UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA

Tema: "M-learning como recurso educativo para el apoyo a problemas de aprendizaje"

Trabajo de Investigación, previo a la obtención del Grado Académico de Magíster en Informática Educativa

Autor: Licenciada Bélgica Marcela Basantes Erazo

Directora: Ingeniera Lorena del Carmen Chiliquinga Vejar, Magíster.

Ambato – Ecuador

2018

A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación

El tribunal receptor del Trabajo de Investigación presidido por Doctor Segundo Víctor Hernández del Salto, Magíster, e integrado por los señores Ingeniero Mentor Javier Sánchez Guerrero, Magíster, Psicóloga Elena del Rocío Rosero Morales, Magíster, Ingeniera. María Cristina Páez Quinde, Magíster, designados por la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación de la Universidad Técnica de Ambato, para receptar el Trabajo de Investigación con el tema "M-LEARNING COMO RECURSO EDUCATIVO PARA EL APOYO A PROBLEMAS DE APRENDIZAJE", elaborado y presentado por la Licenciada Bélgica Marcela Basantes Erazo, para optar por el Grado Académico de Magíster en Informativa Educativa; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Investigación el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.

Dr. Segundo Víctor Hernández del Salto, Mg.
Presidente del Tribunal

Ing. Mentor Javier Sánchez Guerrero, Mg.
Miembro del Tribunal

Psc. Elena del Rocío Rosero Morales, Mg.
Miembro del Tribunal

Ing. María Cristina Páez Quinde, Mg.
Miembro del Tribunal

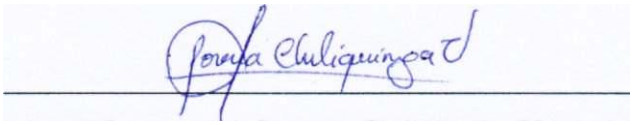
AUTORÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

La responsabilidad de las opiniones comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Investigación presentado con el tema: "M-LEARNING COMO RECURSO EDUCATIVO PARA EL APOYO A PROBLEMAS DE APRENDIZAJE", le corresponde exclusivamente a: Licenciada Bélgica Marcela Basantes Erazo, Autora bajo la dirección de la Ingeniera Lorena del Carmen Chiliquinga Vejar, Magíster, Directora del Trabajo de Investigación; y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.

Licenciada Bélgica Marcela Basantes Erazo

c.c. 0603596479

AUTORA



Ingeniera Lorena del Carmen Chiliquinga Vejar, Mg.

c.c. 1802458768

DIRECTORA

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que el Trabajo de Investigación, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi trabajo, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad.

Licenciada Bélgica Marcela Basantes Erazo

c.c. 0603596479

AUTORA

INDICE GENERAL DE CONTENIDOS

Pgs.

PORTADA i

A LA UNIDAD ACADÉMICA DE TITULACIÓN ii

AUTORÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN iii

DERECHOS DE AUTOR iv

INDICE GENERAL DE CONTENIDOS v

INDICE DE CUADROS vii

INDICE DE TABLAS viii

INDICE DE IMÁGENES viii

INDICE DE FIGURAS x

AGRADECIMIENTO xi

DEDICATORIA xii

RESUMEN EJECUTIVO xiii

EXECUTIVE SUMMARY xv

TEXTO: 1

INTRODUCCIÓN 1

CAPÍTULO I 3

EL PROBLEMA 3

1.1 TEMA DE INVESTIGACIÓN 3
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 3
1.2.1 Contextualización 3
1.2.2 Análisis crítico 8
1.2.3 Prognosis 9
1.2.4 Formulación del problema 10
1.2.5 Interrogantes 10
1.2.6 Delimitación del Objeto de investigación 10
1.3 JUSTIFICACIÓN 11
1.4 OBJETIVOS 12
1.4.1 Objetivo General 12
1.4.2 Objetivos Específicos: 12

CAPÍTULO II 14

MARCO TEÓRICO 14

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS 14
2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA 16
2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL 17

2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES 21
2.5 HIPÓTESIS 56
2.6 SEÑALAMIENTO DE LAS VARIABLES 56

CAPÍTULO III 57

METODOLOGÍA 57

3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN 57
3.2 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN 57
3.3 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN 58
3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA 58
3.4.1 Población 58
3.4.2 Muestra 59
3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES 60
3.6 PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN 62
3.7 PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN 63

CAPÍTULO IV 65

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS 65

4.1. Análisis e interpretación de los datos 65
4.2. Verificación de la Hipótesis 75

CAPÍTULO V 83

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 83

5.1. CONCLUSIONES 83
5.2. RECOMENDACIONES 84

CAPÍTULO VI 85

PROPUESTA 85

6.1 DATOS INFORMATIVOS 85
6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA 85
6.3 JUSTIFICACIÓN 86
6.4 OBJETIVOS 87
6.5 ANALISIS DE FACTIBILIDAD 88
6.6 FUNDAMENTACIÓN 89
6.7 METODOLOGÍA, MODELO OPERATIVO 100
6.8 ADMINISTRACIÓN 108
6.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN 108

MATERIALES DE REFERENCIA 109

Bibliografía 109

INDICE DE CUADROS

Pgs.

Cuadro 1. Definiciones de M-learning 29
Cuadro 2. App nativas vs web app 39
Cuadro 3. Definiciones de Discalculia 48
Cuadro 4. Operacionalización de la variable independiente 60
Cuadro 5. Operacionalización de la variable dependiente 61
Cuadro 6. Recolección de información 62
Cuadro 7. Modelo operativo 107
Cuadro 8. Previsión de la evaluación 108

INDICE DE TABLAS

Pgs.

Tabla 1. Tecnologías de la Información y Comunicaciones en Ecuador 25
Tabla 2. Población y Muestras 59
Tabla 3. Riesgos de discalculia detectados 65
Tabla 4. Riesgos de discalculia detectados en el Postest 67
Tabla 5. Pretest y postest 68
Tabla 6. Riesgo de discalculia – relaciones sociales 69
Tabla 7. Riesgo de discalculia – aprendizaje y desarrollo 70
Tabla 8. Riesgo de discalculia – razonamiento matemático 71
Tabla 9. Riesgo de discalculia – lenguaje matemático 72
Tabla 10. Razonamiento matemático – postest 73
Tabla 11. Lenguaje matemático - postest 74
Tabla 12. Resultados prueba de normalidad 79
Tabla 13. Resultados de la prueba de normalidad 81
Tabla 14. Prueba de normalidad 81
Tabla 15. Resultados del pretest 106
Tabla 16. Resultados del postest 106

INDICE DE IMÁGENES

Pgs.

Imagen 1. Competencia digital 27
Imagen 2. Dimensiones competencia digital 28
Imagen 3. Razones para los problemas de aprendizaje 43
Imagen 4. Declaración de variables en SPSS 76
Imagen 5. Ingreso de datos en SPSS 76
Imagen 6. Ingreso de datos en SPSS 77
Imagen 7. Ingreso de datos en SPSS 77
Imagen 8. Prueba de normalidad 78
Imagen 9. Prueba de normalidad 78
Imagen 10. Cálculo de la prueba de normalidad 80
Imagen 11. Cálculo de la prueba de normalidad 81
Imagen 12. Actividad de reparto para la discalculia 93
Imagen 13. Actividad de cadenas numéricas para la discalculia 93
Imagen 14. Actividad de un número para la discalculia 94
Imagen 15. Ejercicios de seriación para la discalculia 94
Imagen 16. Estadística de presencia Android en el mundo 98
Imagen 17. Diagrama de funcionamiento de App Inventor 99
Imagen 18. Población investigada 101
Imagen 19. Herramientas tecnológicas utilizadas 101
Imagen 20. Diseño pantalla principal de DysMath 102
Imagen 21. Actividades de razonamiento matemático 103
Imagen 22. Actividades de lenguaje matemático 104
Imagen 23. Desarrollo de DysMath 105
Imagen 24. Implementación de DysMath 105
Imagen 25. Generación de archivo .Apk e instalación de DysMath 105

INDICE DE FIGURAS

Pgs.

Figura 1. Árbol de problemas 7
Figura 2. Supra ordenación de variables 21
Figura 3. Sub ordenación de variable independiente 22
Figura 4. Sub ordenación de variable dependiente 23
Figura 5. Proceso de evaluación de la discalculia 53
Figura 6. Proceso de evaluación de la discalculia – pruebas nucleares 53
Figura 7. Proceso de evaluación de la discalculia – pruebas complementarias 54
Figura 8. Riesgo discalculia 66
Figura 9. Postest 67
Figura 10. Pretest y postest 68
Figura 12. Riesgo de discalculia – relaciones sociales 69
Figura 13. Riesgo de discalculia – aprendizaje y desarrollo 70
Figura 14. Riesgo de discalculia – razonamiento matemático 71
Figura 15. Riesgo de discalculia – lenguaje matemático 72
Figura 16. Razonamiento matemático - postest 73
Figura 17. Lenguaje matemático - postest 74

AGRADECIMIENTO

Al culminar exitosamente este proyecto de investigación lleno de experiencias gratificantes, deseo expresar mi agradecimiento a la Universidad Técnica de Ambato por darme la oportunidad de formar parte de este Programa y a todos los docentes, en especial a quienes formaron parte de la Maestría de Informática que con sus conocimientos y enseñanzas contribuyeron a mi formación profesional.

A la Ing. Lorena Chiliquinga por su valiosa guía, ayuda y colaboración en el desarrollo de este proyecto.

A las autoridades de la Unidad Educativa “San Vicente de Paúl” de la ciudad de Riobamba, quienes me abrieron las puertas de su institución para la ejecución de mi proyecto de graduación.

Marcela

DEDICATORIA

Con el corazón lleno de júbilo dedico cada una de las páginas de esta investigación, a Dios por haberme dado la luz de la vida e iluminarme durante el trayecto de esta carrera estudiantil, permitiéndome culminar este nuevo sueño; a mis padres y hermana por su amor y apoyo incondicional.

Y en especial dedico este trabajo a las dos personas más importantes de mi vida, quienes son mi motor para seguir día a día, llenándome de amor, comprensión y felicidad: mi esposo LUIS y mi hijo MARLON.

Marcela

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA

TEMA:

"M-LEARNING COMO RECURSO EDUCATIVO PARA EL APOYO A PROBLEMAS DE APRENDIZAJE"

AUTOR: Licenciada Basantes Erazo Bélgica Marcela
DIRECTOR: Ingeniera Lorena del Carmen Chiliquinga Vejar, Magíster
FECHA: 11 de abril de 2018

RESUMEN EJECUTIVO

El trabajo de investigación tiene como finalidad, la explotación de la tecnología móvil actual que es de uso cotidiano de los estudiantes, para que sirva de apoyo a los niños con problemas de aprendizaje en el área de matemáticas, denominado como discalculia, de los segundos años de Educación Básica de la Unidad Educativa Fiscomisional San Vicente de Paúl de la ciudad de Riobamba, logrando involucrar el teléfono celular dentro del proceso de enseñanza aprendizaje e ir de la mano con la tecnología que la misma sociedad exige.

La investigación comprende procesos aplicados acorde al contexto analizado, así como la percepción de todos los agentes que intervienen en el proceso de enseñanza - aprendizaje, docentes, padres de familia, estudiantes, y que concluirá en la posible solución del problema detectado.

En forma general se pudo observar el escaso manejo de tecnología actual como medio educativo por parte de docentes, estudiantes, padres de familia y directivos de la unidad educativa, de la misma manera se pudo constatar que los docentes no tienen conocimiento del m-learning y su aplicación en la educación. Se empleó el test cognitivo CAB-DC sobre la población, para estimar el riesgo que tienen los niños de padecer discalculia, en vista de que no existe un diagnóstico especializado en la institución, y por ende un número definido exacto de estudiantes con este problema de aprendizaje.

Una vez detectadas las falencias y puntos débiles ocasionados por la discalculia se diseñó y desarrolló la aplicación DysMath basada en actividades específicas para la discalculia y siguiendo los lineamientos curriculares que exige el Ministerio de Educación para este nivel escolar, para posteriormente utilizarlas como recurso dentro del aula de clases, logrando concluir que la implementación de una aplicación móvil como recurso educativo para los niños con problemas de discalculia, mejora en cierto grado los aprendizajes, corrigiendo varios aspectos de los síntomas del trastorno.

Descriptores: tecnología, problemas de aprendizaje, discalculia, aplicación móvil, m-learning, niños, enseñanza – aprendizaje, teléfono celular, herramientas móviles, educación.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA

THEME:

M-LEARNING AS AN EDUCATIONAL RESOURCE FOR SUPPORT TO LEARNING PROBLEMS

AUTHOR: Licenciada Basantes Erazo Bélgica Marcela
DIRECTED BY: Ingeniera Lorena del Carmen Chiliquinga Vejar, Magíster
DATE: April 11, 2018

EXECUTIVE SUMMARY

The purpose of the research work is to exploit the current mobile technology that is used by students on a daily basis to support children with learning problems in the area of mathematics, known as dyscalculia, in the second years, of Basic Education of the San Vicente de Paúl Fiscomisional Educational Unit of the city of Riobamba, managing to involve the cell phone within the teaching-learning process and go hand in hand with the technology that society demands.

The research includes applied processes according to the analyzed context, as well as the perception of all the agents that intervene in the teaching - learning process, teachers, parents, students, and that will conclude in the possible solution of the detected problem.

In general, it was possible to observe the scarce use of current technology as an educational medium by teachers, students, parents and directors of the educational unit, in the same way it was found that teachers do not have knowledge of m-learning and its application in education. The CAB-DC cognitive test was used on the population, to estimate the risk that children have of dyscalculia, given that there is no specialized diagnosis in the institution, and therefore an exact defined number of students with this problem.

Once the weaknesses and weaknesses caused by the dyscalculia were detected, the DysMath application was designed and developed based on specific activities for dyscalculia and following the curricular guidelines required by the Ministry of Education for this school level, to later use them as a resource in the classroom of classes, managing to conclude that the implementation of a mobile application as an educational resource for children with dyscalculia problems, improves to a certain degree the learning, correcting various aspects of the symptoms of the disorder

Descriptors: technology, learning problems, dyscalculia, mobile application, m-learning, children, teaching - learning, cell phone, mobile tools, education.

INTRODUCCIÓN

La sociedad actual en general, denominada como la "sociedad del conocimiento y la información" ha trascendido a tal punto de requerir la utilización de dispositivos electrónicos para casi todas las actividades diarias, convirtiendo así a la computadora en una herramienta fundamental para el trabajo cotidiano en cualquier ámbito. De este avance surge la tecnología móvil, que al igual que las computadoras se va involucrado día a día cada vez en mayores actividades, convirtiéndose en un dispositivo de uso necesario para las personas.

Son los jóvenes los principales usuarios de los teléfonos celulares que cuentan con ilimitadas funciones al igual que aplicaciones, ubicándolos como dispositivos novedosos y fáciles de utilizar, sin embargo el principal uso que los jóvenes dan a estos dispositivos es la navegación en redes sociales, visualización de videos o juegos, desperdiciando las enormes bondades de esos aparatos.

El presente trabajo pretende explotar las posibilidades de aprovechar el teléfono celular como recurso educativo en el área de matemáticas en la Unidad Educativa San Vicente de Paúl de la ciudad de Riobamba.

Para ello se ha estructurado 6 capítulos que se detallan a continuación:

El capítulo I, corresponde al planteamiento del problema, que ha sido construido a partir de contextualizaciones de hechos empíricos, se formula el problema y objetos de investigación, la justificación y formulación de objetivos a cumplir.

El capítulo II, comprende el Marco Teórico de la investigación, desglosado cada categoría de las variables, fundamentado en los criterios científicos hallados, que permiten explicar la problemática y concluir en la hipótesis.

El capítulo III, señala la Metodología, modalidad y tipos de investigación utilizados, así como el enfoque de la investigación, que confluyen en una correcta operacionalización de las variables, consiguiendo una planificación para la recolección de información en una determinada población.

El capítulo IV, contiene el análisis e interpretación de la tabulación de los datos obtenidos, presentando las respectivas estadísticas de los resultados.

El capítulo V, presenta las conclusiones y recomendaciones derivadas de la investigación y que sirven para la superación del problema planteado.

El capítulo VI, consta de la propuesta, en donde se hace referencia a toda la investigación ejecutada, con el fin de obtener la mejor utilidad de la aplicación móvil seleccionada para los estudiantes de segundo años de la Unidad Educativa San Vicente de Paúl.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 TEMA DE INVESTIGACIÓN

"M-learning como recurso educativo para el apoyo a problemas de aprendizaje"

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 Contextualización

Las tecnologías móviles, son un medio de comunicación que han desplazado principalmente a la tecnología de comunicación fija, eliminando obstáculos como la distancia, tipo de conexiones, cableado, etc. De forma similar ocurre en la educación, en donde el uso diario que hacen los estudiantes de dispositivos electrónicos móviles encamina a la trasformación de una educación pasiva a una educación más dinámica e interactiva.

Según datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura – UNESCO (tomados del Programa de Integración de Tecnologías a la Docencia: Universidad de Antioquía, 2016) el crecimiento de usuarios de tecnología móvil incrementa diariamente, lo que convierte a los dispositivos electrónicos en parte de la vida diaria (Universidad de Antioquía, 2016).

La New Media Consortium (NMC) Horizon Report es un organismo que analiza cómo las nuevas tecnologías pueden significar verdaderos impactos en la educación; en su estudio publicado en la Edición Educación Superior 2017 se muestra que 3.2 billones de personas utilizan internet en todo el mundo, por lo que se ha reconocido la necesidad de utilizar este medio para mayor y mejor acceso a la educación. Así también informó que el mayor porcentaje de navegación web a nivel mundial es de 51,3% se realizó mediante teléfonos móviles, lo que deriva un

crecimiento anual del 36% de aprendizaje móvil, que convierte a los dispositivos móviles en puertas de aprendizaje personalizados (NMC Horizon Report: Edición Educación Superior 2017, 2017).

De ahí el surgimiento del m-learning, cuyo objetivo principal es llevar la educación a sitios donde no era posible hacerlo (Eadbox, 2017). Esta modalidad de enseñanza aprendizaje, busca convertirse en un auxiliar en el proceso académico.

La educación en los últimos tiempos ha sufrido un cambio trascendental que ha involucrado a todos sus actores, en todos los contextos, fruto de esto se han obtenido resultados de aprendizaje en ciertos casos favorables y en otros no, responsabilizando a determinados factores el fracaso de los estudiantes.

La Unesco en su informe sobre el estudio de la calidad de la educación (UNESCOPRESS, 2004), pone en evidencia la deserción de los estudiantes de las aulas de clase en los países económicamente bajos o medios, atribuyendo este problema a varios factores como el nivel de preparación de los docentes, pedagogía utilizada, recursos financieros, infraestructura, entre otros, existiendo un notable porcentaje de analfabetismo a nivel mundial.

Es así que Sierra Torres (2010), manifiesta que existen problemas de aprendizaje causados por la forma individual en la que el cerebro recibe y procesa la información, influyendo en las personas de todo el mundo. En su estudio Muñoz Izquierdo (2012), propone tres problemas que afectan el rendimiento de los estudiantes; conformismo con los resultados obtenidos, desigualdad en el acceso a la educación y recursos y mala inversión y distribución de recurso económicos y humanos.

Como resultado de la aplicación de la evaluación PISA (Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes), a nivel de América Latina se puede evidenciar el bajo nivel académico de los estudiantes en la mayoría de países del Sur, siendo la principal razón la falta de razonamiento sobre situaciones o escenarios presentados, concluyendo que la mejor manera de aprender es bajo situaciones reales (Martins, 2014).

En el Ecuador para el año 2003, los problemas de aprendizaje se pueden palpar en los porcentajes de analfabetismo, que son el producto de varios factores, principalmente la saturación de estudiantes que existen en los planteles escolares, lo que impide que la educación sea más personalizada, descuidando en cierto punto a los estudiantes (Méndez, 2003).

Según la rendición de cuentas presentada por el Ministerio de Educación en el año 2016, se puede visualizar que se atendieron 78.043 estudiantes con necesidades especiales, sean por discapacidad o no, lo que permite incluir dentro de este rango, a las personas con problemas de aprendizaje (Ministerio de Educación, 2016).

Booth & Ainscow (2000), presentan una nueva visión sobre las dificultades de aprendizaje que presentan los estudiantes y las necesidades educativas especiales, encasillándolos en lo que ha denominado "barreras de aprendizaje y la participación", enmarcados principalmente en la incidencia que tienen los problemas de tipo personal en cada alumno.

Uno de los problemas de aprendizaje que aqueja a los estudiantes ecuatorianos, es la discalculia, estas dificultades pueden ser consecuencia en algunos casos de otro tipo de falencias, como la dificultad en la lectura o escritura entre otras. El diario El Universo (2011) en su sección de salud, presenta un estudio realizado sobre problemas de aprendizaje, señalando que en el Ecuador existe un porcentaje de 7% de la población estudiantil que sufren problemas de discalculia, ocasionando retraso académico en estos estudiantes.

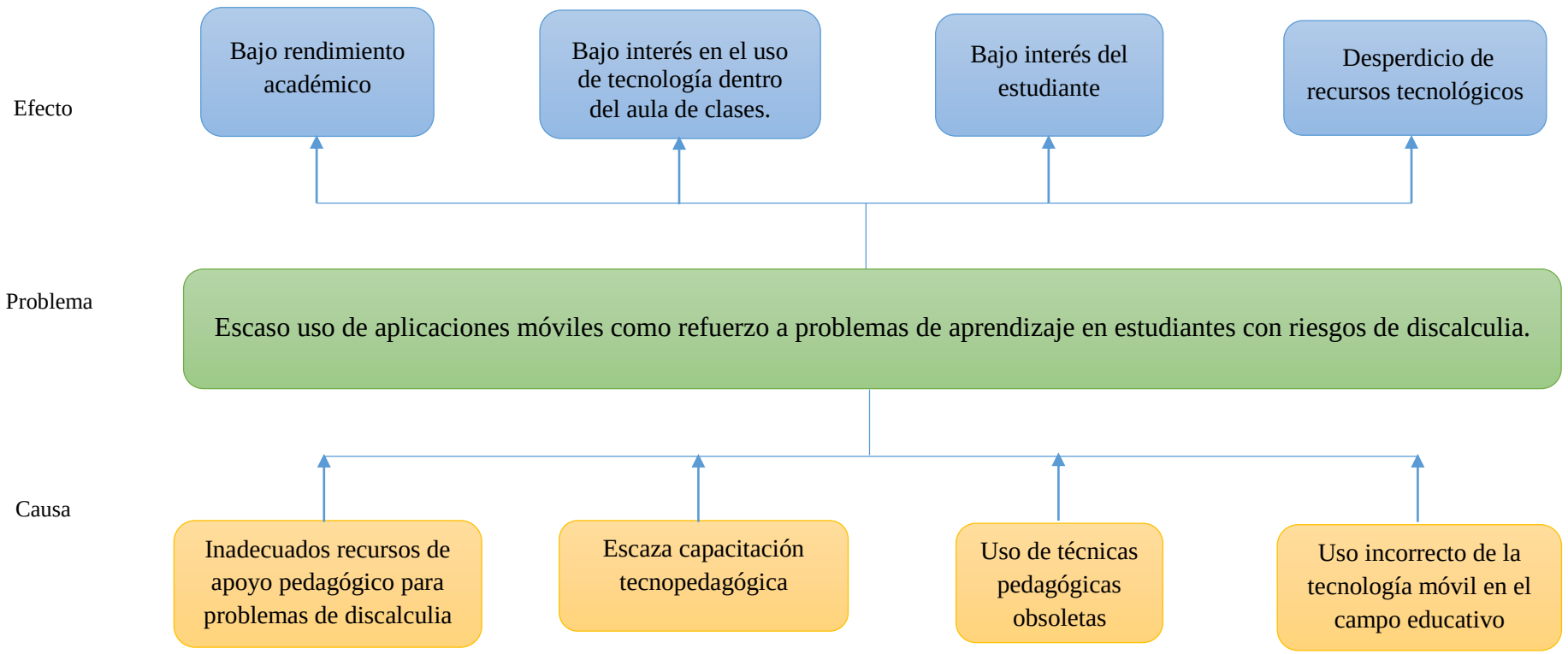
Del trabajo realizado por Ricardo Méndez (2003) en su estudio, presenta datos proporcionados por la UNICEF sobre la población estudiantil de la ciudad de Quito, derivando que las instituciones educativas no están en capacidad para combatir los problemas de aprendizaje.

La matemática es por tradición considerada como la asignatura más complicada de la malla educativa según criterio de los estudiantes, por lo que se hace necesario desarrollar el pensamiento lógico en ellos, iniciando por detectar las dificultades que no permiten incrementar la habilidad matemática en los alumnos.

Otros factores que además influyen en la educación de los estudiantes ecuatorianos, son problemas sociales, psicológicos, en cierto punto problemas de índole personal, que provocan que la educación se torne vulnerable e insuficiente (Yumbo Renteria, 2011).

En Chimborazo, así como en el Ecuador entero, las políticas de educación están direccionadas a su mejoramiento, explotando todos los recursos necesarios para lograr este fin, abatiendo con todos los posibles problemas que aquejan a los estudiantes.

Figura 1. Árbol de problemas



Elaborado por: Basantes Erazo, M. (2018)

1.2.2 Análisis crítico

Son varias las instituciones educativas a nivel nacional que trabajan con recursos pedagógicos inadecuados, tradicionales, pudiendo ser catalogados incluso como caducos, como en el caso de las matemáticas, en donde los principales recursos auxiliares son la calculadora y ábacos en el caso de los niños, alejando a los estudiantes de los avances de la tecnología, evitando el uso de recursos actuales como el teléfono celular, lo que podría ocasionar bajo rendimiento académico en los alumnos.

Por otro lado, la inexistente capacitación tecnopedagógica en el uso de la tecnología actual evita que el docente comprenda las inmensas bondades de utilizar la tecnología dentro del salón de clases, originando que los estudiantes pierdan el verdadero sentido de la utilización de los dispositivos electrónicos utilizándolos de forma mecánica y con aplicaciones en especial de comunicación como son el caso de las redes sociales, dejando de lado el uso pedagógico que se puede dar a los dispositivos, dentro de la actividad de aprendizaje, generando un bajo interés en el uso de la tecnología dentro del aula de clases.

Las instituciones educativas sobre todo de sostenimiento fiscal, se ven obligados a utilizar recursos ya existentes dentro de la institución, utilizando técnicas pedagógicas obsoletas, como la exposición de la clases de tipo frontal, en la que el docente es el único encargado de guiar a los estudiantes sin considerar diferencias individuales, habilidades ni destrezas, provocado que la participación de los estudiantes no sea de forma productiva, ocasionando un bajo interés de aprender por parte de los alumnos.

El uso incorrecto de la tecnología móvil encamina a que los niños y jóvenes utilicen los dispositivos móviles para realizar actividades de tipo social o de distracción, más no con fines académicos o de ayuda personal, por lo que el uso del celular los mantiene prendados al dispositivo sin vivir una vida social interactiva real, sino por el contrario, encerrados en sí mismos, llevándolos a caer en una conducta disruptiva, desperdiciando por completo la tecnología existente y disponible en la mayoría de hogares ecuatorianos.

1.2.3 Prognosis

La tecnología desde sus inicios ha evolucionado a pasos agigantados, influenciando todos los aspectos del ser humano, permitiendo automatizar y mejorar varias actividades y situaciones enmarcadas dentro de la sociedad, por lo que se puede aseverar que la educación se encuentra en crisis, notando que ésta no ha evolucionado de la mano con la tecnología, sin embargo los niños y jóvenes utilizan cualquier tipo de dispositivo o tecnología de forma natural, dejando a la educación un paso atrás.

Es importante que la información recibida se solidifique y sirva de base para la construcción de nuevos conocimientos, para ello se puede emplear recursos didácticos que permitan reforzar lo aprendido en clase, de no existir recursos auxiliares, los aprendizajes se vuelven momentáneos y no significativos, dejando grandes vacíos en los estudiantes.

El área de matemática, siendo parte de las ciencias exactas requiere mayor atención escolar, tanto dentro como fuera de las instituciones educativas, siendo necesario reforzar conocimientos con el repaso y práctica de ejercicios, erradicando problemas de cálculo que podrían acarrear secuelas en contenidos relacionados, de no existir recursos educativos tecnológicos de apoyo en el área de matemáticas, la tarea de aprender y asimilar conocimientos será más monótona y aburrida.

El bajo rendimiento académico de los alumnos en el área de matemáticas puede llegar a generar depresión y frustración, tanto en los estudiantes como en los padres de familia, ocasionando problemas familiares además del incremento de reprobación de niveles o años académicos y deserción escolar.

Si no se incluye recursos tecnológicos actuales, dispositivos móviles, recursos multimedia entre otros, como recurso educativo en el área de matemáticas, los estudiantes con problemas de discalculia tendrán mayor dificultad para asimilar los contenidos desarrollados en el aula de clase, provocando grandes vacíos y confusiones y principalmente el desperdicio de una potente herramienta de uso diario de los estudiantes.

1.2.4 Formulación del problema

¿De qué manera incide el uso del m-learning como recurso educativo en el apoyo a problemas de aprendizaje - cálculo matemático en estudiantes de segundo año de educación básica de la Unidad Educativa San Vicente de Paúl, de la ciudad de Riobamba?

1.2.5 Interrogantes

¿Cuántos estudiantes presentan riesgos de padecer discalculia?

¿Qué actividades son las más apropiadas para el trabajo con niños con problemas de aprendizaje – discalculia?

¿Qué alternativa de solución existe para disminuir las dificultades de aprendizaje en al área de matemáticas y mejorar los aprendizajes en los estudiantes?

1.2.6 Delimitación del Objeto de investigación

1.2.6.1 Delimitación de contenidos

Área de conocimiento: Educación
Área temática: M-learning como recurso de apoyo educativo
Línea de investigación: Aplicación de software para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje

1.2.6.2 Delimitación espacial

Institución: Unidad Educativa Fiscomisional San Vicente de Paúl
Dirección: Espejo entre Villarroel y Chile
Población: La Unidad Educativa tiene 1400 estudiantes entre hombres y mujeres, comprendidos en edad de 4 a 18 años, con 80 docentes y 1350 padres de familia, de los cuales se trabajó con 70 alumnos de segundo año de Educación Básica

1.2.6.3 Delimitación temporal

Fechas: Esta investigación se llevó a cabo desde diciembre 2017 a marzo 2018.

1.3 JUSTIFICACIÓN

El aprendizaje es un proceso en el que las personas adquieren o fortalecen habilidades y destrezas mediante estudios, experiencias o incluso mediante la observación, estos conocimientos encaminan a la persona hacia nuevas conductas que lo sitúan en el contexto en el que se desenvuelve.

De allí la **necesidad** de incorporar la tecnología en la educación, considerando que se vive en una época en la que el manejo de recursos sobre todo de internet se ha convertido en la base principal de varias actividades del ser humano y en las que los estudiantes son nativos digitales, presentando contenidos y recursos novedosos, actuales, aumentando el interés de los niños y adolescentes en las actividades académicas.

El teléfono celular se ha convertido en una herramienta de uso común, que gracias a sus infinitas aplicaciones y costo de adquisición es de fácil acceso en la mayoría de las personas, abriendo las puertas a la explotación y aprovechamiento del m-learning como recurso educativo, que permite fusionar la tecnología móvil con la educación, trabajando con los estudiantes en el refuerzo de temas específicos abordados en el área de matemáticas, eliminando cualquier tipo de dudas.

Es **importante** aprovechar las herramientas tecnológicas disponibles y que son de uso diario de los estudiantes, para solidificar conocimientos en el área de matemáticas, analizando si existe mejora en su rendimiento académico y desarrollo de competencias y habilidades, lo que a la vez permitirá medir el manejo de herramientas y dispositivos móviles por parte de los docentes.

Esta investigación representa gran **interés e impacto**, debido al creciente uso de dispositivos móviles y en general nueva tecnología, y gracias a la facilidad y accesibilidad que se tiene a herramientas tecnológicas tanto en las instituciones educativas como en la mayoría de hogares ecuatorianos, impulsando al país al uso de estos recursos dentro del ámbito educativo, como recurso de refuerzo académico y no únicamente con fines sociales o de diversión, transformando a los estudiantes de simples actores pasivos a participantes activos y motivados.

La elaboración de la investigación se considera **novedoso**, considerando el uso educativo que se hará del celular en la Unidad Educativa "San Vicente de Paúl" para apoyar a estudiantes con problemas de cálculo matemático, aprovechando las bondades de esta tecnología, además es **innovadora** debido a que está acorde a los avances científicos, principalmente en tecnología móvil, a través de recursos tecnológicos disponibles por los estudiantes de la unidad educativa, encaminándolos a conseguir aprendizajes significativos, mediante la incorporación de nuevos y actuales recursos educativos.

Los **beneficiarios** directos del proyecto son los estudiantes de la Unidad Educativa San Vicente de Paúl quienes evidenciarán el uso y aplicación de metodologías actuales en recursos de refuerzo académico, basado en deficiencias detectadas en la misma institución, lo que servirá para lograr una educación de calidad que vaya de la mano con la tecnología actual, manteniendo en alto la imagen de la institución. Los beneficiarios indirectos son los docentes y estudiantes de otras instituciones educativas de la ciudad, quienes tendrán disponible la aplicación para trabajar y aprovechar el recurso.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

Determinar la incidencia del uso del m-learning como recurso educativo para el apoyo a problemas de aprendizaje en cálculo matemático a estudiantes del segundo año de educación básica de la Unidad Educativa San Vicente de Paúl, de la ciudad de Riobamba.

1.4.2 Objetivos Específicos:

- Determinar el número de estudiantes que presentan riesgos de padecer discalculia.
- Indagar sobre las actividades más apropiadas para el trabajo con niños con problemas de aprendizaje – discalculia.

- Proponer una alternativa de solución para disminuir las dificultades de aprendizaje en al área de matemáticas y mejorar los aprendizajes de los estudiantes.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Esta investigación plasma la importancia que tiene en la actualidad la utilización de dispositivos electrónicos móviles como recurso didáctico, enmarcado en el m-learning, para mejorar los aprendizajes en el área de matemáticas, por tal razón se ha realizado una revisión bibliográfica de bases científicas detectando los siguientes trabajos relacionados a esta investigación:

De la indagación realizada por Gómez Moreno (2012) en Colombia sobre "Elementos problemáticos en el proceso de enseñanza de las matemáticas en estudiantes de la institución educativa Pedro Vicente abadía", se pudo evidenciar que el rendimiento académico es el indicador universal del desempeño y aprovechamiento que el estudiante ha tenido en clase, considerándose varios factores que inciden en estos resultados, citándose entre ellos la motivación que el estudiante muestre ante sus estudios, estilos de aprendizaje, aspectos familiares y principalmente el clima escolar en el que se desenvuelven, así mismo se recomienda entre otras cosas, la actualización docente en el manejo de nuevas herramientas tecnológicos para uso dentro del aula.

En la tesis de posgrado, elaborada por Rodríguez Núñez (2015) en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, titulada "Diseño de una metodología m-learning para el aprendizaje del idioma inglés", se llega a la conclusión de que el aprendizaje obtenido en el aula se fortalece con el m-learning, tomando ciertas condiciones iniciales como la disponibilidad de tecnología, infraestructura y sobre todo el compromiso de innovar el aprendizaje. La acogida de los estudiantes hacia este tipo de recurso fue exitoso, motivando la solidaridad, colaboración, así como también la imaginación y creatividad al momento de trabajar.

En el artículo “Desarrollo de habilidades cognitivas con aprendizaje móvil: un estudio de casos” elaborado por Ramos, Herrera, & Ramírez (2010) desarrollado en México, se pudo evidenciar que el uso de herramientas móviles permitió que los estudiantes desarrollen al menos una habilidad cognitiva básica, y la resolución de varias actividades originó el desarrollo de habilidades más complejas como el pensamiento crítico y la toma de decisiones, además de la facilidad en la comunicación fuera del salón de clase, gracias a los dispositivos móviles, al igual que la exposición de contenidos de forma más interactiva y dinámica.

De la investigación realizada por Parreño Balarezo (2017) en la Universidad Nacional de Chimborazo, con el tema “Estrategias lúdicas y su relación en la discalculia, de los estudiantes de sexto año, de la escuela de educación básica 21 de abril de la ciudad de Riobamba, período Enero – Septiembre 2015”, se puede evidenciar que la aplicación de nuevos recursos en los estudiantes, mejora los aprendizajes en el área de matemáticas, así como también las actividades recreacionales. Se recomienda el uso de recursos acordes a la actualidad novedosos y llamativos, dejando atrás el tradicionalismo.

En el artículo publicado por Scrich Vázquez, Ruz Fonseca, Bembibre Mozo, & Torres Céspedes (2017), sobre “La dislexia, la disgrafía y la discalculia: sus consecuencias en la educación ecuatoriana”, se hace hincapié en los graves problemas que generan los diferentes tipos de trastornos del aprendizaje, repercutiendo principalmente en el autoestima de los estudiantes, además del desconocimiento de los docentes para diagnosticar éstas dificultades, tratando a los estudiantes despectivamente, ocasionando daños emocionales y consecuentemente la deserción escolar.

En su investigación, Izaguirre Mejia (2012) menciona que en ciertos casos los docentes no están capacitados para afrontar dificultades de aprendizaje, determinados mediante diagnósticos especializados. Como es el caso de la discalculia, que afecta la capacidad de recordar información recibida sobre matemáticas y por ende la resolución de problemas, en donde la situación más grave puede influir en el contexto social y afectivo del estudiante (Bolívar

Calderón, 2015) (Margalef Ciurana & García Tamarit, 2016), sugiriendo que los docentes tengan conocimientos sobre los diferentes problemas de aprendizaje que aquejan a los estudiantes, para que en caso de presentarse dificultades, sepan identificar la falencia y cómo actuar ante ello.

Siendo los problemas de aprendizaje un obstáculo latente en educación, no existe suficiente información o conocimiento sobre la superación de éstos, truncando el normal accionar de ciertos estudiantes, limitando sus capacidades y destrezas (López Días, 2014), estos déficit en el aprendizaje matemático podrían ser ocasionados por algún tipo de trastorno en el desarrollo mental, sobre todo en la capacidad de retención en la memoria, que es la principal aptitud que se pone en funcionamiento al momento de trabajar con cálculos matemáticos (Estudillo, 2012), de todo ello se concluye además que los diferentes problemas de aprendizaje guardan relación entre sí, influyendo en varios aspectos de la persona.

El comportamiento humano es el desarrollo de ciertas acciones influenciadas bajo varios criterios, que estimulan y motivan al ser humano, entre otras cosas en su modo de actuar y concebir los hechos, de allí la importancia de aprovechar estos indicadores en la detección de problema de aprendizaje en los estudiantes, fusionado con la tecnología, con dispositivos móviles, herramientas de uso diario en los hogares.

Los aportes investigativos revisados, permiten ver que los problemas de aprendizaje son un factor muy influyente en el proceso académico, por lo que es importante la detección de los mismos en los alumnos, para buscar medidas de solución que generen conocimientos verdaderos en los estudiantes y por otro lado utilizar herramientas tecnológicas actuales que encaminen a los estudiantes a generar aprendizajes significativos.

2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

La investigación se basa en el paradigma Crítico – Propositivo, poniendo en evidencia la realidad educativa en cuanto a las nuevas tecnologías, particularmente el m-learning como recurso didáctico del área de matemáticas de la Unidad Educativa “San Vicente de Paúl” de la ciudad de Riobamba, buscando

una solución al problema motivo de investigación, levantado sobre el uso de tecnología móvil actual.

Fundamentación ontológica: El ser humano es la base fundamental de la sociedad, del mundo en sí, siendo su realidad aprender y adaptarse al contexto en el que se desenvuelve, con esta investigación se pretende innovar y mejorar el nivel de educación impartida en la unidad educativa, fundamentada en las diversas realidades de los actores, beneficiando directamente a los estudiantes, utilizando herramientas tecnológicas actuales, dejando así atrás la educación tradicionalista. Es evidente que el proceso de educación ha dado un cambio radical con el surgimiento de las herramientas y aplicaciones tecnológicas, aventajando el rol del estudiante de ser un actor activo en el proceso educativo, siendo capaz de crear su propio conocimiento y pensamiento crítico y reflexivo, entregando a la sociedad personas capaces de resolver problemas.

Fundamentación epistemológica: Los docentes que forman parte de cualquier establecimiento educativo de educación inicial a más de tener un sentido de pertenencia hacia la misma, deben ejercer su profesión por vocación, de esta manera la metodología que utilicen para enseñar será la más apropiada, beneficiando por completo a los estudiantes quienes por su edad necesitan más atención y especial cuidado.

Fundamentación axiológica: La responsabilidad social de la unidad educativa es el bienestar de todos los colaboradores, padres de familia, estudiantes, docentes, por lo cual se ha visto necesario la inclusión de herramientas tecnológicas dentro de los salones de clase, así como para el trabajo fuera de ella, para brindar una educación de excelente calidad, acorde con las demandas humanas y tecnológicas actuales.

2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

Esta investigación se enmarca en: Constitución de la República del Ecuador, Ley Orgánica de Educación Intercultural y Reglamento General a la Ley Orgánica de

Educación Intercultural, tomando como apoyo fundamental los siguientes artículos:

De la Constitución de la República Art. 16 y 347. (Constitución del Ecuador, 2008)

> Art. 16.- Todas las personas, en forma individual o colectiva, tienen derecho a:
> 2. El acceso universal a las tecnologías de información y comunicación.
> Art. 347.- Será responsabilidad del Estado:
> 8. Incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales.

El estado ecuatoriano mediante los Artículos 16 y 347 de la Constitución, respaldan el uso y manejo de tecnología en el ámbito educativo, buscando mejorar la calidad de vida de la población y ser parte del mundo actual y sus beneficios, para ellos ha implementado mayor tecnología en las instituciones educativas, así como los denominados infocentros presentes en la mayor parte del país, quienes ofrecen servicios de internet y uso de dispositivos de forma gratuita.

En la Ley Orgánica de Educación Intercultural, los artículo 2, 3 y 6. (Ley Orgánica de Educación Intercultural, 2011)

> Art. 2.- Principios. - La actividad educativa se desarrolla atendiendo a los siguientes principios generales, que son los fundamentos filosóficos, conceptuales y constitucionales que sustentan, definen y rigen las decisiones y actividades en el ámbito educativo:
> h. Interaprendizaje y multiaprendizaje. - Se considera al interaprendizaje y multiaprendizaje como instrumentos para potenciar las capacidades humanas por medio de la cultura, el deporte, el acceso a la información y sus tecnologías, la comunicación y el conocimiento, para alcanzar niveles de desarrollo personal y colectivo;

El estado ecuatoriano busca impulsar y motivar las habilidades de la población mediante diferentes disciplinas que abordan tanto el aspecto físico como cognitivo del ser humano, entre ellas la inclusión de las TIC, lo que se espera que genere mejor desempeño de la población.

> u. Investigación, construcción y desarrollo permanente de conocimientos. - Se establece a la investigación, construcción y desarrollo permanente de conocimientos como garantía del fomento de la creatividad y de la producción de conocimientos, promoción de la investigación y la experimentación para la innovación educativa y la formación científica;

Con este aporte de la Constitución, la población ecuatoriana es libre de crear y generar productos que sean el resultado del conocimiento del ser humano y ofrezcan beneficios al resto de la población.

> Art. 3.- Fines de la educación. - Son fines de la educación:
> j. La incorporación de la comunidad educativa a la sociedad del conocimiento en condiciones óptimas y la transformación del Ecuador en referente de educación liberadora de los pueblos;

Para el estado ecuatoriano la incorporación a la nueva sociedad de la información y comunicación juega un papel importante para mejorar la educación en el país, por lo que día a día se buscan mejoras que contribuyan en este aspecto a la educación.

> El Estado tiene las siguientes obligaciones adicionales:
> j. Garantizar la alfabetización digital y el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo, y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales;

En función del creciente avance de la tecnología, el estado ecuatoriano busca erradicar el analfabetismo digital, principalmente en la educación y vincular los nuevos avances tecnológicos con todas las actividades que se realizan en el país.

Del Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural. (Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural, 2015)

> Art. 227.- Principios.- La Autoridad Educativa Nacional, a través de sus niveles desconcentrados y de gestión central, promueve el acceso de personas con necesidades educativas especiales asociadas o no a la discapacidad al servicio educativo, ya sea mediante la asistencia a clases en un establecimiento educativo especializado o mediante su inclusión en un establecimiento de educación escolarizada ordinaria.

Con el actual reglamento de la Ley de Educación Intercultural, se garantiza que todas las personas tengan acceso a la educación, sin discriminación de necesidades educativas, para quienes requieren educación especial por cualquier tipo de discapacidad que el estudiante pueda presentar.

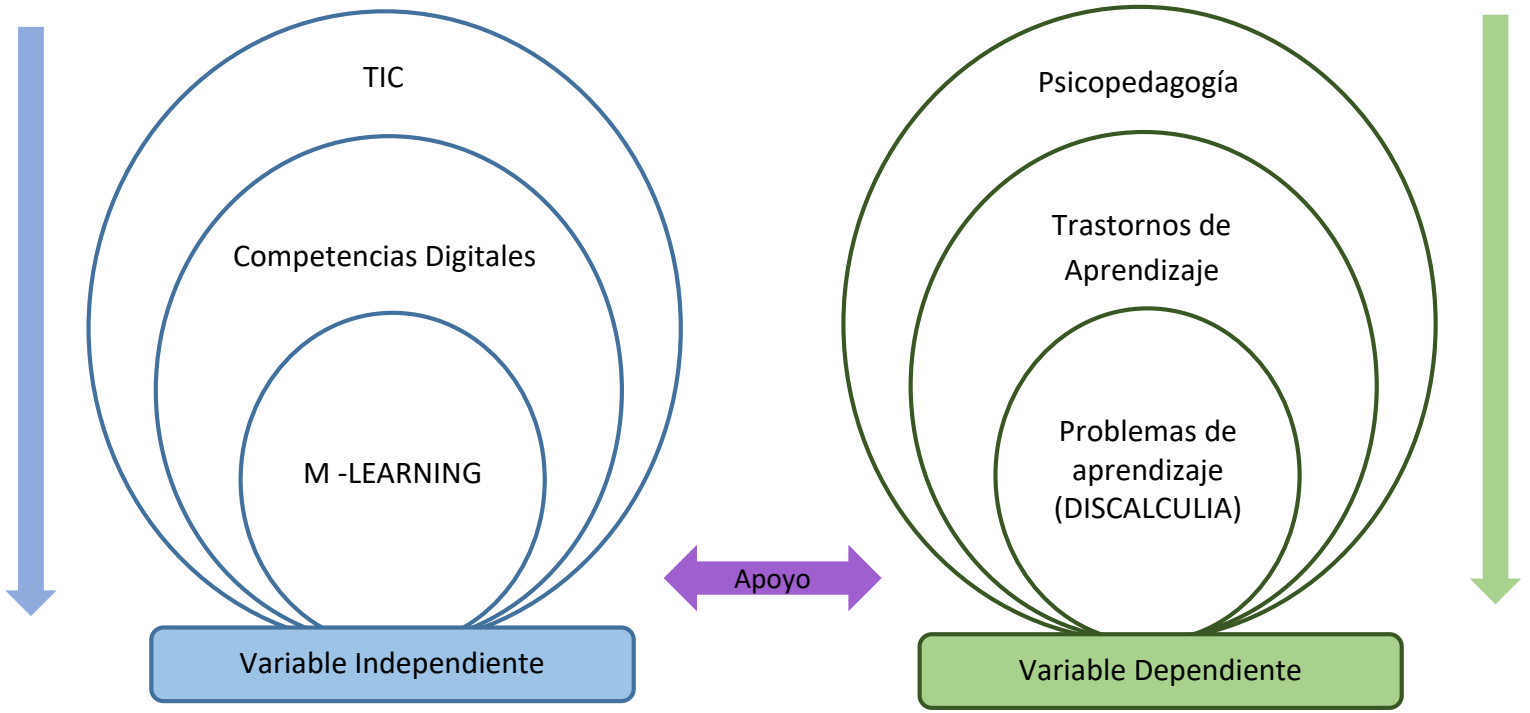
> Son necesidades educativas especiales no asociadas a la discapacidad las siguientes:

1. Dificultades específicas de aprendizaje: dislexia, discalculia, disgrafía, disortografía, disfasia, trastornos por déficit de atención e hiperactividad, trastornos del comportamiento, entre otras dificultades.
2. Situaciones de vulnerabilidad: enfermedades catastróficas, movilidad humana, menores infractores, víctimas de violencia, adicciones y otras situaciones excepcionales previstas en el presente reglamento.
3. Dotación superior: altas capacidades intelectuales.

La educación en el Ecuador mediante las diferentes leyes que lo respaldan, busca incluir a toda la población en el ámbito educativo, es así que se presentan especificaciones de las necesidades educativas que no se asocian a las discapacidades físicas y que tienen el derecho a recibir una educación de calidad, sea en instituciones educativas especializadas o en instituciones ordinarias.

2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

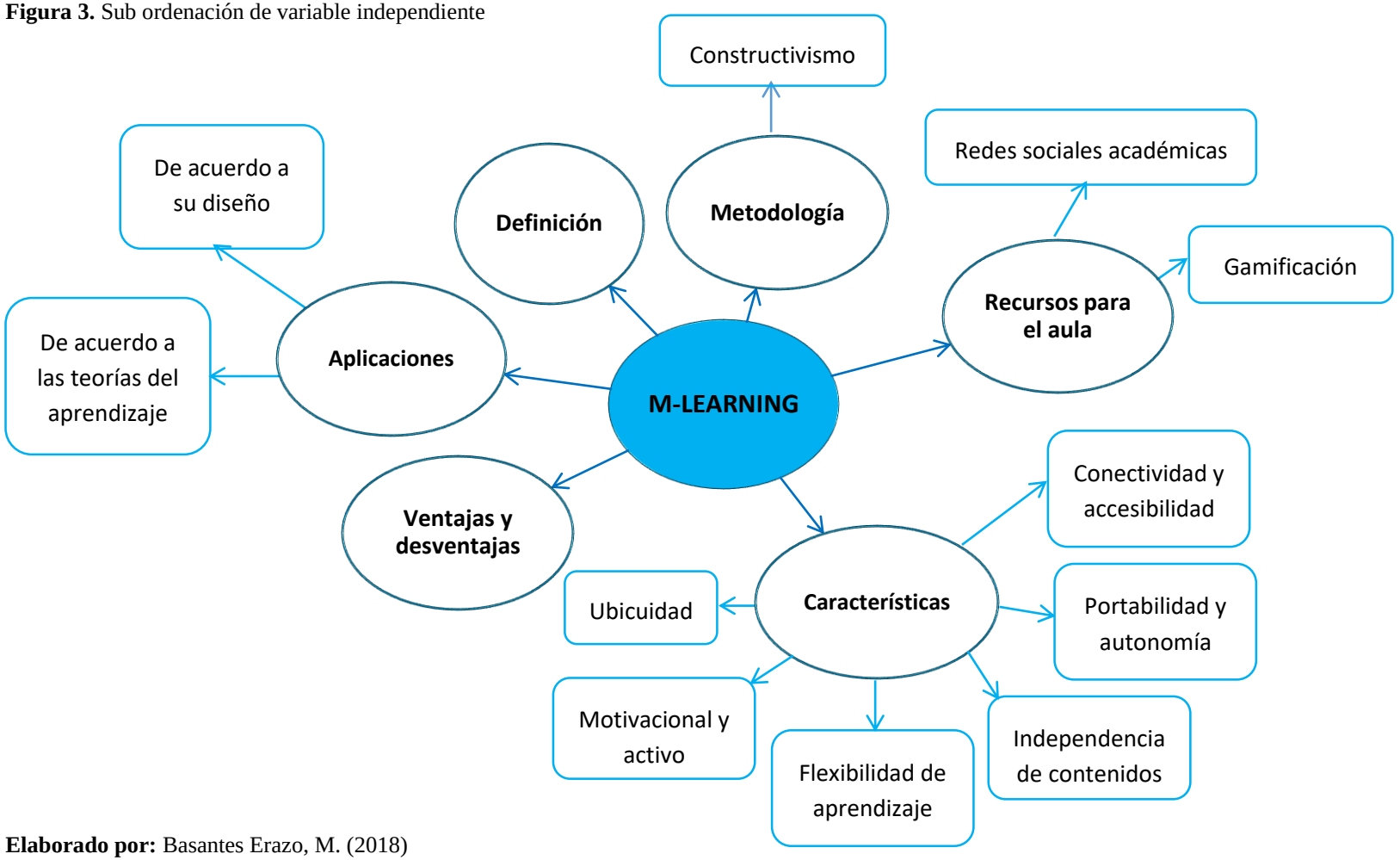
Figura 2. Supra ordenación de variables



Elaborado por: Basantes Erazo, M. (2018)

Constelación de ideas de la variable independiente: M – Learning

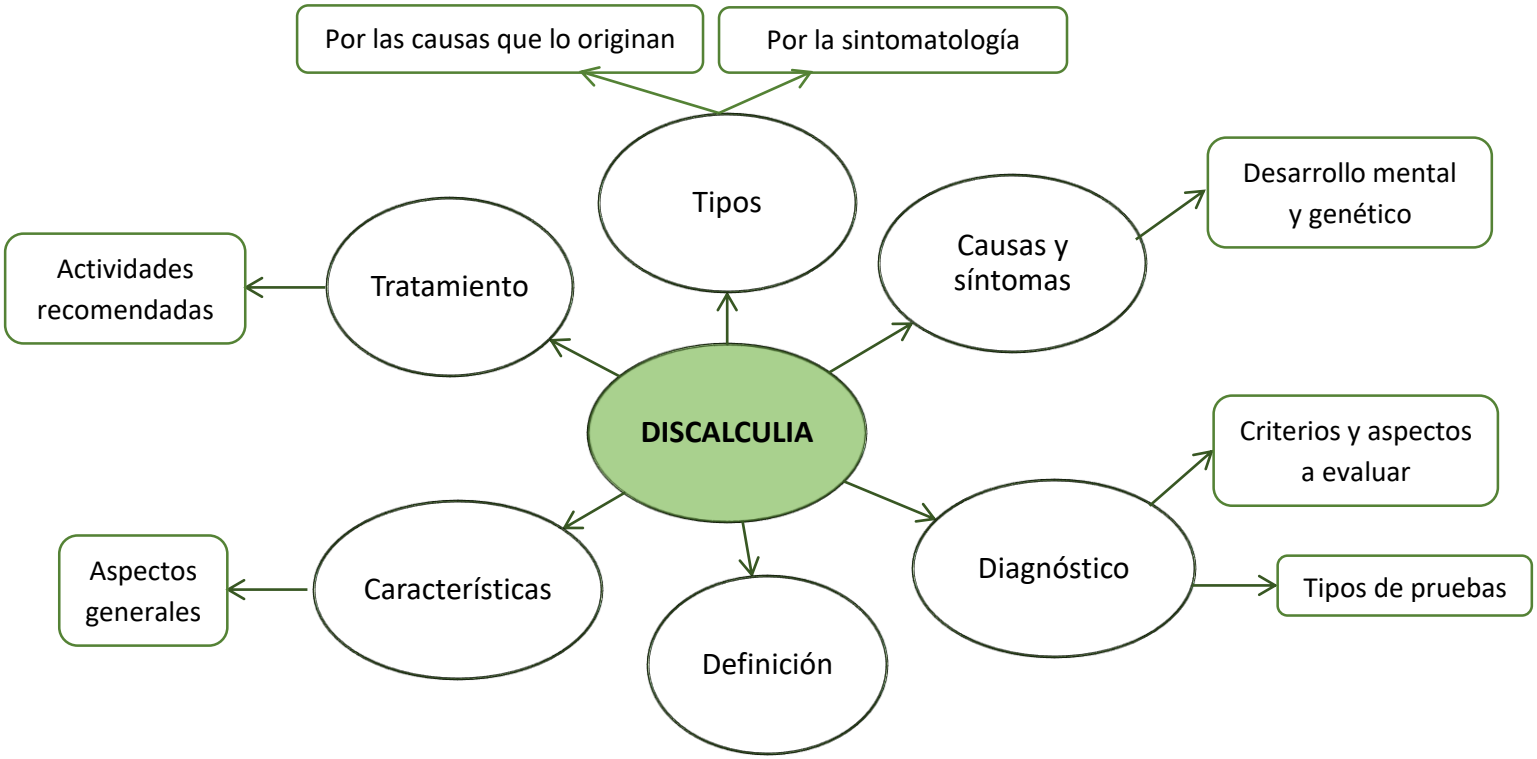
Figura 3. Sub ordenación de variable independiente



Elaborado por: Basantes Erazo, M. (2018)

Constelación de ideas de la variable dependiente: Problemas de aprendizaje - Discalculia

Figura 4. Sub ordenación de variable dependiente



Elaborado por: Basantes Erazo, M. (2018)

2.4.1 Desarrollo teórico variable independiente

Tecnologías de la información y comunicación – TIC

Las TIC son el conjunto de herramientas tecnológicas que hacen posible el acceso, manipulación y administración de la información, mediante dispositivos electrónicos tales como teléfonos móviles, computadoras, laptop, consolas de juego y otros (Esteve, 2009), se desarrollan y actualizan conforme avanza la tecnología.

Para la Unesco (2013) las TIC han abarcado cada aspecto del ser humano, originando lo que se denomina la "Sociedad de la información y comunicación", logrando que el conocimiento llegue a mas lugares y en menor tiempo, convirtiendo al mundo en un lugar completamente interconectado, lo que exige encaminar a la sociedad a ser más creativos, colaborativos, democráticos e inclusivos.

El surgimiento y constante actualización de las TIC, incide en la educación formal, sirviendo como principal recurso para el aprendizaje, cambiando los paradigmas y teorías del aprendizaje de la enseñanza tradicional (Santos Virgen, Mares Bañuelos, & Arcega Ponce, 2010). Es el internet el elemento más representativo de esta nueva era, gracias a él se ha roto la barrera del tiempo, el espacio y trascendido la comunicación entre las personas (Belloch Ortí, 2014).

Para Santos Virgen, Mares Bañuelos, & Arcega Ponce (2010), es necesaria la inclusión en la educación, de las ciencias que trata a la información, planteándose como objetivos; la actualización del sistema educativo, adquisición de bases teóricas y destrezas basadas en las nuevas tecnologías, integración y explotación de las TIC en el currículo.

A continuación se presentan los datos recogidos por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos - INEC (2016) con respecto a la disponibilidad y accesibilidad a la tecnología, en los hogares ecuatorianos:

Tabla 1. Tecnologías de la Información y Comunicaciones en Ecuador

ITEM	PORCENTAJE
Hogares con computadora de escritorio	26,70
Hogares con computadora portátil	27,60
Hogares que poseen teléfono fijo	38,40
Personas que poseen teléfono celular	90,10
Hogares con acceso a internet	36,00
Uso del computador	52,40
Uso computadora personas entre 5 y 15 años	63,40
Uso computadora personas entre 16 y 24 años	78,90
Uso de internet	55,60
Uso de internet personas entre 5 y 15 años	61,20
Uso de internet personas entre 16 y 24 años	83,80
Personas que tienen teléfono celular activo	56,10
Personas que tienen teléfono inteligente	52,90
Analfabetismo digital	11,50

Elaborado por: Basantes Erazo, M. (2018)
Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, (2016)

De los datos presentados por el INEC, se deriva la necesidad de buscar estrategias para direccionar el uso de las TIC en beneficio de la sociedad, aprovechando la disponibilidad de herramientas tecnológicas existentes en la mayoría de hogares ecuatorianos, actualizando paradigmas educativos y obligando a los docentes a impartir clases acordes con la tecnología actual.

Competencias Digitales (CD)

Las competencias se definen como las capacidades, destrezas y habilidades adecuadas al contexto, estableciendo ocho competencias clave que permitirán la realización del hombre como tal y como parte de la sociedad (European Parliament, 2006).

1. **Comunicación en la lengua materna**. Habilidad para expresarse de forma oral y escrita
2. **Comunicación en lenguas extranjeras**. Sigue los mismos lineamientos de la comunicación en la lengua materna pero enfocada hacia otro idioma.

3. **Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología**. Desarrollar y aplicar el razonamiento matemáticos en la resolución de problemas cotidianos.
4. **Competencia digital.** Uso crítico de las TIC
5. **Aprender a aprender**. Recibir aprendizajes y persistir por conocer más
6. **Competencias sociales y cívicas**. Comportamiento referido a las relaciones personales, interpersonales, interculturales.
7. **Sentido de la iniciativa y espíritu de empresa:** De manera general es la forma que tiene el individuo de trasformar las ideas en acciones.
8. **Conciencia y expresión culturales**. Expresión y respeto de ideas a través de cualquier medio.

Las competencias digitales considerada como competencia trasversal, a más de ser el mejor aliado al momento de aprovechar los recursos asociados a la tecnología, aporta significativamente para ser parte de la nueva sociedad del conocimiento del siglo actual (Tourón, 2017).

Para el parlamento Europeo:

> La Competencia digital implica el uso crítico y seguro de las Tecnologías de la Sociedad de la Información para el trabajo, el tiempo libre y la comunicación. Apoyándose en habilidades TIC básicas: uso de ordenadores para recuperar, evaluar, almacenar, producir, presentar e intercambiar información, y para comunicar y participar en redes de colaboración a través de internet. (European Parliament, 2006)

La adquisición de competencias digitales implica el desarrollo de actitudes y valores que ayuden al usuario a encajar con las exigencias de la tecnología, actuando en cada momento con principios éticos y tomando en cuenta el trabajo colaborativo y autoaprendizaje al que motiva este tipo de competencia (Gobierno de España, 2017).

De la misma manera el Gobierno de España (2017), plasma los aspectos más relevantes de la competencia digital en la siguiente imagen:

Imagen 1. Competencia digital

Fuente: Gobierno de España (2017)

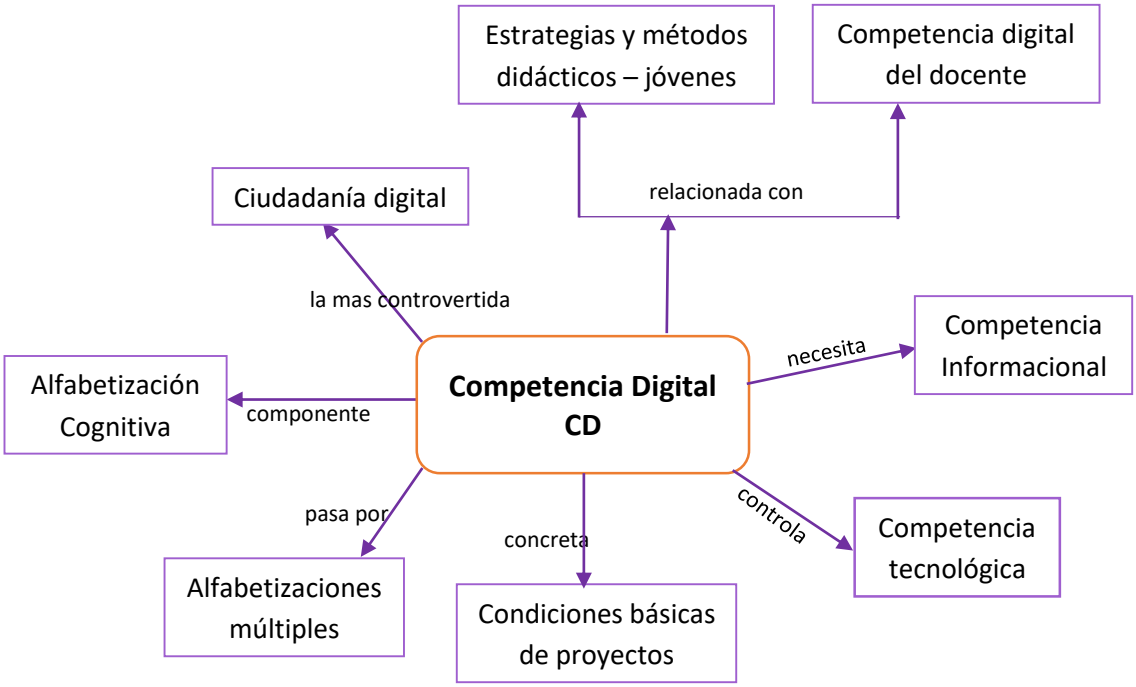
Dimensiones de aprendizaje de la competencia digital. Boris Mir (2009), presenta las siguientes dimensiones de la competencia digital:

- **La información y alfabetización informacional**. Manejo de información digital evaluando su relevancia.
- **La comunicación y colaboración**. Se refiere a la comunicación, interacción y participación dentro de entornos digitales mediante recursos o herramientas de red.
- **La creación de contenido digital**. Elaboración y edición de contenido multimedia.
- **La seguridad**. Uso responsable y protección de la información.

- **La resolución de problemas**. Resolver problemas mediante estrategias digitales.

Pablo Garaizar de la Universidad de Deusto (2013), sintetiza las dimensiones de la competencia digital en la siguiente imagen:

Imagen 2. Dimensiones competencia digital



Elaborador por: Basantes Erazo, M. (2018)
Fuente: Garaizar (2013)

Las competencias digitales permiten aprovechar de la mejor manera las herramientas TIC existentes, permitiendo buscar y analizar la información de manera crítica, creativa y segura. La adquisición de esta competencia significa un mejor desenvolvimiento en la era digital, enfrentándola con actitudes adaptables a las circunstancias y necesidades de la tecnología.

M-learning

Entre las principales ventajas del uso del internet se consideraba la disponibilidad de información existente, limitándose sin embargo a ser accedida mediante dispositivos fijos, en lugares en donde existían los recursos tecnológicos necesarios. Posteriormente y gracias al avance que ha sufrido la tecnología, surge

el aprendizaje móvil que permite que los estudiantes accedan a nuevos recursos de aprendizaje en cualquier tiempo y lugar con solo disponer de un equipo tecnológico móvil y una conexión a internet (Seibu & Biju, 2007).

La tecnología móvil sirve para acercar al ser humano a actividades que antes no las podía realizar con tanta facilidad y accesibilidad, como por ejemplo movimientos bancarios, lectura de libros, etc., ubicando al actual ámbito educativo como la primera generación de aprendizaje móvil. La tecnología móvil permite que la educación se transforme en libre, disponiendo de la información en la nube, rompiendo las barreras del tiempo y espacio, logrando que los estudiantes aprendan en cualquier parte (Dr. Mohamed & Dr. Prieto Blázquez, 2014).

El m-learning o aprendizaje electrónico móvil es el resultado del desarrollo de las telecomunicaciones, considerado como parte de la modalidad e-learning y que sirve como metodología de enseñanza aprendizaje basado en la utilización de pequeños aparatos electrónicos móviles, como teléfonos celulares, tabletas, ipod, entre otros, estrechamente relacionado con el u-learning (aprendizaje en cualquier momento y lugar) (Santiago, Trabaldo, Kamijo, & Fernández, 2015).

Cuadro 1. Definiciones de M-learning

Autor	Definición
Según Zambrano (2009)	"El Aprendizaje Móvil es único en su género y ofrece una modalidad flexible en cuanto al acceso a la información, asesoría personalizada, recursos audiovisuales y multimedia" (Zambrano , 2009).
Según Mora Vicarioli (2013)	El Mobile Learning o aprendizaje móvil es una tendencia que se ha generado gracias a los grandes avances en los dispositivos inteligentes. El aprendizaje apoyado en ellos presenta grandes beneficios como la movilidad o posibilidad de acceso en cualquier momento y lugar, con lo que se rompen las barreras de tiempo y espacio. Esta modalidad puede considerarse como un complemento del e-learning (aprendizaje en línea o virtual). (Mora Vicarioli, 2013)
Según Vidal Ledo, Gavilondo Mariño, Rodríguez Díaz, & Cuéllar Rojas (2015)	El aprendizaje móvil o m-learning como también se le conoce, es una metodología de enseñanza y aprendizaje valiéndose del uso de los teléfonos móviles u otros dispositivos móviles, como son las agendas electrónicas y las tabletas o tablets, entre otros, con conectividad a Internet. (Vidal Ledo, Gavilondo Mariño, Rodríguez Díaz, & Cuéllar Rojas, 2015)

Elaborador por: Basantes Erazo, M. (2018)
Fuente: Varios

El m-learning es una modalidad de enseñanza y aprendizaje basado en la metodología constructivista en donde el estudiante cimienta su conocimiento de manera autónoma y ubicua mediante la utilización de diferentes recursos y aplicaciones gracias a las bondades y características que esta modalidad presenta, utilizando para ello dispositivos electrónicos móviles.

El aprendizaje móvil, es una metodología actual cuyo núcleo son las herramientas o dispositivos tecnológicos móviles, motivando un aprendizaje autónomo y ubicuo, a través de dispositivos portables y acceso al internet. Este tipo de aprendizaje es el más común sobre todo en los estudiantes jóvenes, quienes manipulan sus aparatos móviles con naturalidad y de manera cotidiana.

Características del M-learning

El m-learning busca la convivencia entre la tecnología y las labores cotidianas, fomentando la investigación y autoaprendizaje (ISEA S.Coop., 2009), mejorando las comunicaciones y acceso a la información y conocimientos, a la vez que sirven de apoyo al aprendizaje formal e informal.

De las características del m-learning presentadas por Izarra (2010), Observatorio de la Formación en Red SCOPEO (2011), Guevara (2016), Moll (2016), Sánchez D. (2017) y Ochomogo, Miguelena, & Rodríguez (2018) se enfatizan las siguientes:

- **Conectividad y accesibilidad**. Permite el acceso al internet y por ende a la información, sin límite de tiempo o espacio, mediante una infinidad de aplicaciones y herramientas de libre acceso.
- **Portabilidad y autonomía**. El tamaño del dispositivo facilita su traslado, al igual que su configuración es más sencilla.
- **Ubicuidad**. El aprendizaje está disponible cuando el estudiante desee y en el lugar que necesita, Just in time, just for me.
- **Independencia de contenidos**. Las lecciones son adaptables para cualquier tipo de dispositivo.

- **Flexibilidad de aprendizaje**. Contenidos generados de acuerdo a los diferentes estilos de aprendizaje, por lo que es adecuado para cualquier usuario.
- **Motivacional y activo**. La recepción de aprendizajes mediante esta modalidad es mejor, el estudiante se siente atraído por la forma y diseño de los contenidos, así como la interacción entre el dispositivo y el usuario.

Moreno Guerrero (2011), reúne las características presentadas por varios autores:

- Los estudiantes interactúan con dispositivos inalámbricos de tecnología portátil para acceder a conocimientos.
- La versatilidad de la tecnología permite que los estudiantes se adapten a los cambios que experimente la sociedad.
- El m-learning genera aprendizajes basados en la resolución de problemas y en el contexto cultural de cada estudiante.
- Se aprovecha de mejor manera el tiempo, permitiéndose trabajar al ritmo de asimilación del estudiante, lo que genera mayores aprendizajes significativos.

En la modalidad m-learning destaca la facilidad de disponer de la información u otras tareas que implican el uso de internet, expandiendo a la educación a sitios antes no asequibles, así como la factibilidad al momento de la adquisición de dispositivos móviles, constituyendo al teléfono celular como una necesidad, de lo que se puede partir para la transformación de la educación.

Ventajas y desventajas

Según ISEA S.Coop. (2009), Mora Vicarioli (2013) y Vidal Ledo, Gavilondo Mariño, Rodríguez Díaz, & Cuéllar Rojas (2015), la modalidad m-learning presenta las siguientes ventajas y desventajas.

Ventajas:

- El aprendizaje se desarrolla en cualquier espacio sea físico o virtual, extendiendo el tiempo de realización de actividades.
- Beneficia al sector rural, en donde la asistencia a establecimientos educativos pueden ser dificultosos.
- Permite trabajar el momento que el usuario considere adecuado.

- Generalmente los dispositivos y aplicaciones son de fácil manejo.
- Aprovecha las herramientas de comunicación, para generar aprendizajes colaborativos así como la interacción de estudiante y docente.
- Existe variedad de estudiantes, lo que conlleva una variedad de contenidos
- Adquirir una dispositivo móvil es más barata que una computadora
- Fomenta el aprendizaje basado en problemas

Desventajas

- Posibles incompatibilidades de formatos de contenidos con los dispositivos
- La implementación del m-learning puede conllevar varias implicaciones, como análisis de perfiles, habilidades, competencias de los usuarios, entre otros.
- Puede resultar difícil la lectura debido al tamaño de la pantalla del dispositivo
- Necesidad de actualización constante tanto de dispositivos como de las aplicaciones

Partiendo de los grandes beneficios que ofrece el m-learnig, se plantea la tarea de aprovechar estos recursos para mejorar las oportunidades de aprendizaje, llevando a la educación a un nuevo nivel en donde el pilar principal sea la tecnología.

Recursos para aplicar en el aula

Para Salinas Ibáñez (1999), el surgimiento de las TIC han abierto una infinidad de posibilidades en todos los ámbitos de la sociedad, refiriéndose específicamente al campo educativo, en el que se han generado varias modalidades de educación, que van desde la educación presencial hasta la educación a distancia, lo que ha permitido formar a la vez nuevas metodologías y crear nuevos recursos que abarcan las necesidades que cada una de estas modalidades exige.

En estos paradigmas de educación el estudiante es el principal actor, decidiendo qué, cómo, con quién y en donde aprender, denominando inicialmente a este hecho como “aprendizaje abierto o flexible” que se fundamenta en el espacio donde se desarrolla el aprendizaje y la traslación de paradigmas, normas y políticas educativas (Salinas Ibáñez, 1999) (Castañeda Quintero, 2011) (ANEP/CODICEN/Dirección Sectorial de Planificación Educativa, 2013).

El uso de nuevas tecnologías dentro del salón de clase, presentan una variedad de recursos didácticos útiles. Maiz Olazabalaga, y otros (2013) en su investigación sugieren varias herramientas para utilizarlas en actividades escolares de las que se mencionan las siguientes:

Redes sociales académicas. Dirigidas para ser utilizadas en dispositivos móviles mediante aplicaciones, que facilitarán la interacción entre usuarios.

Con la evolución de la tecnología, la comunicación también se ha perfeccionado convirtiéndose en una herramienta bidireccional, que sigue como finalidad la difusión de investigaciones científicas y académicas (Quintas Froufe, 2016).

Para Santana Arroyo (2014), las redes sociales académicas siguen en constante evolución y fueron diseñadas además para la interacción entre investigadores que comparten áreas de conocimiento, cooperando unos con otros en sus investigaciones. Según esta autora los componentes de las redes sociales académicas son:

- Gestión documental; que comprende a la vez:

Gestor personal, que mantiene listas de referencias introducidas a mano o mediante bases de datos externas, a través de gestores bibliográficos como EndNote y Reference Manager.

Consulta a base de datos, que permite la consulta a bases de datos externas, así como la oportunidad de incluir referencias importantes a la propia biblioteca.

Búsqueda semántica, que encuentra documentos en base a documentos ya revisados o relacionados a publicaciones propias.

- Perfil académico, contiene publicaciones personales y datos sobre tras investigaciones.
- Grupos, que permite la interacción con grupos ya existentes o a su vez la creación de nuevos grupos de interés académico.

Son ejemplos de redes sociales académicas: Mendeley, Researchgate, Academia.Edu, Researcherid, Labroots, Divulgared, Epernicus, Linkedin, Methodspace, entre otras.

Gamificación.- O aprendizaje basado en juegos, utiliza la mecánica tradicional de los juegos (puntajes, premios, niveles, personajes) para incrementar la motivación, concentración, comportamiento en los estudiantes.

Díaz Cruzado & Troyano Rodríguez (2013), en su investigación, conceptualizan la gamificación como el proceso que relaciona el pensamiento y las técnicas del jugador, con la finalidad de revolver problemas que influyan a su vez en la condición psicológica y social del jugador. A diferencia de los juegos convencionales, la gamificación trata de intervenir en el comportamiento humano, generando nuevas experiencias e incuso autocontrol en ciertas condiciones.

Los elementos del juego en la gamificación según Díaz Cruzado & Troyano Rodríguez (2013) y Fernández Solo de Zaldívar (2016) son:

- Base del juego. Que comprende las reglas, objetivos, motivación y finalidades de juego.
- Mecánica. Dinámicas del juego en donde se presentan niveles de dificultad y bonificaciones por seguir avanzando.
- Estética. Hace referencia a la interfaz de juego, combinación de colores, formas y diseños de medallas o bonificaciones, etc.
- Idea del juego. El objetivo para el cuál fue creado el juego, recibiendo ayudas y notificaciones conforme avanza en el juego.
- Conexión juego-jugador. La interacción entre el juego y el usuario debe ser sencilla, de fácil ubicación de controles, de tal forma que el jugador se sienta atraído y motivado para terminar el juego.
- Promover el aprendizaje. En donde se destaca la característica principal de la gamificación, de promover aprendizajes en el jugador mediante la intervención psicológica y retroalimentación de conocimientos.
- Resolución de aprendizajes, que constituye el objetivo final del juego, eliminando obstáculos y superando niveles.

Metodología del M-learning

En el artículo El modelo pedagógico del m-learning publicado por Fernández (2016), se destaca el uso de dispositivos móviles en usuarios de incluso cortas edades, por lo cual ha surgido un nuevo modelo pedagógico que acapara las necesidades educativas actuales, potencializando el uso de dispositivos móviles dentro del salón de clase, ofreciendo mayores ventajas en el campo educativo.

Para Tünnermann Bernheim (2011), este modelo de aprendizaje es un proceso constructivo individual en la que el estudiante aprovecha su tiempo y decide lo que necesita saber. Según Coloma Manrique & Tafur Puente (1999) el constructivismo es un modelo complejo de aprendizaje que genera conocimientos partiendo y modificando conocimientos previos.

El constructivismo es sin duda la teoría que se adapta a los nuevos modelos de aprendizaje, en donde las actividades educativas son activas y parten de los conocimientos previos del estudiante, ayudándole a construir sus propios aprendizajes (Tünnermann Bernheim, 2011) (Celis Pacheco & Rodríguez Ceberio, 2016).

Agama Sarabia & Crespo Knopfler (2016) en su investigación, mencionan tres ideas que representan el constructivismo:

1. El aprendizaje depende únicamente del estudiante.
2. La construcción de conocimientos que el estudiante aplica con nuevos aprendizajes se fundamentan en contenidos casi listos y elaborados, requiere una capacidad mental más sustentada para crear conocimientos, por lo que,
3. El rol del docente en este modelo de aprendizaje es de guiar al estudiante para dar forma a los conocimientos que está asimilando.

En un enfoque constructivista, la planificación de la enseñanza desde abordar las siguientes dimensiones (Ecured, 2015):

1. Los contenidos de la enseñanza, en donde las estrategias de planificación, control, procedimientos y evaluación de los tutores, evidencien la experiencia y conocimiento de tales.

2. Métodos y estrategias de enseñanza, en un contexto real.
3. Organización social, aprovechando las interrelaciones entre estudiantes que generan colaboración y cooperación.

Un ambiente de aprendizaje constructivista, debe ser realista y complejo, y desarrollarse como tal, apoyándose en la construcción colaborativa del aprendizaje, para generar aprendizajes significativos en los estudiantes.

El modelo constructivista es el que mejor se adapta al m-learning, partiendo de que esta modalidad de educación se basa en el estudiante y en su propia construcción del aprendizaje, sin dejar de lado al docente, que se constituye en el guía del alumno para lograr construir sus conocimientos.

Aprendizajes significativos

Para Moreira (2012), el aprendizaje significativo es aquel que basa sus conocimientos en saberes específicos ya existentes, sea por descubrimiento o por recepción académica y los conjuga con conocimientos nuevos, permitiéndole dar verdadero significado a lo que aprende y sentido a lo que ya sabía.

De igual forma Rodríguez C. (2014), menciona cómo la educación tradicional obligaba a aprender y memorizar lo que el docente enseñaba, resaltando el paradigma actual en el que el estudiante debe partir de lo que ya sabe, es decir, de sus propias experiencias. Este autor menciona los tres tipos de aprendizajes establecidos por Ausubel:

1. El aprendizaje de representaciones, presente generalmente en los niños, permite otorgar significados a objetos o símbolos, elaborando conceptos básicos de lo que se observa.
2. Aprendizaje de proposiciones, que expresa verbalmente conceptos, utilizando y combinando varias palabras, que darán lugar a un completo significado que será marcado cognitivamente en la persona.
3. Aprendizaje de conceptos, en donde el niño asocia los conceptos aprendidos a otras situaciones o circunstancias en las que interviene el objeto, a la vez que amplía su vocabulario. Es decir aprende verdaderos conceptos.

De la misma manera Yánez (2016), da a conocer las etapas que propone Ausubel para lograr un aprendizaje significativo:

- Motivación.- Es la etapa en la que se presenta el objeto de estudio, sembrando en los estudiantes una expectativa que motive su interés por aprender sobre él, esta motivación puede ser generada de diversas maneras, tomando en cuenta las condiciones de los estudiantes.
- Comprensión.- Es la etapa en la que el estudiante comienza a receptar y aprender sobre aquello por lo que se interesó, memorizando y comprendiendo conceptos, estimulando la capacidad crítica del estudiante, logrando que el alumno sea capaz de exteriorizar estos nuevos conocimientos.
- Sistematización.- El estudiante hace suyos los conocimientos, desarrollando en él habilidades y valores.
- Transferencia.- El estudiante relaciona sus conocimientos con otras situaciones poniendo sus conocimientos en práctica.
- Retroalimentación.- Se realiza mediante la evaluación del aprendizaje, en donde se verifica el grado de conocimiento adquirido.

Para Ballester Vallori (2002), el aprendizaje se convierte en significativo, cuando se convierte en aprendizaje a largo plazo que perdura en el tiempo, y para obtener esta condición, el docente debe conjugar su pedagogía y metodología con los saberes previos de los estudiantes, convirtiéndose en un aprendizaje por construcción en donde el alumno aprende a seguir aprendiendo.

Tradicionalmente, el único fin de la educación era que los estudiantes aprendan y memoricen lo que el docente enseñaba, siendo el estudiante un actor pasivo en el acto educativo; actualmente con las trasformaciones que ha sufrido la educación, se puede evidenciar como este objetivo ha cambiado radicalmente, tratando de llegar con aprendizajes significativos a los estudiantes, aprendizajes que sirvan y enriquezcan al ser humano.

Aplicaciones móviles

En los últimos años, el uso creciente de telefonía móvil y la evolución de la tecnología ha llevado incluso a abaratar costos de los dispositivos, debido a su

demanda y frecuencia de uso, utilizando los dispositivos para actividades de recreación, de comunicación, comerciales, de educación y más (Cruz Flores & López Morteo , 2007). Hasta la actualidad existe un sinnúmero de aplicaciones móviles enfatizadas mayormente en el aprendizaje centrado en el usuario (Cruz Barragán & Barragán Lópeza, 2014).

Es así que para el 2011 se estima un promedio de 103 líneas telefónicas por cada 100 habitantes en Latinoamérica, obligando a los fabricantes a mejorar los dispositivos en todos sus componentes y sistemas (Gasca Mantilla, Camargo Ariza, & Medina Delgado, 2014).

Las aplicaciones o apps, son software diseñados para funcionar en dispositivos móviles, presentes desde los inicios de la tecnología móvil, en donde la función de una app era mejorar la productividad del usuario con calendarios, alarmas, etc., (Cuello & Vittone, 2013).

De acuerdo a su diseño

Según Garita Araya (2013), las aplicaciones se dividen en:

- Aplicaciones nativas, que son diseñadas y desarrolladas específicamente para cada sistema operativo, aprovechan las bondades del dispositivo y funcionan incluso sin conexión a internet. Tienen acceso además a ciertos accesorios del dispositivo como la cámara, la ubicación, micrófonos, entre otros.
- *Web* móviles o aplicaciones móviles web, son diseñadas con lenguaje HTML, JavaScript o CSS lo que las hace adaptables a cualquier sistema operativo (multiplataforma) así como también a los navegadores que dispone el dispositivo móvil, no se necesita descargar la aplicación para poder trabajar en ella.

En el siguiente cuadro comparativo se presentan las características de las aplicaciones nativas y aplicaciones móviles web (Digital Guide, 2016).

Cuadro 2. App nativas vs web app

	App nativa	Web App
Plataforma	Plataforma específica	Cualquier plataforma
Almacenamiento de datos	En la memoria del dispositivo	En el servidor de la app
Utiliza funciones del dispositivo	En su mayoría	En ciertos casos, poco común
Adquisición	Desde la App Store	Desde su página web
Instalación	Obligatoria	No obligatoria
Actualizaciones	Necesarias, o a su vez descarga de la app actual	Disponibles para todos los usuarios por parte del proveedor
Conexión a internet	No necesaria	Necesaria en la mayoría de casos

Elaborador por: Basantes Erazo, M. (2018)
Fuente: Digital Guide (2016)

De acuerdo a las teorías del aprendizaje

En el modelo de Naismith (2007), se plantea la clasificación de las aplicaciones móviles de acuerdo a las teorías del aprendizaje:

Asistido. Existe una coordinación entre los usuarios y recursos tecnológicos, haciendo un seguimiento de las actividades que el estudiante debe cumplir, brindando soporte el momento que sea necesario.

Informal y para toda la vida. Actividades enfocadas en contenidos específicos, que en cierto grado no cumplen un currículo establecido, sino que tratan de cubrir las necesidades de los usuarios, basadas en experiencias.

Conductual. Son aplicaciones basadas en problemas y experiencias, presentando además guías y elementos para hallar soluciones.

Constructivista. Aplicaciones que generan conocimientos nuevos basados en aprendizajes previos o experiencias vividas.

Situacional. Ofrecen escenarios reales, dentro de auténticos contextos y culturas.

Colaborativo. Aplicaciones que motivan la interacción social y trabajo grupal entre los actores implicados en el proceso educativo.

De las miles de aplicaciones disponibles en las diferentes tiendas de app, se puede notar que las de tipo educativo estar diseñadas para desarrollar un trabajo educativo extremadamente útil, estas aplicaciones se han generado tomando en cuenta las teorías de aprendizaje, garantizando de esta manera el uso de ellas, que desde su surgimiento han ocupado niveles importante dentro de la sociedad.

2.4.2 Desarrollo teórico variable dependiente

Psicopedagogía

La psicopedagogía se encarga del estudio del comportamiento humano dentro del contexto educativo y que atraviesan algún tipo de dificultad como son los trastornos educativos de aprendizaje, orientando y rehabilitando al estudiante (Beltrán Llera & Bueno Álvarez, 1995).

Quienes se forman como psicopedagogos se capacitan para lograr que un estudiante afectado por algún trastorno de aprendizaje salga de él, identificando posibles factores que lo perjudican e involucrando a quien lo rodean, como los padres de familia, para mejores resultados en el tratamiento (MSc. Delgado Palacios & Dr.C. Pérez Miró, 2015).

La psicopedagogía se encarga de aportar a problemas educativos sobre todo en contextos y circunstancias poco favorecidas, tratando de evitar fracasos escolares. Para ellos esta rama se ha visto obligada a redefinirse para atender las dolencias actuales e incorporar a todos los involucrados en cualquier tipo de dificultad (Messi, Rossi, & Ventura, 2016).

La psicopedagogía es una rama relativamente nueva que surge como la necesidad de resolver problemas relacionados con el aprendizaje y los estados mentales, cuyo principal objetivo es generar formas y herramientas de incrementar la educación en las personas.

Trastornos de Aprendizaje

Los trastornos de aprendizaje, son dificultades que afectan ciertas habilidades del estudiante incidiendo directamente en la forma de percibir y aprender las cosas, como en el caso de la lectura, escritura, etc. (Enciclopedia del desarrollo sobre la Primera Infancia, 2017).

Estos trastornos afectan la vida social y emocional de las personas afectadas, dejándolos caer incluso en la depresión, considerando por tanto la importancia que tiene la identificación de personas con trastornos, en este caso de aprendizaje, para

saber tratarlos y no ocasionar frustraciones o algún otro tipo de daño en la persona (Psicop. Ronquillo, 2012).

Es importante que los trastornos que afectan a los estudiantes se detecten a temprana edad, teniendo mayor probabilidad y oportunidad de tratamiento. Si el problema no es tratado los síntomas pueden seguir creciendo y afectando otras partes del cuerpo físicas o mentales. Según Dr. Chimal Morales, Dr. Acuña Alberto, Dr. Oliva Martínez,, & Dra. Aguayo Magaña (2004), en su estudio realizado, el 10% de los niños involucrados en la investigación sufren de algún tipo de trastorno, sin embargo es solo el 1% de la población quienes son tratados.

A todos estos trastornos afecta también el ambiente familiar en el que se desenvuelven los estudiantes, que servirá de influencia para el desarrollo e interacción del niño en otros ambientes diferentes del suyo.

Problemas de Aprendizaje

Los problemas de aprendizaje son trastornos que presentan los estudiantes en algunas de sus capacidades, impidiéndoles o dificultándoles el desarrollo de ciertas habilidades, estos trastornos aparecen en tempranas edades siendo generalmente detectadas en la etapa escolar (Stroke, 2016). Los trastornos en el aprendizaje son problemas que causan principalmente dificultades para leer, escribir, resolver problemas matemáticos (Enciclopedia sobre el desarrollo de la Primera Infancia, 2017).

Los estudiantes con problemas de aprendizaje muestran desajustes en algunos aspectos psicológicos que pueden ser provocados por disfunciones en el sistema nervioso, o influencias en el contexto cultural del estudiante, afectando directamente el rendimiento académico del estudiante. Estas dificultades pueden deberse entre otras cosas a los siguientes factores (Telefónica Movistar, 2006):

- Del estudiante: dificultades directamente en el estudiante, desmotivación, problemas emocionales, aprendizaje lento, etc,
- De la enseñanza: dificultades directamente de la institución educativa, mala relación con el docente, metodologías inapropiadas, etc.

Las personas que sufren algún tipo de dificultad de aprendizaje, son normales intelectualmente, pero carecen de la capacidad de asimilar conceptos (Magaña & Ruiz Lázaro, 2015).

En la siguiente imagen se detallan a nivel general las principales razones que ocasionan problemas en el aprendizaje:

Imagen 3. Razones para los problemas de aprendizaje

Elaborado por: Basantes Erazo, M. (2018)
Fuente: Magaña & Ruiz Lázaro (2015)

Tipos de problemas de aprendizaje

Las dificultades de aprendizaje se generan como resultado de diferentes problemas que aquejan a los estudiantes, pudiendo ser de tipo emocional, cognitivo, sensoriales, entre otros, provocando principalmente bajo rendimiento académico, por lo que es importante conocer e identificar los principales y más comunes problemas de aprendizaje (Tcnlga. Guadamud, 2014):

1. **Dislexia**. Es la dificultad que el estudiante muestra cuando está aprendiendo a leer y la confusión y conversión de ciertas letras. Existe dificultad para leer material impreso.
2. **Disgrafía**. Es la consecuencia de la Dislexia, siendo la dificultad que el estudiante tiene para escribir. Problemas en la organización y expresión de las ideas.
3. **Discalculia**. Es una dificultad con el mismo sentido de la dislexia con la diferencia que este trastorno afecta la capacidad de realizar operaciones y cálculos matemáticos.

4. **Dispraxia**. Incapacidad de control motriz, falta de coordinación en los movimientos. Los niños con este desorden tienen problemas con el equilibrio y su postura.
5. **Déficit de atención e hiperactividad *(ADHD)***. Es la incapacidad de autocontrol, los niños pueden ser muy hiperactivos, sin lograse concentrar.

Síntomas de los problemas de aprendizaje

Los estudiantes que padecen algún tipo de problema de aprendizaje, deben ser tratados en instituciones educativas especiales, con docentes capacitados para tratar con los diferentes trastornos, mismos que deben ser detectados por un profesional especializado que se encargara de aplicar en el estudiante el mejor tratamiento de acuerdo a su caso específico (Stroke, 2016).

El Instituto para el Desarrollo y la Innovación de la Educación Inclusión (2009), presenta los siguientes síntomas que permitirán reconocer e identificar los principales problemas de aprendizaje:

En el caso de la **dislexia:**

- El síntoma más evidente es el retraso que tendrá el estudiante aprendiendo a leer en relación de los demás alumnos
- Así como también la confusión entre letras que parecen iguales física y fonéticamente (Ejm. d-b, u-n, q-p)
- Omite letras en la formación de palabras.
- Completa dificultad al momento de ordenar frases, no coloca separación entre palabras.
- Confusión entre nociones espaciales y temporales.

En el caso de la **disgrafía:**

- Dificultades visuales espaciales, motoras finas.
- Dificultades del procesamiento del lenguaje.
- Dificultades para el deletreo y la escritura a mano.
- Problemas de gramática y de usos de palabras.
- Organización del lenguaje escrito.

En el caso de la **discalculia:**

- Problemas para aprender a contar.
- Problemas reconociendo símbolos que representan a los números.
- Tiene problemas recordando números y omite números mucho tiempo después que niños de su misma edad ya cuentan números y los recuerdan en el orden correcto.
- Se le dificulta reconocer patrones y clasificar los objetos por tamaño, forma y color.

Tratamiento de los problemas de aprendizaje

El tratamiento a los problemas de aprendizaje debe iniciar por el ámbito educativo, ayudando al estudiante a superar sus dificultades dentro del aula de clase. Se debe tomar en cuenta los siguientes aspectos (Instituto para el Desarrollo y la Innovación de la Educación Inclusión , 2009):

- Intervención temprana
- Educación especial
- Terapias de desarrollo
- Refuerzo de habilidades
- Asesoramiento psicológico

En el caso de la dislexia, el tratamiento debe incluir ejercicios de percepción, clasificación, identificación, entre otros.

El tratamiento para la Disgrafía, se enfoca básicamente en la recuperación de la motricidad del estudiante, mediante ejercicios que motiven y estimulen su percepción y atención.

Para el caso de la disculculia, el tratamiento se redirecciona al desarrollo del pensamiento lógico, basándose en los estilos de aprendizaje, apoyando siempre emocionalmente al estudiante ya que es el más propenso a caer en otras dificultades académicas.

Diagnóstico de los problemas de aprendizaje

Algunas personas pueden sufrir de varios problemas de aprendizaje a la vez, que pueden afectar en mayor medida que quienes padecen una sola dificultad. Estos problemas pueden llegar a durar toda la vida del ser humano.

Los problemas de aprendizaje pueden ser también diagnosticados a través de evaluaciones realizadas al paciente, pudiendo ser pruebas de inteligencia o de rendimiento aplicadas a lectura, escritura y matemáticas. Si no se detecta a tiempo cualquier dificultad, puede acarrear otros problemas en el estudiante, dejándolo caer en la depresión, o afectar su comportamiento, entre otras afectaciones (Healthy Children, 2016).

Se puede aplicar también cuestionarios que arrojara como resultado la identificación del problema que el estudiante padece (Martín Pascau, 2015) :

- **Wisc-IV:** Cuestionario con el que se mide el Coeficiente Intelectual del niño para descartar este factor como causa del bajo rendimiento escolar.
- **Prolec y Talec:** Cuestionarios que valoran si el niño tiene algún problema con la lectura o la escritura.
- **Bender:** Usado para conocer el grado de maduración psicomotriz del niño y ver si su desarrollo es acorde con la edad que tiene.
- **D2:** Cuestionario que evalúa la capacidad del niño para mantener la atención, ayudando a detectar un posible Trastorno por Déficit de Atención (TDAH).

Discalculia

La discalculia es la dificultad de aprender a resolver problemas matemáticas, a pesar de disponer de todas las herramientas y elementos necesarios para hacerlo, y sin tener algún tipo de retraso o déficit intelectuales o sensoriales (Balbi & Dansilio, 2010).

El trastorno de la discalculia se presenta generalmente en estudiantes de cortas edades, quienes no logran comprender el por qué y para qué de las matemáticas, exigiéndoles más esfuerzo y trabajo en este campo, sobre todo al momento de

memorizar (Scrich Vázquez, Ruz Fonseca, Bembibre Mozo, & Torres Céspedes, 2017).

La conceptualización de número llega a los estudiantes antes de su etapa estudiantil, cuando de manera informal han aprendido nociones básicas, diferencias y más, este conocimiento es fundamental para los posteriores aprendizajes en esta área: de estudios realizados se plantean cinco principios que los niños deberán aplicar para su satisfactorio aprendizaje de las matemáticas (Ortega Sandoval , 2012):

1. De correspondencia biunívoca, en donde debe comprender que el conteo de objetos se los hace una vez.
2. De orden estable, para que entienda que los números y las palabras deben mantener un correcto orden.
3. De cardinalidad, que ubique al último número o palabra como el total de objetos del conjunto.
4. De intrascendencia de orden, en donde el total de objetos no cambia si varía el orden de los mismos.
5. De abstracción, para que en el conteo no relacione características específicas de los objetos.

Así también Ortega Sandoval (2012), plantea un procedimiento para la resolución de problemas matemáticos:

- **Planificación**: Establecer metas para conseguir el objetivo y utilizar como guías ejercicios ya resueltos.
- **Ejecución:** El estudiante debe emplear los procesos metacognitivos para discriminar los pasos correctos para la resolución del problema.
- **Generación del problema:** Analizando si la solución planteada sirve como plantilla para otros similares.

De igual manera Ortega Sandoval (2012) en su libro recopila las siguientes posibles dificultades que atacan a los estudiantes en el momento de resolver problemas de cálculo:

- Cambio. Una cantidad puede ser modificada por otra para generar un resultado. Aumento o disminución.
- Igualar. A veces es necesario igualar las cantidades motivo del ejercicio o problema para conseguir el resultado. Aumento o disminución
- Combinar. Cuando se desconoce partes de los datos del problema. Aumento
- Comparar. “mayor que” o “menor que”.

Cuadro 3. Definiciones de Discalculia

Autor	Definición
Según García Ordóñez (2011)	La discalculia, acalculia o dificultades en el aprendizaje de las matemáticas (DAM) es una dificultad de aprendizaje específica en matemáticas, puede ser causada por un déficit de percepción visual o problemas en cuanto a la orientación secuencial (García Ordóñez , 2011).
Según Henderson (2012)	La discalculia es una discapacidad específica de aprendizaje que afecta aproximadamente al 6 por ciento de la población. Mientras que los niños con discalculia luchan por aprender matemáticas y carecen de una comprensión intuitiva del número, no son poco inteligentes y pueden sobresalir en el área no matemático. (Henderson, 2012)
Según Geary (2017)	El término discalculia se refiere a una dificultad persistente para aprender o comprender matemáticas. En los niños, estos problemas se manifiestan en dificultades de aprendizaje de conceptos numéricos, en el aprendizaje o comprensión de conceptos numéricos y aritmética básica. Durante los años de preescolar, la principal indicadora de posibles futuras dificultades a largo plazo con las matemáticas es el retraso en el aprendizaje de magnitudes asociadas con palabras numéricas y con numerales árabes. (Geary, 2017)

Elaborador por: Basantes Erazo M., (2018)
Fuente: Varios

La discalculia es un problema de aprendizaje causado por varias razones principalmente de origen cognitivo, es un trastorno cuyos síntomas pueden iniciarse analizando el rendimiento académico del estudiante, quien debe ser diagnosticado mediante herramientas apropiadas o personas especializadas para de acuerdo al tipo de discalculia hallar el mejor tratamiento.

La discalculia al igual que los demás problemas de aprendizaje, deben ser diagnosticados en niños de corta edad. Estos trastornos ocasionan graves problemas en los estudiantes, llevándolos a sufrir vacíos y que sus conocimientos sean leves e incompletos, la discalculia que ataca a los procesos matemáticos, requiere mayor atención, ya que esta área del conocimiento al igual que muchas otras, son necesarias en la vida cotidiana.

Causas y síntomas de la discalculia

De manera general se puede decir que la discalculia es causada por algún tipo de alteración en el desarrollo mental y genético. A continuación se señalan dos aspectos globales que pueden ser causantes de este trastorno (Rodríguez Ruiz, Revista de salud y bienestar, 2017):

- Biológicos.- Herencia biológica de familiares
- Ambientales.- Provocadas por el medio, estas pueden ser alteraciones físicas o estimulaciones positivas o negativas en el desarrollo.

Para Ortega Sandoval (2012), la discalculia se presenta de distintas maneras en cada estudiante, dependiendo de la edad y nivel escolar, es heterogénea debido a su vinculación con las funciones cognitivas; sin embargo la dificultad de aprender matemáticas no implica directamente un diagnóstico de discalculia para los niños.

Rodríguez Ruiz (2017) en su estudio, menciona los siguientes síntomas que pueden ayudar a diagnosticar la discalculia en los niños:

- Dificultad para comprender el sentido numérico, las nociones aritméticas, conceptos de números, cantidades.
- Problemas al momento de leer, escribir, contar números, manipulación de cifras, dificultad al reconocer la operación necesaria para resolver problemas y memorizar las tablas de multiplicar.
- Ocupa mucho tiempo en la asignatura de matemáticas sin hallar soluciones correctas.

En ciertos casos, estudios han evidenciado que la discalculia puede ser afectada también por otros trastornos del aprendizaje, de ser el caso, es necesaria la

aplicación de pruebas más detalladas que sean capaces de diagnosticar a la vez otros problemas.

La sintomatología de la discalculia puede ser presentada en cualquier edad, por eso la importancia de observar a los niños a cortas edades, así este problema de aprendizaje será detectada de raíz y corregido a tiempo.

Tipos de discalculia

Por las causas que la originan

A continuación se enlistan la clasificación general de los tipos de discalculia (Otaduy, 2017) (Ortega Sandoval , 2012):

- Primaria.- Provocado por alguna lesión cerebral, dificultad especifica de cálculo.
- Secundaria.- Vinculada a otros trastornos de aprendizaje que atacan el lenguaje, nociones espaciales y falta de razonamiento. No pueden realizar operaciones.
- Disaritmética.- Básicamente dificultades para la mayor parte de actividades que las matemáticas implican.
- Espacial.- Problemas para ordenar números.

Por los síntomas que presenta

La discalculia suele aparecer en ciertos casos en personas diagnosticadas con algún tipo de dislexia, de allí se resume la siguiente clasificación de los diferentes tipos de discalculia (Indicadores de detección de los diversos tipos de discalculia, 2014) (Desafío Materno, 2015) (Breznitz, 2017):

- Discalculia verbal.- Problemas al nombrar conceptos matemáticos, al igual que identificar cuando alguien más los nombre.
- Discalculia practognóstica.- Dificultades para resolver problemas matemáticas de manera práctica, así como la manipulación de objetos para comparar características matemáticas como tamaño, cantidad, áreas, etc.

- Discalculia léxica.- El problema radica en la lectura de los símbolos matemáticos.
- Discalculia gráfica.- En este tipo de discalculia, el problema se ocasiona en la lectura de símbolos, números matemáticos.
- Discalculia ideognóstica.- Este tipo de discalculia no permite realizar cálculos matemáticos mentalmente.
- Discalculia operacional.- Es a dificultad para realizar cálculos matemáticas sean de forma verbal, mental o escritos.

La discalculia ataca básicamente a la capacidad de desempeñarse correctamente en el área de matemáticas, y al estar relacionado o influenciado por la dislexia el problema se vuelve más delicado, debido a que se deben tratar dos trastornos simultáneamente. Para un correcto diagnóstico y solución del trastorno, se debe empezar identificando el tipo de discalculia que padece el estudiante, y corregirlo atacando directamente esas debilidades detectadas.

Características de la discalculia

Las características más comunes presentes en estudiantes con discalculia son (Cobo Antúnez, 2011) (Scrich Vázquez, Ruz Fonseca, Bembibre Mozo, & Torres Céspedes, 2017):

- Confusión entre los operadores matemáticos.
- Problemas en la resolución de problemas planteados, en cierto grado por falta de razonamiento.
- Mala escritura de símbolos, números, etc.
- Problemas al ubicar cantidades en filas o columnas.
- Dificultades al tratar de entender un problema.
- Confusión al momento de identificar valores numéricos.

Es decir que la discalculia afecta principalmente en la orientación espacial, distancias y tamaños, escritura y razonamiento de problemas planteados, logrando comprender la magnitud del trastorno, y siendo las matemáticas un área del conocimiento fundamental en la vida diaria de los seres humanos. Al igual que los

demás problemas de aprendizaje, la discalculia merece completa atención, sobre todo en etapas infantiles de los pacientes, en donde resulta más fácil corregir dificultades que en edades mayores.

Diagnóstico de la discalculia

Según el sitio Psicomed S.L (2007), la mejor manera de diagnosticar un trastorno de cálculo en los estudiantes es aplicando test estandarizados de manera individual, estas herramientas de diagnóstico deberán evaluar principalmente los siguientes aspectos:

- Trastorno del aprendizaje de la aritmética
- Síndrome del desarrollo de Gerstmann.- Caracterizada por la agrafia que es la dificultad de exteriorizar ideas a través de la escritura; Agnosia digital que impide identificar los dedos de las manos; Acalculia que no permite realizar cálculos matemáticos sencillos y la desorientación derecha izquierda (Ramírez Benítez , 2006) .

Así también, según el Manual diagnóstico de los trastornos mentales DSM-IV TR (2007), se debe tomar en cuenta los siguientes criterios al momento de diagnosticar dificultades en el área de matemáticas:

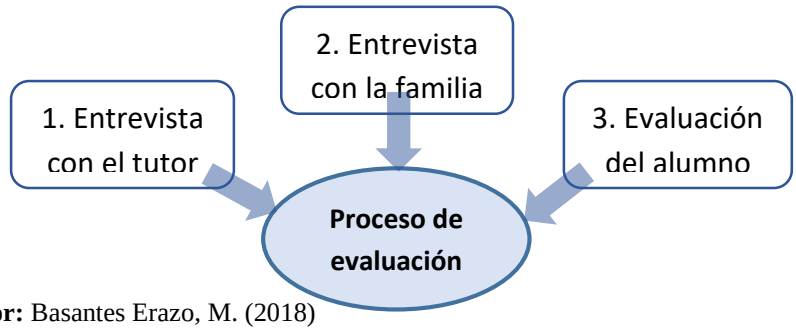
- Capacidad aritmética, diagnosticadas mediante test estandarizados.
- Coeficiente de inteligencia y nivel académico acorde a la edad del paciente.
- Cualquier tipo de trastorno, en este caso de las matemáticas, pueden llegar a ocasionar problemas en la actividad diaria del paciente.
- La dificultad de aprendizaje se atenúa si existen trastornos sensoriales.

Según la información presentada por el sitio Orientación Angular (2017), durante el proceso de diagnóstico de la discalculia, es importante evaluar las siguientes áreas:

- Capacidad para calcular mentalmente
- Razonamiento cuantitativo
- Fluidez matemática
- Habilidades para calcular

De manera general el proceso de diagnóstico de la discalculia debe seguir el siguiente procedimiento:

Figura 5. Proceso de evaluación de la discalculia

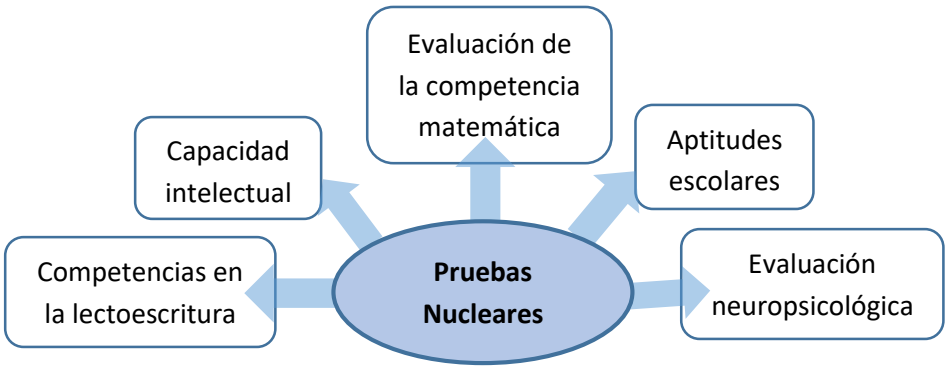


Elaborado por: Basantes Erazo, M. (2018)
Fuente: Orientación Angular (2017)

En la entrevista con el docente o tutor de los estudiantes se indagará información sobre el rendimiento académico, conducta, atención en el aula y estado de ánimo con el que niño acude a clases. La entrevista con los padres de familia, ayudara a recabar información sobre antecedentes familiares y detalles sobre la vida escolar anterior del estudiante y en la evaluación del alumno se aplicarán test o pruebas.

Según la publicación de Orientación Angular (2017), se recomienda evaluar otras áreas y habilidades en el estudiante, apoyándose en las siguientes pruebas: Pruebas nucleares y pruebas complementarias.

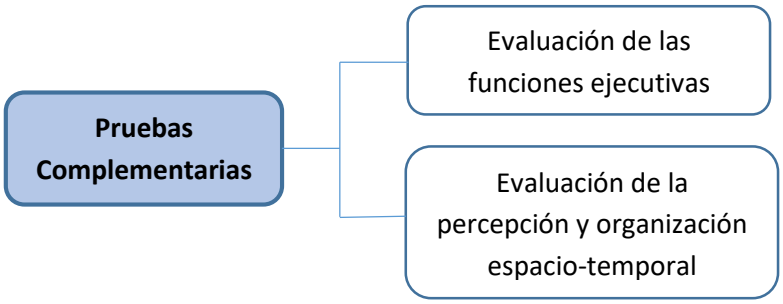
Figura 6. Proceso de evaluación de la discalculia – pruebas nucleares



Elaborado por: Basantes Erazo, M. (2018)
Fuente: Orientación Angular (2017)

- Capacidad Intelectual: Mide el nivel intelectual del estudiante, para descartar cualquier tipo de discapacidad psíquica. Se puede utilizar las pruebas Wechsler (WPPSI-III, WISC-IV, WAIS-III).
- Evaluación de competencias matemáticas: Mide la capacidad de resolver problemas de cálculo exacto o aproximado. Pruebas como TEDI-MATH.
- Aptitudes escolares: Se evalúan habilidades de razonamiento, espacial, de aptitud verbal. Se puede apoyar en las pruebas TEA, IGF-6r, DAT-5, BADYG.
- Competencias en la lectoescritura: Con las pruebas TALE o PROLEC se puede diagnosticar si además de discalculia el paciente padece dislexia.
- Evaluación neuropsicológica: Permite conocer el rendimiento del estudiante en las diferentes áreas cognitivas, principalmente trastornos en la lateralidad, que puede provocar falta de atención y cansancio.

Figura 7. Proceso de evaluación de la discalculia – pruebas complementarias



Elaborado por: Basantes Erazo, M. (2018)
Fuente: Orientación Angular (2017)

- Evaluación de las funciones ejecutivas: Para detectar problemas de atención y memorización, se puede apoyar en la prueba ENFEN.
- Evaluación de la percepción y organización espacio – temporal: Este tipo de diagnóstico ayuda identificar el grado de conocimiento matemático que tiene el alumno, se puede utilizar el test gestálticovisomotor de BENDER o el test FROSTIG.

El diagnóstico oportuno de los trastornos de aprendizaje representa mayor probabilidad de mejora en los estudiantes, es necesario que tanto docentes como padres de familia sepan identificar a breves rasgos cualquier dificultad de los

estudiantes, para acudir a profesionales especializados en esta rama y buscar soluciones a tiempo.

Tratamiento de la discalculia

Para la organización especializada en trastornos de aprendizaje Cognifit (2014) la mejor opción para iniciar el tratamiento de discalculia es su diagnóstico prematuro, para posteriormente aplicar herramientas que ataquen las funciones cerebrales defectuosas en los niños.

Al igual que los demás problemas de aprendizaje, no existe en la actualizad forma alguna de prevenir estos trastornos, pero si se logra apoyar a los estudiantes que padecen estas dificultades, con actividades, ejercicios y herramientas aplicados de manera individual (Otaduy, 2017).

Una vez diagnosticado el trastorno, se debe establecer mediante test y evaluaciones neuropsicológicos, el grado de afectación cerebral que manifiesta el estudiante y preparar un programa específico de reeducación cognitiva que ataque estas necesidades (Rodríguez Ruiz, Revista de salud y bienestar, 2017). Este autor presenta además una serie de consejos para ayudar a los niños con dificultades en el área de matemáticas:

- Realizar constantemente ejercicios de cálculo sencillos, para mejorar el sentido numérico.
- Utilizar juegos para estimular el aprendizaje.
- Repasar periódicamente conceptos básicos relacionados a las matemáticas.
- Utilizar herramientas y recurso adicionales para realizar cálculos, como ábacos, dibujos y más.
- Resolver cálculos mentalmente.
- Apoyar emocionalmente al estudiante.
- Trabajar con los niños en base a su ritmo de aprendizaje

Otra consideración importante para el tratamiento de la discalculia, es la relación que guarda con otros trastornos de aprendizaje, sobre todo con el Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad y la dislexia, teniendo un estimado del 43 al

65% de pacientes que sufren dislexia también padecerán discalculia, si este fuera el caso, cada trastorno deberá ser atendido por separado (Morin, 2014).

2.5 HIPÓTESIS

El uso del m-learning como recurso educativo apoya a problemas de aprendizaje de discalculia en estudiantes de segundo año de educación básica de la Unidad Educativa San Vicente de Paúl, de la ciudad de Riobamba.

2.6 SEÑALAMIENTO DE LAS VARIABLES

VARIABLE DEPENDIENTE: Problemas de aprendizaje (Discalculia)

VARIABLE INDEPENDIENTE: M – Learning

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

El enfoque de esta investigación es Social Crítico, permitiendo cuantificar los aprendizajes obtenidos y los resultados de tabular la información de las unidades de observación en el proceso educativo y cualificar las reacciones o cambios que se presentan al utilizar aplicaciones móviles. Con la investigación además se comprendieron procesos y fenómenos acordes al contexto investigado así como la percepción de los agentes que intervienen en el proceso de enseñanza aprendizaje. Para el efecto de obtener información se utilizó un test basado en el test cognitivo de discalculia CAB – DC, datos que fueron tabulados mediante cálculos estadísticos presentados gráficamente.

3.2 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

3.2.1 Investigación bibliográfica – documental

Mediante esta modalidad, se indagó y analizó la información presentada en diferentes tipos de material científico como revistas, artículos, tesis y libros, respaldados de su código ISNN o DOI según el caso, abstrayendo el conocimiento requerido para la consecución de la investigación, esta modalidad permitió basar la investigación en estudios previos los cuales se trataron de ampliar, comparando y profundizando la información bibliográfica que existe sobre el m-learning y los problemas de aprendizaje en el área de cálculo matemático.

3.2.2 Investigación de campo

Esta modalidad de investigación permitió realizar el estudio de acuerdo a la realidad social de la institución, permitiendo estudiar y diagnosticar necesidades reales, realizando la investigación en el lugar donde se dieron los hechos, lo que ayudó a obtener mejores y confiables resultados, permitiendo explicar de forma infalible lo que en realidad ocurre en la investigación.

La investigación se desarrolló en la Unidad Educativa San Vicente de Paúl de la ciudad de Riobamba, permitiendo la recolección de información real en el propio ambiente escolar, es decir, en el aula de clase con los docentes y estudiantes, recogiendo datos a través de varios instrumentos mismos que posteriormente fueron tabulados y analizados.

3.3 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN

Para el desarrollo de esta investigación se aplicaron los siguientes niveles de investigación:

3.3.1 Investigación exploratoria

Permitió tener un conocimiento previo de la temática a investigar, colaborando en la formulación del problema e hipótesis, señalando características que permitieron delimitar el área de investigación, se analizó el problema planteado, lo que generó y amplió la visión de cada una de las variables, que sirvieron de fundamento para responder las preguntas de la investigación.

3.4 Investigación experimental

Mediante el diseño experimental se generó una aplicación como recurso de apoyo didáctico para problemas de aprendizaje de cálculo matemático, que permitió obtener resultados que fueron registrados mediante un pretest y postest, para luego concluir en la influencia que tuvo sobre el problema abordado.

3.5 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.5.1 Población

La investigación se llevó a cabo en la Unidad Educativa Fiscomisional “San Vicente de Paúl” de la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo, con los 70 estudiantes de segundo año de educación básica. Estos estudiantes están en edades comprendidas entre los 7 - 8 años, siendo la mayoría de ellos procedentes de la ciudad, en porcentaje menor los estudiantes proceden de los pueblos aledaños, además se contó con el total apoyo de docentes y padres de familia.

Para el desarrollo de la investigación, se ha considerado una población total de 70 personas, distribuidas de la siguiente manera:

Tabla 2. Población y Muestras

Unidades de observación	Frecuencia N° Estudiantes
Estudiantes segundo A	35
Estudiantes segundo B	35
TOTAL	70

Elaborado por: Basantes Erazo, M. (2018)

3.5.2 Muestra

Debido a que la población total es relativamente pequeña y en función a la distribución de estudiantes en cada paralelo, se trabajará con el total de estudiantes.

3.6 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Cuadro 4. Operacionalización de la variable independiente

VARIABLE INDEPENDIENTE: M - Learning				
CONCEPTUALIZACIÓN	**CATEGORÍA**	**INDICADORES**	**ÍTEMS**	**TÉCNICAS E INSTRUMENTOS**
Modalidad de enseñanza y aprendizaje basado en la metodología constructivista en donde el estudiante cimienta su conocimiento de manera autónoma y ubicua mediante la utilización de diferentes recursos y aplicaciones gracias a las bondades y características que esta modalidad presenta, utilizando para ello dispositivos electrónicos móviles.	Metodología Recursos para el aula Características Ventajas, desventajas Aplicaciones	Constructivista Aprendizajes significativos Material utilizado en el aula Ubicuidad Modalidades de enseñanza virtual Teléfono celular	¿Considera que al utilizar recursos tecnológicos, los aprendizajes serán significativos? ¿Ha utilizado dispositivos celulares para trabajar con los estudiantes? ¿El manejo de dispositivos móviles le resulta sencillo? ¿Estaría dispuesto a utilizar nuevas modalidades de enseñanza?	Técnicas: - Encuesta - Test Instrumentos - Cuestionario - Test

Realizado por: Basantes Erazo, M. (2018)

Cuadro 5. Operacionalización de la variable dependiente

VARIABLE DEPENDIENTE: Problemas de aprendizaje - Discalculia				
CONCEPTUALIZACIÓN	**CATEGORÍA**	**INDICADORES**	**ÍTEMS**	**TÉCNICAS E INSTRUMENTOS**
Es un problema de aprendizaje causado por varias razones principalmente de origen cognitivo, es un trastorno cuyos síntomas pueden iniciarse analizando el rendimiento académico del estudiante, quien debe ser diagnosticado mediante herramientas apropiadas o personas especializadas para de acuerdo al tipo de discalculia hallar el mejor tratamiento	Tipos Causas y síntomas Diagnóstico Características Tratamiento	Test especializados Rendimiento académico Test Comportamiento del estudiante Ejercicios especiales de refuerzo	¿Conoce usted los trastornos de aprendizaje? ¿Cómo considera usted que puede mejorar su rendimiento académico? ¿Ha sido evaluado en alguna ocasión para detectar trastornos de aprendizaje? ¿Cree usted que el rendimiento académico influye en el comportamiento? ¿Realiza usted ejercicios de refuerzo matemático?	Técnicas: - Encuesta - Test Instrumentos - Cuestionario - Test

Realizado por: Basantes Erazo, M. (2018)

3.7 PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Para la investigación los datos fueron recolectados mediante una encuesta a través de un cuestionario estructurado aplicado a los docentes tutores de la básica elemental 1 que comprenden desde primero año de educación básica hasta el séptimo año, un cuestionario

Cuadro 6. Recolección de información

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
1. ¿Para qué?	Para cumplir los objetivos de la investigación. Para incluir el m-learning como recurso educativo
2. ¿A qué personas vamos aplicar?	La investigación está dirigida a estudiantes y docentes de segundo año de educación inicial.
3. ¿Sobre qué aspectos?	M-learning Problemas de aprendizaje - Discalculia
4. ¿Quién?	Marcela Basantes E., Investigadora
5. ¿Cuándo?	Diciembre 2017 – Marzo 2018
6. ¿En qué lugar?	Unidad Educativa Fiscomisional "San Vicente de Paúl" de la ciudad de Riobamba
7. ¿Con que técnicas?	Test
8. ¿Con que instrumentos?	Test CAB-DC
9. ¿En qué situación?	En condiciones de confidencialidad de información, respeto y profesionalismo.

Elaborado por: Basantes Erazo, M. (2018)

3.7.1 Técnicas e instrumentos para la recolección de información

Las técnicas empleadas en la ejecución de esta investigación son:

3.7.1.1 Técnicas

Test

Para el diagnóstico de la discalculia existen varios test estandarizados, creados por autores u organizaciones especializados, esta investigación se basó en el test cognitivo de riesgo de discalculia CAB –DC de la Cognifit que sirvió de referente

y antecedente de la situación de los estudiantes, sin embargo el diagnóstico definitivo de discalculia, debe ser realizada por un psicólogo especializado.

3.7.1.2 Instrumentos

Los instrumentos utilizados para la investigación, de acuerdo a las técnicas empleadas son:

CAB-DC. Test cognitivo de discalculia

CAB-DC es un test screening que se utiliza para detectar si existe riesgo de tener discalculia, desarrollado por CogniFit, organización creada por Shlomo Breznitz en el año de 1999, puede ser aplicado en personas de edades comprendidas desde los 7 años hasta adultos, constando de ítems asociadas al lenguaje matemático y razonamiento matemático, relaciones sociales y lenguaje y desarrollo, su aplicación puede varias en tiempo de 30 a 40 minutos. El test es una prueba completa que a su vez contiene varios items que arrojan resultados acertados y veraces (Cognifit, 2014).

El test aplicado en los estudiantes de segundo año de educación básica de la Unidad Educativa San Vicente de Paúl se basa en el test de diagnóstico de riesgo de discalculia CAB-DC, en los aspectos concernientes al Razonamiento y Lenguaje matemático, que sirvieron como referente para conocer a groso modo el estado de los estudiantes en el área de matemáticas y los alumnos que presenten riesgo de padecer discalculia , una vez aplicado el test los datos fueron tabulados y resumidos en una tabla de síntomas y riesgos, que nos revelará el riesgo que tienen los estudiantes de tener discalculia.

3.8 PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Para el proceso de recolección, procesamiento, análisis e interpretación de datos obtenidos con el test se procedió de la siguiente manera:

- Aplicación del test basado en el test CAB-DC en los estudiantes de segundo año de educación básica con ayuda de los representantes y docentes, como pretest, para diagnosticar el estado actual de los estudiantes y verificar el

número de alumnos que tienen riesgo de padecer discalculia. El pretest fue aplicado con todos sus cuatro aspectos para obtener datos más amplios sobre los estudiantes con riesgo de padecer discalculia.

- Posteriormente se implementó la App y se trabajó en el aula con los estudiantes.
- Se volvió aplicar el test CAB-DC como postest para relacionar los datos obtenidos en el pretest y realizar posteriormente la comprobación de la hipótesis con esta información. El postest se aplicó sobre el Razonamiento y Lenguaje matemático para verificar el grado de incidencia que tuvo el uso de la aplicación móvil en el área específica de matemáticas.
- Tabulación de la información recolectada en el test, utilizando la hoja de cálculo Excel y el cuadro de resumen del test, tratando de limpiar los datos ambiguos, contradictorios, incompletos o no pertinentes.
- Elaboración de los gráficos y cuadros estadísticos, para cada uno de los ítems del test; así como también el análisis y la interpretación de los mismos.
- Elaboración de las conclusiones y recomendaciones basadas en los resultados obtenidos.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Análisis e interpretación de los datos

A continuación se presenta la tabulación de los resultados generales obtenidos mediante el pretest y postest, representados en tablas de datos con las alternativas ofrecidas y las frecuencias obtenidas. De la misma manera se presentan figuras estadísticas que ofrecen una representación visual de los resultados tabulados, destacando principalmente las tendencias de respuesta.

En base a los datos obtenidos, cada aspecto del pretest y postest presentan el respectivo análisis e interpretación cualitativos.

4.1.1. Test de riesgo de discalculia basado en CAB-DC, dirigido a los niños de segundo año de educación básica de la Unidad Educativa San Vicente de Paúl, de la ciudad de Riobamba.

El test fue aplicado a los 70 niños de segundo año de educación básica, estudiantes comprendidos entre los 7 a 8 años de edad, para conocer si existe riesgo de padecer discalculia en los estudiantes.

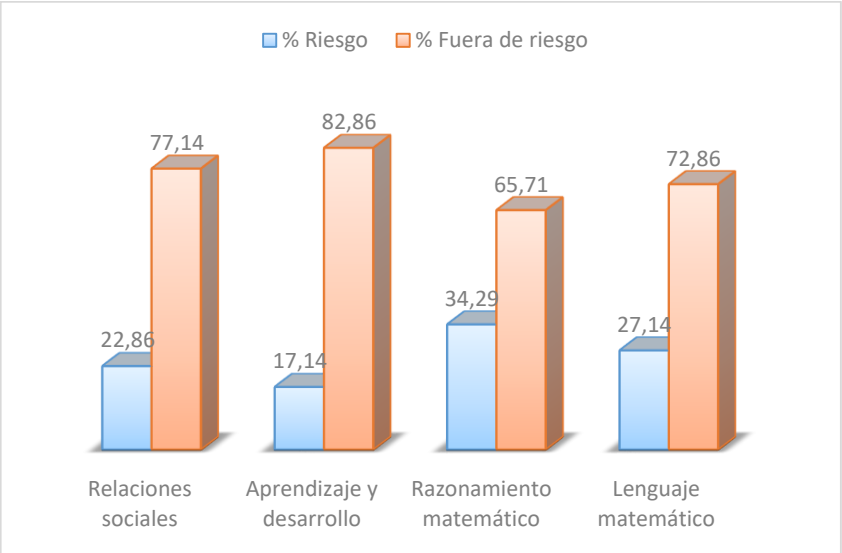
Pretest

Tabla 3. Riesgos de discalculia detectados

Síntomas y riesgos evaluados	Fuera de riesgo	Riesgo	Total	% Riesgo	% Fuera de riesgo
Relaciones sociales	54	16	70	22,86%	77,14%
Aprendizaje y desarrollo	58	12	70	17,14%	82,86%
Razonamiento matemático	46	24	70	34,29%	65,71%
Lenguaje matemático	51	19	70	27,14%	72,86%

Fuente: Test
Elaborado por: Basantes Erazo, M. (2018)

Figura 8. Riesgo discalculia



Fuente: Pretest
Elaborado por: Basantes Erazo, M. (2018)

Análisis: Del total de estudiantes analizados y basados en las relaciones sociales, el 22,86% tienen riesgo de padecer discalculia mientras que el 77,14% está fuera de riesgo; tomando en cuenta los aspectos de su aprendizaje y desarrollo, el 17,14% presenta riesgo de padecer discalculia y el 82,86% no; basados en el desarrollo de su razonamiento matemático, el 34,29% tiene riesgo de padecer discalculia mientras que el 65,71% no; el 27,14% presenta riesgo de padecer discalculia basándose en el desarrollo de su lenguaje matemático y el 72,86% no tiene riesgo.

Interpretación: De los síntomas de la discalculia destaca principalmente la dificultad de hacer cálculos matemáticos, dificultad que engloba deficiencias de razonamiento, falta de conocimiento de nociones matemáticas básicas, cálculos mentales y otros, de los síntomas encuestados se obtiene un referente de los posibles casos de discalculia, al tratarse de etapas iniciales de escolaridad la solución es reforzar las áreas con problemas, si los ítems señalados no presentan mejorías se deberá acudir a un especialista que diagnostique un posible problema de discalculia.

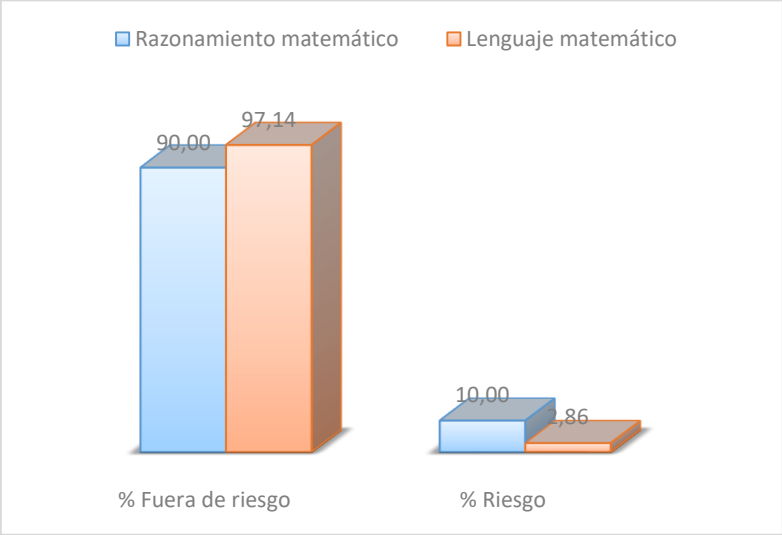
Postest

Tabla 4. Riesgos de discalculia detectados en el Postest

Síntomas y riesgos evaluados	Fuera de riesgo	Riesgo	Total	% Fuera de riesgo	% Riesgo
Razonamiento matemático	63	7	70	90,00%	10,00%
Lenguaje matemático	68	2	70	97,14%	2,86%

Fuente: Postest
Elaborado por: Basantes Erazo, M. (2018)

Figura 9. Postest



Fuente: Postest
Elaborado por: Basantes Erazo, M. (2018)

Análisis: Después de la implementación de la App en el aula de clases, se pudo notar que basados en el Razonamiento Matemático el 90% de los estudiantes no presentan rasgos de padecer discalculia, mientras que el 10% aún está en riesgo; tomando en cuenta el Lenguaje Matemático, el 97,14% está fuera de riesgo de padecer discalculia y el 2,86% no.

Interpretación: Una vez implementada la App en el aula de clases se pudo evidenciar el manejo intuitivo de los estudiantes a la herramienta, mejorando sus habilidades cada vez que se trabajaba con esta. Las dificultades que la discalculia provoca en los estudiantes fueron reforzadas mediante la App, lo que logró disminuir los porcentajes de riesgo de discalculia en los niños.

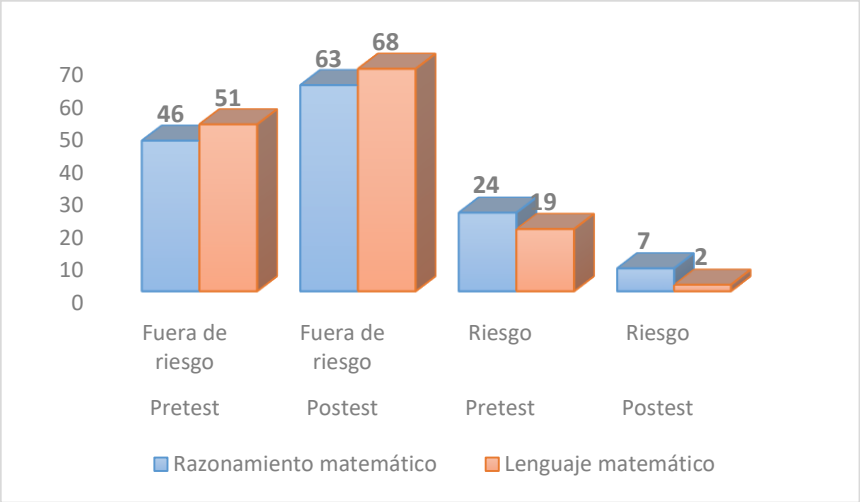
A continuación se muestra la tabla resumen con la información obtenida en el pretest y postest, en cuanto al Razonamiento y Lenguaje matemático, aspectos evaluados antes y después de la implementación de la App en el salón de clase.

Tabla 5. Pretest y postest

Síntomas y riesgos evaluados	Pretest		Postest	
	Fuera de riesgo	Riesgo	Fuera de riesgo	Riesgo
Razonamiento matemático	46	24	63	7
Lenguaje matemático	51	19	68	2

Fuente: Aplicación Pretest y Postest
Elaborado por: Basantes Erazo, M. (2018)

Figura 10. Pretest y postest



Fuente: Aplicación Pretest y Postest
Elaborado por: Basantes Erazo, M. (2018)

Análisis del Pretest.- Se evaluaron los cuatro aspectos que contiene el test CAB-DC

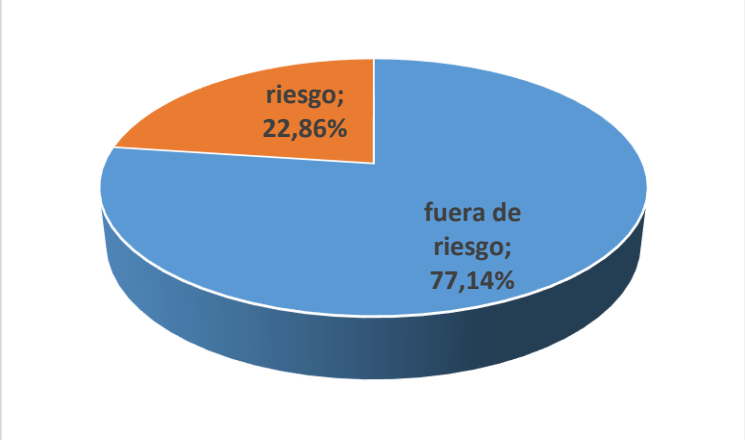
Ítem N° 1.- Relaciones Sociales

Tabla 6. Riesgo de discalculia – relaciones sociales

Síntomas y riesgos evaluados	FUERA DE RIESGO		RIESGO		TOTAL	
	N° estudiantes	%	N° estudiantes	%	Estudiantes	%
Relaciones sociales	54	77,14%	16	22,86%	70	100%

Fuente: Pretest
Elaborado por: Basantes Erazo, M. (2018)

Figura 11. Riesgo de discalculia – relaciones sociales



Fuente: Pretest
Elaborado por: Basantes Erazo, M. (2018)

Análisis: De los datos obtenidos en el test y basados en las relaciones sociales del estudiante se obtuvieron como resultado que, el 77,14% no presentan riesgo de discalculia mientras que el 22,86% sí.

Interpretación: Las dificultades presentadas en el área de matemáticas pueden provocar que el estudiante adopte una actitud de frustración, volviéndolo irritable, sensible, desconcentrado e incluso se apega a la soledad, ocasionándole más preocupación por su dificultad llegando al punto de disgustarle asistir a la institución educativa.

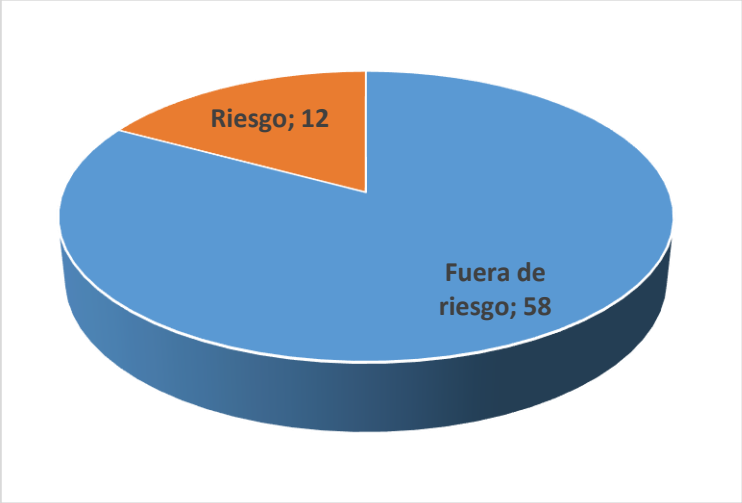
Ítem N° 2.- Aprendizaje y desarrollo

Tabla 7. Riesgo de discalculia – aprendizaje y desarrollo

Síntomas y riesgos evaluados	FUERA DE RIESGO		RIESGO		TOTAL	
	N° estudiantes	%	N° estudiantes	%	Estudiantes	%
Aprendizaje y desarrollo	58	82,86%	12	17,14%	70	100%

Fuente: Pretest
Elaborado por: Basantes Erazo, M. (2018)

Figura 12. Riesgo de discalculia – aprendizaje y desarrollo



Fuente: Pretest
Elaborado por: Basantes Erazo, M. (2018)

Análisis: De los datos obtenidos en el test y basados en el aprendizaje y desarrollo del estudiante se obtuvieron como resultado que, el 82,16% no presentan riesgo de discalculia mientras que el 17,14% sí.

Interpretación: Los antecedentes familiares del estudiante constituyen un factor muy influyente en el desarrollo cognitivo del alumno, al igual que su concepción, nacimiento y el desarrollo en sus primeras edades, estos problemas pueden ser arrastrados a los largo de su vida ocasionando severas falencias y dificultades en las diferentes áreas del conocimiento.

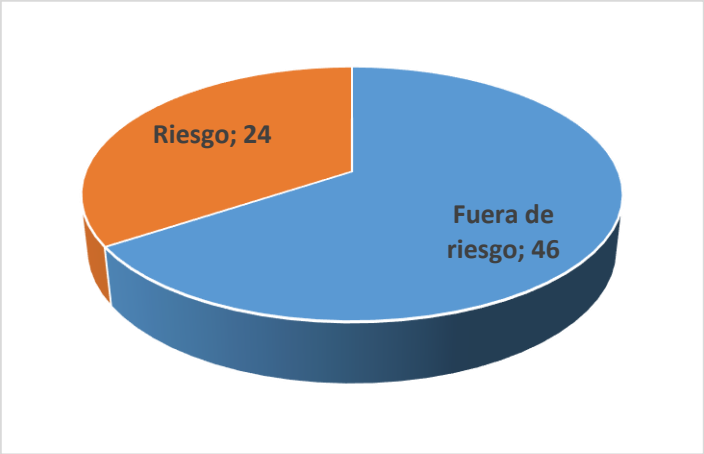
Ítem N° 3.- Razonamiento matemático

Tabla 8. Riesgo de discalculia – razonamiento matemático

Síntomas y riesgos evaluados	FUERA DE RIESGO		RIESGO		TOTAL	
	N° estudiantes	%	N° estudiantes	%	Estudiantes	%
Razonamiento matemático	46	65,71%	24	34,29%	70	100%

Fuente: Pretest
Elaborado por: Basantes Erazo, M. (2018)

Figura 13. Riesgo de discalculia – razonamiento matemático



Fuente: Pretest
Elaborado por: Basantes Erazo, M. (2018)

Análisis: Del test CAB-DC aplicado en los estudiantes de segundo año de educación básica, se pudo evidenciar que el 65,71% está fuera de riesgo de padecer discalculia basado en el razonamiento matemático, mientras que el 34,29% si tienen riesgo.

Interpretación: Quienes padecen discalculia suelen ser afectados principalmente en el área de razonamiento y lógica matemática, dificultando la comprensión y resolución de problemas matemáticos, ocasionados por la confusión de signos o números, así como la falta de asimilación de conceptos matemáticos abstractos.

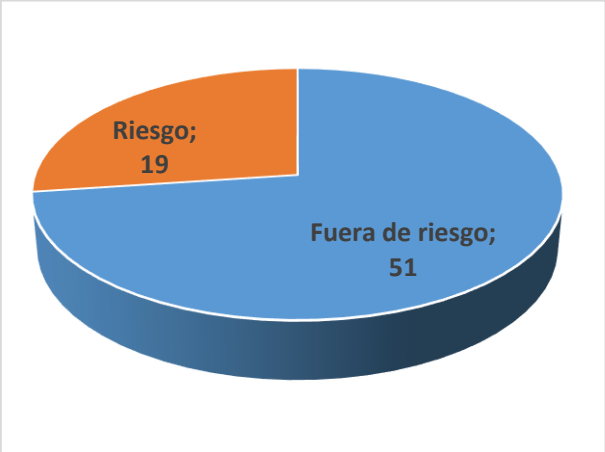
Ítem N° 4.- Lenguaje matemático

Tabla 9. Riesgo de discalculia – lenguaje matemático

Síntomas y riesgos evaluados	FUERA DE RIESGO		RIESGO		TOTAL	
	N° estudiantes	%	N° estudiantes	%	Estudiantes	%
Lenguaje matemático	51	72,86%	19	27,14%	70	100%

Fuente: Pretest
Elaborado por: Basantes Erazo, M. (2018)

Figura 14. Riesgo de discalculia – lenguaje matemático



Fuente: Pretest
Elaborado por: Basantes Erazo, M. (2018)

Análisis: Del total de niños sometidos al test y basados en el lenguaje matemático, el 72,86% no tiene riesgo de discalculia y el 27,14% si tiene riesgo.

Interpretación: La confusión y dificultad en la comprensión de símbolos matemáticos tanto su significado como su escritura es otro factor predominante en la discalculia, de esto depende el desenvolvimiento del niño en el área de matemáticas, este aspecto limita la asimilación de contenidos más complejos.

Análisis del Postest.- Se evaluaron dos aspectos del test CAB-DC: Razonamiento matemático y Lenguaje Matemático, que se enfoquen directamente en la habilidad matemática.

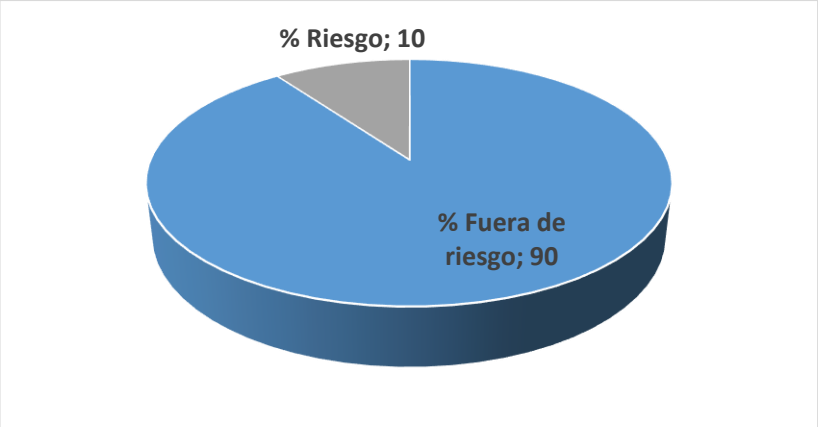
Ítem N° 1.- Razonamiento matemático

Tabla 10. Razonamiento matemático – postest

Síntomas y riesgos evaluados	FUERA DE RIESGO		RIESGO		TOTAL	
	N° estudiantes	%	N° estudiantes	%	Estudiantes	%
Razonamiento matemático	63	90%	7	10%	70	100%

Fuente: Postest
Elaborado por: Basantes Erazo, M. (2018)

Figura 15. Razonamiento matemático - postest



Fuente: Postest
Elaborado por: Basantes Erazo, M. (2018)

Análisis: Una vez aplicado el postest se obtuvieron como resultados que el 90% de los estudiantes están fuera de riesgo de padecer discalculia, basados en el Razonamiento matemático, mientras que el 10% de los niños aún tienen riesgo.

Interpretación: Dentro del razonamiento matemático el test aplicado se enfoca en aspectos de identificación, razonamiento, comparaciones, entre otras, aspectos básicos dentro del área de matemáticas y que son la base para los siguientes aprendizajes.

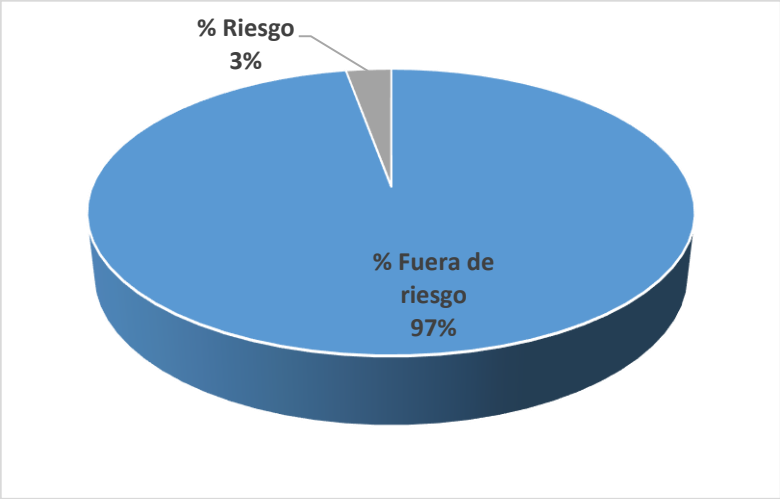
Ítem N° 2.- Lenguaje matemático

Tabla 11. Lenguaje matemático - postest

Síntomas y riesgos evaluados	FUERA DE RIESGO		RIESGO		TOTAL	
	N° estudiantes	%	N° estudiantes	%	Estudiantes	%
Lenguaje matemático	68	97,14%	2	2,86%	70	100%

Fuente: Postest
Elaborado por: Basantes Erazo, M. (2018)

Figura 16. Lenguaje matemático - postest



Fuente: Postest
Elaborado por: Basantes Erazo, M. (2018)

Análisis: Una vez aplicado el postest se obtuvieron como resultados que el 97,14% de los estudiantes están fuera de riesgo de padecer discalculia, basados en el Lenguaje matemático, mientras que el 2,86% de los niños aún tienen riesgo.

Interpretación: Dentro del lenguaje matemático el test aplicado se enfoca en aspectos de reconocimiento, conteo, memorización, comprensión, asociación, entre otras, aspectos básicos que al igual que los ítems comprendidos en el razonamiento matemático, son la base para los aprendizajes posteriores.

4.2.VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

4.2.1. Diseño del proceso de validación

Para la verificación de la hipótesis se parte de la siguiente formulación de la hipótesis estadística.

4.2.2. Formulación de las hipótesis estadísticas

H_0 = El m-learning como recurso educativo no apoya a los problemas de aprendizaje.

H_1 = El m-learning como recurso educativo si apoya a los problemas de aprendizaje.

- **Modelo matemático de las hipótesis estadísticas**

$$H_0: \widetilde{X_1} = \widetilde{X_2}$$

$$H_1: \widetilde{X_1} \neq \widetilde{X_2}$$

4.2.3. Nivel de significancia

Se ha escogido un nivel de significancia del 5% ($\alpha = 0{,}05$).

4.2.4. Estadístico para la prueba de hipótesis

La selección de la prueba estadística adecuada para la prueba de hipótesis se fundamenta en los siguientes aspectos:

- **Normalidad:**

Debido a que las muestras son mayores a 50 datos se aplica la prueba de normalidad de Kolmogorov - Smirnov para las series de datos antes y después de la aplicación del M-learning:

El cálculo se realiza en el programa SPSS, como se muestra a continuación:

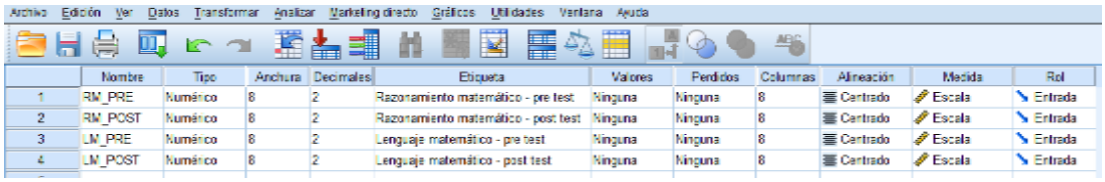
Supuestos de normalidad:

$$H_0: Serie\ de\ datos\ normal$$

$$H_1: Serie\ de\ datos\ NO\ normal$$

Declarar variables: En la pantalla "vista de variables" se ingresan las variables que intervienen en el cálculo, estableciendo para cada una de ellas el nombre (que no debe tener espacios ni operadores matemáticos), la etiqueta donde se describen brevemente las características de las variables y la medida que de acuerdo al tipo de dato de la presente investigación, es escalar. Otros aspectos de las variables como: tipo, anchura, decimales, valores, perdidos, columnas, alineación y rol se mantienen con la configuración pre determinada

Imagen 4. Declaración de variables en SPSS

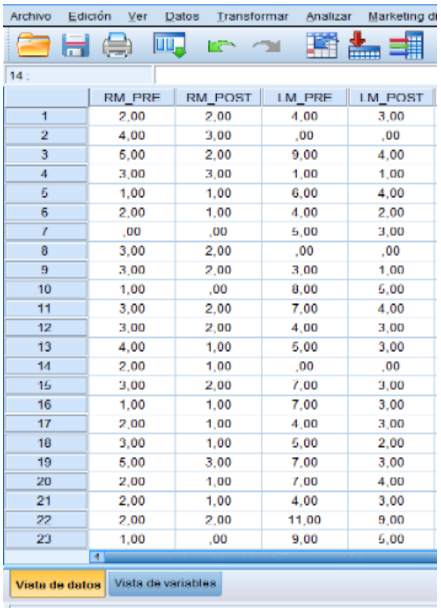


	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1	RM_PRE	Numérico	8	2	Razonamiento matemático - pre test	Ninguna	Ninguna	8	Centrado	Escala	Entrada
2	RM_POST	Numérico	8	2	Razonamiento matemático - post test	Ninguna	Ninguna	8	Centrado	Escala	Entrada
3	LM_PRE	Numérico	8	2	Lenguaje matemático - pre test	Ninguna	Ninguna	8	Centrado	Escala	Entrada
4	LM_POST	Numérico	8	2	Lenguaje matemático - post test	Ninguna	Ninguna	8	Centrado	Escala	Entrada

Fuente: Software de análisis predictivo IBM SPSS
Elaborado por: Basantes Erazo, M. (2018)

Ingresar datos: En la pantalla "vista de datos" se ingresan los resultados del pretest y post test aplicado a los 70 niños, objeto del estudio

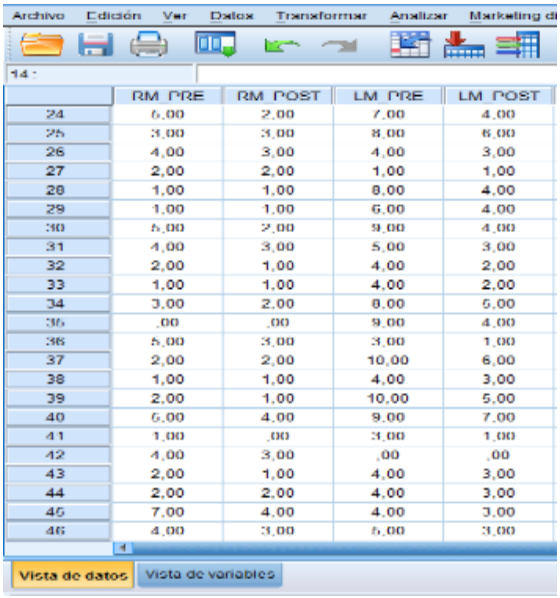
Imagen 5. Ingreso de datos en SPSS



	RM_PRE	RM_POST	LM_PRE	LM_POST
1	2,00	2,00	4,00	3,00
2	4,00	3,00	,00	,00
3	5,00	2,00	9,00	4,00
4	3,00	3,00	1,00	1,00
5	1,00	1,00	6,00	4,00
6	2,00	1,00	4,00	2,00
7	,00	,00	5,00	3,00
8	3,00	2,00	,00	,00
9	3,00	2,00	3,00	1,00
10	1,00	,00	8,00	5,00
11	3,00	2,00	7,00	4,00
12	3,00	2,00	4,00	3,00
13	4,00	1,00	5,00	3,00
14	2,00	1,00	,00	,00
15	3,00	2,00	7,00	3,00
16	1,00	1,00	7,00	3,00
17	2,00	1,00	4,00	3,00
18	3,00	1,00	5,00	2,00
19	5,00	3,00	7,00	3,00
20	2,00	1,00	7,00	4,00
21	2,00	1,00	4,00	3,00
22	2,00	2,00	11,00	9,00
23	1,00	,00	9,00	5,00

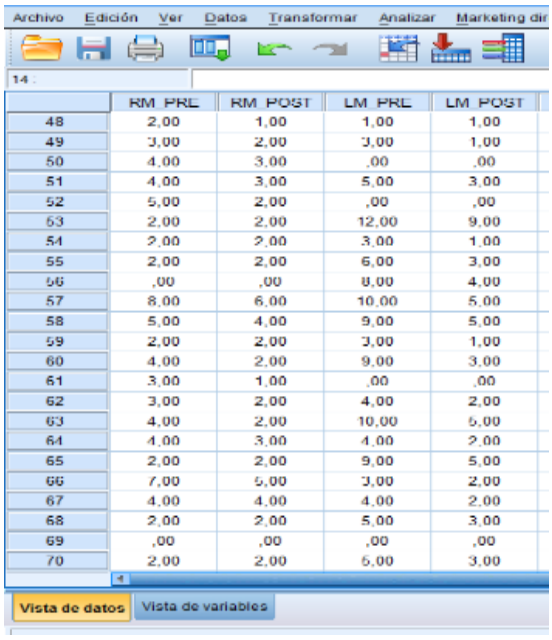
Fuente: Software de análisis predictivo IBM SPSS
Elaborado por: Basantes Erazo, M. (2018)

Imagen 6. Ingreso de datos en SPSS



Fuente: Software de análisis predictivo IBM SPSS
Elaborado por: Basantes Erazo, M. (2018)

Imagen 7. Ingreso de datos en SPSS

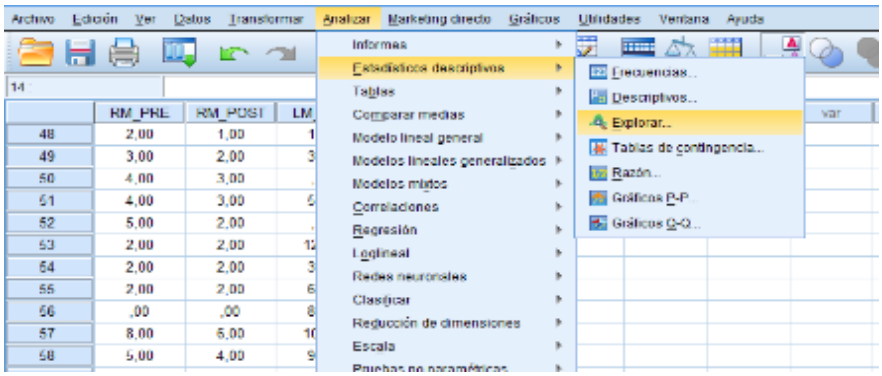


Fuente: Software de análisis predictivo IBM SPSS
Elaborado por: Basantes Erazo, M. (2018)

Realizar la prueba de normalidad: Con los datos ingresados se aplica la ruta de cálculo:

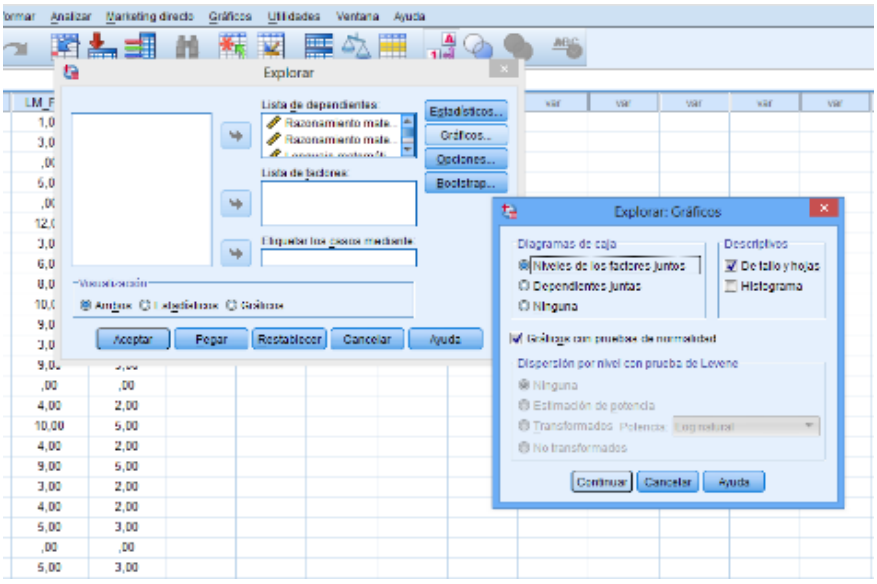
1. Analizar.
2. Estadísticos descriptivos.
3. Explorar.
4. Gráficos.
5. Activar “Gráficos con pruebas de normalidad”.
6. Continuar.
7. Aceptar

Imagen 8. Prueba de normalidad



Fuente: Software de análisis predictivo IBM SPSS
Elaborado por: Basantes Erazo, M. (2018)

Imagen 9. Prueba de normalidad



Fuente: Software de análisis predictivo IBM SPSS
Elaborado por: Basantes Erazo, M. (2018)

Resultados: El programa presenta los resultados del cálculo en la tabla que se muestra a continuación:

Tabla 12. Resultados prueba de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]		
	Estadístico	gl	Sig.
Razonamiento matemático - pretest	,186	70	,000
Razonamiento matemático - post test	,215	70	,000
Lenguaje matemático - pretest	,123	70	,011
Lenguaje matemático - post test	,154	70	,000

Fuente: Software de análisis predictivo IBM SPSS
Elaborado por: Basantes Erazo, M. (2018)

La significancia de 0,000 menor a la significancia escogida de 0,05 determina que la serie de datos "Razonamiento matemático pretest" **no es normal**.
La significancia de 0,000 menor a la significancia escogida de 0,05 determina que la serie de datos "Razonamiento matemático post test" **no es normal**.
La significancia de 0,011 menor a la significancia escogida de 0,05 determina que la serie de datos "Lenguaje matemático pretest" **no es normal**.
La significancia de 0,000 menor a la significancia escogida de 0,05 determina que la serie de datos "Lenguaje matemático post test" **no es normal**.

- **Tipo de datos:** Los datos son de tipo escalar, no normales, por lo tanto se requiere una prueba no paramétrica.
- **Tamaño de la muestra:** Se ha trabajado con una muestra grande de un tamaño igual a 70.
- **Tipo de muestreo:** El trabajo de campo se diseñó para la obtención de dos muestras dependientes.

Por lo tanto se debe trabajar con el test de WILCOXON.

4.2.5. Regla de decisión

- Se valida H_0 si el valor de prueba (sig. Bilateral) es mayor al nivel de significancia.

$$H_0\colon\ P_{valor}\ > \propto$$

- Se valida H_1 si el valor de prueba (sig. Bilateral) es menor o igual al nivel de significancia.

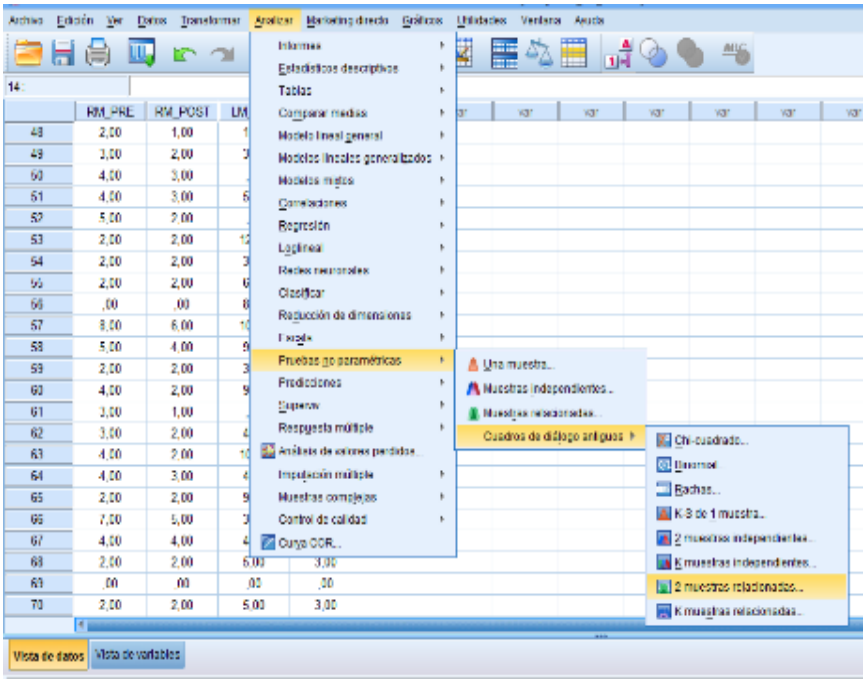
$$H_0\colon\ P_{valor}\ \leq \propto$$

4.2.6. Cálculo

Con la base de datos en SPSS creada para la prueba de normalidad, se realiza el cálculo como se muestra a continuación:

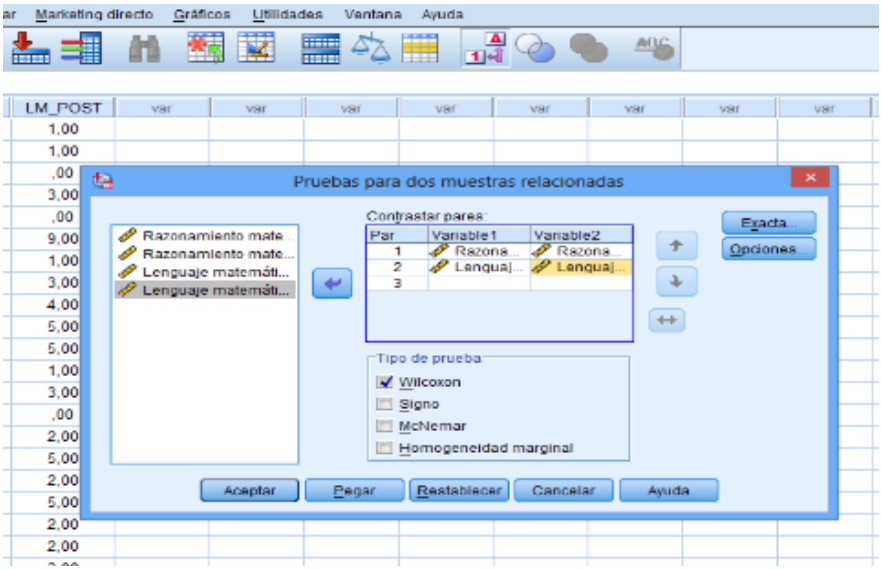
1. Analizar.
2. Pruebas no paramétricas.
3. Cuadros de diálogo antiguos.
4. 2 muestras relacionadas.
5. En la nueva ventana que presenta el programa se seleccionan las variables a calcular, siendo “Variable 1” la del pretest y “Variable 2” la del postest.
6. Se selecciona la prueba estadística para el cálculo (en este caso Wilcoxon).

Imagen 10. Cálculo de la prueba de normalidad



Fuente: Software de análisis predictivo IBM SPSS
Elaborado por: Basantes Erazo, M. (2018)

Imagen 11. Cálculo de la prueba de normalidad



Fuente: Software de análisis predictivo IBM SPSS
Elaborado por: Basantes Erazo, M. (2018)

- Resultados: El programa presenta los resultados del cálculo en la tabla que se muestra a continuación:

Tabla 13. Resultados de la prueba de normalidad

Estadísticos de Contraste		
	Razonamiento matemático - post test - Razonamiento matemático - pretest	Lenguaje matemático - post test - Lenguaje matemático - pretest
Z	-6,093[b]	-6,753[b]
Sig. asintót. (bilateral)	,000	,000
a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon		
b. Basado en los rangos positivos.		

Fuente: Software de análisis predictivo IBM SPSS
Elaborado por: Basantes Erazo, M. (2018)

Se usa para el análisis la tabla de estadísticos descriptivos que se obtiene en la prueba de normalidad.

Tabla 14. Prueba de normalidad

Descriptivos			
		Estadístico	**Error típ.**
Razonamiento matemático - pretest	Media	2,8857	,20200
	Mediana	3,0000	
	Varianza	2,856	
Razonamiento matemático - post test	Media	1,9571	,14594
	Mediana	2,0000	
	Varianza	1,491	

Lenguaje matemático - pretest	Media	5,2143	,37350
	Mediana	5,0000	
	Varianza	9,765	
Lenguaje matemático - post test	Media	2,9857	,23423
	Mediana	3,0000	
	Varianza	3,840	

Fuente: Software de análisis predictivo IBM SPSS
Elaborado por: Basantes Erazo, M. (2018)

4.2.7. Decisión

Los resultados del cálculo muestran que el valor de prueba es menor al nivel de significancia ($\alpha = 0,05$), tanto en la prueba realizada para el razonamiento matemático como para el lenguaje matemático, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula en ambos análisis, es decir:

- "La mediana de la valoración del razonamiento matemático del pretest es diferente a la mediana de la valoración del razonamiento matemático del post test".
- "La mediana de la valoración del lenguaje matemático del pretest es diferente a la mediana de la valoración del lenguaje matemático del post test".

El análisis de los estadísticos descriptivos de las valoraciones del pretest y del postest muestra una disminución del riesgo, por lo tanto existe evidencia estadística suficiente para afirmar que "*el M-learning aplicado como recurso educativo a problemas de aprendizaje en cálculo matemático apoya de forma positiva en los alumnos"*.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

El desarrollo de la investigación permitió evidenciar el verdadero aporte de las aplicaciones móviles educativas de los teléfonos celulares en el refuerzo de conocimientos de matemáticas en niños con problemas de aprendizaje - discalculia, mejorando el desarrollo de habilidades en el área.

A continuación se presentan los resultados que destacan en la investigación:

- Para conocer el número de estudiantes que tienen riego de padecer discalculia, se han evaluado ciertos aspectos individuales del niño, así también como parte de una sociedad, basados en el desarrollo y desempeño de cada uno, comprendido desde sus etapas iniciales de vida hasta la actualidad, lo que ha permitido tener una perspectiva más amplia y aplicar la herramienta a todos los niños por igual, obteniendo mejoras en los estudiantes con dificultad y potencializando habilidades en los demás.
- De los datos obtenidos mediante el instrumento de recolección de información se pudo evidenciar que basados en los cuatro aspectos que aborda el test CAB-DC, existe una considerable cantidad de estudiantes que corren riesgo de padecer discalculia de la siguiente manera: basados en las relaciones sociales el 77,14%, en cuanto al aprendizaje y desarrollo el 82,86%, en la habilidad de razonamiento matemático el 65,71% y en relación al lenguaje matemático el 72,86%, pudiendo notar en estas cifras que algunos de los estudiantes muestran riesgo en más de un aspecto.
- Es importante que el docente conozca las actividades apropiadas para el trabajo con niños con problemas de aprendizaje de discalculia, lo que permitirá que el estudiante logre comprender cada temática al igual que los demás alumnos, estas actividades están enfocadas principalmente al razonamiento,

clasificación, identificación de patrones, asociación, reconocimiento de signos y símbolos matemáticos.

- La evidencia anteriormente analizada demuestra que los docentes no están capacitados para trabajar con niños con discalculia, sus actividades están diseñadas para un trabajo general, lo que impide que los niños desarrollen todas las habilidades matemáticas de un estudiante normal.
- Son nativos digitales quienes nacieron en la generación de la tecnología, es decir los niños, siendo capaces de manipular dispositivo de forma innata por lo que el teléfono celular es una de las herramientas más adecuadas para utilizar académicamente en los niños.

5.2. RECOMENDACIONES

Basados en los resultados de la investigación, se recomienda lo siguiente:

- Realizar un diagnóstico profesional a los niños con riesgo de padecer discalculia para confirmar quienes si padecen este problema de aprendizaje y trabajar con ellos de forma personalizada con actividades extra de refuerzo y prevenir posteriores dificultades académicas.
- Incentivar y capacitar a los docentes, padres de familia y estudiantes de la Unidad Educativa San Vicente de Paúl a trabajar con el aprendizaje móvil mediante aplicaciones educativas como apoyo y refuerzo académico en las diferentes áreas del aprendizaje particularmente en matemáticas, aprovechando el uso diario que hacen los estudiantes de los teléfonos celulares y mejorando el desempeño académico de los niños.
- Implementar el m-learning en la Unidad Educativa San Vicente de Paúl como recurso didáctico de apoyo a estudiantes con problemas de aprendizaje de cálculo matemático – discalculia.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1 DATOS INFORMATIVOS

Tema: Aplicación móvil como recurso didáctico y apoyo para estudiantes de segundo año de educación básica con riesgo de discalculia.

Nombre de la Institución: Unidad Educativa San Vicente de Paúl

Provincia: Chimborazo

Cantón: Riobamba

Dirección: Calle Gaspar de Villaroel entre 5 de Junio y Espejo, barrio La Merced

Beneficiarios: Estudiantes de segundo año de educación básica de la Unidad Educativa San Vicente de Paúl.

Ejecución: Durante el periodo diciembre – abril 2018

Responsable: Lcda. Bélgica Basantes Erazo

Director: Ing. Lorena Chiliquinga Vejar Mg.

6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

La Unidad Educativa Fiscomisional San Vicente de Paúl es una institución de renombre y prestigio en la ciudad de Riobamba, calificativos que se lo han ganado al ser una de las instituciones pioneras en el manejo de tecnología, paradigmas y metodologías actuales, a más del alto rendimiento académico que sus estudiantes han dejado a la vista en las diferentes actividades desarrolladas en la ciudad. Las aulas de la institución están dotadas de equipo tecnológico y conexión a internet.

La unidad educativa es una institución que busca excelencia en su educación, siendo una de sus metas fusionar la educación con la tecnología actual, por lo que cada vez es más numerosa la infraestructura tecnológica con la que cuenta la institución.

Sin embargo este equipamiento no representa un aporte académico trascendental en la institución, debido a que los docentes no hacen uso adecuado de tales instrumentos, limitándose a la proyección de videos o diapositivas.

De la misma manera sucede con la tecnología celular, que es de manejo de todos los docentes de la unidad educativa, quienes utilizan su dispositivo móvil con un único fin social y de comunicación, sin tener idea al menos del m-learning y los beneficios que éste trae a la educación.

Con las nuevas herramientas y dispositivos existentes en la actualidad y que son de uso diario de los estudiantes, los docentes deben asumir un nuevo rol buscando estrategias que les permitan trabajar con los recursos que los estudiantes prefieren, motivando el uso de sus destrezas y habilidades propias como nativos digitales.

Dadas estas circunstancias el m-learning se proyecta a aprovechar los recursos disponibles en los estudiantes y padres de familia y transformarse en un recurso de apoyo didáctico para estudiantes con problemas de aprendizaje, específicamente en cálculo matemático.

6.3 JUSTIFICACIÓN

Conforme avanzan los años, todo a nuestro alrededor sufre cambios, fenómeno evidenciado incluso en cada uno de los hogares, disponiendo actualmente en la mayoría de viviendas, al menos un integrante de la familia que tenga un teléfono celular inteligente, todos estos cambios han transformado cada tarea y actividad humana, en la mayoría de los casos con excelentes resultados, logrando automatizar recursos y potencializar actividades.

Sin embargo aún existen ciertos aspectos o ámbitos en donde por más necesidad que exista, la decisión de cambio y actualización sigue siendo retrasada, como en el caso de la educación, campo en el que la tecnología presenta mayores

innovaciones; es así que existen ciertas instituciones educativas que mantienen su metodología de enseñanza-aprendizaje tradicional, al igual que utilizan recursos didácticos y de apoyo de cierta manera caducos.

El teléfono celular pese a implicar un costo elevado en el mercado, es adquirido por los padres de familia para uso de sus hijos desde cortas edades, utilizando estos dispositivos únicamente para actividades de comunicación y distracción, desperdiciando por completos la tecnología y potencialidades que ofrecen estas herramientas.

Los beneficiarios del proyecto son los estudiantes de la Unidad Educativa San Vicente de Paúl quienes evidenciarán el uso y aplicación de metodologías actuales en recursos de refuerzo académico, basado en deficiencias detectadas en la misma institución, lo que servirá para lograr una educación de calidad que vaya de la mano con la tecnología actual, manteniendo en alto la imagen de la institución.

El proyecto es factible gracias a la apertura que demuestra la institución educativa a la nueva modalidad de educación y una vez determinados los posibles beneficios de la utilización del m-learning como recurso pedagógico para el área de matemáticas, se plantea como propuesta para este proyecto de investigación la implementación de una aplicación móvil como recurso educativo para el apoyo a problemas de aprendizaje de cálculo matemático, mediante la cual se logre mejorar los aprendizajes y por ende su rendimiento escolar.

6.4 OBJETIVOS

6.4.1 Objetivo General:

- Desarrollar una aplicación móvil que sirva como recurso didáctico y apoyo en el área de matemáticas para los estudiantes de segundo año de educación básica con riesgo de padecer discalculia utilizando la metodología ADDIE.

6.4.2 Objetivos Específicos:

- Seleccionar la herramienta de desarrollo de la aplicación móvil que permitan adaptar la App a la realidad de la institución educativa.
- Buscar actividades específicas para la disminuir los síntomas del trastorno de discalculia.
- Implementar la aplicación móvil con las actividades que servirán de refuerzo para los estudiantes con problemas de aprendizaje con riesgo de discalculia.

6.5 ANALISIS DE FACTIBILIDAD

Factibilidad tecnológica

La Unidad Educativa San Vicente de Paúl de sostenimiento fiscomisional, cuenta con tecnología de punta, aulas automatizadas, al igual que laboratorios e instalaciones de infraestructura y considerando que todos los padres de familia poseen teléfonos celulares inteligentes, se hace factible aplicar la modalidad m-learning en la institución.

Factibilidad económico – financiera

Para la implementación de la aplicación móvil, se utilizarán recursos y herramientas de libre acceso, reflejándose en el costo final de este proyecto siendo relativamente bajo, pese a esto, la unidad educativa San Vicente de Paúl de la ciudad de Riobamba y la misma investigadora, cuentan con los recursos económicos y financieros que harán posible la consecución de esta propuesta,

Factibilidad Socio-cultural

La implementación de este proyecto permite una inclusión social de los distintos grupos, sin discriminación de culturas o pensamientos, permitiendo que la ejecución del proyecto sea hábil para todas las personas, viabilizando la ejecución del proyecto.

Fundamentación legal

Esta propuesta se ampara legalmente bajo las siguientes leyes:

- Art. 8 literal f, de la Ley Orgánica de Educación Superior (2010): “Fomentar y ejecutar programas de investigación de carácter científico, tecnológico y pedagógico que coadyuven al mejoramiento y protección del ambiente y promuevan el desarrollo sustentable nacional”

Mediante este artículo, se tiene la libertad de crear e investigar nuevas herramientas que contribuyan al mejoramiento en este caso particular de la educación en la Unidad Educativa San Vicente de Paúl.

- Art. 347 literal 8, de la Constitución de la República del Ecuador (2008): “Incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales”

Este artículo respalda la libertad que tenemos los ecuatorianos de utilizar las herramientas y nuevas tecnologías, para adaptarlas a la educación y lograr que ésta trascienda los aprendizajes en los estudiantes.

6.6 FUNDAMENTACIÓN

Discalculia

El psicólogo Ladislav Kosc, define a la discalculia como un trastorno que afecta la asimilación de habilidades matemáticas, dificultando tanto el rendimiento académico de los estudiantes como su desenvolvimiento en la vida diaria, en donde se requieren realizar cálculo (Developmental Dyscalculia, 1974), para Málaga Diéguez & Arias Álvarez (2010) la discalculia es un trastorno de aprendizaje similar a la dislexia, en donde el estudiante de condiciones intelectuales normales, sufre dificultades en el aprendizaje de matemáticas, atribuyéndole una variedad de causantes del trastorno, entre ellas de origen genético hereditario.

Para Rodrigues Trevisan & De Almeida (2017), la discalculia es un trastorno que afecta ciertas nociones o habilidades matemáticas como la comprensión de operaciones, orden, secuencias, entre otros, que pueden conducir a que el niño considere un verdadero problema la resolución de ejercicios, esta dificultad según

el autor puede ser ocasionada por un desorden en de maduración de las capacidades matemáticas (GL Assessment, 2009).

Características y enfoques de la discalculia

Para Orrantia (2006) y Ruiz Ahmed (2010) las características generales que presenta la discalculia son:

- Dificultades en las actividades de memorización, problemas en la memoria de corto plazo.
- Problemas en la escritura.
- Dificultades en el conteo de números.
- Dificultades en tareas de organización espacial y de percepción.
- Problemas reconociendo y aplicando signos, símbolos.
- Dificultades en la asociación de conjuntos.

Así mismo, Ruiz Ahmed (2010) presenta varios enfoques sobre el trastorno de la discalculia:

- Enfoque neurológico. Según el punto de vista neurológico, el trastorno de la discalculia incide en el ámbito académico y psicológico de los estudiantes, y se debe principalmente a evaluaciones mal orientadas y aplicadas.
- Enfoque conductista. El docente se encarga de conducir al estudiante para que alcance sus objetivos, corriendo sin embargo el riesgo, de caer en la mecanización de procedimientos.
- Enfoque cognitivista.- Se trata de explicar cómo aprenden los estudiantes con discalculia.
- Enfoque sociocultural.- Se aprovechan entornos social y culturalmente variados y organizados, basados en la interacción entre docentes y alumnos.

Clasificación de la discalculia

Ruiz Ahmed (2010) y Vázquez Dodero (2013) hacen referencia a la clásica clasificación de la discalculia presentada por Kocs:

- **Discalculia verbal**.- En este tipo de discalculia se destaca la dificultad que presenta el estudiante al momento de nombrar verbalmente conceptos, números, términos, símbolos matemáticos
- **Discalculia practognóstica.-** Predomina la dificultad para comparar matemáticamente objetos, como contrastes de tamaño, peso, medidas, etc.
- **Discalculia léxica.-** Problemas el momento de leer y comprender símbolos matemáticos
- **Discalculia gráfica.-** La dificultad se presente en la escritura de símbolos matemáticos
- **Discalculia ideognóstica.-** Dificultad en comprender conceptos matemáticos y la relación entre todos ellos al momento de realizar cálculos.
- **Discalculia operacional.-** Se presenta en la resolución de ejercicios matemáticas de forma verbal o escrita.

Síntomas de la discalculia

Hasta los 6 años de edad es normal que los niños tengan dificultades al escribir o comprender temas relacionados a las matemáticas, a partir de los 7 años, cualquier dificultad persistente debe ser examinado por un especialista puesto que podría tratarse del trastorno de la discalculia.

De los estudios presentados por Centro de lateralidad y psicomotricidad Joelle Guitart (2016), Palomares Gimen (2017) y Rodríguez Ruiz (2017) se presenta el siguiente compendio de los síntomas de la discalculia:

- Dificultades en la comprensión, lectura y escritura de números, símbolos y signos matemáticos.
- Dificultades en la identificación y relación de números o cantidades, así como clasificación de objetos de acuerdo a características matemáticas.
- Problemas para aprender y memorizar las tablas de multiplicar
- Dificultad en la resolución de ejercicios básicos, sobre todo en el resta
- Falta de razonamiento para identificar el procedimiento que requiere un ejercicio para hallar su solución

- Dificultades en operaciones que requieren llevar cantidades, con decimales o fracciones.
- Dificultades para concentrarse y analizar situaciones buscando soluciones

A más de ello el estudiante con discalculia puede presentar dificultades en otro tipo de actividades diarias como:

- El estudiante puede bajar su autoestima, evitando participar en actividades en las que implique realizar cálculos.
- Presentan muy poco sentido de orientación, tendiendo a ser fácil de desubicarse o perderse.
- Presenta una dificultad en la coordinación física, es decir, en sus movimientos, llegando a ser catalogado como torpe.
- En la vida cotidiana, tiene dificultad para manejarse con el dinero, el sentido del tiempo, la velocidad y distancia recorridos.

Tratamiento de la discalculia

La discalculia es un trastorno que afecta a la población infantil en un promedio de 4,5%. Este trastorno es tan común como la dislexia y sin embargo aún no es tan conocido, tildando a los estudiantes que presentan constantes falencias en matemáticas como “vagos”.

El tratamiento a aplicar en este trastorno de aprendizaje requiere realizar un trabajo individual con el estudiante, apoyado por docentes y padres de familia; se debe aplicar ejercicios de refuerzo apoyados en diversas técnicas y herramientas, que capten la atención e interés del estudiante, iniciando por una retroalimentación de conceptos básicos (García Ordóñez , 2011).

Para Pérez Sánchez (2016), el tratamiento de la discalculia comprende una enseñanza individualizada y cooperativa, dando prioridad a la conceptualización de términos matemáticos y análisis verbal de ejercicios planteados, desarrollando y utilizando principalmente el sentido común.

Actividades para tratar la discalculia

El mejor tratamiento para la discalculia, es la práctica de ejercicios que reforzarán y solidificarán nociones básicas de matemáticas, entre ellas tenemos:

- Reparto.- Esta actividad consiste en repartir objetos de diferentes características a los niños, para que ellos se encarguen de agrupan de acuerdo a las especificaciones del docente.

Imagen 12. Actividad de reparto para la discalculia

Fuente: Akros (2016)

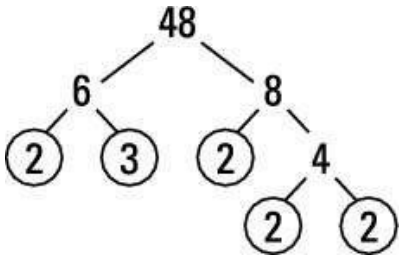
- Cadenas numéricas.- Se trata de identificar los números de acuerdo a su posición

Imagen 13. Actividad de cadenas numéricas para la discalculia

Fuente. Orientación Andújar (2005)

- Partición de un número.- Actividad que consiste en descomponer un número en las partes que lo formaron.

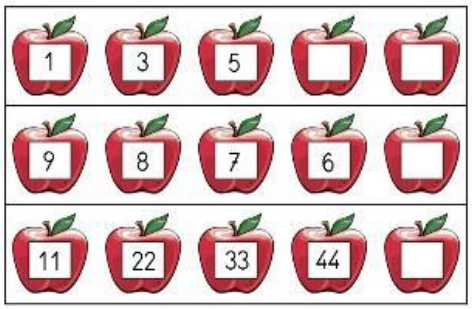
Imagen 14. Actividad de un número para la discalculia



Fuente. Maniquí (s/f)

- Ejercicios de seriación.- Actividad que permite trabajar con series numéricas, ordenando de acuerdo a los patrones que indique el docente.

Imagen 15. Ejercicios de seriación para la discalculia



Fuente. Orientación Andújar (2018)

- Mezclar códigos.- A cada objeto se le asigna un código que lo identifique y el cual permitirá organizarlos y clasificarlos.

Recomendaciones para padres de familia con hijos diagnosticados con discalculia

De todo lo mencionado, lo relevante es la detección a tiempo de la discalculia, para dar seguimiento y tratamiento a tiempo, a continuación se mencionan algunas recomendaciones que los padres de familia deben tener en cuenta para trabajar con sus hijos (Vázquez Dodero, 2013):

- Utilizar juegos en etapas infantiles preescolares de los niños, para motivar su interés por los números, desarrollando capacidades y habilidades matemáticas en ellos.
- Referirse a las matemáticas como un tema sencillo y amigable, para no causar temor o repudio a la materia.
- Mostrarles a los niños el uso diario que se hace a las matemáticas en la vida cotidiana.
- Ayudarles a realizar sus tareas escolares relacionándolas con problemas cotidianos o situaciones agradables al niño y utilizando ayudas visuales.
- Practicar con los niños la resolución de ejercicios matemáticas de forma escrita y verbal.
- Motivar al niño a que resuelva las operaciones matemáticas explicando el procedimiento y razonamiento que aplico para llegar a la solución.
- Valorar el esfuerzo que hace el niño para llegar a la solución.
- Utilizar herramientas tecnológicas que permitan mediante el juego incentivar el desarrollo de habilidades matemáticas.

Test cognitivo de discalculia CAB-DC

El test CAB-DC es un test screening desarrollado por CogniFit, que se utiliza para detectar si existe riesgo de padecer el problema de aprendizaje de discalculia, este instrumento fue desarrollado para ser aplicado desde los 7 años de edad, constando de ítems asociadas al Lenguaje y Desarrollo, Lenguaje Matemático, Relaciones Sociales y Razonamiento Matemático, su aplicación puede varias en tiempo de 30 a 40 minutos. El test es una prueba completa que a su vez contiene varios items que arrojan resultados acertados y veraces (Cognifit, 2014).

Aplicaciones móviles

O app son programas de software diseñados para instalarse y utilizarse en dispositivos celulares permitiendo a los usuarios realizar tareas específicas sean educativas o de entretenimiento (Cuello & Vittone, 2013).

Las App cumplen algunas características entre ellas;

- Fáciles e intuitivas de utilizar, el sistema táctil de los dispositivos permite una sencilla navegación
- Su descarga e instalación son rápidas y fáciles
- No ocupan mayor espacio de almacenamiento
- La mayoría de app son gratuitas y las que son de pago, mantienen precios relativamente bajos

Garita Araya (2013) afirma que las aplicaciones móviles constan de; aplicaciones nativas que son desarrolladas para sistemas operativos específicos y web móviles que son diseñadas para ajustarse a cualquier dispositivo y requieren conexión a internet.

El uso de telefonía celular se ha convertido en una herramienta común a nivel universal, disponiendo de teléfonos celulares más del 50% de la población mundial, en el Ecuador según la Superintendencia de Comunicaciones, son 13 millones de líneas activas de telefonía móvil, de las cuales el 10% accede a internet mediante ellas (Del Alcazar Ponce , 2010)

Aplicaciones en educación

Conforme ha avanzado la tecnología, han evolucionado también diferentes herramientas como el caso de los dispositivos móviles, que han influenciado en varios ámbitos, obligándolos a transformar y mejorar sus actividades y en la educación a optimizar los métodos y paradigmas de enseñanza.

De esta manera la adquisición de conocimientos se ha vuelto más flexible y accesible, notando además el uso de aplicaciones móviles que hacen cierto grupo de docentes para el proceso de enseñanza aprendizaje (Méndez Coronel, 2013). Cualquiera que sea el método de enseñanza, el objetivo es llegar a los estudiantes con aprendizajes significativos y con los nuevos paradigmas de educación, el aprendizaje se ha convertido en actividades constructivistas y colaborativas (Barragán López & Cruz Barragán, 2014).

Shuler , Winters , & West (2013) en su artículo elaborado para la UNESCO, señalan que gracias a las bondades que ofrece el uso del teléfono celular y

aplicaciones móviles, se está más cerca de conseguir los objetivos planteados, principalmente la escolarización de niños radicados en lugares lejanos, suprimiendo diferencias de géneros, culturas, etnias, etc.

Ventajas de las aplicaciones móviles en la educación

La telefonía celular de la mano con las aplicaciones móviles, han generado ambientes de aprendizaje más interactivos y lúdicos, motivando e incentivando al estudiante a construir aprendizajes de manera autónoma. A continuación se destacan las principales ventajas de integrar las aplicaciones móviles en la educación:

- Interacción entre docentes, estudiantes y padres de familia en tiempo real, logrando una educación activa y participativa
- Erradicación de barreras espaciales y temporales promoviendo el aprendizaje en cualquier momento y lugar
- Facilita otros medios de contacto entre usuarios
- Mayores recursos didácticos y facilidad para realizar tareas, permitiendo desarrollar habilidades, capacidades y destrezas en los estudiantes.
- El trabajo con dispositivos móviles crea ambientes amigables en donde el estudiante aprende mediante actividades lúdicas y de interacción basándose en ambientes y experiencias reales
- Las aplicaciones móviles han sido diseñadas en base a especificaciones acorde a cada necesidad, en el caso de la educación las aplicaciones pueden ser utilizadas por cualquier tipo de estudiante generando un aprendizaje personalizado

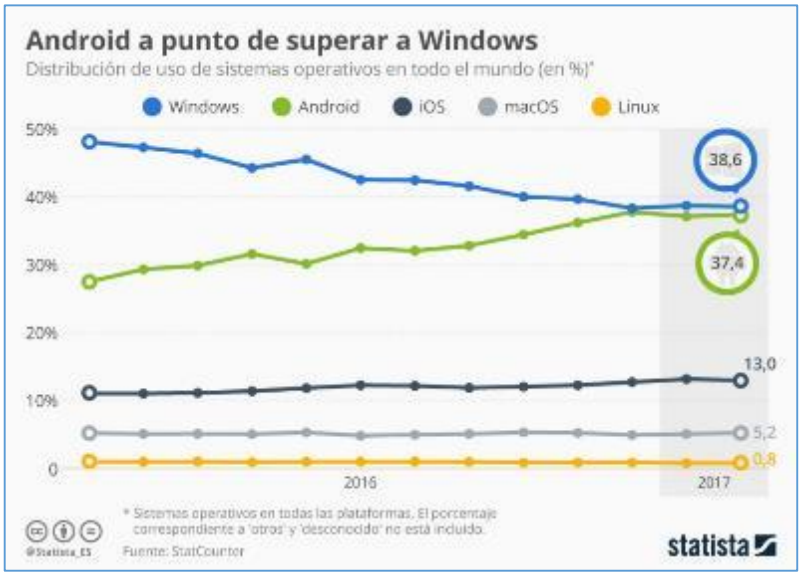
Las ventajas y beneficios que ofrecen los dispositivos móviles crean la necesidad de replantearse las metodologías empleadas en la educación actual.

Plataforma de desarrollo de la App

El desarrollo de una aplicación móvil actualmente no necesita de grandes conocimientos de programación, ni software especializado en ello, existen varias opciones que permiten crear App de forma fácil e intuitiva.

Para ello es necesario definir el tipo de aplicación que se requiere; para esta investigación se desarrollará una aplicación nativa, que se ejecute sobre el sistema operativo Android, que según el sitio Statista (Moreno, 2017), está a punto de liderar el mercado en sistemas operativos portátiles y que se evidencia en la cantidad de usuarios de dispositivos móvil bajo este sistema operativo, incluso en la unidad educativa San Vicente de Paúl.

Imagen 16. Estadística de presencia Android en el mundo



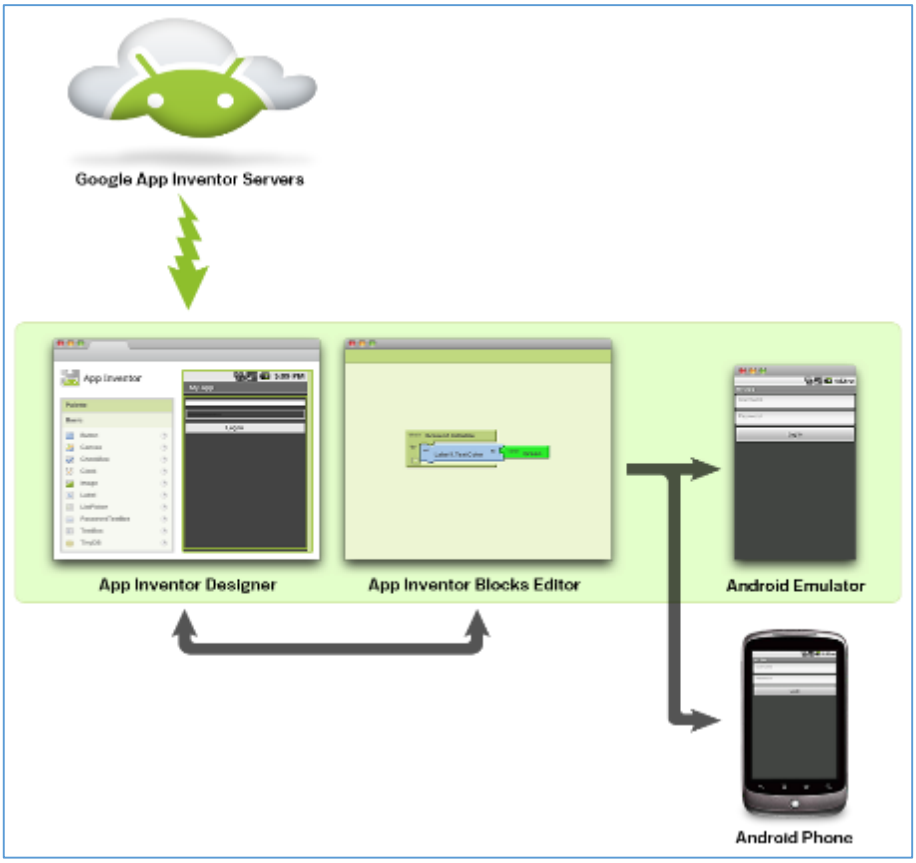
Fuente: Moreno (2017)

MIT App Inventor

Es una herramienta web de desarrollo de aplicaciones móviles para el sistema operativo Android, creado por Google Labs en el 2011, publicado bajo licencia Apache 2.0, está basado en el enlace de bloques y es orientado a eventos, disponiendo de una vista previa de la aplicación conforme se avanza en el desarrollo y su servicio se aloja en la nube (Escalera Cruz , 2015).

La programación en App Inventor se realiza mediante bucles construidos por bloques que contienen elementos de programación de los diferentes lenguajes. A continuación se muestra el diagrama de funcionamiento de App Inventor.

Imagen 17. Diagrama de funcionamiento de App Inventor



Fuente: Rederjo (2013)

Requisitos del sistema para utilizar App Inventor

El desarrollo de la aplicación se hará sobre el sistema operativo Windows, para lo cual se requiere las siguientes especificaciones:

- Navegador Mozilla Firefox 3.6 o superior / Google Chrome 4.0 o superior / Microsoft Internet Explorer 7 o superior.
- Tener instalado Java 6 o superior.
- Descargar e instalar App Inventor Setup Windows.
- Disponer de una cuenta de Google.

Interfaz de usuario

App Inventor está formada por cuatro herramientas dentro de su interfaz principal (Núñez Montes, 2016):

- App Inventor Projecto. Contiene los proyectos desarrollados

- App Inventor Designer. Permite construir la interfaz de usuario de la App.
- App Inventor Blocks Editor. Permite definir mediante piezas las acciones que ejecutarán los diferentes componentes.
- Emulador de Android. Permite probar la App mientras se está desarrollando.

Elementos de programación en App Inventor

- **Sentencias.** Contienen la acción que debe realizar el objeto.
- **Condiciones.** Realizan acciones en función de si ocurre o no.
- **Bucles.** Repiten sentencias (while, for range, foreach).
- **Variables.** Permite definir o cambiar variables de tipo numérico o texto.
- **Eventos.** Respuesta a la interacción del usuario con la interfaz de la App.

6.7 METODOLOGÍA, MODELO OPERATIVO

6.7.1 Metodología

ADDIE.

Para el desarrollo e implementación de la App se utilizará la metodología ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación), que es un proceso de diseño de aprendizaje también conocido como diseño instruccional, que contiene las fases principales para la puesta en marcha de un sistema, sobre todo en medios electrónicos, se fundamenta en teorías como el conductismo, constructivismo y el cognitivismo (Góngora Parra & Martínez Leyet, 2012).

Las fases de la metodología ADDIE se desprenden de su nombre y son cinco (Belloch, 2013):

- **Análisis:** Determina las características y necesidades de los usuarios de la App, los recursos y actividades que se utilizarán.
- **Diseño:** Definición de objetivos, bosquejo de unidades a desarrollarse, diseño de contenidos.
- **Desarrollo:** Es la creación de los contenidos especificados en la fase de diseño
- **Implementación:** Puesta en marcha de la App.
- **Evaluación.** Para conocer la efectividad de la App.

Fases de la metodología ADDIE dentro del desarrollo de la App.

Análisis. Como primer paso en el análisis y una vez claros los requerimientos tanto de software como de las necesidades de los usuarios, se nombra "DysMath" a la App que será desarrollada.

Las actividades que la App DysMath incluyen, han sido creadas en base a las fichas de discalculia facilitadas por el Laboratorio de Atención Integral para la Inclusión, de la Escuela de Educación Parvularia – Inicial, modalidad presencial, de la facultad de Ciencias Humanas y de la Educación, de la Universidad Técnica de Ambato y siguiendo los lineamientos curriculares del Ministerio de Educación correspondientes al segundo año de educación básica (segundo quimestre) para lo cual se ha revisado el cuaderno de trabajo de matemáticas disponible en el sitio web del Mineduc y que es de uso de los estudiantes.

Para el desarrollo e implementación de la App se debe contar con las herramientas tecnológicas necesarias, un teléfono celular y un computador con sistema operativo Windows.

Imagen 18. Población investigada

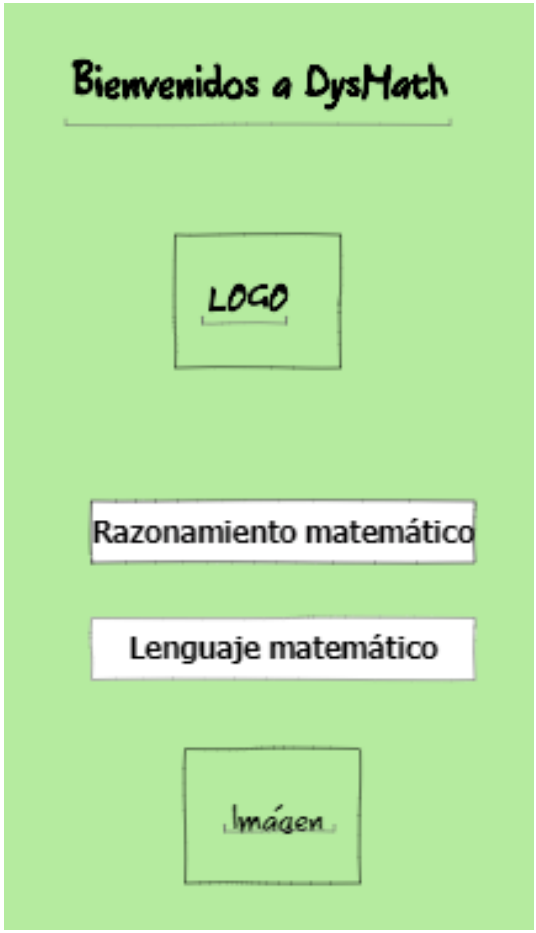
Elaborado por: Basantes Erazo, M. (2018)

Imagen 19. Herramientas tecnológicas utilizadas

Elaborado por: Basantes Erazo, M. (2018)

Diseño: Una vez claros con los requerimientos de la aplicación, se realizó un plano de pantalla o wireframe ayudado de la herramienta online NinjaMock para realizar un prototipo de la aplicación, con lo que se estimó el rendimiento de la App y se definió como herramienta desarrolladora a MIT App Inventor.

Imagen 20. Diseño pantalla principal de DysMath

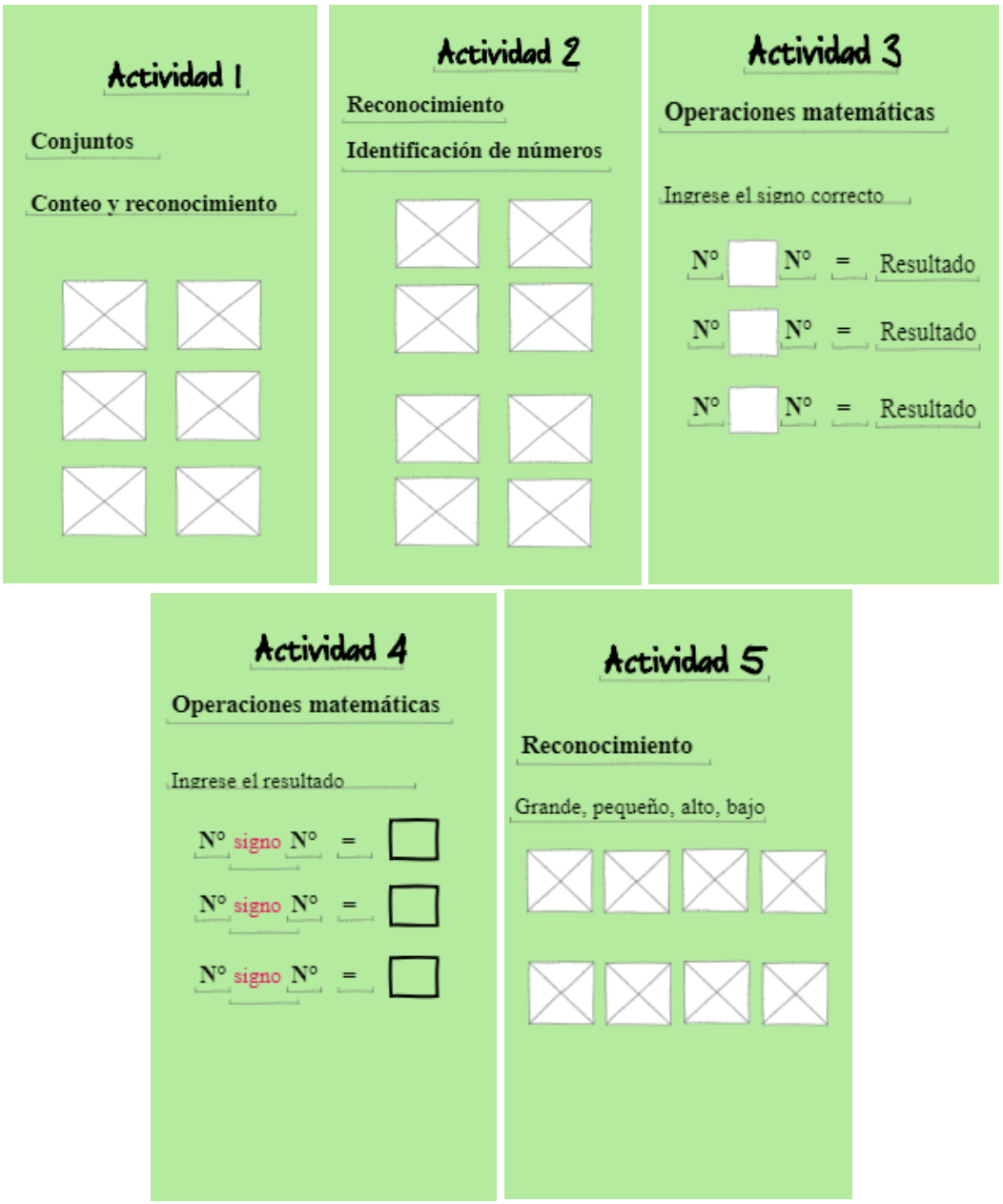


Fuente: https://ninjamock.com/Designer
Elaborado por: Basantes Erazo, M. (2018)

En la pantalla de bienvenida a la App, en la que el usuario debe seleccionar la habilidad que dese practicar.

Actividades de Razonamiento Matemático

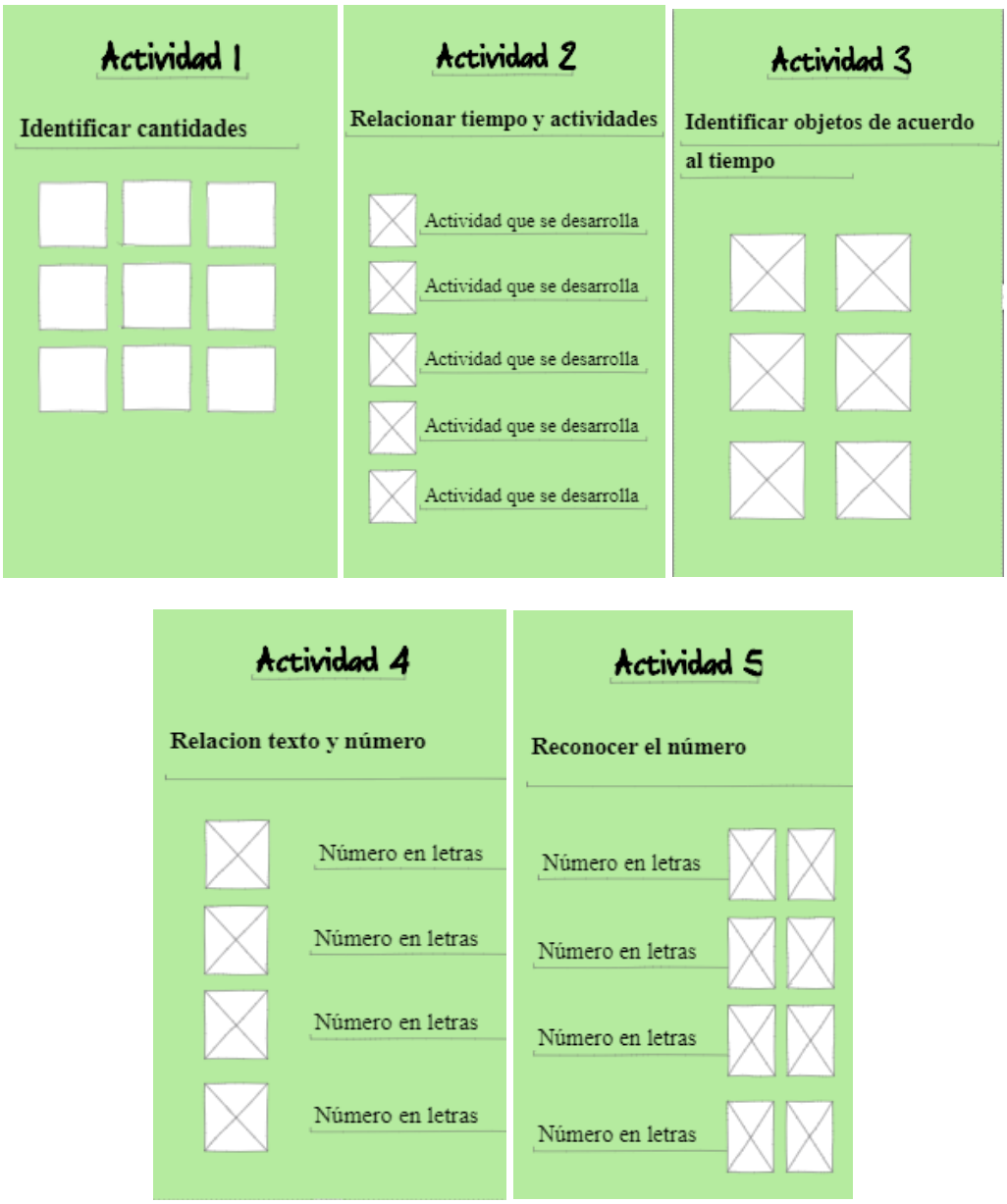
Imagen 21. Actividades de razonamiento matemático



Fuente: https://ninjamock.com/Designer
Elaborado por: Basantes Erazo, M. (2018)

Actividades de Lenguaje Matemático

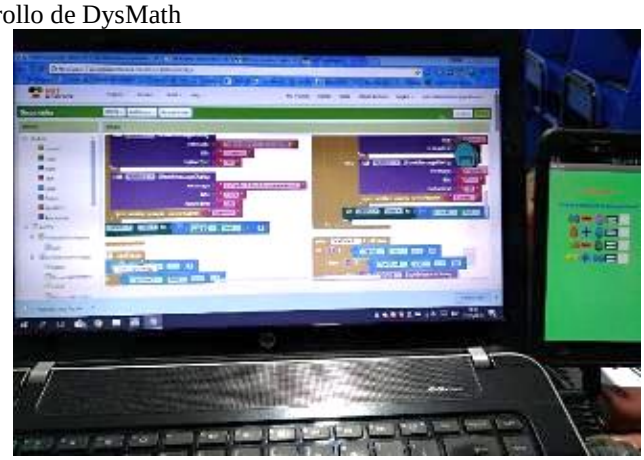
Imagen 22. Actividades de lenguaje matemático



Fuente: https://ninjamock.com/Designer
Elaborado por: Basantes Erazo, M. (2018)

Desarrollo. En la fase de desarrollo se escogieron y plasmaron en la App, las actividades especiales que deben ser trabajadas con los estudiantes a la vez que se fueron realizando pruebas para comprobar el correcto funcionamiento de la aplicación. Se utilizaron varias herramientas propias de App Inventor, así como imágenes .png.

Imagen 23. Desarrollo de DysMath



Elaborado por: Basantes Erazo, M. (2018)

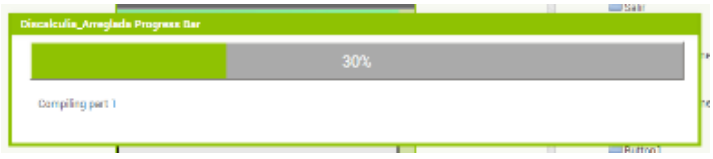
Implementación. Para la implementación de DysMath, fue importante el diálogo con los docentes, estudiantes y autoridades de la Unidad Educativa, comprometiéndolos para que se haga uso correcto de la aplicación y en sí de la tecnología. Las dos docentes de segundo año de educación básica de la unidad recibieron una pequeña capacitación sobre el manejo de la App para utilizarlo con los estudiantes. Se pone a disposición el manual de usuario.

Imagen 24. Implementación de DysMath

Elaborado por: Basantes Erazo, M. (2018)

Una vez terminada la aplicación se procedió a generarla para obtener el archivo de instalación que se encuentra alojado en la nube para posteriormente instalarla en un dispositivo celular y comprobar que funciona correctamente.

Imagen 25. Generación de archivo .Apk e instalación de DysMath



Elaborado por: Basantes Erazo, M. (2018)

Evaluación. Durante el tiempo de aplicación de la App en el salón de clase, destacó su uso y manejo intuitivo por los niños, quienes no mostraron dificultad al momento de resolver las actividades en cuanto al manejo de la aplicación.

La evaluación de DysMath fue realizada mediante el test CAB-DC como pretest y postest con el que se verificó si existe o no mejora en las habilidades matemáticas de los niños luego de realizar el refuerzo con la aplicación desarrollada. A continuación el detalle de los resultados:

Tabla 15. Resultados del pretest

Síntomas y riesgos evaluados	Fuera de riesgo	Riesgo	Total Est.
Razonamiento matemático	46	24	70
Lenguaje matemático	51	19	70

Fuente: Tabulación Test CAB-DC
Elaborado por: Basantes Erazo, M. (2018)

Tabla 16. Resultados del postest

Síntomas y riesgos evaluados	Fuera de riesgo	Riesgo	Total Est.
Razonamiento matemático	63	7	70
Lenguaje matemático	68	2	70

Fuente: Tabulación Test CAB-DC
Elaborado por: Basantes Erazo, M. (2018)

6.7.2 MODELO OPERATIVO

Cuadro 7. Modelo operativo

FASES	METAS	ACTIVIDADES	RECURSOS	RESPONSABLE	RESULTADOS
Socialización	Presentar el proyecto a las autoridades, docentes y padres de familia de la Unidad Educativa, señalando los objetivos y resultados finales de aplicar el m-learning en el proceso educativo.	Reunión con las autoridades, docentes y padres de familia de la Unidad Educativa	▪ Computadora ▪ Internet ▪ Proyector ▪ Teléfono celular ▪ Aplicación móvil	Investigadora	Visto bueno del proyecto y compromiso de colaboración para la recolección de datos a docentes y padres de familia.
Capacitación	Conversar con docentes y padres de familia sobre el uso de la aplicación DysMath	Enseñanza técnica y pedagógica de la aplicación móvil tanto a docentes como a padres de familia	▪ Computadora ▪ Internet ▪ Proyector ▪ Teléfono celular o tablet ▪ Aplicación móvil	Investigadora	Manejo eficiente de la aplicación en el sentido técnico y pedagógico para la manipulación con los niños
Ejecución	Aplicar DysMath en los estudiantes de segundo año de la unidad educativa	Manipulación de la aplicación móvil con los niños, guiados de los docentes y el manual de usuario de la App.	▪ Internet ▪ Teléfono celular o tablet ▪ Aplicación móvil	Investigadora Docentes Padres de familia	Aumento de habilidades matemáticas en los niños disminuyendo los riesgos de padecer discalculia.
Evaluación	Mejorar las habilidades matemáticos de los estudiantes	Aplicación del test CAB-DC	▪ Impresiones ▪ Esfero	Investigadora Docentes	Tabulación de la información recogida como postest.

Realizado por: Basantes Erazo, M. (2018)

6.8 ADMINISTRACIÓN

Recursos

Institucionales: Unidad Educativa "San Vicente de Paúl"

Humanos: Autoridades, Docentes y Padres de familia, Niños/as de la Unidad Educativa y la Investigadora

Materiales: Computadora, Proyector, Celular, Tablet, Impresiones del Test

Financiado: Por la Investigadora

6.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

Cuadro 8. Previsión de la evaluación

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
¿Qué evaluar?	Recursos de apoyo didáctico mediante M-learning
¿Por qué evaluar?	Para conocer los cambios que ocurran al trabajar con una aplicación móvil en el área de matemáticas
¿Para qué evaluar?	Para determinar los resultados de la propuesta
¿Con qué criterios?	Calidad, eficacia y garantía
Indicadores	Cualitativos y Cuantitativos
¿Quién evalúa?	El docente
¿Cuándo evaluar?	En la ejecución de la propuesta y posterior a ella
¿Cómo evaluar?	Antes, durante y después mediante el Test
¿Con qué evaluar?	Test CAB-DC

Realizado por: Basantes Erazo, M. (2018)

C. MATERIALES DE REFERENCIA

Bibliografía

Tcnlga. Guadamud, Á. (abril de 2014). *Instituto de Neurociencia - Junta de Beneficencia de Guayaquil*. Recuperado el 23 de marzo de 2017, de https://www.institutoneurociencias.med.ec/categorias-guia/item/867-problemas-aprendizaje

Agama Sarabia, A., & Crespo Knopfler, S. (junio de 2016). Modelo constructivista y tradicional: influencia sobre el aprendizaje, estructuración del conocimiento y motivación en alumnos de enfermería. *Scielo, 25*(1-2). doi:1132-1296

Agile Alliance. (s/f). *Agile Alliance*. Recuperado el 27 de marzo de 2018, de https://www.agilealliance.org/glossary/xp/#q=~(filters~(postType~(~'post~'aa_book~'aa_event_session~'aa_experience_report~'aa_glossary~'aa_research_paper~'aa_video)~tags~(~'xp))~searchTerm~'~sort~false~sortDirection~'asc~page~1)

Akros. (15 de febrero de 2016). Recuperado el 26 de marzo de 2018, de https://akroseducational.es/blog/ejercicios-discalculia/

ANEP/CODICEN/Dirección Sectorial de Planificación Educativa. (2013). *Aprendizaje abierto y aprendizaje flexible. Más allá de formatos y espacios tradicionales.* Uruguay. doi: 978-9974-711-08-2

Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación, introduccion a la metodologia cientifica* (Sexta ed.). Caracas. doi:980-07-8529-9

Balbi, A., & Dansilio, S. (mayo de 2010). Dificultades de aprendizaje del cálculo: contribuciones al diagnóstico psicopedagógico. *Scielo, 4*(1). doi:1688-4221

Ballester Vallori, A. (2002). *Seminario de aprendizaje significativo.* doi:http://www.aprendizajesignificativo.es/mats/El_aprendizaje_significativo_en_la_practica.pdf

Barba Palma, H. (2017). *Universidad Técnica de Ambato.* Recuperado el 02 de abril de 2018, de http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26792/1/0502517345%20Henry%20Marcelo%20Barba%20Palma.pdf

Barragán López, A. D., & Cruz Barragán, A. (2014). Aplicaciones Móviles para el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje en Enfermería. *Salud y Administración, 1*(3), 51-57. Recuperado el 26 de marzo de 2018, de http://www.unsis.edu.mx/revista/doc/vol1num3/A4_Aplic_Mov.pdf

Barroso Ramos, C. (2006). Acercamiento a las nuevas modalidades educativas en el IPN. *Innovación Educativa - Redalyc, 6*(30), 5-16. doi:1665-2673

Bautista, J. (27 de agosto de 2014). *Ingenieria de Software*. Recuperado el 27 de marzo de 2018, de http://ingenieriadesoftware.mex.tl/52753_xp---extreme-programing.html

Belloch Ortí, C. (2014). *Universidad de Valencia.* Recuperado el 03 de marzo de 2018, de https://www.uv.es/~bellochc/pdf/pwtic1.pdf

Belloch, C. (31 de julio de 2013). *Universidad de Valencia*. Recuperado el 14 de mayo de 2018, de https://www.uv.es/bellochc/pedagogia/EVA4.wiki?7

Beltrán Llera, J., & Bueno Álvarez, J. (1995). *Psicología de la Educación.* doi:84-267-1033-6

Bolívar Calderón, R. J. (2015). *Universidad de León.* Recuperado el 23 de febrero de 2017, de https://buleria.unileon.es/handle/10612/4635

Booth, T., & Ainscow, M. (2000). *Guía para la evaluación y mejora de la educación inclusiva.* doi:84-607-5734-X

Breznitz, S. (06 de febrero de 2017). *Cognifit*. Recuperado el 12 de marzo de 2018, de https://www.cognifit.com/es/patologias/discalculia

Burbules, N. (Agosto de 2014). El aprendizaje ubicuo: nuevos contextos, nuevos procesos. *Revista Entramados - Educación y Sociedad*(1). doi:2422-6459

Canales Cerón, M. (2006). *Metodologías de investigación social.* Santiago de Chile. doi:956-282-840-9

Castañeda Quintero, L. (julio de 2011). Analizar y entender la enseñanza felxible. Un modelo de análisis de desarrollo curricular. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*(39), 167 - 195. doi:1133-8482

Castro Pérez, M., & Morales Ramírez, M. E. (01 de septiembre de 2015). Los ambientes de aula que promueven el aprendizaje, desde la perspectiva de los niños y niñas escolares. *Revista Electrónica Educare, 19*(3), 1-32. doi: 1409-4258

Celis Pacheco, R., & Rodríguez Ceberio, M. (2016). *Constructivismo y construccionismo social en psicoterapia.* Bogotá. doi:978-958-8993-06-5

Centro de lateralidad y psicomotricidad Joelle Guitart. (23 de noviembre de 2016). *Centro de lateralidad y psicomotricidad Joelle Guitart*. Recuperado el 26 de marzo de 2018, de http://lateralidad.com/la-discalculia-cuando-no-se-pueden-comprender-las-bases-de-las-matematicas/

Cobo Antúnez, B. (01 de febrero de 2011). Los trastornos en el aprendizaje de la lectura, el cálculo y la escritura. *Pedagogía Magna*(11), 56-65. Recuperado el 12 de marzo de 2018, de https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Los+trastornos+en+el+aprendizaje+de+la+lectura%2C+el+c%C3%A1lculo+y+la+escritura&btnG=

Cognifit. (2014). *CogniFit*. Recuperado el 15 de marzo de 2018, de https://www.cognifit.com/es/que-es-cognifit

Cognifit. (10 de Junio de 2014). *CogniFit*. Recuperado el 15 de marzo de 2018, de https://www.cognifit.com/es/que-es-cognifit

Coloma Manrique, C., & Tafur Puente, R. (Septiembre de 1999). El constructivismo y sus implicaciones en educación. *Dialnet, 8*(16), 217-244. Recuperado el 12 de marzo de 2018, de https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:6zIV-RUVBGIJ:scholar.google.com/+EL+CONSTRUCTIVISMO+Y+SUS+IMPLICANCIAS+EN+EDUCACI%C3%93N+&hl=es&as_sdt=0,5

Constitución del Ecuador. (2008). *Asamblea Nacional del Ecuador*. Recuperado el 19 de febrero de 2018, de http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/constitucion_de_bolsillo.pdf

Corral , Y. (2010). Diseño de cuestionarios para recolección de datos. *Revistas Electrónicas de la Universidad de Carabobo (Re-UC), 20*(36), 152-168. Obtenido de http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/n36/art08.pdf

Cruz Barragán, A., & Barragán Lópeza, A. D. (2014). Aplicaciones Móviles para el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje en Enfermería. *Experiencias en la práctica, 1*(3), 51 - 57. Recuperado el 2012 de marzo de 2018, de http://www.unsis.edu.mx/revista/doc/vol1num3/A4_Aplic_Mov.pdf

Cruz Flores, R., & López Morteo , G. (2007). Framework para aplicaciones educativas móviles(M-Learnig): un efoque tecnológico-educativo para escenario de aprendizaje basados en dispositivos móviles. *Universidad Autónoma de Baja California*. Recuperado el 12 de marzo de 2018, de http://e-spacio.uned.es/fez/eserv.php?pid=bibliuned:19238&dsID=n03cruzflor07.pdf

Cuello , J., & Vittone, J. (2013). *Diseñando apps para móviles.* doi:978-84-616-4933-4

Cuello, J. "., & Vittone, J. (14 de diciembre de 2013). *Diseñando apps para móviles.* Recuperado el 26 de marzo de 2018, de http://appdesignbook.com/es/

Del Alcazar Ponce , J. P. (03 de mayo de 2010). *Formación Gerencial Internacional.* Recuperado el 26 de marzo de 2018, de http://blog.formaciongerencial.com/tecnologia-movil-en-la-educacion-aplicaciones-usos-y-tendencias/

Desafío Materno. (15 de marzo de 2015). *Desafío Materno*. Recuperado el 12 de marzo de 2018, de http://www.desafiomaterno.com/tipos-de-discalculia/

Developmental Dyscalculia. (01 de marzo de 1974). *Journal of Learning Disabilities, 7*, 164-177. doi:10.1177/002221947400700309

Díaz Cruzado, J., & Troyano Rodríguez, Y. (2013). *Depósito de investigación-Universidad de Sevilla*. doi:978-84-939704-9-9

Díaz Narváez, V. P., & Calzadilla Núñez, A. (2016). *Revista Ciencias de la Salud, 14*(01). doi:2145-4507

Digital Guide. (28 de junio de 2016). *Digital Guide*. Recuperado el 17 de marzo de 2018, de https://www.1and1.es/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/que-es-una-web-app-y-que-clases-hay/

Dorrego, L. (2016). Educación a distancia y evaluación del aprendizaje. *RED. Revista de Educación a Distancia*(50). doi: http://dx.doi.org/10.6018/red/50/12

Dr. Chimal Morales, I., Dr. Acuña Alberto, A., Dr. Oliva Martínez,, Á., & Dra. Aguayo Magaña, G. (2004). Análisis del ambiente familiar en niños con trastornos de aprendizaje. *Revista Neurología, Neurocirugía y Psiquiatría, 37*(1), 6-13. Recuperado el 27 de abril de 2017, de http://www.medigraphic.com/pdfs/revneuneupsi/nnp-2004/nnp041b.pdf

Dr. Mohamed , A., & Dr. Prieto Blázquez, J. (Enero de 2014). What is the future of mobile learning in education? *Revista Internacional de Tecnología Educativa en la Educación Superior, 11*(1), 142-151. doi:10.7238 / rusc.v11i1.2033

Eadbox. (09 de marzo de 2017). *eadbox*. Recuperado el 15 de enero de 2018, de Blog de Creación de Cursos, Venta de Cursos, Entrenamientos y Educación a Distancia: http://es.eadbox.com/que-es-el-mobile-learning/

Ecured. (28 de noviembre de 2015). *Ecured*. Recuperado el 17 de marzo de 2018, de https://www.ecured.cu/Constructivismo_(Pedagog%C3%ADa)

El Universo. (30 de mayo de 2011). Un estudio alerta sobre la discalculia. *El Universo*. Recuperado el 05 de febrero de 2018, de https://www.eluniverso.com/2011/05/30/1/1384/un-estudio-alerta-sobre-discalculia.html

Enciclopedia del desarrollo sobre la Primera Infancia. (2017). *Enciclopedia del desarrollo sobre la Primera Infancia*. Recuperado el 27 de abril de 2017, de http://www.enciclopedia-infantes.com/trastornos-del-aprendizaje/sintesis

Enciclopedia sobre el desarrollo de la Primera Infancia. (febrero de 2017). *Enciclopedia sobre el desarrollo de la Primera Infancia*. Recuperado el 23 de marzo de 2017, de http://www.enciclopedia-infantes.com/sites/default/files/dossiers-complets/es/trastornos-del-aprendizaje.pdf

Escalera Cruz , A. D. (2015). Programación móvil android con appinventor en educación secundaria. *Journal Boliviano de Ciencias, 11*(35). doi:2075-8936

Escontrela Mao, R., & Stojanovic Casas, L. (2004). La integración de las TIC en la educación: Apuntes para un modelo pedagógico pertinente. *Scielo , 25*(74). doi:0798-9792

Esteve, F. (2009). Bolonia y las TIC: de la docencia 1.0 al aprendizaje 2.0. *La cuestión universitaria, 5*, 58-67. doi:1988-236X

Estudillo, A. J. (2012). The involvement of working memory in mental arithmetic prob em solving: the case of dyscalculia. *Revista Chilena de Neuropsicología, 7*(2), 43 - 47. doi:0718-0551

European Parliament. (18 de diciembre de 2006). Recommendation of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning. *Official Journal of the European Union*. Recuperado el 03 de mayo de 2018, de http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:394:0010:0018:en:PDF

Fernández Solo de Zaldívar, I. (29 de febrero de 2016). *Centro de Comunicación y Pedagogía*. Recuperado el 18 de marzo de 2018, de http://www.centrocp.com/juego-serio-gamificacion-aprendizaje/

Fernández, I. (16 de diciembre de 2016). El modelo pedagógico del Mobile Learning. *The e-learnig hub*. Recuperado el 12 de marzo de 2018, de http://theelearninghub.net/el-modelo-pedagogico-del-mobile-learning/

Garaizar, P. (10 de septiembre de 2013). *Cátedra Telefónica.* Recuperado el 03 de mayo de 2018, de http://blog.catedratelefonica.deusto.es/las-5-dimensiones-de-la-competencia-digital/

García Aretio, L. (2013). *La educación a distancia, de la teoría a la práctica.* Obtenido de http://terras.edu.ar/aula/cursos/3/biblio/GARCIA_ARETIO_Lorenzo-CAP_1-Bases_conceptuales.pdf

García Ordóñez , R. (07 de septiembre de 2011). Discalculia. *Eduinnova*. doi:74915485-T

Garita Araya, R. A. (2013). Tecnología Móvil: desarrollo de sistemas y aplicaciones para las unidades de información. *e-Ciencias de la información, 3*(2). doi:1659-4142

Garita Araya, R. A. (01 de julio de 2013). Tecnología Móvil: desarrollo de sistemas y aplicaciones para las Unidades de Información. *E-Ciencias de la Información, 3*(2). doi:1659-4142

Gasca Mantilla, M. C., Camargo Ariza, L., & Medina Delgado, B. (2014). Metodología para el desarrollo de aplicaciones móviles. *Redalyc, 18*(40), 20-35. doi:0123-921X

Geary, D. C. (febrero de 2017). La Discalculia en Edad Temprana. *Enciclopedia sobre el desarrollo de la primera infancia*. Recuperado el 18 de marzo de 2018, de http://www.enciclopedia-infantes.com/sites/default/files/textes-experts/es/2668/la-discalculia-en-edad-temprana.pdf

GL Assessment. (2009). *GL Assessment.* Recuperado el 26 de marzo de 2018, de https://www.gl-assessment.co.uk/media/182327/dyslexia-dyscalculia-guide-2017-ip.pdf

Gobierno de España, M. (30 de septiembre de 2017). *LOMCE*. Recuperado el 02 de mayo de 2018, de https://www.mecd.gob.es/educacion/mc/lomce/el-curriculo/curriculo-primaria-eso-bachillerato/competencias-clave/digital.html

Gómez Moreno, F. (2012). *Univesidad Nacional de Colombia.* Recuperado el 23 de febrero de 2017, de http://www.bdigital.unal.edu.co: http://www.bdigital.unal.edu.co/7052/1/7810033.2012.pdf

Góngora Parra, Y., & Martínez Leyet, O. L. (noviembre de 2012). Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información. *Redalyc, 13*(3), 342-360. doi:1138-9737

Guevara, O. (26 de abril de 2016). *Servicio de Innovación y Apoyo Téc. a la docencia y a la investigación.* Recuperado el 06 de marzo de 2018, de http://siatdi.umh.es/2016/04/26/m-learning -caracteristicas-y-ventajas/

Healthy Children. (2016). *HealthyChildren.org*. Recuperado el 23 de marzo de 2017, de https://www.healthychildren.org/Spanish/health-issues/conditions/learning-disabilities/Paginas/Diagnosing-a-Learning-Disability.aspx

Henderson, A. (2012). *Dyslexia, Dyscalculia and Mathematics: A practical guide.* New York. doi:978-0-203-80388-2

Hernández Hermosillo, S. M., & Moreno Tapia, J. (septiembre de 2015). *Congreso virtual Iberoamericano de calidad en educación virtual y a distancia.* Recuperado el 02 de abril de 2018, de http://www.eduqa.net/eduqa2015/images/ponencias/eje4/4_g_Hernandez_Silvia-Moreno_Javier-El_m-learning _como_recurso_fundamental_en_la_asignatura_de_Fundamentos_de_Metodologia_de_la_Investigacion.pdf

Hernández Sampieri, D. R., Fernández Collado, D. C., & Baptista Lucio, D. P. (2007). METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. doi:968-422-931-3

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2016). *Tecnologías de la información y comunicaciones (TIC'S) 2016.* Recuperado el 06 de marzo de 2018, de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/TIC/2016/170125.Presentacion_Tics_2016.pdf

Instituto para el Desarrollo y la Innovación de la Educación Inclusión . (2009). *Instituto para el Desarrollo y la Innovación de la Educación Inclusión* . Recuperado el 23 de marzo de 2017

ISEA S.Coop. (2009). *e-ISEA.* Recuperado el 06 de marzo de 2018, de http://www.iseamcc.net/eISEA/Vigilancia_tecnologica/informe_4.pdf

Izaguirre Mejia, M. (2012). *Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán.* Recuperado el 23 de febrero de 2017, de https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ca

d=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiFi4_i1qbSAhUEMyYKHYcOCfUQFggYMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.cervantesvirtual.com%2FdescargaPdf%2Fintervencion-educativa-en-ninos-y-ninas-con-dificultades-especificas-d

Izarra, C. (julio de 2010). Mobile Learning. *CJ Blog*. Recuperado el 07 de marzo de 2018, de http://www.citeulike.org/group/19553/article/13606133

Las TIC en los entornos educativos. (2015). *Revista de la Educación Mediática y TIC - edmetic, 4*(2), 3-6. doi: 2254-0059

León , A. (2007). Qué es la educación. *Educere, 11*(39), 595-604. doi:1316-4910

Ley Orgánica de Educación Intercultural. (05 de enero de 2011). *Ministerio de Educación del Ecuador*. Recuperado el 19 de febrero de 2018, de http://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/ec/ec023es.pdf

Ley Orgánica de Educación Superior LOES. (12 de octubre de 2010). *Yachay*. Recuperado el 20 de marzo de 2018, de http://www.yachay.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/LEY-ORGANICA-DE-EDUCACION-SUPERIOR-ANEXO-a_1_2.pdf

López Días, A. (2014). Dificultades de aprendizaje. Intervención en dislexia y discalculia. *Pulso: Revista de Educación, 37*, 299 - 301. doi:1577-0338

López Tejeda , V., & Pérez Guarachi, J. F. (julio de 2011). Técnicas de recopilación de datos en la investigación científica. *Revista de Actualización Clínica Investiga*. doi:2304-3768

Magaña , M., & Ruiz Lázaro, P. (2015). *12*. Recuperado el 23 de marzo de 2017, de http://faros.hsjdbcn.org/adjuntos/415.1-Ps_inf_trastornos_especificos_aprendizaje.pdf

Maiz Olazabalaga, I., Marín Díaz, V., Palazio Arko , G. J., Garay Ruiz, U., Castaño Garrido, C. M., & Cabero Almenara, J. (2013). Enseñar y aprender en entornos m-learning . *Red de bibliotecas universitarias REBIUN*, 109-120. doi: 978-84-9958-895-7

Málaga Diéguez, I., & Arias Álvarez, J. (2010). Los trastornos del aprendizaje. Definición de los distintos tipos y sus bases neurobiológicas. *Sociedad de Pediatría de Asturias, Cantabria, Castilla y León, 50*(211), 43-47. Recuperado el 20 de marzo de 2018, de https://www.sccalp.org/documents/0000/1526/BolPediatr2010_50_043-047.pdf

Maniquí. (s/f). *Maniquí*. Recuperado el 26 de marzo de 2018, de http://maniqui.ru/educacin-y-lenguas/matemticas/bsico-de-matemticas-y-pre-lgebra/17922-cmo-descomponer-un-nmero-en-sus-factores-primos.html

Margalef Ciurana, I., & García Tamarit, C. (2016). La aplicación de un recurso educativo digital en la dificultad de aprendizaje de la resta: Un estudio de caso. *Revista Electrónica Educare, 20*(1). doi:1409-4258

Martín Pascau, E. (30 de marzo de 2015). *Guia infantil*. Recuperado el 23 de marzo de 2017, de https://www.guiainfantil.com/articulos/educacion/aprendizaje/como-se-diagnostica-el-trastorno-de-aprendizaje-en-los-ninos/

Martins, A. (2014). *BBC Mundo*. Recuperado el 17 de octubre de 2017, de http://www.bbc.com/mundo/noticias/2014/04/140401_pisa_problemas_vida_am

Méndez Coronel, M. (31 de julio de 2013). *Utel Universidad.* Recuperado el 26 de marzo de 2018, de http://www.utel.edu.mx/blog/estudia-en-linea/las-apps-moviles-y-su-impacto-en-la-educacion/

Méndez, R. (2003). *República del Ecuador: Instituto de Altos Estudios Nacionales.* Recuperado el 12 de octubre de 2017, de http://repositorio.iaen.edu.ec/bitstream/24000/243/1/IAEN-021-2003.pdf

Messi, L., Rossi, B., & Ventura, A. C. (05 de junio de 2016). La psicopedagogía en el ámbito escolar: ¿qué y cómo representan los docentes la intervención psicopedagógica? *Redalyc*, *55*, 110-128. doi: 10.4151/07189729

Ministerio de Educación. (2016). *Ministerio de Educación*. Recuperado el 04 de febrero de 2018, de https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/06/rendicion-de-cuentas-2016.pdf

Ministerio de Educación. (2017). *Ministerio de Educación*. Recuperado el 04 de febrero de 2018, de https://educacion.gob.ec/valores-mision-vision/

Mir, B. (marzo de 2009). *Xtec.* Recuperado el 03 de mayo de 2018, de http://www.xtec.cat/~bmir/competenciadigital/BORIS_MIR_La_competencia_digital_una_propuesta.pdf

Moll, S. (16 de marzo de 2016). *Academia justifica tu respuesta.* Recuperado el 07 de marzo de 2018, de http://justificaturespuesta.com/m-learning -que-es-para-que-sirve-usos-en-aula/

Mora Vicarioli, F. (mayo de 2013). El mobile learning y algunos de sus beneficios. *Revista Calidad en la Educación Superior*, *4*(1), 47-67. doi:1659-4703

Moreira, M. A. (2012). ¿Al final, qué es aprendizaje significativo? *Dialnet*(25), 29-56. doi:1130-5371

Moreno Guerrero, A. J. (17 de diciembre de 2011). *Observatorio Tecnológico, Gobierno de España*. Recuperado el 17 de marzo de 2018, de http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/ca/cajon-de-sastre/38-cajon-de-sastre/1026-movil-learning

Moreno, G. (octubre de marzo de 2017). *Statista*. Recuperado el 14 de mayo de 2018, de https://es.statista.com/grafico/8473/android-se-acerca-al-liderazgo-de-los-sistemas-operativos/

Morin, A. (12 de noviembre de 2014). *Understood*. Recuperado el 18 de marzo de 2018, de https://www.understood.org/es-mx/learning-attention-issues/treatments-approaches/treatment-options/treatment-options-for-dyscalculia

MSc. Delgado Palacios, M. G., & Dr.C. Pérez Miró, F. A. (2015). La formación de los licenciados en Psicopedagogía. Una experiencia del Colegio Mexiquense de Estudios Psicopedagógicos de Zumpango. *Universidad de Oriente - Santiago de Cuba*, 222-232. doi:2227-6513

MSc. Vidal Ledo, M., MSc.Gavilondo Mariño, X., Lic. Rodríguez Díaz, A., & Lic. Cuéllar Rojas, A. (2015). Aprendizaje móvil. *Educación Médica Superior, 29*(3). doi:1561-2902

Muñiz, J. (05 de junio de 2010). Las teorías de los test: teoría clásica y teoría de respuesta a los ítems. *Papeles del Psicólogo, 3*(1), 57-66. doi:0214 - 7823

Muñiz, J., Elosua, P., & Hambleton, R. K. (2013). Directrices para la traducción y adaptación de los tests: segunda edición. *Psicothema, 25*(2), 151-157. doi:0214 - 9915

Muñoz Izquierdo, C. (2012). Tres problemas fundamentales del sistema educativo. (Scielo, Entrevistador) doi:0185-2698

Naismith, L., & Corlett, D. (14 de diciembre de 2007). Reflections on Success: A retrospective of the mLearn conference series 2002-2005. *HAL Archives-ouvertes*. doi:00197366

Navarro, M. G. (2009). Los nuevos entornos educativos: desafíos cognitivos para una inteligencia colectiva. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal, 17*(33), 141-148. doi:1134-3478

NMC Horizon Report: Edición Educación Superior 2017. (2017). *NMC Horizon Report: Edición Educación Superior 2017.* doi:978-0-9986242-7-3

Núñez Montes, J. L. (28 de noviembre de 2016). *Innovagogia 2016.* Recuperado el 14 de mayo de 2018, de http://www.innovagogia.es/2016/download/214.pdf

Observatorio de la Formación en Red SCOPEO. (2011). *M-learning en Espala, Portugal y América Latina.* doi:1989-8266

Ochomogo, Y., Miguelena, R., & Rodríguez, K. (09 de enero de 2018). *Expo Learning.* Recuperado el 07 de marzo de 2018, de https://www.expoelearning.com/m-learning -aplicacion-la-educacion-virtual/

Orientación Andújar. (20 de octubre de 2005). *Orientación Andújar.* Recuperado el 26 de marzo de 2018, de https://www.orientacionandujar.es/2015/10/20/abn-rellena-huecos-contando-la-cadena-numerica-hasta-de-5-en-5/

Orientación Andújar. (07 de febrero de 2018). *Orientación Andújar*. Recuperado el 26 de marzo de 2018, de https://www.orientacionandujar.es/2018/02/07/metodos-matematicos-series-numericas-completa-los-numeros-faltan/

Orientación Angular. (14 de julio de 2017). *Orientación Andújar, Recursos educativos accesiles y gratuitos.* Recuperado el 13 de marzo de 2018, de https://www.orientacionandujar.es/2017/07/14/evaluacion-la-discalculia-caso-comentado-incluido/evaluacion-de-la-discalculia/

Orrantia, J. (2006). Difficulties in the mathematics learning: an evolutionary perspective. *Revista Psicopedagogia, 23*(71). doi:0103-8486

Ortega Sandoval , V. (2012). *Discalculia: enfoque neuropsicológico.* doi: 978-9942-30-240-3

Otaduy, C. (24 de agosto de 2017). *Psicotaduy, educación y salud*. Recuperado el 12 de marzo de 2018, de http://cristinaotaduy.com/discalculia

Palomares Gimeno, M. J. (13 de junio de 2017). *Familia y salud*. Recuperado el 26 de marzo de 2018, de http://www.familiaysalud.es/sintomas-y-enfermedades/cerebro-y-sistema-nervioso/lenguaje-y-aprendizaje/discalculia-el-trastorno

Parlamento Europeo. (18 de diciembre de 2006). *EUR-Lex: Access to European Union law*. Recuperado el 02 de mayo de 2018, de http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=celex:32006H0962

Parreño Balarezo , N. (2017). Guía de estrategias lúdicas "Jugando con los números". Riobamba, Ecuador. Recuperado el 15 de febrero de 2018, de http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/3370/1/UNACH-EC-IP-EMIP-2017-0004.pdf

Pérez Sánchez, A. M. (2016). *RUA. Repositorio Institucional de la Universidad de Alicante.* Recuperado el 26 de marzo de 2018, de https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/68869/1/00-ESQUEMAS-2017.pdf

Programa Integración de Tecnologías a la Docencia: Universidad de Antioquía. (marzo de 2016). *Universidad de Antioquía*. Recuperado el 16 de enero de 2018, de Programa Integración de Tecnologías a la Docencia: http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/sitio/mod/forum/view.php?id=532

Psicomed S.L. (26 de octubre de 2007). *Psicomed S.L*. doi:CS6444

Psicop. Ronquillo, G. (2012). *Instituto de Neurociencias - Junta de Beneficencia de Guayaquil*. Recuperado el 27 de abril de 2017, de https://www.institutoneurociencias.med.ec/categorias-guia/item/842-trastornos-aprendizaje

QodeBlog. (agosto de 2014). *QodeBlog*. Recuperado el 23 de marzo de 2017, de http://qode.pro/blog/que-es-una-app-nativa/

Quintas Froufe, N. (2016). La emergencia de las redes socialesacadémicas: su impacto académico. *Redalyc*, 517-528. doi:1012-1587

Ramírez Benítez , Y. (2006). Síndrome de Gerstmann del desarrollo. *Revistas Médicas Latinoamericanas, 7*(6), 622-627. Recuperado el 13 de marzo de 2018, de http://www.medigraphic.com/pdfs/revmexneu/rmn-2006/rmn066r.pdf

Ramírez León, Y. (2011). Presentación de contenidos en entornos educativos virtuales basada en la adaptación a los estilos de aprendizaje. *Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento, 2*(15). doi:1695-324X

Ramos, A. I., Herrera, J. A., & Ramírez, M. S. (2010). Desarrollo de habilidades cognitivas conaprendizaje móvil: un estudio de casos. *Redalyc - Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*(34), 201-209. doi:10.3916/C34-2010-03-20

Rederjo, J. L. (20 de febrero de 2013). *Observatorio Teclógico - Gobierno de España*. Recuperado el 14 de mayo de 2018, de http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/en/software/programacion/1090-uso-de-appinventor-en-la-asignatura-de-tecnologias-de-la-comunicacion-y-la-informacion

Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural. (05 de enero de 2015). *Ministerio de Educación.* Recuperado el 19 de febrero de 2018, de https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Reglamento-General-a-la-Ley-OrgAnica-de-Educacion-Intercultural.pdf

Rodrigues Trevisan, A. C., & De Almeida, S. A. (2017). A discalculia no ensino de matemática refletindo sobre a percepção de profissionais da educação básica do município de Sinop em relação a esse transtorno e sobre aspectos de sua formação. *Eventos Pedagógicos, 8*(1), 552-573. doi:2236-3165

Rodríguez C., L. V. (01 de noviembre de 2014). Metodologías de enseñanza para un aprendizaje significativo de la histología. *RDU-Revista digital universitaria, 15*(11). doi:1607 - 6079

Rodriguez Nuñez, L. (2015). Diseño de una metodología m-learning para el aprendizaje del idioma inglés. Riobamba, Ecuador. Recuperado el 15 de febrero de 2018, de http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/4532/1/20T00602.pdf

Rodríguez Ruiz , C. (16 de enero de 2017). *Educa y Aprende*. Recuperado el 26 de marzo de 2018, de http://educayaprende.com/discalculia-sintomas/

Rodríguez Ruiz, C. (25 de abril de 2017). *Revista de salud y bienestar*. Recuperado el 12 de marzo de 2018, de https://www.webconsultas.com/bebes-y-ninos/educacion-infantil/causas-de-la-discalculia

Ruiz Ahmed , Y. M. (mayo de 2010). Dificultades de aprendizaje de las matemáticas. *Revista digital para profesionales de la enseñanza*(8). doi:1989-2008

Ruiz Medina, D. I., Borboa Quintero, D. d., & Rodríguez Valdez, D. C. (Agosto de 2013). El enfoque mixto de investigación en los estudios fiscales. *TLATEMOANI - Revista Académica de Investigación*(13). doi:19899300

Ruiz Olabuénaga, J. I. (2012). *Metodología de la investigación cualitativa* (5ta. ed., Vol. 15). doi:978-84-9830-673-6

Salinas Ibáñez, J. (febrero de 1999). Enseñanza flexible, aprendizaje abierto. Las redes como herramienta para la formación. *Revista electrónica de tecnología educativa*(10). doi:1135-9250DL

Sánchez Pérez , M. C., Ramírez Avalos, L. M., & Alviso Fragoso, G. (2009). Cuadro comparativo- Paradigmas Educativos. *Centro de Estudios de Comunicación y Tecnologías Educativas*. Recuperado el 27 de abril de 2017, de http://www.imageneseducativas.com/wp-content/uploads/2015/11/Cuadro-comparativo-de-las-Teor%C3%ADas-de-Aprendizaje-1.pdf

Sánchez, D. (10 de agosto de 2017). *Vértice e-Learning.* Recuperado el 07 de marzo de 2018, de http://www.vertice.org/blog/sabes-aprendizaje-movil-mobile-learning/

Sánchez, I., & Medina, M. (2016). Aprendizaje Ubicuo y Actitud del Docente en la Educación Universitaria. *RECITIUTM, 1*(2), 1-23. doi:2443-4426

Santana Arroyo, S. (abril de 2014). *Biblioteca médica nacional - Cuba*. Recuperado el 18 de marzo de 2018, de http://files.sld.cu/bmn/files/2014/05/redes-sociales-academicas.pdf

Santiago, R., Trabaldo, S., Kamijo, M., & Fernández, A. (2015). *Mobile Learning: Nuevas realidades en el aula.* (Océano, Ed.) Barcelona - España. doi:978-84-494-5145-4

Santos Virgen, J. M., Mares Bañuelos, O., & Arcega Ponce, A. (2010). Competitividad en el uso de las TIC en la educación, en el municipio de Tecomán, Colima. *Red Internacional de Investigadores en Competitividad, 4*(1). doi:978-607-96203-0-4

Sarmiento, C. (2017). *Universidad Técnica Particular de Loja.* Recuperado el 27 de marzo de 2018, de http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/20.500.11962/21058/1/Sarmiento%20Guerrero%20Christian%20Fernando_Tesis_revFinal.pdf

Scrich Vázquez, A., Ruz Fonseca, L., Bembibre Mozo, D., & Torres Céspedes, I. (2017). La dislexia, la disgrafia y la discalculia: sus consecuencias en la educación ecuatoriana. *Revista Archivo Médico de Camagüey, 21*(1). doi:1025-0255

Seibu , M., & Biju, I. (Junio de 2007). Mobile Learning Culture and Effects in Higher Education. *IEEE Multidisciplinary Engineering Education Magazine, 2*(2). doi:1558-7908

Shuler , C., Winters , N., & West, M. (2013). *UNESCO* . doi:2305-8617

Sicán Chajon, S. I., Son Simón, L. E., & Fernández Morales, K. (s.f.). Implementación del modelo ADDIE en el diseño instruccional del Curso de Inglés Básico de la Universidad Gerardo Barrios de El Salvador. *Researchgate*. Recuperado el 14 de mayo de 2018, de https://www.researchgate.net/profile/Katiuska_Fernandez_Morales/publication/313987019_Implementacion_del_modelo_ADDIE_en_el_diseno_instruccional_del_Curso_de_Ingles_Basico_de_la_Universidad_Gerardo_Barrios_de_El_Salvador/links/58b093c2a6fdcc6f03f609f9/Imp

Sierra Torres, M. d. (2010). Problemas de aprendizaje. *Innovación y experiencias educativas*(36). doi:1988 - 6047

Solbyte. (2014). *Solbyte - Servicios Informáticos.* Recuperado el 23 de marzo de 2017, de https://www.solbyte.com/blog/2014/07/21/tipos-de-aplicaciones-moviles-nativas-webs-hibridas/

Stroke, N. I. (2016). *National Institute of Neurological Disorders and Stroke*. Recuperado el 23 de marzo de 2017, de https://espanol.ninds.nih.gov/trastornos/problemas_de_aprendizaje.htm#toc

Telefónica Movistar. (2006). *Telefónica Movistar.* Recuperado el 23 de marzo de 2017

Tourón, J. (07 de abril de 2017). *INED21*. Recuperado el 03 de mayo de 2018, de https://ined21.com/competencia-digital-docente/

Tünnermann Bernheim, C. (2011). El constructivismo y el aprendizaje de los estudiantes. *48*, 21-32. doi:0041-8935

UNESCO. (2013). *UNESCO.* Recuperado el 03 de marzo de 2018, de http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/images/ticsesp.pdf

UNESCO. (s.f.). *UNESCO*. Recuperado el 23 de Marzo de 2017, de http://www.unesco.org/new/es/unesco/themes/icts/m4ed/

UNESCOPRESS. (noviembre de 2004). *UNESCO*. Recuperado el 12 de octubre de 2017, de http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=23451&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html

Universidad de Antioquía. (marzo de 2016). *Programa Integración de Tecnologías a la Docencia: Universidad de Antioquía*. Recuperado el 16 de enero de 2018, de Programa Integración de Tecnologías a la Docencia: http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/sitio/mod/forum/view.php?id=532

Universidad Internacional de Valencia. (24 de septiembre de 2014). Recuperado el 12 de marzo de 2018, de https://www.universidadviu.es/indicadores-de-deteccion-de-los-diversos-tipos-de-discalculia/

Vásquez Cano, E., & Sevilla García, M. (2015). *Dispositivos Digitales Móviles en Educación*. doi:978-84-277-2101-2

Vázquez Dodero, I. B. (2013). *Dificultades de aprendizaje relacionadas con el cálculo: Pautas para padres y madres.* Madrid. Recuperado el 26 de marzo de 2018

Viché González , P. (2008). Los espacios para la educación sociocultural. *Animador Sociocultural: Revista Iberoamericana, 2*(2). Recuperado el 26 de abril de 2017, de http://www.lazer.eefd.ufrj.br/animadorsociocultural/pdf/ac401.pdf

Vidal Ledo, M. J., Gavilondo Mariño, X., Rodríguez Díaz, A., & Cuéllar Rojas, A. (Julio de 2015). Aprendizaje móvil. *Educación Médica Superior, 29*(3). doi:1561-2902

Wells, D. (27 de noviembre de 1999). *Extreme Programming*. Obtenido de http://www.extremeprogramming.org/

Yanez, P. (2016). El proceso de aprendizaje: fases y elementos fundamentales. *Revista San Gregorio -Dialnet, 1*(11), 70-81. doi:1390-7247

Yumbo Renteria, F. (2011). *Análisis y porcentajes de los problemas psicológicos.* Recuperado el 17 de octubre de 2017, de https://www.slideshare.net/jumbofabian/la-psicologia-educativa-en-quito-ecuador-informe-del-ao-escolar-2010-2011

Zambrano , J. (diciembre de 2009). Aprendizaje móvil (M-learning). *Inventum*(7). doi:1909 - 2520

Anexo 1. Encuesta

Test de discalculia basado en CAB-DC, dirigido a los niños de segundo año de educación básica de la Unidad Educativa San Vicente de Paúl, de la ciudad de Riobamba

Objetivo: Recolectar información para el estudio "M-learning como recurso educativo para el apoyo a problemas de cálculo matemático".

PREGUNTA	SI	NO
RELACIONES SOCIALES		
Relaciones interpersonales (con los demás)		
¿A menudo se enfada y es irritable?		
¿Es sensible y muy susceptible a comentarios o bromas?		
¿Se considera desordenado?		
¿Siente que es distraído?		
Relaciones intrapersonales (con uno mismo)		
¿La gente suele decir que es "vago/a"?		
¿Le cuesta hacer amigos?		
¿Evita estar con amigos o en actos sociales?		
Motivación		
¿Siente angustia cuanto tiene que hacer deberes o exámenes?		
¿Asiste sin ánimo al colegio?		
APRENDIZAJE Y DESARROLLO		
Desarrollo infantil		
¿Hubo complicaciones durante el embarazo?		
¿Hubo alguna complicación durante el parto?		
¿Fue prematuro o postmaturo?		
¿Pesó menos de 2,5 Kg?		
¿Ha recibido anteriormente apoyos escolares o terapias?		
Antecedentes familiares		
¿Existen antecedentes de familiares que padezcan alguna dificultad de aprendizaje o discapacidad?		
¿Existen casos familiares de fracaso escolar?		
¿Existen antecedentes familiares de superdotación?		
Competencias académicas		
¿Le cuesta trabajo aprobar exámenes?		
¿Tiene dificultad para realizar cálculos, entender números y su significado?		
¿Tiene dificultad para entender el enunciado de los problemas matemáticos?		
RAZONAMIENTO MATEMÁTICO		

¿Tiene dificultad en idear un plan para resolver un problema matemático?		
¿Le cuesta mucho trabajo aprender las tablas de multiplicar?		
¿Tiene dificultad para entender comparaciones de tamaño, distancia o altura?		
¿Tiene dificultad de decir que numero es mayor cuando se le presenta escritos?		
¿Tiene dificultad de decir que numero es mayor cuando se le presenta oralmente?		
¿Siempre ha tenido dificultad en matemáticas?		
¿Le costó trabajo entender el concepto de resta, división o suma?		
¿Muestra dificultades en realizar cálculos mentales sencillos?		
LENGUAJE MATEMÁTICO		
¿Le cuesta reconocer números y símbolos?		
¿Tiene dificultad identificando +, - y otros signos?		
¿Utiliza los dedos para contar?		
¿Tiene dificultad para recordar números de teléfono?		
¿Tiene dificultad en el conteo oral?		
¿Tiene dificultad de entender los conceptos temporales y la hora?		
¿Tiene dificultades en entender relaciones como “más grande que” y “menor que”		
¿Tiene problemas reconociendo los símbolos que representan números?		
¿Le resulta difícil conectar un número a una situación real?		
¿Tiene dificultad en entender relaciones como comparar, añadir, equiparar, establecer, definir?		
¿Tiene dificultad para leer números en formato arábigo? (35, 1289, 4637493)		
¿Tiene dificultad al momento de escribir números dictados oralmente?		

TABLA DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DISCALCULIA

Síntomas y riesgos evaluados	Fuera de riesgo	Riesgo
Relaciones sociales	0-4	5-9
Aprendizaje y desarrollo	0-6	7-11
Razonamiento matemático	0-3	4-8
Lenguaje matemático	0-7	8-12

Anexo 2. Oficio de autorización de la Unidad Educativa

Unidad Educativa San Vicente de Paúl

Quien suscribe, Sor Carmen Patiño en calidad de Rectora de la Unidad Educativa "San Vicente de Paul", tiene a bien

CERTIFICAR

Que la Lcda. Bélgica Marcela Basantes Erazo, con cedula de identidad Nº 060359647-9, estudiante de la Maestría de Informática Educativa, de la universidad Técnica de Ambato, aplicará su investigación "**M-LEARNING COMO RECURSO EDUCATIVO PARA EL APOYO A PROBLEMAS DE APRENDIZAJE**", con los estudiantes de segundo año de educación básica en nuestra institución, previo su titulación.

Es todo cuanto puede informar en honor a la verdad.

Atentamente,

Sor Carmen Patiño
RECTORA

Anexo 3. Manual de Usuario

DysMath,

Manual de Usuario

Lcda. Bélgica Basantes Erazo.

2018

- Introducción

"DysMath" es una aplicación móvil para Android, creada para ser utilizada por niños de 7 a 8 años de edad que presenten problemas en el área de matemáticas o estén con riesgo de padecer Discalculia.

DysMath está diseñada para repasar las habilidades matemáticas que son de mayor dificultad para los estudiantes con problemas de aprendizaje, es muy fácil de utilizar, disponiendo de contenidos y navegación intuitiva.

DysMath ha sido enfocada como estrategia didáctica de refuerzo académico para los niños, apoyados a la vez de los docentes y padres de familia.

Marcela Basantes

- INDICE

Introducción 127

Indice 128

Requerimientos de instalación de DysMath 129

Instalación 130

Mecánica del juego 132

Actividades 133

- **Requerimientos de instalación de DysMath**

DysMath ha sido creado específicamente para la plataforma Android, los requerimientos del dispositivo móvil en donde se instalará la aplicación son:

- Sistema Operativo: Android
- Tamaño en disco: 8.73Mb
- Versión de Android: 3.0 y superiores
- Costo: Gratuito
- Idioma: Español
- Aplicación y Manual de usuario disponible en: https://drive.google.com/drive/folders/1IRKqTOhoX0c-xFJGCSJJG6lQBxgkHGyU?usp=sharing

Marcela Basantes

- **Instalación**

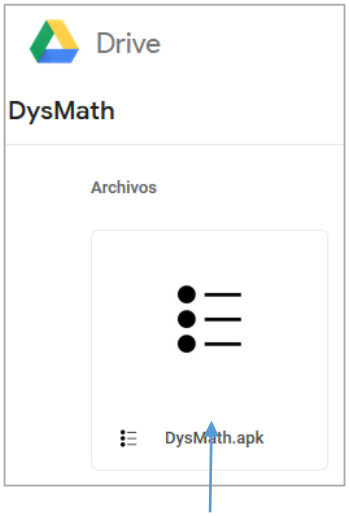
El archivo de instalación de DysMath, se encuentra alojado en:

https://drive.google.com/drive/folders/1IRKqTOhoX0c-xFJGCSJJG6lQBxgkHGyU

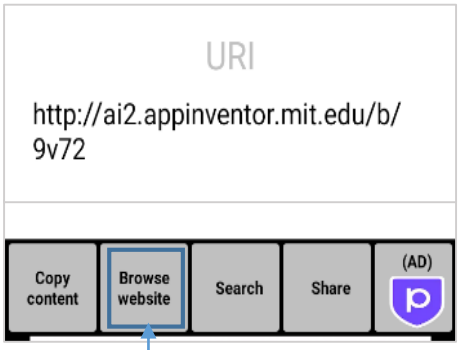
de donde deberá descargar de forma gratuita.

O en la dirección del repositorio de App Inventor, que se encuentra en el siguiente código QR:

Una vez obtenido el archivo de instalación se procede de la siguiente manera:

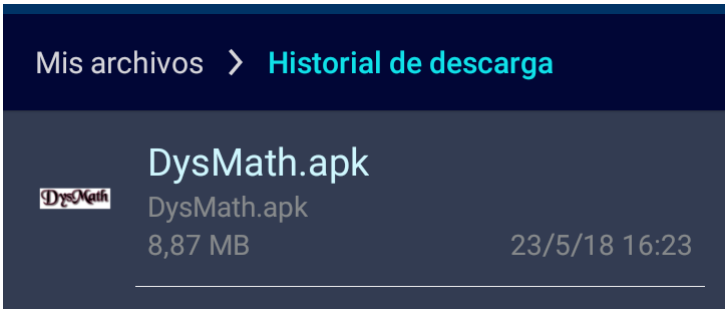


Archivo de instalación

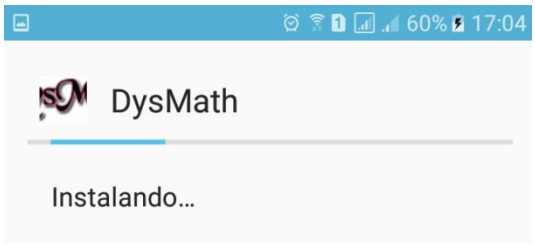


Elija esta opción para abrir la página que contiene el instalador y descargue el archivo.

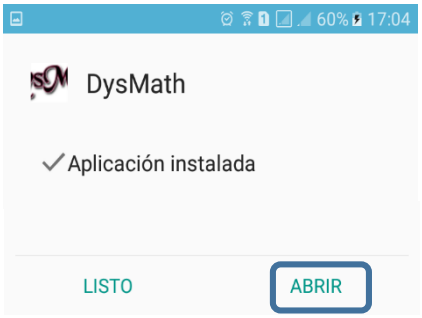
1. Descargue el instalador de la aplicación y busque en el dispositivo móvil en la carpeta de descargas.



2. Presione sobre el archivo de instalación "DysMath.apk" y escoja la opción "*Instalar"* para iniciar la instalación de la App en el dispositivo.



3. Una vez instalada la aplicación en el dispositivo móvil, seleccione la opción "*abrir*"

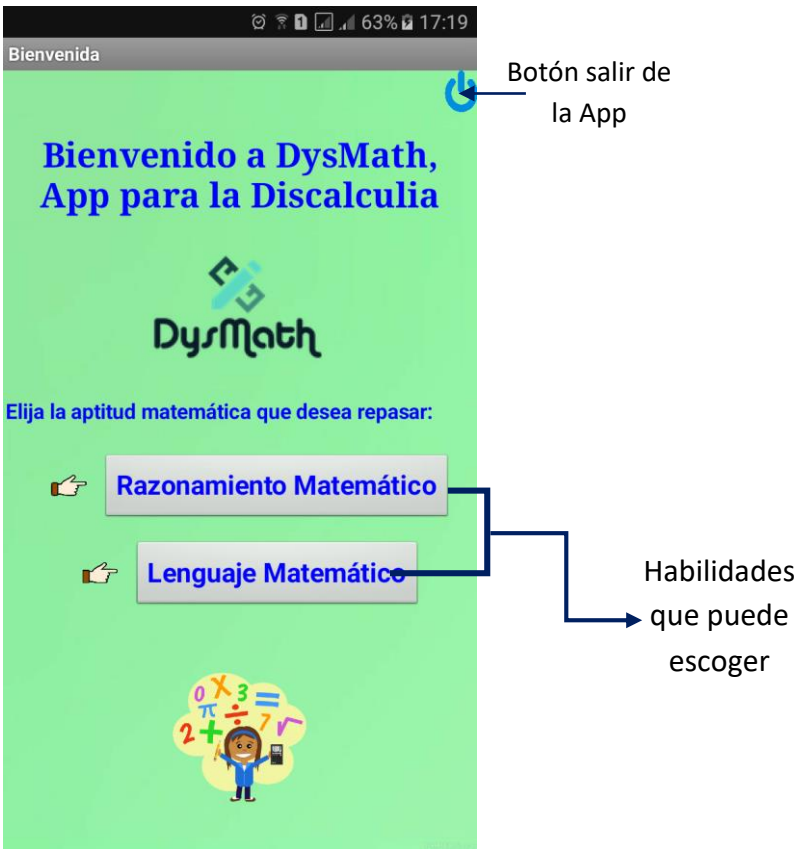


- **Mecánica del juego**

Las actividades que comprende la aplicación, están diseñadas como juegos. Al iniciar la App, se presenta dos opciones de menú, presione sobre las actividades que desea jugar, estas opciones son:

- Razonamiento Matemático
- Lenguaje Matemático

La mecánica de las actividades es similar en todas. El usuario debe resolver correctamente cada actividad para continuar con la siguiente, de cometer una equivocación, el juego se reinicia y regresa a la pantalla principal en donde debe escoger nuevamente la habilidad a repasar. Si el usuario desea puede salir de la aplicación en cualquier momento del juego.



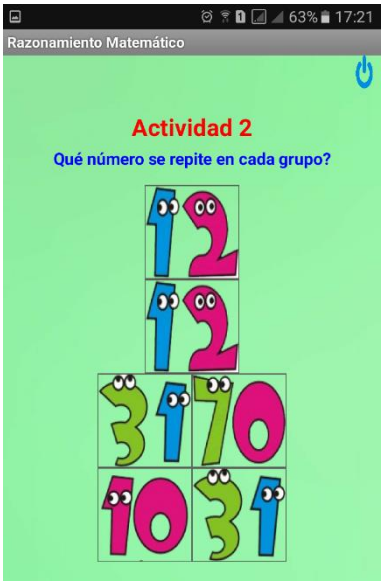
- **Actividades**

Razonamiento Matemático

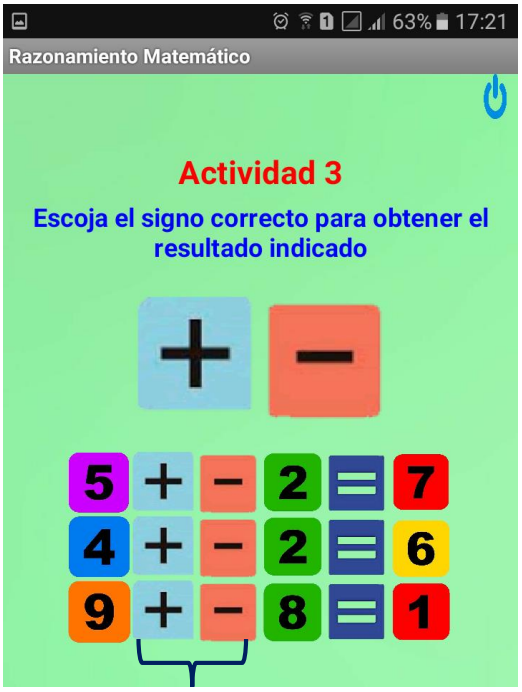
Actividad N° 1.- De los 6 conjuntos presentados, seleccione el conjunto que contiene 4 elementos.

Actividad N° 2.- De los grupos mostrados, en cada uno de ellos, seleccione el número que se repite.

Una vez seleccionados los números correctos, aparece el siguiente grupo de números



Actividad N° 3.- Presione en el signo matemático correcto, para obtener el resultado que se indica.



Signos a escoger

Actividad N° 4.- Ingrese el resultado a las operaciones

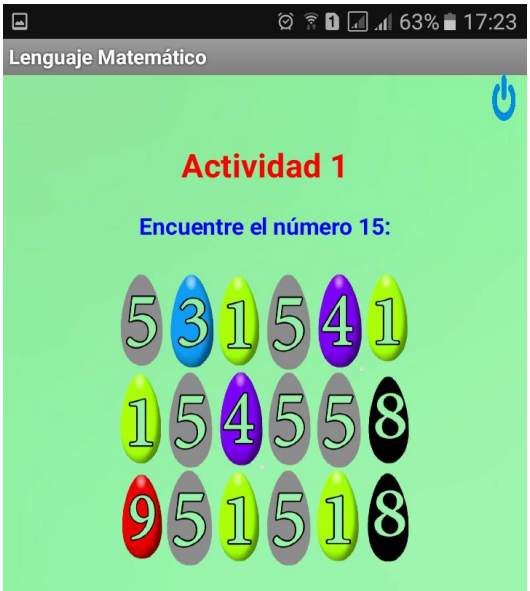
Espacios para ingresar la respuesta

Actividad N° 5.- Se presentan dos grupos de imágenes para seleccionar de acuerdo al criterio:

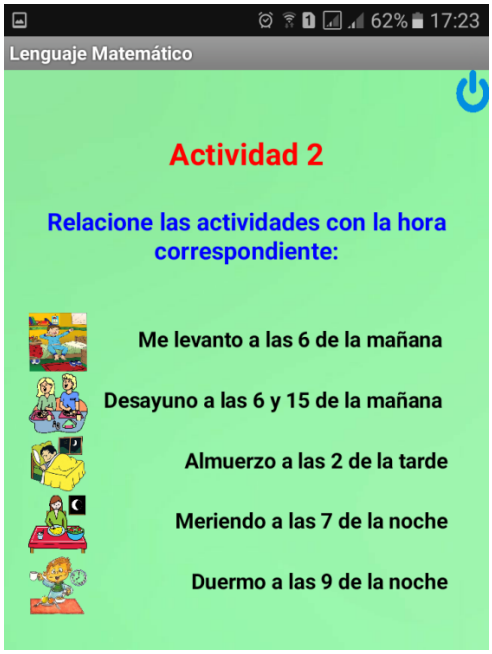
Una vez seleccionado el objeto correcto, aparece el siguiente grupo de imágenes

Lenguaje Matemático

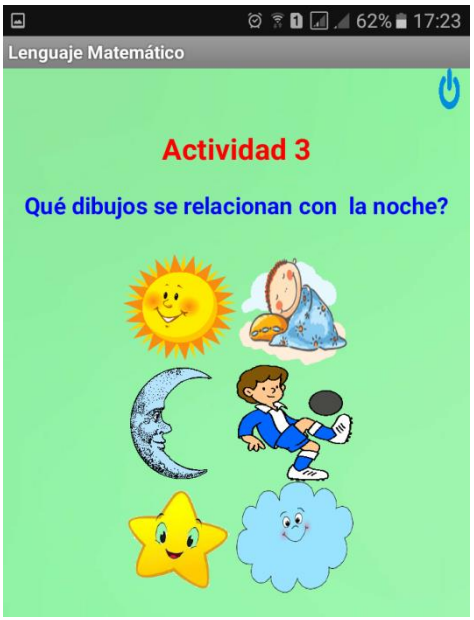
Actividad N° 1.- De los siguientes números de dos cifras presentados, selecciones el número 15.



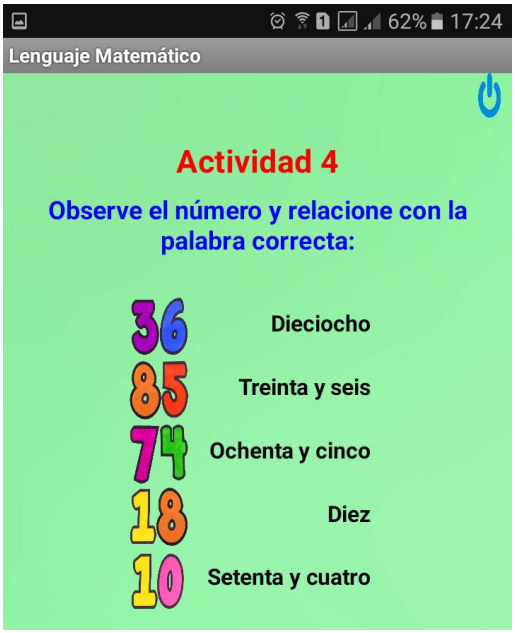
Actividad N° 2.- En esta actividad, se presentan al lado izquierdo de la ventana imágenes, y a la derecha las actividades que corresponden a estas. Toque primero la imagen y luego el texto que le corresponde.



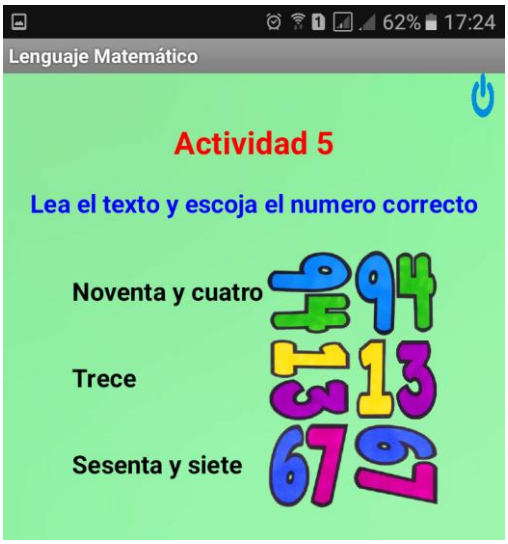
Actividad N° 3.- Presione sobre las imágenes que hacen referencia a la noche.



Actividad N° 4.- Relacione las imágenes de la izquierda, con el texto correspondiente de la derecha.



Actividad N° 5.- Seleccione el número correcto que indica el texto.



Lcda. Bélgica Basantes Erazo.
2018