

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



## FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN DIRECCIÓN DE POSGRADO

### MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA

**Tema:**

---

USO DE LA TECNOLOGÍA M - LEARNING COMO  
HERRAMIENTA COMPLEMENTARIA PARA EL  
APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA.

---

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

**Autora:**        **Ing. Sandra Paulina Saquina Tibán**

**Director:**     **Ingeniero Efraín Marcelo Pilamunga Poveda Ph. D.**

Ambato – Ecuador

2019

**A LA UNIDAD ACADÉMICA DE TITULACIÓN DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN**

El Tribunal receptor del Trabajo de titulación, presidido por el Doctor Segundo Víctor Hernández del Salto, Magíster, e integrado por los señores: Licenciado Héctor Daniel Morocho Lara, Magíster. e Ingeniero Mentor Javier Sánchez Guerrero, Magíster, designados por la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ciencia Humanas y de la Educación de la Universidad Técnica de Ambato, para receptor el Trabajo de titulación con el tema: “Uso de la tecnología M - Learning como herramienta complementaria para el aprendizaje de matemática” elaborado y presentado por el Señora Ingeniera Sandra Paulina Saquinga Tibán para optar por el Grado Académico de Magíster en Informática Educativa; una vez escuchada la defensa oral 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 y Miembro del Tribunal

  
.....  
Lcdo. Héctor Daniel Morocho Lara Mg.  
Miembro del Tribunal

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

## AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de titulación presentado con el tema: USO DE LA TECNOLOGÍA M - LEARNING COMO HERRAMIENTA COMPLEMENTARIA PARA EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA, le corresponde exclusivamente a la: Ingeniera Sandra Paulina Saquinga Tibán, bajo la dirección del Ingeniero Efraín Marcelo Pilamunga Poveda Ph. D, y es patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.



---

Ing. Sandra Paulina Saquinga Tibán

CC. 1803322203

Autora



---

Ing. Efraín Marcelo Pilamunga Poveda Ph. D

CC. 1802993319

Director

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que el Trabajo de titulación, 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.



Ing. Sandra Paulina Saquina Tibán

CI. 1803322203

Autora

## ÍNDICE GENERAL

PORTADA.....	i
A LA UNIDAD ACADÉMICA DE TITULACIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN .....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	iii
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
ÍNDICE GENERAL.....	v
ÍNDICE DE FIGURAS .....	ix
ÍNDICE DE TABLAS .....	xii
AGRADECIMIENTO.....	xiv
DEDICATORIA .....	xv
RESUMEN EJECUTIVO .....	xvi
EXECUTIVE SUMMARY .....	xviii
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I.....	3
EL PROBLEMA .....	3
1.1. Tema.....	3
1.2. Planteamiento del problema .....	3
1.2.1. Contextualización.....	3
1.2.2. Descripción del problema .....	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. Objetivos.....	12
1.4.1. Objetivo General .....	12

1.4.2	Objetivos Específicos.....	12
CAPÍTULO II .....		13
MARCO TEÓRICO.....		13
2.1.	Antecedentes Investigativos .....	13
2.1.1.	Fundamentación Filosófica .....	15
2.1.2.	Fundamentación Ontológica .....	15
2.1.3.	Fundamentación Epistemológica .....	15
2.1.4.	Fundamentación Axiológica .....	16
2.1.5.	Fundamentación Pedagógica.....	16
2.2.	Fundamentación Legal .....	16
2.3.	Categorías Fundamentales.....	18
2.3.1.	Sub ordenación de variables.....	18
2.4.2	Sub ordenación variable independiente .....	19
2.4.3	Desarrollo Teórico de la Variable Independiente .....	20
2.4.4	Sub ordenación variable dependiente .....	39
2.4.5	Desarrollo Teórico de la Variable dependiente.....	40
2.5	Hipótesis .....	54
2.6	Señalamiento de las variables.....	54
CAPÍTULO III.....		55
MARCO METODOLÓGICO .....		55
3.1.	Enfoque de la investigación.....	55
3.2.	Modalidad básica de la investigación.....	55
3.3.	Nivel o tipo de investigación.....	56
3.4.	Población y muestra .....	57
3.5.	Operacionalización de Variables.....	58
3.6.	Recolección de la información .....	62
3.6.1.	Técnicas e instrumentos de investigación .....	62

3.6.2. Procesamiento y análisis de la información .....	64
CAPÍTULO IV .....	66
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	66
4.1. Análisis e interpretación de resultados .....	66
4.2. Resultados del análisis e interpretación de la entrevista a autoridades ..	67
4.3. Resultado del análisis e interpretación de la encuesta a docentes .....	69
4.4. Resultado del análisis e interpretación de la encuesta a estudiantes .....	80
4.5. Resultado del análisis e interpretación de la observación a estudiantes .	91
4.6. Comprobación de la hipótesis .....	102
4.7. Datos comparativos de los grupos experimental A y B .....	105
4.7.1. Comprobación de la hipótesis prueba no paramétricas Wilcoxon para muestras relacionadas – Interés.....	110
4.7.2. Comprobación de la hipótesis prueba no paramétricas Wilcoxon para muestras relacionadas – Actitud.....	115
4.7.3. Comprobación de la hipótesis prueba no paramétricas Wilcoxon para muestras relacionadas – Motivación .....	120
4.7.4. Comprobación de la hipótesis .....	121
CAPÍTULO V .....	124
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	124
5.1. Conclusiones.....	124
5.2. Recomendaciones .....	127
CAPÍTULO VI.....	129
PROPUESTA .....	129
6.1. Datos informativos .....	129
6.2 Antecedentes de la propuesta .....	129
6.3 Justificación.....	130
6.4 Objetivos .....	131

6.4.1 Objetivo General .....	131
6.4.2 Objetivos Específicos.....	131
6.5 Análisis de factibilidad.....	131
6.5.1 Factibilidad técnica .....	131
6.5.2 Factibilidad legal.....	132
6.5.3 Factibilidad económica – financiera .....	132
6.5.4 Factibilidad socio-cultural.....	133
6.6 Descripción de la propuesta .....	133
6.7 Fundamentación .....	135
6.8 Metodología, modelo operativo. ....	137
6.9 Metodología del modelo operativo .....	152
6.10. Administración de la propuesta.....	153
6.11 Previsión de la evaluación.....	153
6.12 Conclusiones .....	154
6.13 Recomendaciones.....	154
Bibliografía .....	156
Anexo 1: “Entrevista a autoridades” .....	165
Anexo 2: “Encuesta a docentes” .....	167
Anexo 3: “Encuesta a estudiantes” .....	170
Anexo 4: “Ficha de observación a estudiantes Grupo de control A”.....	172
Anexo 5: “Ficha de observación a estudiantes Grupo de control B” .....	174
Anexo 6. Manual de Usuario .....	176



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N: 1 Tres conceptos de M-Learning .....	6
Figura N: 2 Descripción del problema .....	8
Figura N: 3 Sub ordenación de variables .....	18
Figura N: 4 Sub ordenación de variables independiente.....	19
Figura N: 5 Sub ordenación de variables dependiente.....	39
Figura N: 6 Grado de manejo y conocimiento de la tecnología.....	69
Figura N: 7 Recurso tecnológico de apoyo para el aprendizaje.....	70
Figura N: 8 Importancia del uso de tecnología en el aula.....	71
Figura N: 9 Equipos tecnológicos o aplicaciones informáticas .....	72
Figura N: 10 Equipos tecnológicos o aplicaciones informáticas .....	74
Figura N: 11 Equipos tecnológicos o aplicaciones informáticas .....	75
Figura N: 12 . Equipos tecnológicos o aplicaciones informáticas .....	76
Figura N: 13 Equipos tecnológicos o aplicaciones informáticas .....	77
Figura N: 14. Equipos tecnológicos o aplicaciones informáticas .....	78
Figura N: 15. Equipos tecnológicos o aplicaciones informáticas .....	79
Figura N: 16. Dispositivos móviles.....	80
Figura N: 17. Posee dispositivo móvil .....	81
Figura N: 18. Sistema operativo.....	82
Figura N: 19. Conocimiento en aplicaciones móviles (APP) educativas.....	83
Figura N: 20. Uso del dispositivo móvil .....	84
Figura N: 21. Aplicaciones móviles educativas en su dispositivo .....	85
Figura N: 22. Utilizar aplicaciones móviles en sus clases educativas .....	86
Figura N: 23. Aplicaciones móviles permiten un aprendizaje colaborativo .....	87
Figura N: 24. Aplicaciones móviles durante sus clases .....	88
Figura N: 25. Frecuencia de tener un dispositivo móvil .....	89
Figura N: 26. Matemáticas más atractivas con aplicaciones móviles.....	90
Figura N: 27. Muestra interés por el tema tratado (Grupo A – Grupo B).....	91
Figura N: 28 Atento a la explicación del docente (Grupo A – Grupo B) .....	92
Figura N: 29. Participa en forma activa en la clase (Grupo A – Grupo B).....	93
Figura N: 30 Se concentra en la clase (Grupo A – Grupo B) .....	94

Figura N: 31. Cumple con las actividades encomendadas (Grupo A – Grupo B)	95
Figura N: 32 Actitud del estudiante al momento de presentar el tema de clase(Grupo A–Grupo B)	96
Figura N: 33. Actitud del estudiante durante el transcurso de la clase (Grupo A– Grupo B)	97
Figura N: 34 Actitud ante los recursos didácticos y materiales empleados (Grupo A-Grupo B)	98
Figura N: 35 Nivel de motivación al dar inicio la clase (Grupo A - Grupo B)	99
Figura N: 36. Nivel de motivación ante las actividades planteadas para realiza (Grupo A-Grupo B)	100
Figura N: 37 Realizar diálogos y conversaciones con sus compañeros y docente (Grupo A-Grupo B)	101
Instituto Superior Tecnológico “Bolívar” Grupos a ser evaluados	103
Figura N: 39. Interés A1 – B0	105
Figura N: 40 Interés A1>A0, evolución	105
Figura N: 41. Explicación del docente A1 – B0	106
Figura N: 42. Explicación del docente A1 – A0	106
Figura N: 43. Participa en forma activa en la clase A1 – B0	107
Figura N: 44. Participa en forma activa en la clase A1 – A0	107
Figura N: 45. Se concentra en la clase A1 – B0	108
Figura N: 46. Participa en forma activa en la clase A1 – A0	108
Figura N: 47. Cumple con las actividades encomendadas A1 –B0	109
Figura N: 48. Cumple con las actividades encomendadas A1 – A0	109
Figura N: 49. Al momento de presentar el tema de clase A1 – B0	112
Figura N: 50. Al momento de presentar el tema de clase A1 – A0	112
Figura N: 51. Al momento de presentar el tema de clase A1 – B0	113
Figura N: 52. Al momento de presentar el tema de clase A1 – A0	113
Figura N: 53. Ante los recursos didácticos y materiales A1 – B0	114
Figura N: 54. Ante los recursos didácticos y materiales A1 – A0	114
Figura N: 55. Nivel de motivación al dar inicio la clase A1 – B0	117
Figura N: 56. Nivel de motivación al dar inicio la clase A1 – A0	117
Figura N: 57. Ante las actividades planteadas para realiza A1 – B0	118

Figura N: 58. Ante las actividades planteadas para realiza A1 – A0.....	118
Figura N: 59. Nivel de motivación al dar inicio la clase A1 – B0.....	119
Figura N: 60. Nivel de motivación al dar inicio la clase A1 – A0.....	119
Figura N: 61 Pantalla principal .....	134
Figura N: 62 Aprendizaje - Diseño .....	138
Figura N: 63 Pantalla inicial .....	139
Figura N: 64 Diseño del proyecto .....	139
Figura N: 65 Partes de la pantalla principal de AppInventor.....	141
Figura N: 66 Proceso de conexión con App Inventor .....	141
Figura N: 67 Menú de opciones .....	142
Figura N: 68 Ventana ecuación cuadrática .....	143
Figura N: 69 Ventana sistema de ecuaciones.....	144
Figura N: 70 Ventana resolución de triángulos.....	145
Figura N: 71 Ventana funciones trigonométricas .....	146
Figura N: 72 Ventana videos.....	147
Figura N: 73 Icono de la aplicación Math ya instalada en el Smartphone.....	148
Figura N: 74 Datos rúbrica de evaluación.....	150

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Población y muestra .....	57
Tabla 2: Operacionalización de la variable independiente .....	58
Tabla 3: Operacionalización de la variable dependiente.....	60
Tabla 4: Recolección de la información.....	62
Tabla 5: Técnicas e instrumentos de investigación.....	63
Tabla 6: Grado de manejo y conocimiento de la tecnología.....	69
Tabla 7. Recurso tecnológico de apoyo para el aprendizaje .....	70
Tabla 8. Importancia del uso de tecnología en el aula .....	71
Tabla 9. Equipos tecnológicos o aplicaciones informáticas.....	72
Tabla 10. Equipos tecnológicos o aplicaciones informáticas.....	74
Tabla 11. Equipos tecnológicos o aplicaciones informáticas.....	75
Tabla 12. Equipos tecnológicos o aplicaciones informáticas.....	76
Tabla 13. Equipos tecnológicos o aplicaciones informáticas.....	77
Tabla 14. Equipos tecnológicos o aplicaciones informáticas.....	78
Tabla 15. Equipos tecnológicos o aplicaciones informáticas.....	79
Tabla 16. Dispositivos móviles. ....	80
Tabla 17. Posee dispositivo móvil .....	81
Tabla 18. Sistema operativo .....	81
Tabla 19. Conocimiento en aplicaciones móviles (APP) educativas .....	83
Tabla 20. Dispositivo móvil, en el aprendizaje.....	84
Tabla 21. Aplicaciones móviles educativas en su dispositivo .....	85
Tabla 22. Utilizar aplicaciones móviles en sus clases educativas.....	86
Tabla 23. Aplicaciones móviles permiten un aprendizaje colaborativo .....	87
Tabla 24. Aplicaciones móviles durante sus clases .....	88
Tabla 25. Frecuencia de tener un dispositivo móvil .....	89
Tabla 26. Matemáticas más atractivas con aplicaciones móviles .....	90
Tabla 27. Muestra interés por el tema tratado.....	91
Tabla 28. Atento a la explicación del docente .....	92
Tabla 29. Participa en forma activa en la clase .....	93
Tabla 30. Se concentra en la clase .....	94
Tabla 31. Cumple con las actividades encomendadas .....	95
Tabla 32. Actitud del estudiante al momento de presentar el tema de clase.....	96

Tabla 33. Actitud del estudiante durante el transcurso de la clase.....	97
Tabla 34. Actitud ante los recursos didácticos y materiales empleados .....	98
Tabla 35. Nivel de motivación al dar inicio la clase .....	99
Tabla 36. Nivel de motivación ante las actividades planteadas para realiza .....	100
Tabla 37. Realizar diálogos y conversaciones con sus compañeros y docente...	101
Tabla 38: Resumen de procesamiento de casos .....	102
Tabla 39: Alfa de Cronbach .....	102
Tabla 40. Términos simbólicos .....	104
Tabla 41. Interés – Grupo experimental.....	105
Tabla 42. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon .....	110
Tabla 43. Prueba de Wilcoxon – estadísticos de prueba.....	110
Tabla 44. Explicación del docente – grupo experimental .....	106
Tabla 45. Participa en forma activa en la clase – grupo experimental.....	107
Tabla 46. Se concentra en la clase – grupo experimental .....	108
Tabla 47. Cumple con las actividades encomendadas – grupo experimental .....	109
Tabla 48. Al momento de presentar el tema de clase – grupo experimental .....	112
Tabla 49. Al momento de presentar el tema de clase – grupo experimental .....	113
Tabla 50. Ante los recursos didácticos y materiales – grupo experimental.....	114
Tabla 51. Nivel de motivación al dar inicio la clase – grupo experimental.....	117
Tabla 52. Ante las actividades planteadas para realiza – grupo experimental....	118
Tabla 53. Nivel de motivación al dar inicio la clase – grupo experimental.....	119
Tabla 54. Prueba t estadísticos para grupo control y experimental.....	121
Tabla 55. Prueba t para muestras independientes .....	122
Tabla 56. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon .....	120
Tabla 57. Prueba de Wilcoxon – estadísticos de prueba.....	120
Tabla 58. Incremento porcentual de mejora en los parámetros .....	123
Tabla 59 Rúbrica de evolución de aplicación móvil .....	149
Tabla 60 Modelo operativo propuesta.....	152

## **AGRADECIMIENTO**

“Con frecuencia las dificultades preparan a personas ordinarias para un destino extraordinario”

*Agradecer a Dios, por las bondades recibidas, en especial por la salud y la vida, a la Universidad Técnica de Ambato por las oportunidades recibidas al cursar esta maestría, a mi amigos: Darwin, Lenin, Elizabeth y Janeth, con quienes compartimos excelentes experiencias; a mi tutor Ph. D Marcelo Pilamunga por su colaboración desinteresada en la elaboración del presente trabajo y a mi familia por su apoyo incondicional.*

*Sandra Paulina*

## **DEDICATORIA**

*A Dios, por darme salud y vida para culminar mi proyecto de investigación, y por tenerle junto a él a mi querido papito Alberto Tibán, que nos cuida desde el cielo; pese a tu discapacidad nunca se dio por vencido, gran ejemplo a seguir.*

*A mis padres Susana y Mario, quienes me apoyan en todo momentos con sus palabras de aliento, y por ser un ejemplo de lucha y constancia.*

*A mis hermanos Leonardo y Fernando quienes son un pilar fundamental en mi vida.*

*A mi esposo Marco, por ser mi compañero de lucha y construir juntos nuestros sueños e ideales.*

*A mis tesoros Adrianita y Micaela quienes son la razón de mi vida, mi motivación diaria para ser cada día mejor ser humano.*

**Sandra Paulina**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN  
DIRECCIÓN DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA**

**TEMA:**

Uso de la tecnología M-Learning como herramienta complementaria para el aprendizaje de matemática.

**AUTOR:** Ingeniera Sandra Paulina Saquinga Tibán

**DIRECTOR:** Ingeniero Efraín Marcelo Pilamunga Poveda, Ph. D.

**FECHA:** 08 de junio del 2019

**RESUMEN EJECUTIVO**

El presente trabajo está enfocado en el uso del M-Learning como herramienta complementaria para el aprendizaje de matemáticas, esto indica que, además del aprendizaje limitado que poseen los estudiantes en las áreas exactas, el proceso de enseñanza tradicional sigue siendo indiferente para los estudiantes y no permite que desarrollen plenamente su potencial; se pudo realizar un análisis con la recopilación de información relevante de autoridades, docentes y estudiantes del Instituto Superior Tecnológico “Bolívar” de la ciudad de Ambato. Los grupos de estudiantes tanto el experimental como el de control fueron medidos durante una clase planificada por su docente, donde se aplicó métodos de aprendizaje, técnicas de concentración, herramientas tecnológicas de apoyo a la educación. Los resultados reflejan que el grupo experimental muestran un interés, concentración y motivación por la clase emitida, los mismo que utilizan dispositivos móviles para desarrollar su enseñanza - aprendizaje, permitiendo tener un enfoque positivo en la acogida de la tecnología M-Learning como complemento de su aprendizaje, ya que ellos están familiarizados con este dispositivo por formar parte de los nativos digitales, ya que los docentes no emplean estas técnicas, pero manifiestan el interés por aplicar este estudio en su planificación de clase, todo sea por el bienestar de los estudiantes y por dejar de lado sus clases tradicionales. Mediante estos datos se creó una aplicación móvil enfocada al aprendizaje de matemática, el autor la denomino MATH y posee una estrategia metodológica ADDIE, creada



para el sistema operativo Android, enfocada al grupo experimental y apoyado en el análisis estadístico **Wilcoxon** para muestras relacionadas, donde se puede apreciar un crecimiento considerable a los niveles de aprendizaje de los estudiantes.

**Descriptor:** Enseñanza; Aprendizaje; Aplicaciones móviles; APP Inventor; Matemática; ADDIE; M-Learning; Implementación; Celular; Tecnología;

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN**

**DIRECCIÓN DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA**

**THEME:**

Use of M-Learning technology as a complementary tool for mathematics learning

**AUTHOR:** Ingeniera Sandra Paulina Saquinga Tibán

**DIRECTED BY:** Ingeniero Efraín Marcelo Pilamunga Poveda, Ph. D.

**DATE:** June 8, 2019

**EXECUTIVE SUMMARY**

The present research work is focused on the use of M-Learning as a complementary tool of mathematics learning, this indicates that, in addition to the limited learning that students have in the exact areas, the traditional teaching process remains indifferent to students and does not allow them to fully their potential development; an analysis was made with the collection of relevant information from authorities, teachers and students of Higher Technological Institute "Bolivar" of the city of Ambato. The groups of students, both experimental and control, were measured during a planned class by their teacher, where learning methods, concentration techniques, technological tools to support education were used. The results reflect that the experimental group shows an interest, concentration and motivation for the issued class, the same one that uses mobile devices to develop their teaching - learning, allowing to have a positive approach in the reception of the M - Learning technology as a complement of their learning, since they are familiar with this device, they are part of the digital natives, since teachers do not use these techniques, but they show interest in applying this study in their class planning, all for the well-being of the students and for setting aside their traditional classes. Through these data, a mobile application focused on learning mathematics was created, the author called MATH and he has an ADDIE methodological strategy, it was created for an

Android operating system, it was focused on the experimental group and supported by the Wilcoxon statistical analysis for related samples, where he appreciated a considerable growth in student learning levels.

**Keywords:** Teaching; Learning, Mobile applications; APP Inventor; Mathematics; ADDIE; M-Learning; Implementation; Cellular; Technology;

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo tecnológico ha revolucionado la sociedad actual hasta tal punto que aspectos cotidianos como la comunicación y la educación han sufrido cambios significativos y radicales, de tal manera que la educación es un factor clave en el desarrollo de los pueblos, por lo que ha experimentado una transformación muy importante en el aprendizaje, los maestros se han vuelto en mediador entre el conocimiento y el estudiante, quien es un constructivistas de su propio conocimiento enfocado en técnicas de enseñanza – aprendizaje.

Al mismo tiempo, muchos estudios han demostrado que la falta de aplicación de metodologías tecnológicas en el aula se convierte en un problema de la sociedad actual, ya que en las clases magistrales de matemáticas se emplea metodologías tradicionales que no permiten captar la atención del educando, tornando como un potencial de aprendizaje que están en la era de los nativos digitales, quienes están en su diario vivir involucrados con la tecnología.

Sobre la base de esta hipótesis, el trabajo del estudio reconoce este problema y propone el uso una aplicación móvil llamada MATH como alternativa a la solución. Esto incluye el desarrollo de seis (6) capítulos que se describen brevemente a continuación:

**CAPÍTULO I.- El problema:** capitulo donde se considera el planteo y detalla del problema, conjuntamente se lo analiza a niveles macro, meso y micro, además se realiza un análisis crítico, árbol de problemas, prognosis, formulación de interrogantes, justificación y se especifican los objetivos general y específicos de la investigación.

**CAPÍTULO II.- Marco Teórico:** capitulo donde se desarrolla la fundamentación del marco teórico, el cual se refiere el estado del arte de la investigación, su fundamentación filosófica (ontológica, epistemológica, axiológica, pedagógica), legal; se presenta las categorías fundamentales, también se describen a cada variable, el planteamiento de la hipótesis y se señalan las variables dependiente e independiente.

**CAPÍTULO III.- Metodología:** capítulo donde se detalla el enfoque de la investigación, modalidad básica, tipo de investigación, la población y muestra para realizar el análisis y descripción de variables, se muestra las técnicas e instrumentos de investigación a emplear y la recolección, análisis de datos del proyecto.

**CAPÍTULO IV.- Análisis e Interpretación de Resultados:** capítulo donde se detalla el análisis e interpretación de resultados obtenidos, mediante la entrevista, encuestas y fichas de observación, dicha representación estará basada en tablas y figuras que describen dicha información.

**CAPÍTULO V.- Conclusiones y Recomendaciones:** capítulo donde se expone las conclusiones y recomendaciones, fundamentada en el análisis de los datos conseguidos en la investigación del proyecto.

**CAPÍTULO VI. - Propuesta:** capítulo donde se detalla la propuesta de posible solución al problema planteado, la cual está basada en el aprendizaje de matemáticas utilizando dispositivos móviles como nuevos procesos de enseñanza aprendizaje y la utilización de aplicaciones como herramientas informáticas.

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA**

#### **1.1. Tema**

Uso de la tecnología M-Learning como herramienta complementaria para el aprendizaje de matemática.

#### **1.2. Planteamiento del problema**

##### **1.2.1. Contextualización**

Los diversos avances en la tecnología y más en el campo de la educación han demostrado que los recursos de aprendizaje implementados por la tecnología han sido una contribución significativa al proceso de enseñanza-aprendizaje entre los estudiantes.

##### **Macro:**

El número de personas con un teléfono celular en el mundo es alto: se estima que hay 4,77 millones de celulares, frente a los 74 mil millones en el mundo. Casi el 64% de la población mundial tiene un teléfono celular. El iPhone es sin duda la industria de los teléfonos inteligentes. Actualmente, posee 1.900.000 habitantes. Esto se refiere al 25% de la población mundial y se espera que el 85% de la población viva para 2020, (Muñoz, Ortega, Batalla, & López, 2015).

##### **Meso:**

En América Latina, es evidente a partir de las estadísticas de las Naciones Unidas, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) que "el creciente número de usuarios de tecnología móvil está aumentando cada día, de modo que los dispositivos

electrónicos forman parte de la vida cotidiana", (Buritica, Chaverra, & Monsalve, 2016).

El aprendizaje a partir de dispositivos móviles no ha sido ampliamente utilizado, pero si el crecimiento en el uso de estos dispositivos debe tenerse en cuenta, es por ello una oportunidad importante para difundir el uso de equipos finales educativos móviles, teniendo en cuenta que: la tecnología es un simple, interactivo y atractivo para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en los diversos campos de estudio, (Cerdeña, Pérez, Romera, Ortega, & Casas, 2017).

A partir de este análisis, viene el uso del M-learning, con el objetivo de colocar la educación en espacios donde no era posible hacerlo antes, convirtiéndose en una alternativa auxiliar a la enseñanza y aprendizaje en el área proceso académico.

El aprendizaje móvil (mobile learning) es una técnica de enseñanza y aprendizaje basada exclusivamente en el uso de dispositivos móviles, como teléfonos celulares, agendas electrónicas, tablets, entre otros, con conectividad a Internet. . Él nació en la década de 1980, cuando el Centro de Investigaciones de Xerox en Palo Alto (PARC) exhibió el Dynabook (un ordenador de pantalla plana del tamaño de un libro con una red inalámbrica y un ordenador portátil). En los años 90, fue implementado en universidades asiáticas. Europa, donde las oportunidades de trabajar con la educación móvil para los estudiantes se han valorado, (Del Vasto, 2015).

Tanto que la tecnología móvil se ha colocado en un alto nivel en términos de aceptación en el campo de la educación, de modo que el contenido, el trabajo, las pruebas, se realizan hoy en formatos más interactivos, Esto permite a los estudiantes mantener una mayor retención y comprensión de sus conocimientos, además de mantener una metodología flexible, colaborativa y accesible.

### **Micro:**

En Ecuador, varias instituciones educativas tienen problemas significativos con el aprendizaje de los alumnos, particularmente en el campo de las

matemáticas, impidiéndoles recordar, comprender, comprender, reaccionar y aprender sobre todo; conceptos, problemas, ejercicios, entre otros. La educación actual exige inmediatamente el uso de herramientas tecnológicas e interactivas que permitan a los alumnos obtener un aprendizaje significativo, a fin de implementar un modelo de enseñanza innovadora en la educación a través de aplicaciones móviles, (Domínguez, Del Carmen, Medina, & Ramos, 2014).

Las necesidades de diferentes instituciones de enseñanza son vistas, adoptando y combinando contenidos curriculares y estrategias de aprendizaje con recursos tecnológicos. M-learning es una opción importante que ofrece un método más eficaz y activo de enseñanza y aprendizaje, basado en las necesidades presentadas por los alumnos en el campo de las matemáticas.

Según Paredes, Robinson y Roberto (2017), muestran que es posible enfatizar el uso de la tecnología M-Learning, pues su implementación por sí sola no modifica el desarrollo de habilidades cognitivas, la exigencia de buena planificación por parte del profesor. Actividades presenciales con recursos de M-Learning. La unión del aprendizaje a lo largo de la vida y formal con el aprendizaje informal hace posible alcanzar habilidades cognitivas más altas entre los alumnos.

Estas alternativas traen una serie de beneficios. Se resumen en el sentido de que el acceso a la información es rápido, la conectividad entre los alumnos es fortalecida, así como con el profesor, y que finalmente ofrece la posibilidad de enumerar varios modos de aprendizaje una serie de ventajas como "el estudio puede ser hecho por cualquier persona, en cualquier lugar, en cualquier momento, cuando el alumno tiene el deseo de aprender" y que el aprendizaje colaborativo es privilegiado, (De Peña y García, 2015).

El Ministerio de Educación (MinEduc) organizó el uso de teléfonos celulares en instituciones de enseñanza. Después de la cartera institucional, nuevas comunicaciones de clase y fomentar el consumo crítico de tecnologías de la información. De acuerdo con el documento, el profesor es responsable de autorizar el uso del dispositivo y por crear secciones de entrenamiento para esa herramienta, (Rivero & Suárez, 2017).



Según Paredes, Robinson y Roberto (2017), explican que las tres divisiones de dispositivos móviles que ofrecen un nivel más alto de educación pueden ser representadas gráficamente. En la práctica, la tecnología, el aprendizaje y el aprendizaje utilizan un proceso continuo dentro de la educación. Estos tres elementos son importantes para la conversión de dispositivos móviles en instrumentos viables y útiles para el suministro de contenido educativo en la educación.



**Figura N: 1** Tres conceptos de M-Learning  
**Fuente:** López, Moncayo, & Soria (2017)

Al permitir la simulación de procesos y situaciones de la vida real, comprometerse activamente en juegos que amplíen, refinan y profundicen el conocimiento a través de estrategias lúdicas, permitiendo la evaluación de estrategias de aprendizaje. Actualmente, el sistema educativo ecuatoriano utiliza las TIC de manera parcial y modesta, tan pronto como sus actores son informados.

Las instituciones educativas acuerdan pasar de un papel informativo a un papel de aprendizaje, comprometiéndose a formar personas capaces de actuar en una nueva sociedad, basada en información y conocimiento. Es por eso que el gobierno nacional creó el Sistema Integrado de Tecnología Comunitaria y Comunitaria (SITEC) para ejecutar y proyectar programas y proyectos de tecnología para corregir el aprendizaje digital en el país y democratizar el uso de tecnologías, (Domínguez, Del Carmen, Medina y Ramos, 2014).

De acuerdo con los planes propuestos por el Ministerio de Educación y los avances tecnológicos presentados, el Instituto Superior Tecnológico de Bolívar está predispuesto por las autoridades y profesores para integrar las TIC en el proceso de aprendizaje, pero hay límites para el uso de herramientas computacionales, y más aún para los programas necesarios para desarrollar el

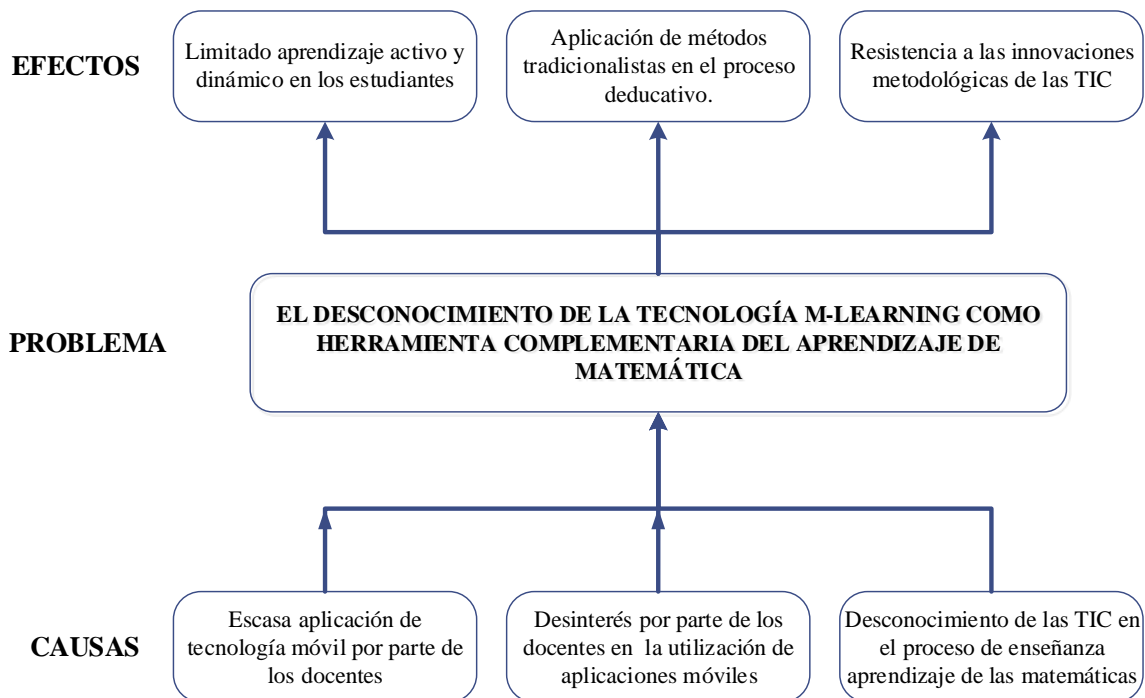
pensamiento, el conocimiento y el aprendizaje de los alumnos, especialmente en el campo de las matemáticas.

Actualmente, varios avances tecnológicos son necesarios en el proceso de enseñanza-aprendizaje y es ese aspecto que necesita ser fortalecido dentro del Instituto Superior Tecnológico “Bolívar” y vinculado al trabajo docente como un todo esta opción para generar aprendizaje de calidad y explicativa; y mostrar cambios en el tema y en los alumnos para indicar otro tipo de actitud en relación al proceso educativo y mejora del desempeño académico.

Es obvio que el uso de las TIC es importante en el proceso educativo y en la sociedad. En el caso de la educación, debe ser ajustado, para responder a las cuestiones y las necesidades de transformación de los cambios tecnológicos y con las cuales la empresa se asocia. Hoy, los profesores necesitan recursos en línea y de TI (tecnología de la información) para transmitir sus conocimientos, lo que es un gran desafío para estos nuevos canales de información ya sea por su ignorancia de las aplicaciones útiles para este proceso.

Los profesores saben que tienen la oportunidad de generar contenido educativo en línea. Así, enseñar a los alumnos es más eficiente y de calidad, principalmente en el campo de las matemáticas. El hecho de que el profesor tenga un conocimiento profundo de las matemáticas no ayuda. Si usted no sabe enseñar a sus alumnos, las teorías didácticas no serán útiles si usted no sabe quién aprender. Es esencial que el profesor esté más motivado para animar a los alumnos a mejorar su desempeño académico y conocimiento en el campo de las matemáticas, usando nuevos métodos y recursos proporcionados por las TIC, despertando así el interés del alumno.

### 1.2.2. Descripción del problema



**Figura N: 2** Descripción del problema

Con el principal problema el desconocimiento de la tecnología M-Learning como herramienta complementaria de aprendizaje de matemáticas entre los alumnos del Instituto Superior Tecnológico “Bolívar”, no hay recurso tecnológico para promover la educación matemática, ni el equipamiento informático disponible para la institución en el país.

El bajo uso de tecnología móvil por los profesores en los procesos educativos es una de las principales causas de la educación pasiva de los estudiantes, vinculada a los procesos tradicionales de aprendizaje, a pesar de vivir en el mundo de hoy, es necesario mantener la interactividad con los protagonistas del proceso educativo, presentando como efecto el aprendizaje dinámico activo y limitado de los alumnos.

La falta de interés de los profesores y el uso de aplicaciones móviles en el proceso de enseñanza-aprendizaje son preocupantes debido a la limitación generada por el uso de estrategias modernas para entrenar y obtener nuevos conocimientos entre los estudiantes, así como el uso limitado de avances

tecnológicos que contribuyen grandemente al desarrollo de la educación, falta de preparación o desconocimiento de los profesores para este tipo de recurso, en varios casos, presenta como efecto la aplicación de métodos tradicionalistas al proceso educativo.

La ignorancia de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas por los profesores lleva al abandono de herramientas computacionales útiles para mejorar y adquirir conocimientos significativos en este campo, lo que es perjudicial para los alumnos desde entonces una clase pasiva se mantendrá con estrategias tradicionalistas en las que prevalece la enseñanza teórica y dejará de lado la creatividad y la interactividad de los alumnos con el profesor, lo que tendrá el efecto de dificultar las innovaciones metodológicas de las TIC.

### **1.2.3. Prognosis**

Al no incluir recursos tecnológicos actuales, dispositivos móviles y recursos multimedia interactivos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas, los alumnos continuarán enfrentando el problema de asimilar el contenido desarrollado o planificado por el profesor en el aula lo que resultará en desinterés del alumno en aprender temas que se relacionan con este tema, porque utiliza métodos teóricos y tradicionales que no promueven el desarrollo de su aprendizaje. Además, observando la resistencia de los profesores a la innovación de estrategias y métodos usando TIC y aplicaciones móviles, una clase desmotivada será mantenida y, poco a poco, la institución quedará desacreditada, pues no hace parte cambios metodológicos actuales que favorecen la enseñanza, actitud y de calidad, y van de la mano de la tecnología que avanza cada día, lo que es beneficioso para los estudiantes que poseen recursos tecnológicos para su aprendizaje.

#### **1.2.4. Formulación del Problema**

##### **Pregunta principal**

¿Cómo aportaría la tecnología M-Learning como una herramienta complementaria para el aprendizaje de Matemática?

#### **1.2.5. Interrogantes**

##### **Preguntas secundarias**

- ¿Qué metodologías utilizan los docentes actualmente en el aprendizaje de la matemática?
- ¿Cuáles son las metodologías de enseñanza-aprendizaje utilizadas en el M-learning?
- ¿Qué metodología sería la adecuada para el proceso de enseñanza aprendizaje basada en el M-learning como herramienta complementaria en el aprendizaje de matemática?
- ¿Cuál es el aporte que tiene la tecnología M-Learning como herramienta complementaria en el aprendizaje de matemática en estudiantes de primer semestre del Instituto Tecnológico “Bolívar

#### **1.2.6. Delimitación del objeto de investigación**

##### **1.2.6.1 Límite de Contenido**

**Área de conocimiento:** Educación, Tecnológica

**Área temática:** Educativo

**Línea de investigación:** Tecnología M-Learning; Aprendizaje de matemática, desarrollo de herramienta educativa para el apoyo docente.

##### **1.2.6.2 Límite Temporal**

La presente investigación se llevará a cabo desde Octubre del 2018 a Mayo del 2019.

### **1.2.6.3 Límite Espacial**

**Institución:** Instituto Superior Tecnológico “Bolívar”

**Dirección:** Av. Sucre y Lalama, cantón Ambato, provincia de Tungurahua

### **1.2.6.4 Unidad de Observación**

El estudio se aplicó a estudiantes, docentes y autoridades del Instituto Superior Tecnológico “Bolívar” y a expertos de M-Learning

### **Justificación**

Este proyecto de investigación es importante porque establece con el Instituto Superior de Tecnología Bolívar el uso de nuevas aplicaciones y estrategias metodológicas basadas en dispositivos móviles. Además, este tipo de aplicación es una contribución importante al proceso educativo de las matemáticas. Motivar el uso de recursos tecnológicos para alumnos y profesores.

Los principales beneficiarios son los estudiantes del Instituto Superior Tecnológico de Bolívar y profesores de matemáticas. Por lo tanto, el conocimiento y la interacción entre el alumno y el maestro se mejorarán durante la promoción de las diversas asignaturas en estudio para las cuales será importante utilizar las diferentes herramientas que ofrecen características tecnológicas educativas. La viabilidad de esta investigación se basa en la predisposición de las autoridades escolares, maestros y estudiantes; Ven esto como un problema de educación social y necesitan apoyo durante todo el proceso, al igual que hay suficiente literatura, experiencia y asesoramiento profesional para su desarrollo.

El interés de aumentar el conocimiento de las aplicaciones móviles como herramienta complementaria en el aprendizaje de los profesores de matemáticas, con el objetivo de aplicar herramientas de TI específicas y aplicaciones tecnológicas para el desarrollo del proceso de aprendizaje. Aprendizaje entre los alumnos de la institución. El cambio propuesto pretende reflejar la realidad del proceso de enseñanza y aprendizaje en el campo de las matemáticas, porque hoy en día existe un método mecanicista, teórico y memorial, que es necesario para

obtener un aprendizaje significativo, gracias a Intervención de "apoyo de metodologías activas y tecnológicas importantes para su desarrollo".

### **1.3 Objetivos**

#### **1.4.1 Objetivo General**

Determinar el aporte de la tecnología M-Learning como herramienta complementaria para el aprendizaje de Matemática en estudiantes del Instituto Tecnológico “Bolívar”

#### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- Identificar las metodologías utilizadas por los docentes en el aprendizaje de la matemática.
- Identificar las metodologías de enseñanza-aprendizaje utilizadas en el M-learning
- Generar una metodología de enseñanza aprendizaje basada en el M-learning como herramienta complementaria en el aprendizaje de matemática.
- Evaluar el aporte que tiene la tecnología M-Learning como herramienta complementaria en el aprendizaje de matemática en estudiantes de primer semestre del Tecnológico “Bolívar.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes Investigativos**

Los principales conceptos generados por esta investigación serán apoyados por diversos autores, que expresan sus diferentes puntos de vista, forjando así los fundamentos de la construcción del conocimiento. Como ejemplo, presentamos lo siguiente: Según García, Mercedes y Agudo (2016) indican que las tecnologías de información y comunicación (TICs) son una revolución radical en herramientas y tecnologías; recursos utilizados en el actual en sistema educativo, con contenido correspondiente a todos los aspectos del aprendizaje. Se centra en el uso de dispositivos móviles y videojuegos como herramientas de autoaprendizaje o perfeccionamiento de la enseñanza, facilitando el aprendizaje de tecnologías móviles en diferentes niveles de aprendizaje interactivo, en cualquier lugar e individualmente, para que cada usuario pueda girar a su propio ritmo.

El uso de dispositivos móviles y sus herramientas de aprendizaje ofrece una experiencia educativa atractiva y actualizada que la mayoría de los estudiantes utilizan. El ambiente de aprendizaje es enriquecido por elementos colaborativos, interactivos e incluso lúdicos que alientan más activamente la participación de los alumnos. Como resultado, puede asumir más papeles de liderazgo en su proceso de enseñanza y aprendizaje, llevando a un aprendizaje independiente y experiencial, (Grados y Pérez, 2018).

De la Peña y García (2015), argumentan que el importante avance de los últimos años se debe a la combinación de tecnologías y dispositivos móviles, como smartphones y tablets, incluyendo el iPhone y el iPad. Con velocidades de datos mejoradas e infraestructuras existentes, ahora es posible transmitir grandes volúmenes de datos en el menor tiempo posible, convirtiéndose en una



herramienta pedagógica potencial que puede transmitirse ampliamente a las aulas como un todo.

En cuanto a las tecnologías digitales, particularmente el software de rendimiento dinámico como Geogebra, Cabri, etc. Aguilar Sánchez (2016) apuntan que estos son los medios por los que conducimos investigación tecnológica. Observamos que su principal característica es: función directa y manipuladora de herramientas interactivas facilitando el trabajo de los alumnos. En la misma línea, argumentan que un software de presentación dinámica promueve el lenguaje visual, porque los nuevos medios de comunicación posibilitan dominar conceptos matemáticos abstractos. Además, argumenta que el uso estratégico puede ser muy útil para los alumnos justificar los resultados de la tarea o puede ser utilizado como una herramienta de restricción, creando hipótesis y conclusiones sobre las propiedades de la tarea.

Actualmente, el enfoque basado en competencias es una de las tendencias más importantes en la enseñanza superior, pues permite que las personas sean entrenadas para lidiar con la sociedad en la cual la tecnología predomina. En este sentido, la educación matemática mejora su didáctica para el desarrollo de habilidades matemáticas, a fin de preparar a los alumnos para las habilidades y estrategias matemáticas. Así, la metodología de la competencia lleva a la categorización como un aspecto esencial de la organización del conocimiento en matemáticas, reforzando así ese aspecto educativo, (Díaz, Herrera y Recio, 2007).

Estos cambios en la tecnología móvil están creando un ambiente de clase atractivo. Por ejemplo, la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) (2008), subraya que el surgimiento de estas nuevas tecnologías requiere que los profesores y los nuevos métodos de aprendizaje ofrezcan un enfoque que involucre al profesor en el proceso de toma de decisiones y trabajo diario. Estas tecnologías, a través de la unión, permiten la formación de nuevos métodos de enseñanza y aprendizaje. Además, por ser la herramienta más poderosa en los procesos de enseñanza y aprendizaje y en los procesos sociales con inclusión de contenido, debe ir acompañada de una participación significativa en la formación del aprendiz, (Rivero & Suárez, 2017).

### **2.1.1. Fundamentación Filosófica**

Este proyecto de investigación se basa en una educación que genera alumnos que raciocinan, interactúan y son más activos, destacando la realidad educativa que el Instituto Superior Tecnológico “Bolívar”, en la medida en que aplicaciones móviles como recurso didáctico y complementario al aprender matemáticas y buscar una solución al problema planteado en la investigación.

Es por eso que la presente investigación se plantea en el paradigma de la Crítica Propositivo; Esto permite un análisis centrado en una realidad de la sociedad de hoy, que a su vez se ha convertido en una necesidad cultural y educativa. Una alternativa es propuesta al problema existente, buscando transformar la realidad.

### **2.1.2. Fundamentación Ontológica**

De acuerdo con García, Mercedes y Agudo (2016), investigaciones recientes se basan en ontologías en una parte cualitativa y en otra parte cuantitativa que básicamente busca crear nuevas alternativas educativas permitiendo que los dispositivos móviles participen de la educación diaria en conjunto con la ontología, las matemáticas es un asunto que requiere mayor atención en la educación; Esto se basará en la estrecha relación entre los seres humanos y la tecnología, así como en la promoción de un aprendizaje adecuado de los jóvenes y en la adquisición de las competencias necesarias, así como en la comprensión de los alumnos en matemáticas.

### **2.1.3. Fundamentación Epistemológica**

Desde el punto de vista epistemológico, la investigación se basa en el supuesto de que hay una síntesis, siendo el más alto nivel de entrenamiento su interés por el asunto; un hecho que, sin duda, ocurre en diferentes contextos para crear varias consecuencias; como tener éxito en el fracaso del aprendizaje que motiva con herramientas que comparten casi todos los días y especialmente que luchan contra el bajo desempeño académico; Por lo tanto, este estudio de

investigación busca un cambio proactivo tanto en el asunto y en el asunto de la investigación.

#### **2.1.4. Fundamentación Axiológica**

La presente investigación permitirá fomentar los valores de desarrollo y formación continua, así como la responsabilidad profesional que deben tener los docentes con sus estudiantes, para que desde ese panorama se visualice una proyección positiva para todos los miembros de la comunidad educativa en estudio.

#### **2.1.5. Fundamentación Pedagógica**

Esta investigación se establece en las teorías de aprendizaje cognitivo, refiriéndose principalmente a la teoría de Jean Piaget, en términos de asimilación y adaptación y las funciones intelectuales y el conocimiento facilita el aprendizaje, o asume su importancia en asimilación cuando la información se incluye en este caso particular del mundo exterior y la utilización del M-Learning como herramienta de aprendizaje.

### **2.2. Fundamentación Legal**

La base legal donde se asienta la presente investigación gira en torno a las siguientes leyes:

Constitución de la República del Ecuador elaborado por la Asamblea Nacional Constituyente, artículos 26, 334 y 347 los cuales en líneas generales enuncian que la educación es derecho de todas las personas y una obligación del Estado, mismo que ejercerá la rectoría en todos los niveles de educación y a su vez es responsable de juntar las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso educativo.

Plan Nacional de Desarrollo Toda una Vida 2017 – 2021, donde establecen que la revolución del Conocimiento, que plantea la ciencia, la innovación y la tecnología, como elementos indispensables para el cambio de la matriz productiva, creada como una forma distinta de consumir y producir. Esta

transformación llevará al país de un período de dependencia de los recursos limitados a una de recursos ilimitados, como son la tecnología, la ciencia y el conocimiento, (República del Ecuador Consejo Nacional de Planificación, 2017-2021).

Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) elaborado por la Asamblea Nacional Constituyente (2011), artículos 6 y 40, mismos que en líneas generales garantizan el derecho a la educación, dentro del marco del Buen Vivir, la interculturalidad y la plurinacionalidad, incentivando el uso de las TIC en el proceso educativo, así como también hace hincapié en que el nivel de educación superior es continuo acompañamiento al desarrollo integral del joven.

El currículo de Educación Superior elaborado por el Ministerio de Educación Ecuador (2017), en el ámbito: Resolver aplicaciones, problemas o situaciones que pueden ser modelizados con funciones racionales identificando las variables significativas presentes y las relaciones entre ellas y juzgar la validez y pertinencia de los resultados obtenidos con apoyo de las TIC.

## 2.3. Categorías Fundamentales

### 2.3.1. Sub ordenación de variables

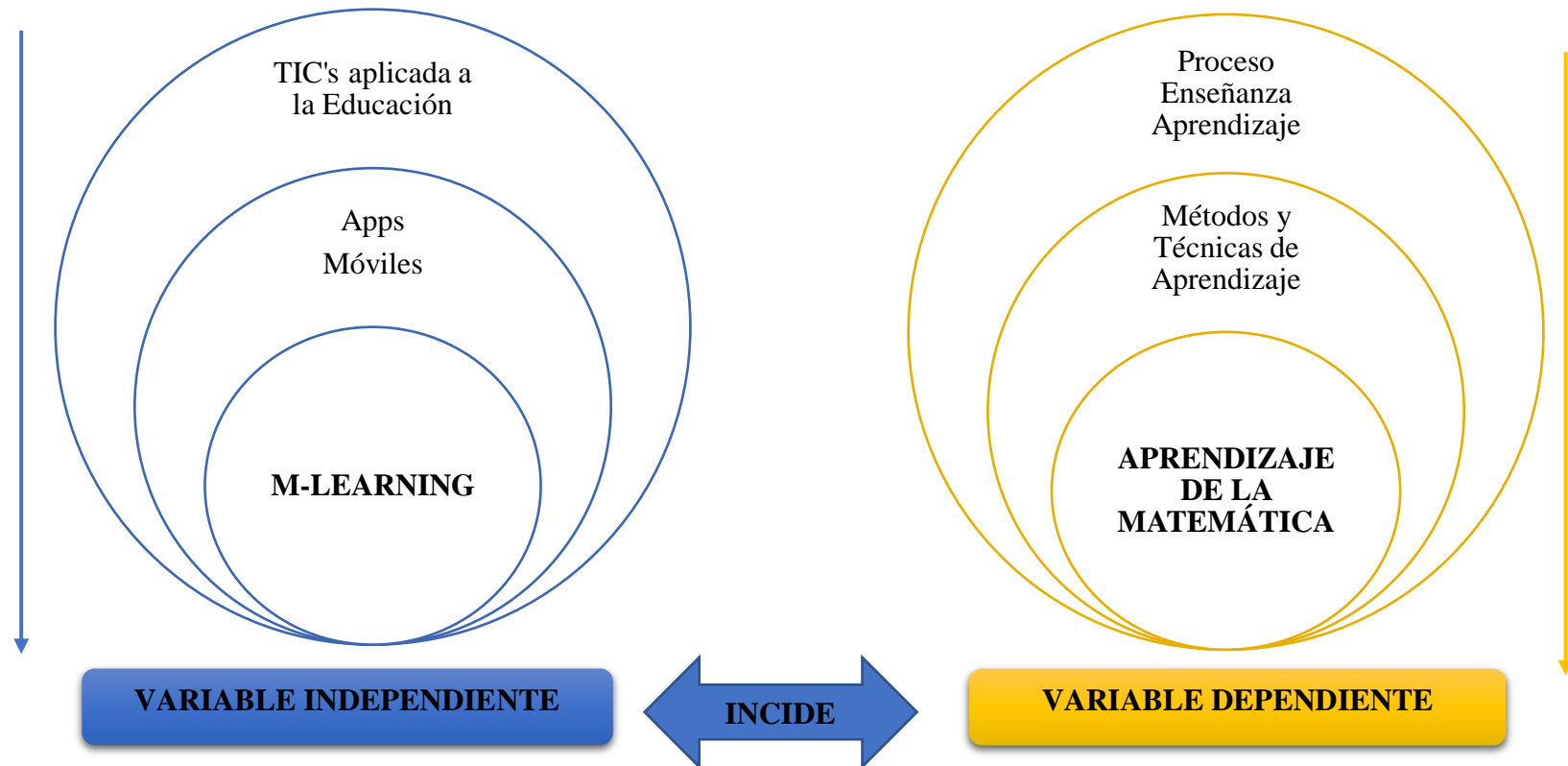


Figura N: 3 Sub ordenación de variables

#### 2.4.2 Sub ordenación variable independiente

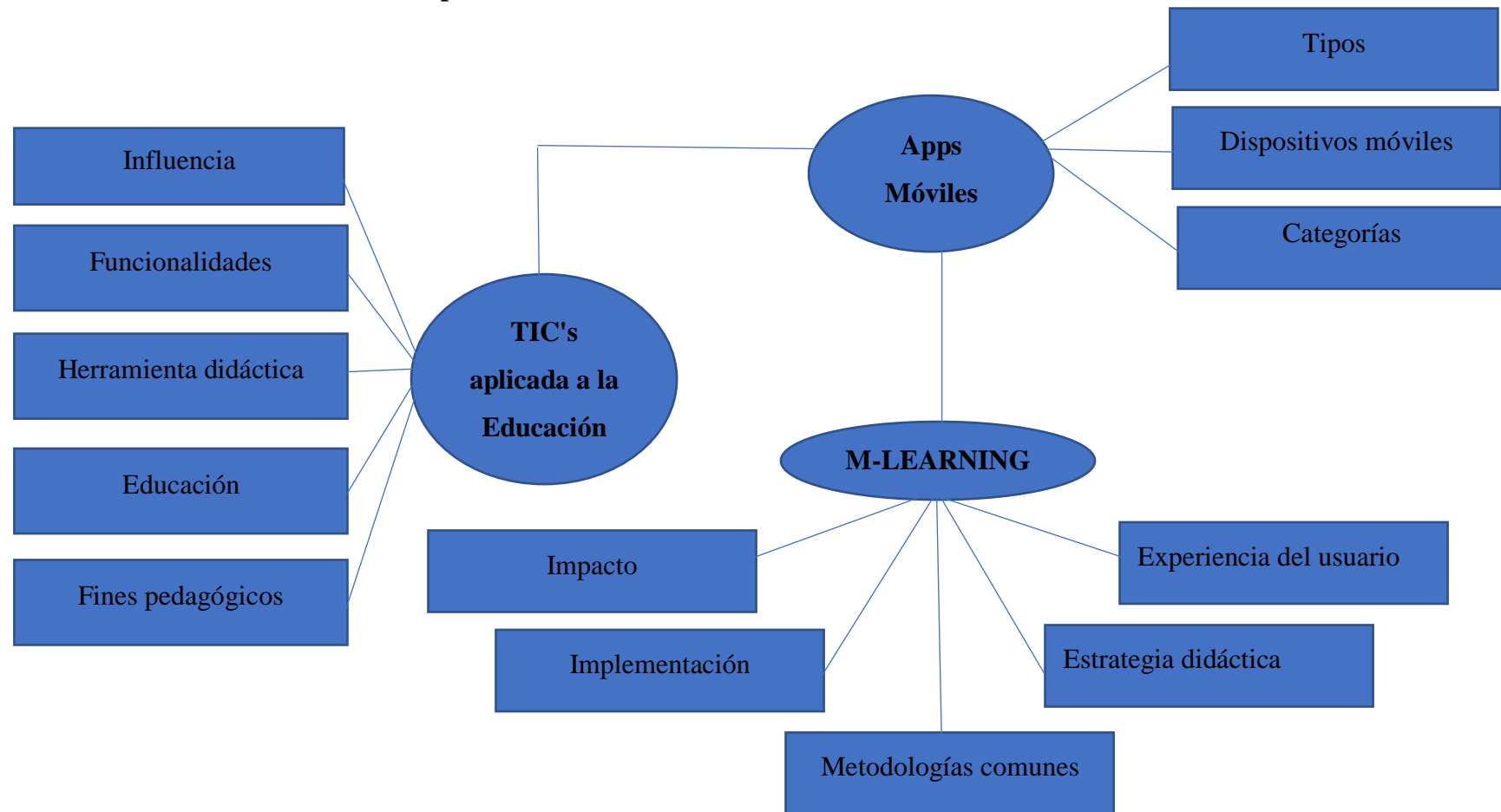


Figura N: 4 Sub ordenación de variables independiente

### **2.4.3 Desarrollo Teórico de la Variable Independiente**

#### **2.4.3.1 TICS Aplicada a la Educación**

Actualmente, las TIC se han convertido en uno de los pilares fundamentales de la sociedad y la educación. Por esta razón, las instituciones educativas y la comunidad educativa más amplia se han concentrado en aspectos tecnológicos en el campo de la enseñanza y el aprendizaje, mejorando así la educación y la formación de los estudiantes, la interacción más activa y la educación en el aula, (Olivares, Angulo, Torres y Madrid, 2016).

Las TIC son parte de la tecnología con la que tenemos que convivir. Ellos expanden nuestro alcance físico y mental. Y eventos de desarrollo social. Incluimos la descripción de las TIC no sólo de la tecnología de la información y de sus tecnologías, telemática y multimedia, sino también de los medios como: los medios usuales de comunicación social y los medios habituales de comunicación con el soporte tecnológico, como fax, teléfono, (Salvat & Adrián, 2015).

Por esta razón, las TIC cobran importancia en la formación de profesores, no sólo en la educación inicial, sino a lo largo de sus vidas profesionales, a medida que las TIC desempeñan un papel cada vez más importante en el aprendizaje de los alumnos. . Recuerde, por ejemplo, que el uso de Internet está atrayendo a más y más miembros, lo que implica que la información es buscada y encontrada más rápidamente que en las instituciones educativas. Para muchos profesores, el uso de TIC tiene algunas desventajas, cómo aprender a usar tecnología, actualizar equipos y programas y, lo más importante, reducir el tiempo de trabajo, (López & Albaladejo, 2017).

Las tecnologías de información y comunicación son un medio de comunicación e intercambio de conocimiento y experiencias. En el caso de las mujeres, la mayoría de las personas que viven con el VIH / SIDA en el hogar y en el hogar.

## **Importancia**

La educación actual presenta nuevos desafíos, generando nuevas estrategias, técnicas, metodologías innovadoras basadas en avances tecnológicos que contribuyen significativamente al aprendizaje del alumno; La innovación en la educación ayuda a los alumnos a mejorar su comprensión, fácilmente resolver los ejercicios y desarrollar su pensamiento, lo que es importante para su entorno educativo, (Tapia, Ávila, & Paz, 2016).

De acuerdo con López (2017), las TIC ofrecen una variedad de recursos para apoyar la enseñanza (materiales de enseñanza, entornos virtuales, Internet, blogs, wikis, webquest, foros, chat, mensajes, videoconferencia y otros canales de comunicación gestión de la información) desarrollo de creatividad, innovación, ambientes de trabajo colaborativo, promoción de aprendizaje significativa, activa y flexible. Hablando en Tics, no podemos ignorar la innegable importancia de esta nueva sociedad del conocimiento, que requiere educación adaptada a la demanda.

López y Ballesteros (2016), argumentan que la tecnología educativa puede ayudar a atender a las diversas necesidades, acceder principalmente a programas de información y educación, donde la prioridad es para identificar el hardware, herramientas, programas que pueden ser usados, teniendo en cuenta los siguientes aspectos : las necesidades del contexto educativo que desea apoyar.

## **Funcionalidades de las TIC en la Educación**

Las TICs poseen diversos recursos relacionados a la educación, entre los cuales los más importantes se enumeran a continuación.

Según Rodríguez (2016), él presenta las siguientes características en el campo de la educación.

- Alfabetización digital de alumnos, profesores y familias.
- Uso personal (profesores y alumnos): acceso a la información, comunicación, gestión y procesamiento de datos.



- Gestión del centro: secretariado, biblioteca, gestión de tutoría de los alumnos.
- Uso pedagógico para facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Comunicación con las familias (a través del sitio web de la escuela).
- Comunicación con el medio ambiente.
- Relación entre profesores de diferentes escuelas a través de redes virtuales y comunidades, como compartir recursos y experiencias, pasando informaciones y preguntas.

La principal función de incorporar las TIC en el proceso educativo es ser un medio de comunicación e intercambio de conocimiento y experiencia; desarrollo cognitivo lúdico y medio, (Maldonado, 2018).

### **Las TIC como herramienta didáctica**

Para Prieto (2016), garantiza que las TIC tengan la particularidad de que la comunicación que ocurre no está condicionada por el tiempo y las distancias geográficas. Por eso, entre otras cosas, la importancia de la educación informal de las personas es de creciente importancia, a partir de las cuales los jóvenes se benefician del nivel intuitivo, que encuentran en esos medios un desarrollo comunicativo que expresan por medios como de costumbre, como mensajes instantáneas, e-mail o celular.

Pero no hay duda de que, cuando los tics se aplican en la enseñanza y el aprendizaje, el alumno desarrolla muchas habilidades, como comunicación en grupo, participación en clases, creatividad, innovación, mejora la autoestima y motivación para aprender. Sus efectos se muestran de manera muy particular en las actividades profesionales y en el mundo de la educación, donde todo debe ser revisado: de la razón de ser de la escuela y de otras instituciones de enseñanza a la formación básica de que necesitamos, cómo enseñar y aprender, la infraestructura y los medios que usamos, la estructura organizativa de los centros y su cultura, (Herrera, 2015).

## **Ventajas y desventajas de las TIC's**

Aunque es verdad que la necesidad de comunicar da más importancia a la indispensable del conocimiento sobre las tecnologías de información y comunicación y su aplicación en diferentes áreas de la vida humana, también es necesario reconocer el impacto del uso de la tecnología de la información, estas nuevas tecnologías ya son beneficiosas o perjudiciales.

### **Ventajas**

Para Olivares (2016), las Tics proporciona mayor efectividad a la educación escolarizada, que en el caso de México, tiene prioridad la Educación Básica, sin que ello excluya a otros núcleos poblacionales de diferente nivel educativo.

- Amplía la oferta educativa. Propicia la creación de nuevos materiales educativos.
- Incluye a tecnologías en el proceso enseñanza-aprendizaje.
- Posibilita, por su extensa cobertura, comprender hasta a las más retiradas zonas rurales. Como recursos didácticos las TIC suministran múltiples ventajas, a saber:
- Constituyen una plataforma para el desarrollo del razonamiento conceptual.
- Fortalecen la unión del pensamiento.
- Estimulan el interés de los educandos.
- Suministran el aprendizaje permanente.
- Permiten observar prácticas reales, implicando a los alumnos en acciones que los llevan a un conocimiento significativo.

Como se puede observar, el estudio de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el espacio educativo facilita tanto el trabajo docente como el aprendizaje de los alumnos y puede estar dirigida a la población en lo general o a determinados sectores de la misma.

De tal manera que televisión, radio, computadoras, Internet, CD-ROM, correo electrónico, etc., son medios de las tecnologías de punta de la Información y la Comunicación que, al formar en un proyecto educativo, tomando en cuenta las necesidades básicas de la sociedad, ayuda a la disminución del rezago educativo y a elevar la calidad de la educación.

### **Desventajas**

Benítez (2016), manifiesta que: “Los beneficios de esta revolución no están distribuidos de manera equitativa; junto con el crecimiento de la red Internet ha surgido un nuevo tipo de pobreza que separa los países en desarrollo de la investigación, dividiendo los educandos de los analfabetos, los jóvenes de los viejos, los ricos de los pobres, los habitantes urbanos de los rurales, diferenciando en todo momento a las mujeres de los varones”

Otras desventajas que se pueden observar en la utilización de las tecnologías de información y comunicación son:

- Falta de privacidad
- Aislamiento
- Fraude
- Merma los puestos de trabajo

### **Informática en la Educación**

La informática en la educación se refiere a la integración de las TIC en las actividades pedagógicas desarrolladas por los alumnos de la enseñanza superior, refiriéndose a las estrategias, métodos o herramientas informáticas adecuadas que el profesor utiliza para transmitir sus conocimientos, mejorando así el proceso de enseñanza-aprendizaje en el campo de las matemáticas.

Según Simari (2015), la ciencia de la computación generalmente hace posible intuir el estudio de técnicas algorítmicas para transformar y describir informaciones. Ellos estudian su teoría, su eficiencia, su diseño, su análisis, su aplicación y su aplicación. La cuestión esencial en la base de toda la TI es: ¿Qué

puede ser automatizado?. Esta regla nació en la primera parte de la década de 1940, con la conjunción de la teoría de los algoritmos, de la lógica matemática y de la iniciativa del ordenador electrónico de circuito almacenado. La ciencia de la computación se extiende intensamente a las matemáticas e ingeniería.

### **Importancia**

Las matemáticas contribuyen al estudio de la región, mientras que la ingeniería contribuye al diseño. La disciplina tiene su propia teoría, método práctico e ingeniería. Por otro lado, esto no sucede en la mayoría de las ciencias físicas que difieren de los patrones de ingeniería que aplican sus descubrimientos (por ejemplo, principios de química e ingeniería química). La ciencia y la ingeniería son inseparables debido a la relación fundamental entre los paradigmas de la ciencia y la ingeniería dentro de la disciplina, (Santiago, Etxeberria & Lukas, 2014).

La implementación de tecnologías de información y comunicación en los procesos educativos ha creado nuevos ambientes de aprendizaje, como es el caso de las aulas virtuales hoy presentes en la mayoría de las universidades ecuatorianas, tanto para la enseñanza a distancia y para la enseñanza superior, en línea o en adición a la educación presencial, apodada B-Learning y M-Learning, que desde hace cinco años comenzó a construir gradualmente estos nuevos recursos de TI para aprender. Además, se sabe que la popularización del acceso a Internet, las capacidades óptimas de procesamiento y la conectividad de ordenadores y dispositivos móviles ahora permiten el acceso a diferentes tipos de contenido en un solo clic, que transforma la manera en que las personas aprenden (Humanante & Patricio, 2014).

Entre las principales conclusiones del estudio, se debe notar que el número de individuos que dependen de herramientas esenciales para la enseñanza presencial está aumentando. Sin embargo, el aprendizaje ocurre dentro y fuera de estos nuevos entornos de aprendizaje. Es por eso que las herramientas Web 2.0 desempeñan un papel importante en estos métodos de acceso, procesamiento, publicación y uso compartido de recursos y contenido.

Según Humanante y García (2014), afirman que, posteriormente, es deseable indicar que este estudio es el punto de partida para futuras investigaciones sobre efectividad, impacto, relevancia, etc. la integración de entornos virtuales de aprendizaje como complemento a la enseñanza y temas más recientes, como mobile learning y mobile PLE.

### **Aplicaciones informáticas con fines pedagógicos**

**Software institucional:** Específicamente está diseñado como una aplicación didáctica o promoviendo la automatización de ejercicios o exámenes de diferentes disciplinas. "La computación tiene varias aplicaciones didácticas que contribuyen significativamente al desarrollo y la construcción del conocimiento de manera automatizada, rápida y eficiente", (Del Vasto, 2015).

**Lenguajes de autor (Toolbook, Hypercard** Esto permite desarrollar publicaciones electrónicas capaces de interactuar con el usuario y diseñar cursos interactivos para la enseñanza, la formación del personal, el arte o el placer estético, (Montoya, 2018).

**Juegos en general,** Según Moral (2014), pueden ser educativos o simplemente entretenidos para niños y niñas, jóvenes y adultos, teniendo en cuenta que en este tipo de juegos, los juegos son educativos sin ningún grado de violencia.

**Software educativo,** El software educativo para su papel en el proceso de aprendizaje se considera parte del material didáctico, presentado como material didáctico computarizado (Díaz, Herrera y Recio, 2007). La TIC en la educación es muy importante porque utiliza varios recursos informáticos diseñados para satisfacer las diferentes necesidades del usuario, en este caso el estudiante, recursos concentrados en el contexto de enseñanza-aprendizaje, especialmente en el campo. Las matemáticas, utilizando las estrategias tradicionales utilizadas, desalientan al estudiante y no logran un aprendizaje significativo, lo que plantea problemas para capturar los diferentes procesos y ejercicios expresados en la región.

## **Apps Móviles**

Una aplicación móvil también llamadas apps es software desarrollado para utilizar en cualquier tipo de dispositivos móviles como teléfonos inteligentes o tabletas. Este tipo de aplicaciones pueden ser independientes o distribuidas repartidos por diferentes dispositivos, redes o servidores, (Ramos, 2017). Refiriéndose a un software específico para dispositivos móviles, en la cual cumple con una función específica en beneficio del usuario, además se tiene interacción con el individuo, convirtiéndose en una herramienta de fidelización e importancia para quienes lo utilicen.

### **Tipos de aplicaciones móviles**

Las aplicaciones móviles no son las mismas, cada una cumple una función específica o conserva una función diferente, y detalla los siguientes tipos:

**Apps Nativas:** Las aplicaciones desarrolladas en un lenguaje y entorno específico se denominan aplicaciones nativas, lo que significa que su funcionamiento es fluido y estable para el sistema operativo creado, (Cerde, Pérez, Romera, Ortega y Casas, 2017).

**Apps Web:** Segundo Montoya (2018), una aplicación web o aplicaciones web, se ha desarrollado para permitir el uso de bases de datos css, html y javascript, lo que permite el desarrollo de aplicaciones web entre ellas: jquery mobile, kendo UI, Sencha y mucho más.

**Apps web nativas:** En segundo lugar, Cerda, Pérez, Romera, Ortega y Casas (2017), este tipo de aplicación y combinación de datos analizados previamente, el lenguaje y el marco de desarrollo web son importantes para el uso de estos tipos de aplicaciones híbridas.

### **Dispositivos móviles**

Los dispositivos móviles son actualmente herramientas fundamentales y accesibles para las personas. Esto se debe a la facilidad de comunicación entre ellos y los múltiples usos que pueden tener en diferentes dominios o dominios.

Estos dispositivos, a su vez, tienen acceso a Internet ya la comunicación, que se han convertido en dispositivos tecnológicos indispensables en nuestras vidas, (Paredes, Robinson & Roberto, 2017).

El uso de teléfonos móviles ha aumentado dramáticamente en todo el mundo. Actualmente, hay más de siete mil millones de firmas de teléfonos móviles. Entre todos estos usuarios, un gran grupo tiene un teléfono inteligente (smartphone), dispositivos con contenido y recursos similares a los de los ordenadores personales, pero con el valor agregado de la movilidad. Estos equipos se utilizan para actividades de comunicación, pero también para el ocio, debido a las funciones multimedia que incorporan (audio, vídeo, fotografía, etc.) y para permitir el acceso a recursos de chat de la Web 2.0, redes social, etc, (Humanante, García & Conde, 2016).

Sin embargo, también se administran para fines educativos como parte de lo que se llama el aprendizaje móvil (M-Learning). Así, el M-Learning alcanzó a las universidades, donde es aplicado en algunas actividades educativas, como aquellas relacionadas al aprendizaje de idiomas asistido por aprendizaje móvil o auxiliado por lenguaje (MALL), o realidad aumentada y con el uso de códigos Quick Response (QR), por citar algunos ejemplos, (Del Cerro Velázquez & Méndez, 2017).

Según Redondo, Fonseca, Valls y Olivares (2016) afirman que dispositivos móviles y aplicaciones que soportan trabajo y estudios son omnipresentes. El objetivo es evaluar si existe una predisposición tecnológica y motivacional para desarrollar nuevos métodos de enseñanza para visualizar presentaciones 3D complejas usando sistemas digitales on-line de alto impacto y ritmo acelerado.

### **Categorías de dispositivos móviles**

Según Trbaldo, Kamijo y Fernández, (2016) manifiesta que los dispositivos móviles se clasifican en las siguientes categorías:

**Dispositivo móvil de datos limitado:** Este dispositivo tiene una pequeña pantalla, posee varios servicios de datos ejemplo teléfonos móviles.

**Dispositivo móvil de datos básico:** Este dispositivo posee una mediana pantalla su navegación por este dispositivo es basada en iconos por medio de un cursor un claro ejemplo son los teléfonos inteligentes.

**Dispositivo móvil de datos mejorado:** Este dispositivo posee pantallas medianas y grandes, su navegación es de tipo stylus brinda especiales aplicaciones nativas como aplicaciones corporativas en versión móvil.

En la actualidad la comunicación móvil se ha convertido en un recurso de utilización importante, la mayoría de las personas posee un teléfono móvil ya sea de alta o de media gama, los llamados teléfonos inteligentes. En el ámbito educativo, estas tecnologías presentan diversas e innovadoras ventajas que exigen el replanteamiento de metodologías de educación y comunicación que son dirigidas hacia los estudiantes. La importancia de la utilización es la tecnología móvil como complemento de los medios tradicionales que alcanza niveles de eficiencia en el aprendizaje estudiantil, (De la Peña & García, 2015).

#### **2.4.3.2 M-Learning**

M-learning o e-learning móvil se refiere a la estrategia o método de enseñanza-aprendizaje en que utiliza dispositivos móviles, ya sean teléfonos inteligentes o cualquier otro dispositivo portátil que mantenga conectividad inalámbrica, (Rivero & Suárez, 2017).

Del Cerro Velázquez y Méndez (2017), argumentan que los ambientes virtuales y los medios de comunicación revolucionaron la educación al adaptar contenidos y materiales didácticos para acceder a ellos desde cualquier lugar y en cualquier momento a través de la tecnología para ese fin permitiendo mejorar el aprendizaje entre los alumnos.

Según López, Moncayo y Soria (2017), la humanidad de hoy se caracteriza por la presencia de dinámicas de cambio y una tasa rápida de permutaciones, que



influyen la mejora y los modos de relación de diferentes grupos humanos. Una de estas formas responde al uso acelerado de habilidades de información y comunicación. En este sentido, los profesores están obligados a sacar provecho de metodologías favorables para intentar responder a las demandas de la era global y responder adecuadamente a esos cambios en el nivel social

### **Experiencia de usuario (UX)**

Es el conjunto de factores y elementos relacionados con la interacción del usuario, con un entorno o dispositivo específico, lo que resulta en la generación de una percepción positiva o negativa de dicho servicio, producto o dispositivo. Depende no solo de los factores de diseño (hardware, software, usabilidad, diseño de interacción, accesibilidad, diseño gráfico y visual, calidad del contenido, búsqueda / usabilidad, utilidad, sino también Emociones, sentimientos, construcción y medio ambiente, transmisión de marca, confiabilidad del producto, (Castilla, Hernández & González, 2017).

La experiencia del usuario se aplica a los sistemas informáticos y, en general, al diseñar páginas web, pero a medida que la tecnología y los recursos de TI evolucionan, cubre otras áreas, ya que se considera una experiencia de producto o servicio Comienza a proyectar teniendo en cuenta la satisfacción del cliente o del usuario.

### **Facetas de la UX (Experiencia de Usuario)**

Las facetas que se debe tomar en cuenta para una buena experiencia de usuario se presentan las siguientes.

Según Cantú (2016) puntualiza las siguientes facetas:

**Útil:** Como profesionales no podemos quedarnos sólo con seguir las instrucciones de clientes o jefes.

**Usable:** Es cierto que la usabilidad, que se refiere a qué tan fácil es de usar un sistema, sigue siendo importante, pero no es lo único.

**Deseable:** Los productos atractivos funcionan mejor.

**Encontrable:** Debemos enfocarnos en crear sistemas donde el usuario pueda navegar fácilmente y encontrar la información que busca.

**Accesible:** Más de 10% de la población tiene algún tipo de discapacidad (auditiva, visual, motriz...) Además de ser ético, es aspecto legal que hay que tomar en cuenta.

**Creíble:** ¿Qué elementos causan una buena impresión y crean confianza en los usuarios? Debemos de diseñar para la credibilidad.

**Valioso:** Nuestros productos deben de cumplir la misión de la organización, pero además ofrecer un valor agregado y mejorar la satisfacción del usuario.

Una buena experiencia de usuario produce clientes apasionados y felices, esto permite cobrar más por productos y servicios que la gente ama y considera del más alto valor. En cambio, una pobre experiencia de usuario es aquella de la que nadie se preocupa conscientemente y, en el mejor de los casos, dará lugar la pérdida de ingresos, (Galeano, 2017).

### **Importancia del M-learning**

El M-learning es una estrategia de enseñanza-aprendizaje basada en la metodología constructivista, en la cual el estudiante desarrolla su conocimiento de manera autónoma, utilizando diversos recursos y aplicaciones presentadas por esta modalidad a través de dispositivos electrónicos móviles, (Conde, Muñoz, & García, 2008).

Con los métodos móviles, los estudiantes y los profesores pueden realizar diferentes actividades que son más motivadoras y sugerentes de lo habitual. Además, los estudiantes no son agentes pasivos porque las funciones de las herramientas y los soportes móviles permiten diferentes niveles de interactividad, (Paredes, Robinson, & Roberto, 2017).

Como resultado, las tecnologías de comunicación móvil están afectando cada vez más la vida de las personas y están contribuyendo de manera importante al rediseño de la cultura y las sociedades actuales, conectando con vastas fuentes de información y ofreciendo información. Independencia total a los usuarios, sean o no. La introducción de las TIC ha provocado una revolución radical en el sistema educativo actual, tanto en los medios y recursos utilizados para presentar el contenido como en la difusión en que se puede encuadrar este aprendizaje.

Al centrarse en el uso de dispositivos móviles y la aplicación de videojuegos como materiales de aprendizaje independientes o para reforzar la enseñanza en diferentes niveles educativos, la tecnología móvil ofrece un aprendizaje interactivo, ubicuo e individualizado que permite Cada usuario creará su propia simetría. En este contexto, las políticas europeas han definido en los últimos años las pautas para la creación de infraestructuras educativas diseñadas para garantizar que los hablantes no nativos superen los obstáculos que encuentran a diario en su proceso de aprendizaje de idiomas y culturas, (García, Mercedes, & Agudo, 2016).

M-Learning o Mobile Learning identifica prácticas que aprovechan los dispositivos móviles y las tecnologías inalámbricas de transferencia de datos para beneficiar y ampliar el alcance de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Frente a estos procesos, se examinan los fundamentos que llevaron al nacimiento del aprendizaje móvil, a través de una cronología que comienza con D-Learning o aprendizaje a distancia, una tendencia que apareció en la segunda mitad del siglo XIX en la Universidad de Queensland. Australia, que se define fundamentalmente por la separación casi permanente del sistema docente-alumno, la asignación de un cuerpo educativo, la planificación, la preparación de materiales didácticos y la prestación de servicios de apoyo a los estudiantes, (Buritica, Chaverra y Monsalve, 2016).

### **Características del M-learning**

El M-learning mantiene una importante integración entre la tecnología y las acciones diarias, acrecentando la investigación y el autoaprendizaje,

fortaleciendo la comunicación y acceso a la información y sobre todo sus conocimientos, que sirven para su aprendizaje.

De las características del M-learning presentadas por Montoya (2017), 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.
- **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.

El M-learning se enfatiza por el fácil acceso de la información u otras actividades que es necesario el uso del internet, alcanzando espacios donde la educación antes no era asequibles, además es importante por la factibilidad al adquirir los dispositivos móviles, estableciendo este dispositivo móvil o comúnmente llamado celular como una necesidad indispensable, para la transformación de la educación.

### **M-learning como estrategia didáctica**

Según los autores Navaridas, Santana y Tourón (2015), afirma que el aprendizaje móvil es "la modalidad educativa que facilita la construcción del conocimiento, la resolución de problemas de aprendizaje y el desarrollo de

diversas habilidades o capacidades de manera que Autónomo y ubicuo gracias a la mediación de dispositivos móviles portátiles”.

Para Del Cerro Velázquez y Méndez (2017), aseguran que los dispositivos móviles en el campo de la educación permitan a los estudiantes interactuar con una tecnología con la que puedan intercambiar información, conocimientos y recursos cuando se utilizan en el proceso de aprendizaje. Permitir aportar ideas a los alumnos.

El M-learning como estrategia de enseñanza se considera un factor mediador para la comunicación y el aprendizaje de los alumnos durante el proceso de enseñanza. Para hacer esto, el maestro debe primero planificar las actividades que se desarrollarán y, sobre todo, establecer los recursos tecnológicos adecuados para alcanzar los objetivos educativos planificados, (Rivero & Suárez, 2017).

Aprender usando dispositivos móviles es importante porque se enfoca en entornos de enseñanza-aprendizaje, utilizando tecnología móvil, promoviendo una mayor accesibilidad a la participación en el aula; de la misma manera para mejorar su conocimiento y uso en el campo de las matemáticas, recordando que al usar nuevas estrategias e incluso más interactivo, los estudiantes mejoran su conocimiento.

### **Metodologías comunes del M-learning como estrategia didáctica**

Según Navaridas, Santana, y Tourón (2015), manifiestan en su investigación que una metodología basada en el M-learning utilizada en varias actividades escolares, destaca alguno de ellos:

**Video conferencias:** videos cortos formales donde el docente expone una clase, misma que es grabada para que los estudiantes puedan visualizarlas en sus dispositivos móviles.

**Apps:** software realizado especialmente para dispositivos móviles a fin de que los estudiantes puedan acceder a ellos, son actividades que se pueden visualizar, leer y resolver.

**Gamificación:** juegos educativos virtuales que emplean personajes, puntuaciones, premios y niveles de dificultad, con el propósito de retroalimentar los aprendizajes adquiridos.

**E-book:** libros digitales en formato PDF que pueden ser mostrados en los dispositivos móviles y que el estudiante puede hacer uso de ellos fuera de clases, a fin de fortalecer sus conocimientos.

**Redes sociales académicas:** aplicaciones utilizables en dispositivos móviles para compartir información de forma interactiva entre diferentes usuarios.

Los celulares presentan diversas herramientas que son aplicables a los procesos educativos, siendo uno de los más importantes el m-learning por sus múltiples formas en el proceso de enseñanza y aprendizaje, permitiendo alcanzar nuevos conocimientos y mejorar las habilidades y destrezas de los estudiantes.

### **Proceso para implementación el M-learning en el aula**

Las aplicaciones que presentan los dispositivos móviles y la tecnología generan la posibilidad de adquirir conocimientos de una forma activa.

Según Rivero y Suarez (2017), propone en su estudio los siguientes procesos para implementar el M-learning en el aula de clases.

- **Planificación:** Elaboración de un plan de clases, describiendo las actividades escolares a realizar y los recursos tecnológicos a emplear.
- **Conceptualización:** Desarrollo de los contenidos teóricos por parte del docente a través de recursos didácticos.
- **Práctica interactiva:** Ejercitación de los contenidos por parte de los estudiantes mediante el uso del M-learning.

Es primordial utilizar los pasos antes mencionados en el proceso de implementación de la tecnología móvil M-learning, puesto que las puntualizaciones presentadas, funcionan como principios didácticos, de esta forma se pueda impartir una adecuada enseñanza a los estudiantes, principalmente en el área de matemáticas.

## **El impacto de los dispositivos móviles en educación**

Según Domínguez, Del Carmen, Medina y Ramos (2014), el concepto de educación se ubica jerárquicamente en la base de toda actividad desarrollada por el ser humano e involucra todos los estímulos provenientes del mundo exterior. Si bien, tradicionalmente, los cambios pedagógicos más importantes han sido de naturaleza metodológica y acompañados de principios estratégicos para mejorar el aprendizaje, desde el advenimiento de Internet y los avances en la Web Semántica, el potencial de las TIC ha forjado un modelo educativo enfocado. En las habilidades que promueve la colaboración en la red.

Es la base del avance de las habilidades pedagógicas que comienza con las habilidades de recopilación, configuración y organización de la información, continúa con las habilidades de gestión de contenidos digitales, para lograr la competencia para obtener "Conocimiento" y luego aplicarlos "saber", (Marzal & Pedrazzi, 2014).

El objetivo es optimizar la educación, una tendencia que también se ve en el avance del aprendizaje móvil, una nueva frontera de la educación reciente, ya que promueve la participación y la interconexión, donde cada materia puede Aprender a través de una modalidad libre de restricciones espacio-temporales. El teléfono móvil puede ser parte de Open Technology Group porque el aprendizaje se basa en la interacción entre los sujetos y su participación activa en el intercambio y el descubrimiento de conocimientos.

En cualquier caso, el aprendizaje es una actividad muy determinada por la dinámica interna del sujeto y, en el caso del M-learning , es necesario tener en cuenta muchos soportes específicos de tipo tecnológico, cognitivo y social para que no se convierta No es algo ajeno a la propuesta educativa y no constituyen "nuevas zonas de ceguera", (Marzal y Pedrazzi, 2014).

## **Ventajas y desventajas del M-learning**

### **Ventajas**

El beneficio más importante del aprendizaje móvil en el aprendizaje en línea es que el estudiante se adhiere a la investigación solicitada independientemente del tiempo y el contexto en que se encuentre, es decir que el aprendizaje móvil es independiente de una distancia específica y se basa en servicios creados dinámicamente para facilitar la información con otros. Por otro lado, a medida que el conocimiento móvil avanza rápidamente, los usuarios pueden realizar una amplia variedad de tareas en cualquier momento y en cualquier momento, pero reducir su costo los hace más accesibles para diferentes usuarios, (Prieto, 2016).

Entre sus ventajas se encuentran la flexibilidad espacio-temporal, la flexibilidad, la facilidad de comunicación y, sobre todo, la motivación de los estudiantes acostumbrados a este tipo de tecnología para sus relaciones y comunicación diaria (Brazuelo y Gallego, 2011). Si bien este modelo requiere grandes desafíos, sus ventajas son innegables porque, a diferencia de la Internet tradicional, la capacitación se basa en tecnologías móviles, lo que permite a los estudiantes tener acceso inmediato a su tutor y evitar Los retrasos en la generación de servicios móviles garantizan el acceso total a la ubicación geográfica de los estudiantes (Tovar, Bohórquez y Puello, 2007).

### **Desventajas**

Los sistemas o aplicaciones móviles son aquellos que están total o parcialmente establecidos en dispositivos portátiles y generalizados, como los teléfonos celulares. Dado que la mayoría de los usuarios actualmente tienen estos dispositivos, son sistemas ampliamente utilizados, pero tienen desventajas principalmente debido a las restricciones en el tamaño de la pantalla, la capacidad de procesamiento y la disponibilidad de energía. Ante esto, no fue suficiente estudiar los aspectos clave de la ingeniería de software que afectan la calidad de



los sistemas móviles, en términos de comprensibilidad, facilidad de uso y eficiencia, (Glasserman, Monge & Santiago, 2014).

Según Marzal y Pedrazzi (2014), dice que las debilidades que podemos ver sobre el M-Learning son:

- Numerosas plataformas, tipos de dispositivos y diferentes tecnologías de soporte dificultan la creación de soluciones que den buenos resultados en todas las áreas.
- Desarrollo de tecnología muy rápido, por lo que es de su importancia estar actualizado día a día.
- Las plataformas y herramientas son fáciles de usar, pero el diseño de las soluciones de aprendizaje es mucho más complejo. Se requieren una serie de habilidades y competencias específicas.
- Las preocupaciones, la seguridad del dispositivo y los datos continúan girando alrededor. La falta de estándares comunes de telefonía móvil está involucrada en la confusión.
- Carencia de herramientas creativas que posean contenidos de aprendizaje debido al avance tecnológico.

#### 2.4.4 Sub ordenación variable dependiente

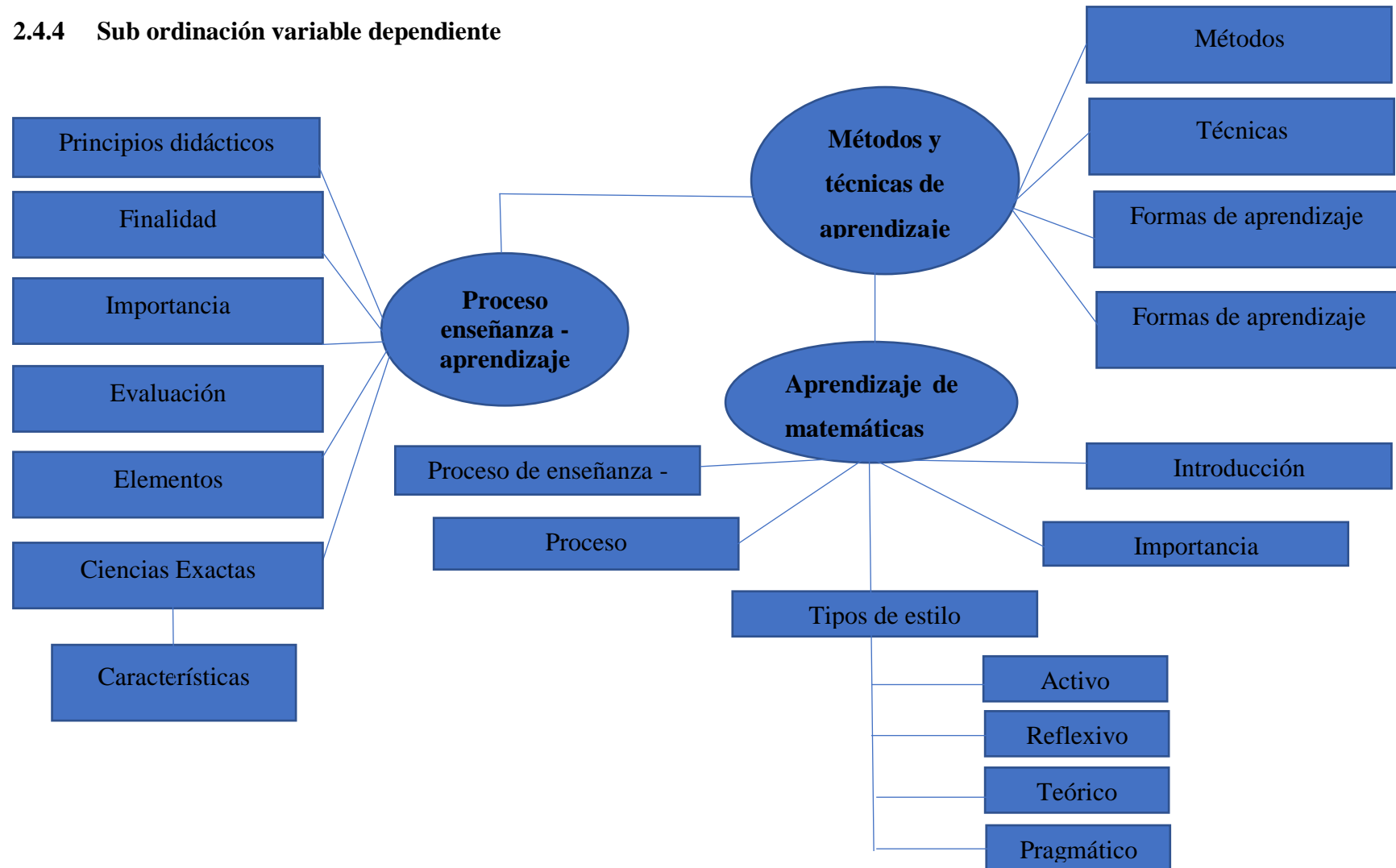


Figura N: 5 Sub ordenación de variables dependiente

## **2.4.5 Desarrollo Teórico de la Variable dependiente**

### **2.4.5.1 Educación**

La educación no es el único factor que explica el desarrollo de las sociedades. Se reconoce que el crecimiento de las naciones está vinculado, entre otras cosas, al capital financiero acumulado y disponible, la innovación tecnológica, el nivel más alto de educación y la organización de los ciudadanos, (Medina, 2015).

Según Córdoba, Lara y García (2017), afirman que el nivel de educación de la población y el desarrollo de una nación se influirán mutuamente y se desarrollarán en paralelo con el tiempo. Las inversiones en educación deben generar crecimiento y desarrollo económico. En otras palabras, la educación tiene un vasto conocimiento que no conoce límites y que promueve el desarrollo de la conciencia, la inteligencia y el conocimiento del estudiante, y fortalece la capacidad de cada individuo. La educación primaria y secundaria es la fase de formación de los estudiantes.

Además de las habilidades básicas, las habilidades de pensamiento se desarrollan para mejorar el aprendizaje continuo y sistemático. En educación superior, se puede considerar que este es el complemento, la revisión y la continuidad del aprendizaje. Por esta razón, los fundamentos de una buena educación son los primeros años, especialmente en el campo de las matemáticas.

### **Importancia**

Según Garrido y Talavera (2017), el impacto de la educación en las dinámicas de desarrollo se atribuye a la efectividad del sistema educativo y la influencia de elementos contextuales, como el contexto social y las limitaciones materiales del proceso educativo. La relación entre desarrollo integrado y educación es una realidad en la que la calidad de la educación ha mejorado, acompañada de una dinámica social que contribuye al logro de los objetivos individuales y colectivos de la ciudadanía.

Determinar que los estudiantes tienen las mismas oportunidades u oportunidades para completar con éxito el proceso educativo es un factor clave para desarrollar el desarrollo y la satisfacción personal. Dado un buen desarrollo de habilidades básicas y un aprendizaje de calidad, los objetivos principales deben ser mantenidos por el maestro y el sistema educativo, (Velásquez, Ortiz & Rodríguez, 2016).

### **Finalidad de la educación**

De manera similar, la educación se conoce como el resultado de este proceso, que se basa en habilidades como el conocimiento, los valores adquiridos y las actitudes. Esto conduce a cambios personales, intelectuales, emocionales y otros.

Según Sánchez (2017), la relación entre desarrollo integrado y educación es una realidad en la que se mejora la calidad de la educación, acompañada de una dinámica social que contribuye al logro de los objetivos individuales y colectivos de la ciudadanía.

Para los autores Torres, Zaldívar y Enríquez (2014), muestran que el proceso de cambio dirigido a combatir la pobreza a través de la promoción de la educación no se limita a las inversiones para mejorar la calidad de la educación e implementar ciertas estrategias para el desarrollo de la educación. De esta manera, el nivel de educación de la población y el desarrollo de una nación se influirán mutuamente y aumentarán con el tiempo.

Las inversiones en educación deben generar crecimiento y desarrollo económico. En muchos casos, los estudiantes han alcanzado un nivel básico de educación, no han superado las adversidades o situaciones sociales que han ocurrido a lo largo de sus vidas, y han señalado y subrayado elementos negativos de su situación económica, Su potencial, su apoyo y otros. Esta educación es una inversión a largo plazo que viene después de un largo viaje y esfuerzo, productividad y resultados, (Yepez, Borja, & Tovar, 2017).

### **2.4.5.2 Métodos y técnicas de aprendizaje**

Para Gaxiola y Armenta (2016), todo aprendizaje es una fase de maduración. Durante los primeros estímulos, preparamos nuestro sistema nervioso organizando nuestra mente. Esta preparación mental y física es el aprendizaje. Los estudiantes no tienen la misma percepción del tema, por lo que depende de los estímulos que se deben educar. Estos estímulos pueden ser audibles, visuales y táctiles.

#### **Método**

Es la forma o el modo en que llega a un fin propuesto, y se alcanza el resultado predeterminado o, según el orden en que la ciencia encuentra, enseña y defiende la verdad, podemos distinguir una cierta relación entre el método y la técnica. La confusión sobre la relación entre la aplicación del método y la técnica se puede encontrar tanto en el nivel del método particular como en el método específico dentro de las fases del proceso de investigación de las ciencias sociales, ya que las fases dentro de las técnicas están relacionadas con las técnicas y los procedimientos correspondientes, (López & Albaladejo, 2017).

#### **Técnicas**

Las técnicas más comunes para la resolución de problemas matemáticos tienen una relación con el cumplimiento de las siguientes fases, como la comprensión del problema, concepción de un plan, ejecución del plan, con el fin de mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje en los estudiantes.

#### **Formas de aprendizaje**

Según Velásquez, Ortiz, y Rodríguez (2016) manifiestan las siguientes formas:

- Aprendizaje auditivo: es la recopilación de información sobre el oído, todo lo que habla en el aula o alguien que escucha es muy útil.

- Aprendizaje visual: se trata de aprender lo que se ve a través de los ojos si el maestro no necesita ilustraciones suficientes para ver el tema en el texto a través de tablas y gráficos.
- Aprendizaje táctil: no se requieren explicaciones teóricas para este estudio y la experiencia laboral para una mentalidad más amplia.
- Aprendizaje cinético: esta es la lección en la que el estudiante aprende a través del lenguaje corporal, como visitas a museos, teatro, etc. En el aprendizaje, factores como:
  - Partes innatas del aprendizaje: son reflejos hereditarios, impulsos e instintos genéticos.
  - Por acondicionamiento: algunos estímulos promueven ciertas reacciones.
  - Por imitación o modelaje: el comportamiento de una persona a menudo se comete al imitar a otros.
  - Memorizar: usar la memorización y, al final, saber que no estás aprendiendo nada.
  - Aprendizaje de la memoria clásica: es la memorización clásica que no tiene nada que recordar después de las horas.
  - Aprendizaje significativo: es el conocimiento de una parte esencial en la vida de cada ser humano.

### **Tipos de aprendizaje**

Según Del Vasto (2015), puntualiza que los tipos de aprendizaje en lo cual se contextualiza los siguiente:

- **Aprender a aprender:** Este tipo de aprendizaje se realiza agrupando los niveles de educación primaria y secundaria, además de la contribución activa de los estudiantes, los procesos y estrategias utilizados en la materia o área, teniendo en cuenta la participación o el aprendizaje. La ejecución en el aula es esencial para la resolución de problemas y el análisis de problemas.

- **Motivación:** Se refiere a las prácticas individuales como un grupo que tiene lugar en el aula antes del desarrollo de un tema en particular. De esta manera, la adquisición de conocimiento es más efectiva.
- **Aprender a aprender:** Se basa en la capacidad del alumno para adquirir sus conocimientos. Es por eso que el proceso educativo debe tener objetivos y contenido claros para mejorar el aprendizaje dentro y fuera del aula.

### 2.4.5.3 Proceso Enseñanza Aprendizaje

El proceso de enseñanza-aprendizaje es una expresión de las habilidades y características psicológicas de los estudiantes que se han actualizado y desarrollado durante el proceso de estudio, para que puedan lograr un rendimiento académico durante un año escolar. Un año o un semestre (Pérez, Molero, Gázquez y López, 2015). El método de enseñanza se centra en aprender teorías basadas en el trabajo pedagógico moderno y utiliza nuevas estrategias que alientan a los estudiantes a mejorar sus conocimientos y su aprendizaje y a alcanzar los objetivos propuestos, (Domínguez, Del Carmen, Medina & Ramos, 2014).

### Principios didácticos fundamentales en el proceso de enseñanza aprendizaje

Entre los principios didácticos más importantes se destacan los siguientes:

Según Pico (2014) puntualiza:

- Para aprender, los estudiantes deben participar más en las actividades asimilando las estrategias enseñadas o mostradas por los maestros.
- El aprendizaje consiste en cambiar una estrategia estable en la que un conocimiento se reemplaza por otro adaptándose a una situación.
- Las actividades de aprendizaje deben diseñarse para que el estudiante familiaricen su conocimiento previo y ser verdaderos desafíos, que potencialicen su concentración. Deben aprender a elegir y comparten técnicas de disolución, reconociendo los errores como parte del proceso de aprendizaje.

- Los estudiantes deben tener la oportunidad de trabajar y profundizar sus conocimientos hasta que hayan adquirido un dominio significativo.
- Existen diferentes métodos en el medio audiovisual que cotidianamente son accesibles de obtener, con lo cual se desea dejar de lado el ambiente de las aulas, con el propósito de obtener un beneficio en la autonomía del aprendizaje del estudiante, se puntualiza que en la actualidad la enseñanza debe disminuir la pedagogía teórica y acaparar más con la práctica.

### **Elementos del proceso enseñanza/aprendizaje**

Los elementos que actúan en el proceso de enseñanza - aprendizaje son los siguientes.

Según Cabero (2015) expone que:

- **La Capacidad:** de decir, en principio, las habilidades o cualidades personales del alumno, la determinación del éxito con el que puede realizar las funciones de aprendizaje.
- **El Esfuerzo:** Es la intensidad, el deseo y el interés con que se utilizan las habilidades para lograr el aprendizaje. Los estudiantes que tienen alguna habilidad cuando hacen un mayor esfuerzo pueden aprender más que aquellos con más capacidad, pero menos esfuerzo.
- **Tiempo:** Aquí hay contradicciones reales, porque invertir más tiempo no significa que sea más efectivo.
- **Calidad de los recursos:** Esto incluía no solo los elementos materiales que los estudiantes podían tener, sino también todo lo relacionado con la calidad de la enseñanza, el entorno físico.

Existen varias teorías en las que se puede desarrollar el aprendizaje que también especifican las cualidades de adquirir conocimiento. Esto es importante para la concentración, creatividad y preparación del estudiante para aprender más, teniendo en cuenta que la educación debe ser un contenido educativo más práctico y autónomo para crear casos individuales, podemos evaluar problemas, resolver problemas e intercambiar experiencias.



## **La evaluación en el proceso de enseñanza-aprendizaje**

Según Suárez (2017), dice que la evaluación es uno de los elementos más importantes del plan de estudios porque aportará calidad a todo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este proceso juega un papel importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que se realiza la retroalimentación.

La evaluación afecta no solo los procesos de aprendizaje de los estudiantes, sino que también influye en el proceso de enseñanza desarrollado por los maestros. De esta manera, es posible verificar si los objetivos se alcanzan a través de la evaluación del conocimiento de los estudiantes y si la metodología utilizada por el estudiante da resultados favorables o si la metodología debe modificarse para reforzar estos enlaces de aprendizaje.

### **Ciencias Exactas**

Según Rojas y Graus (2016), afirman que las ciencias exactas son las precursoras de muchos conocimientos contemporáneos. Las ciencias exactas, también llamadas ciencias duras, ciencias puras o ciencias básicas, se basan exclusivamente en la observación y la experimentación como prácticas para producir conocimiento basado en lenguaje matemático. Estas son ciencias de alta precisión y rigor, porque el método científico, en su forma más pura, se utiliza para probar hipótesis utilizando las matemáticas como un medio para hacerlo.

Dado el nuevo rol de la escuela y el rol de las matemáticas en la información a los ciudadanos, es razonable asumir que estamos trabajando profesionalmente para ayudar a otros a usar el conocimiento matemático. El tiempo, especialmente cuando enfatiza la utilidad de las matemáticas como un recurso que contribuye al desarrollo del pensamiento, tales como: la fuente de técnicas y modelos para otras disciplinas; formas de realizar diversas tareas diarias; y un objeto de conformidad (Serrano, García, Carvalho & González, 2015).

Cuschnir (2016), manifiesta que las ciencias exactas han sentado las bases para el conocimiento científico desde su inicio. Si bien está claro que no todo el

conocimiento se puede cuantificar, hay muchas leyes, principios y teorías básicas que rigen los principios fundamentales que se han adoptado durante siglos, como la gravedad. En el caso de las ciencias exactas, los supuestos y postulados de ecuaciones y operaciones matemáticas objetivas y cuantificables se consideran irrefutables. Estos principios básicos son llamados axiomas.

### **Características de las ciencias exactas**

Estos tipos de ciencia se basan en la observación y la experimentación para crear conocimiento basado en el lenguaje matemático. Además, es una ciencia rigurosa y muy precisa, porque el método científico establece hipótesis que deben ser verificadas estadística o matemáticamente. En el caso de las ciencias exactas, las hipótesis y postulados de las ecuaciones y operaciones matemáticas cuantificables y objetivas son irrefutables. Estos principios básicos se denominan axiomas, (Córdoba, Lara, & García, 2017).

Según Ramírez (2017), afirma que las ciencias exactas se dividen actualmente en ciencias formales (no experimentales) y naturales (experimentales). Entre las ciencias formales se encuentran las matemáticas, la lógica y la lógica formal. En las ciencias naturales, hay astronomía, biología y física. Las ciencias exactas han sentado las bases para el conocimiento científico desde su inicio. Si bien está claro que no es posible cuantificar todo el conocimiento, muchos principios, leyes y teorías se derivan de esta premisa, que determina los principios básicos que se han adoptado durante siglos, como la gravedad.

#### **2.4.5.4 Aprendizaje de la Matemática**

La rama de las matemáticas se ha desarrollado en la sociedad desde el principio de la humanidad. Por eso es importante aprender esta ciencia.

En la mayoría de las escuelas primarias, existe una fuerte tendencia a iniciar, establecer y desarrollar el pensamiento matemático de los niños, desde la adquisición de habilidades y conocimientos matemáticos y numéricos hasta el manejo de algoritmos matemáticos, cuatro operaciones básicas, la memorización,

en relación con los métodos mecánicos de resolución de problemas o ejercicios, y la aplicación de un conjunto de fórmulas para determinar el perímetro o la superficie de polígonos particulares. Esto llevó a uno de sus componentes, la geometría (y, por ende, el desarrollo de conceptos geométricos) y, por supuesto, el pensamiento geométrico en los procesos de enseñanza, la estructuración de planes de estudio y el diseño e implementación de conceptos geométricos. Las estrategias de enseñanza se han diluido en el aprendizaje matemático, (Nunda, Graus & Henríquez, 2017).

Por esta razón, la enseñanza de las matemáticas está condicionada por las diferentes funciones y objetivos que se forman a lo largo del tiempo. Los alumnos establecen el aprendizaje en un proceso continuo y en crecimiento.

Los puntos de vista más tradicionales de la educación matemática argumentan que la clave es dominar los aspectos de las matemáticas antes de abordar el contenido conceptual. Esta visión requiere un rápido rendimiento en el arte de la computación y el uso de técnicas. Sin embargo, la mayor parte del tiempo, el espacio reservado para los procedimientos es demasiado amplio y el vínculo con los conceptos y la comprensión está profundamente debilitado. De hecho, la mayoría de las clases de educación primaria, secundaria y superior desarrolladas en otros países insisten en los procedimientos. Las evaluaciones se basan generalmente en estos algoritmos y reglas. En las universidades, para dar un ejemplo de este nivel de educación que puede afectar más los aspectos conceptuales, los primeros cursos de cálculo diferencial no se centran en el significado o el uso de términos tales como derivados o integrales, pero en la vasta colección de reglas de derivación o métodos de integración. Las pruebas no son proyectos o construcciones de modelos, sino repeticiones mecánicas, (Arcavi, 2018).

Según Arcavi (2018), afirma que existe una visión de las matemáticas como una disciplina caracterizada por resultados precisos y procedimientos infalibles cuyos elementos básicos son operaciones aritméticas, procedimientos algebraicos y conceptos geométricos y teoremas. Conocer las matemáticas significa poder desarrollar procedimientos e identificar los conceptos básicos de la

disciplina. La concepción de la educación matemática que resulta de esta visión conduce a una educación que enfatiza la manipulación de símbolos cuyo significado rara vez se entiende. Por esta razón, se define que el aprendizaje de las matemáticas se refiere al procedimiento y la resolución de problemas y ejercicios, utilizando o aplicando el desarrollo de habilidades en el cálculo y el razonamiento.

### **Importancia**

Ramírez (2017), manifiesta que las matemáticas siempre han sido una ciencia que ha evolucionado a lo largo de los años y es el tema principal de las instituciones educativas con respecto a las prioridades de la educación en nuestro país. Asegúrese de que el conocimiento de las diferentes expresiones utilizadas por las matemáticas para representar la misma idea les permita identificarse en diferentes contextos, resolver problemas y luego pasar a una presentación diferente. Las características se encuentran en la capacidad del estudiante para pensar, analizar, generar lógica, desarrollar una comprensión adecuada y diseñar ideas que sean relevantes para los problemas matemáticos que hacen posible su desarrollo.

Los libros de texto han estado a la vanguardia de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas a lo largo de los años. Su gestión ha sido decisiva para permitir a los estudiantes adquirir una serie de conocimientos matemáticos y también, por el contrario, crear una animosidad hacia las matemáticas, debido a la incapacidad, la dificultad, etc., de demostrar claramente su contenido el cual puede ser agradable y riguroso, (D'Amore & Fandiño, 2015).

### **Procesos matemáticos**

Los procesos matemáticos para que mantengan una estructura adecuada y el conocimiento sea eficaz, deben tener un control estricto sobre los diferentes procesos, reglas, leyes, fórmulas, que se distribuye en esta rama.

Para el Ministerio de Educación (2017), afirma que los procesos matemáticos forman parte de la resolución de problemas, exploran posibles soluciones, configuran la realidad, desarrollan estrategias y aplican técnicas. Por lo tanto,

todos los procesos matemáticos corresponden a una solución de problema que se puede presentar de manera diferente para una mejor comprensión de los lectores.

Según Ramírez (2017), manifiesta que los procesos matemáticos son útiles en los estudiantes para constituir un aprendizaje significativo.

- La actividad matemática como una serie de procesos que se articulan en su estudio cuando los estudiantes interactúan con las situaciones - problemas, bajo la guía y el apoyo del profesor.
- Los principios y estándares subrayan la importancia de los procesos matemáticos.
- Solución de problemas (incluida la exploración de posibles soluciones, modelar la realidad, desarrollar estrategias y aplicar técnicas).
- Representación (uso de recursos verbales, simbólicos y gráficos, traducción y conversión entre ellos).
- Comunicación (diálogo y discusión con compañeros y profesores).
- Justificación (con diversos tipos inductivos, deductivos, etc.).
- Conexión (creando relaciones entre diferentes objetos matemáticos).
- Institucionalización (definición de reglas y arreglos en el grupo de estudiantes, dependiendo del maestro)

Los procesos presentados deben articularse durante la enseñanza de los contenidos matemáticos mediante la organización de los tipos de situaciones educativas que consideran. Con estos pasos, los estudiantes pueden mejorar la asimilación del conocimiento matemático tomando medidas para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje durante la lección, de modo que cada uno de ellos conozca cada actividad realizada y pueda comprender todos sus contenidos. Prueba de aprendizaje ya que están detrás de cualquier aprendizaje y contenido enseñado por el profesor.

### **Tipos de estilos de aprendizaje de las matemáticas**

Los estilos de aprendizaje más indispensables que sirven para el desarrollo eficaz de las matemáticas son los siguientes:

**Estilo activo:** Las personas que dominan este estilo están completamente involucradas en nuevas experiencias. Son de mente abierta, no escépticos y aceptan nuevas tareas con entusiasmo. Tus días están llenos de actividad. Crecen con los desafíos de las nuevas experiencias y se aburren con citas largas. Piensan que tienes que intentarlo todo al menos una vez. Son personas muy grupales que están involucradas en los asuntos de otros y concentran todas las actividades a su alrededor, (García & Galán, 2016).

**Estilo reflexivo:** Las personas que reflexionan prefieren mirar las experiencias y mirarlas desde diferentes perspectivas. Recolecte los datos y analícelos cuidadosamente antes de llegar a una conclusión. Su filosofía es prestar atención. Les gusta ver la actuación de otros, escuchar a los demás e intervenir solo cuando han tomado el asunto en sus propias manos. Crean un aire algo distante y condescendiente a su alrededor, (Valencia, 2014).

**Estilo teórico:** Los teóricos se ocupan de problemas escalonados verticalmente con pasos lógicos. Tienden a ser perfeccionistas. Integran los hechos en una teoría coherente. Son profundos en su sistema de pensamiento cuando se trata de teorías, principios y modelos. Les gusta analizar y sintetizar. Buscan la racionalidad y la objetividad y huyen de la subjetividad y la ambigüedad. Si son lógicos, son buenos, (Valencia, 2014).

**Estilo pragmático:** La fuerza de las personas que dominan el estilo pragmático es la aplicación práctica de las ideas. Descubren el aspecto positivo de las nuevas ideas y tienen la primera oportunidad de experimentarlas. Quieren actuar con rapidez, seguridad con las ideas y proyectos que los atraigan. Tienden a ser impacientes cuando hay personas que teorizan, (Gallego, García, & Cacheiro, 2015).

Estos estilos de aprendizaje han ayudado a identificar el conocimiento en los estudiantes. Los estilos de aprendizaje bien adaptados al conocimiento son de gran ayuda, ya que cada uno de ellos puede contribuir a la internalización del conocimiento. Sin embargo, se debe enfatizar que el estilo de reflexión es de gran valor porque los niños que usan este estilo observan las diferentes perspectivas de

cada situación para tomar una decisión y recalcar que crean un ambiente de clase óptimo.

## **Enseñanza**

Según Tuñón y Poy (2016), afirman que la educación es una serie de acciones e influencias que tienen como objetivo desarrollar y transformar las habilidades intelectuales, los conocimientos, los hábitos y los comportamientos de los individuos para maximizar el desarrollo de su personalidad, de modo que puedan ayudar a una contribución positiva en la sociedad en la que vive, término que a menudo se usa como sinónimo de educación o incluso más para la educación académica, cada actividad que se ejerce sistemáticamente y la enseñanza de conocimientos teóricos y orientados al conocimiento práctico.

Los métodos de enseñanza se basan en teorías del proceso de aprendizaje. Una de las tareas más importantes de la educación moderna fue investigar experimentalmente la efectividad de estos métodos, mientras que la expresión teórica abordó los fundamentos de todo el proceso de aprendizaje: aprender de un reflejo condicionado, es decir, la relación correspondiente entre reacción y representación hace que el estímulo, que se caracteriza por el campo de la teoría psicológica. Para resolver el problema, el llamado a la responsabilidad es la respuesta para ganar experiencia con el tema, (Sánchez, Moreno, & Torres, 2015).

La tendencia actual de la educación es hacia la reducción de la teoría o la integración en la práctica. En esta área, hay varios métodos, uno de los medios audiovisuales, que generalmente son más comprensibles de preservar económicamente, y están destinados a suprimir las aulas, y todos se benefician de la autonomía de aprendizaje del individuo. Otra forma un poco más moderna, (Maldonado, 2018).

## **Aprendizaje**

Según Edel (2014), este concepto forma parte de la estructura educativa, por lo que la formación es el sistema de aprendizaje. Esta es la acción a ser instruida y el tiempo requerido para esta acción. También es el proceso por el cual

una persona está capacitada para resolver situaciones. Este mecanismo va desde el beneficio de los datos hasta la forma más compleja de recopilar y organizar la información.

El aprendizaje es de fundamental importancia para el ser humano, ya que no contiene medios de adaptación intelectual y motora al nacer. Por lo tanto, aprender en los primeros años de vida se convierte en un proceso automático con poca contribución a la voluntad. Luego, el componente voluntario se vuelve más importante (aprender a leer, aprender conceptos) al crear un reflejo condicional, es decir, una relación asociativa entre la respuesta y el estímulo, (Buritica, Chaverra y Monsalve, 2016).

A veces el aprendizaje es el resultado de prueba y error hasta que se encuentra una solución válida. La doctrina también es generada por la intuición, es decir, el descubrimiento repentino de cómo se pueden resolver los problemas. En resumen, los modelos de enseñanza y aprendizaje han evolucionado considerablemente en las últimas décadas, lo que ha llevado al desarrollo de modelos de aprendizaje que se centran en el aprendizaje y a cambiar los perfiles de docentes y estudiantes. Exige nuevos estándares en educación para que los docentes puedan desempeñar su papel como exponentes del conocimiento en el seguimiento del aprendizaje y los estudiantes sean espectadores del proceso de enseñanza, proponiendo que la crítica activa mejora su conocimiento, (Redondo, Fonseca, Valls & Olivares, 2016).

### **Proceso de aprendizaje**

Según Santana y Villa (2015), argumentan que el aprendizaje es el acto mediante el cual un estudiante intenta capturar y transformar el contenido descubierto por el maestro u otra fuente de información. Lo recibe por medios (técnicas de aprendizaje o trabajo individual). Este proceso de aprendizaje se lleva a cabo de acuerdo con objetivos específicos que no pueden y no se corresponden con los del maestro y se realizan en un contexto específico.



Según Marqués (2016), asegura que son necesarios tres factores fundamentales de aprendizaje:

- **Inteligencia** y otras habilidades permiten a los conocimientos entrenar cosas nuevas, poder tener las habilidades cognitivas necesarias como la atención, y los procesos del conocimiento para poder desarrollar un nuevo aprendizaje.
- **Estimulación:** para una persona que realiza un aprendizaje en particular, es necesario movilizar y dirigir la energía en una dirección para que las neuronas hagan nuevas conexiones entre ellas.
- **Hábito** (conocimiento de cómo aprender): el nuevo aprendizaje se basa en el aprendizaje previo y requiere ciertos hábitos y el uso de algunas herramientas y técnicas de aprendizaje.

Cuanto más importante es para la estructura, es la influencia del aprendizaje sobre el conocimiento personal del estudiante. Lo realmente necesario es que el aprendizaje escolar de conceptos, procesos y valores es importante.

## 2.5 Hipótesis

Uso de la tecnología M-Learning aporta como herramienta complementaria en el aprendizaje de matemáticas.

## 2.6 Señalamiento de las variables

**Variable independiente:** M – Learning

**Variable dependiente:** Aprendizaje de la matemática

**Término de relación:** Aporta

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. Enfoque de la investigación

Esta investigación se basa en un enfoque cuali-cuantitativo

**Enfoque Cualitativo:** Está encaminado a la justificación y comprobación de la hipótesis planteada, a través de las realidades, análisis, situaciones y descripción de las variables en estudio, es decir del M-learning y el aprendizaje de la matemática, a través de cuestionarios, observación, entrevistas, grupos focales e incluso pruebas; Permitiendo determinar las características de los dispositivos móviles que servirán de aporte en el aprendizaje de matemáticas por medio de tecnología, las características de los métodos utilizados actualmente.

**Enfoque Cuantitativo:** Se implementó a través del uso de métodos para medir el nivel de aprendizaje de matemáticas por medio del uso de tecnología móvil y su influencia por parte de docentes del área. Para este propósito, se hacen preguntas en las encuestas para mostrar en las tablas estadísticas el estado actual y el desarrollo del proceso de conocimiento adquirido, posterior a esto se realizó la verificación de la hipótesis y establecer las respectivas conclusiones y recomendaciones.

#### 3.2. Modalidad básica de la investigación

**Investigación bibliográfica documental:** se recurre a la investigación de diferentes fuentes con información científica que se relacione con de las variables propuestas que se enfoca directamente al problema planteado, la investigación aplicada para desarrollo del marco teórico será fundamentado de libros, revistas, artículos científicos, proyectos de investigación y páginas web, sobre las

tecnología M-Learning y el aprendizaje de matemáticas las mismas que se encuentran relacionadas mediante este trabajo.

**Investigación de campo:** El Trabajo de titulación se realizó en el lugar de los hechos, es decir en el Instituto Tecnológico “Bolívar” de la ciudad de Ambato, donde se aplicaron los respectivos instrumentos de investigación para recolectar la información y datos necesarios de una forma directa para fundamentar el presente proyecto investigativo, que se caracterizará principalmente por el hecho de que la encuesta está en contacto directo con las personas, situaciones o entornos estudiados, a fin de investigar la influencia del uso del M-learning como herramienta complementaria para el aprendizaje de matemática en estudiantes con edades mayores a 18 años.

**Investigación experimental:** Este tipo de investigación se basa en el análisis de las hipótesis planteadas sobre el uso del M-learning en el aprendizaje de la matemática y cuál es su influencia que mantiene sobre los estudiantes del Instituto Superior Tecnológico “Bolívar”, como puede llegar a convertirse en un beneficio de enseñanza – aprendizaje en las ciencias exactas logrando fundamentar los conocimientos proporcionados por el docente, permitirá mostrar la influencia que produce este estudio en beneficio de los estudiantes.

### **3.3. Nivel o tipo de investigación**

La investigación se basa en cuatro niveles:

**Nivel Exploratorio:** Según Cerda, Pérez, Romera, Ortega y Casas (2017), se utiliza esta investigación para buscar indicios sobre la naturaleza general del problema, las posibles alternativas sobre las variables relevantes e hipótesis a considerar, sobre el uso de la tecnología M-Learning en el aprendizaje de la matemática de los estudiantes del Instituto Superior “Bolívar”, a través de los resultados de las encuestas.

**Nivel Descriptivo:** Según Benítez (2016) se considera este nivel descriptivo puesto que realiza una observación directa de la situación actual sobre la no utilización del M-learning, contactándose directamente con los protagonistas,

recolectando información a través de las respectivas herramientas investigativas para describir lo que está suscitando en la población en estudio.

**Nivel Explicativa:** Esta investigación permite comprobar experimentalmente una hipótesis, así como descubrir las causas e interpretar factores de ciertos comportamientos es decir identificar las causas que producen la función de la flexibilidad cognitiva y el resultado del uso de la tecnología M-learning como herramienta complementaria de matemáticas. La misma que será justificada a partir de las deducciones encontradas en la investigación descriptiva.

**Nivel Correlacional:** Este tipo de estudio se maneja para determinar en qué medida existen dos o más variables relacionados entre sí. Se trata de descubrir cómo cambia una variable y que influencia tiene en los valores de otra variable, (Cauas, 2015).

Por ejemplo, la tecnología "M-Learning" aporta al "aprendizaje de matemáticas" de los estudiantes del Instituto Superior Tecnológico "Bolívar". La investigación de cada variable tendrá una persistencia afín en la investigación.

### 3.4. Población y muestra

La presente investigación se compone de la comunidad educativa del Instituto Superior Tecnológico "Bolívar", localizada en la ciudad de Ambato, el cual brinda las facilidades necesarias para el proceso a desarrollar, tomando como población a sus autoridades, docentes y estudiantes, según se indica en la tabla.

**Tabla 1:** Población y muestra

Unidad de observación	Cantidad	Perfil
Autoridades	3	Expertos en educación superior y ciencias exactas
Docentes del Instituto	5	
Estudiantes	100	
<b>Total</b>	<b>108</b>	

Del total de estudiantes se toma en cuenta una muestra no probabilística de un total de 40 estudiantes a los que se les divide en dos grupo de 20 para determinar como grupo de control y grupo experimental.

### 3.5. Operacionalización de Variables

**Hipótesis:** El uso de la tecnología M-Learning aporta como herramienta complementaria en el aprendizaje de matemática

**Tabla 2:** Operacionalización de la variable independiente

VARIABLE INDEPENDIENTE: <b>M-Learning</b>				
CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍA	INDICADORES	ÍTEMS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Se considera mobile learning (M-Learning) a una metodología de enseñanza y aprendizaje valiéndose del uso de pequeños dispositivos móviles que tenga alguna forma de conectividad inalámbrica, de tal manera que en la actualidad se está realizando aplicaciones para este tipo de enseñanza las	Dispositivos móviles       Aplicaciones	Celular  Tablet  Smartphone   App didácticas  Videos  Recurso tecnológico en el aula	¿Con qué frecuencia utiliza los dispositivos móviles?  ¿Con qué grado utiliza y manejo de los dispositivos móviles como celular, Tablet, etc.?  ¿Cuántas horas diarias utiliza usted un dispositivo móvil?  ¿Utiliza recurso tecnológico que le sirva de apoyo para el aprendizaje de matemática?  ¿Cuál es el nivel de motivación que posee Ud. en el proceso enseñanza aprendizaje con el uso de la	<b>Técnica:</b>  Encuesta  Entrevista   <b>Instrumento:</b>  Cuestionario dirigido a estudiantes  Guía de preguntas a

<p>cuales serían indispensables como recursos didácticos en el aula de clase.</p>	<p>Recurso</p> <p>Experiencia de usuario (UX)</p>	<p>Videos</p> <p>Chat</p> <p>Video conferencia</p> <p>Refuerzo académico</p> <p>Usabilidad</p> <p>Útil</p> <p>Accesible</p> <p>Creíble</p> <p>Valioso</p>	<p>tecnología?</p> <p>¿Qué tan de acuerdo estaría Ud. a utilizar una nueva tecnología de aprendizaje en el aula; que involucre actividades innovadoras?</p> <p>¿Con que frecuencia usa los recursos M-Learning para actividades en el aula?</p> <p>¿Para qué utiliza un dispositivo móvil en su día a día?</p> <p>¿Una APP debería tener elementos gráfico o de texto que le ayude a entender el objeto de creación?</p> <p>¿Cuándo utiliza una APP se le hace fácil utilizar los diferentes enlaces que posee la misma?</p> <p>¿Cree usted que la accesibilidad de una app debería ser por simple intuición?</p>	<p>docentes</p>
---	---	---	---	-----------------

**Tabla 3:** Operacionalización de la variable dependiente

<b>VARIABLE DEPENDIENTE: Enseñanza – Aprendizaje de matemáticas</b>				
<b>CONCEPTUALIZACIÓN</b>	<b>CATEGORÍA</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>ÍTEMS</b>	<b>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS</b>
<p>Conjunto de acciones e influencias destinados a desarrollar y cultivar las aptitudes intelectuales, capacidades, competencias y conductas del individuo mediante un proceso sistemático que conlleva la enseñanza y el aprendizaje.</p>	<p>Capacidades</p> <p>Proceso enseñanza</p> <p>Aprendizaje</p>	<p>Disponibilidad de dispositivos móviles</p> <p>Utilización de Apps</p> <p>Actualización por parte del docente</p>	<p>¿En qué grado cree usted que el uso de la tecnología M-Learning en el proceso enseñanza aprendizaje mejorará el razonamiento en los estudiantes?</p> <p>¿Utiliza las aplicaciones tecnológicas para su proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de matemática?</p> <p>¿Cree usted que el docente planifica sus clases tomando en cuenta la tecnología M-Learning para el desarrollo de las mismas?</p>	<p><b>Técnica:</b></p> <p>Encuesta</p> <p>Entrevista</p> <p><b>Instrumento:</b></p> <p>Cuestionario dirigido a estudiantes</p> <p>Guía de preguntas a docentes</p>

	Modelos pedagógicos	<p>Tradicional</p> <p>Conductista</p> <p>Romántico</p> <p>Cognitivo</p> <p>Social</p>	<p>¿Planifica sus clases tomando en cuenta las herramientas tecnológicas que existe en la actualidad para el desarrollo de las mismas?</p> <p>¿El uso de dispositivos móviles en el proceso enseñanza aprendizaje elevará el interés del estudiante en la clase?</p>	
--	---------------------	---	--	--



### 3.6. Recolección de la información

Para recoger información técnica y herramientas establecidas, se detallan a continuación, donde se utilizan todas las características necesarias para la consecución de este objetivo.

**Tabla 4:** Recolección de la información

<b>Preguntas Básicas</b>	<b>Explicación</b>
<b>1. ¿Para qué?</b>	Recopilar información para analizar las ventajas de utilizar dispositivos móviles en el aprendizaje.
<b>2. ¿A qué personas vamos aplicar?</b>	A los estudiantes de primer semestre, autoridades y docentes del Instituto Superior Tecnológico “Bolívar”
<b>3. ¿Sobre qué aspectos?</b>	M-Learning Aprendizaje de la matemática
<b>4. ¿Quién?</b>	Investigadora de tesis
<b>5. ¿Cuándo?</b>	Periodo académico S2 Mayo 2018- Noviembre 2018
<b>6. ¿En qué lugar?</b>	En el Instituto Superior Tecnológico “Bolívar” del cantón Ambato Provincia de Tungurahua
<b>7. ¿Con que técnicas?</b>	Observación, encuestas y entrevista
<b>8. ¿Con que instrumentos?</b>	Cuestionario dirigidos a docentes y estudiantes Entrevistas no estructuradas a autoridades y docentes
<b>9. ¿En qué situación?</b>	Dentro del marco de respeto, profesionalismo y ética.

#### 3.6.1. Técnicas e instrumentos de investigación

La investigación es proceso que debe estar alineado teleológicamente y axiológicamente para explicar el objeto de la investigación. Las fases del examen

son una consecuencia del método elegido, y esto está contenido en el sistema y en el estudio, la parte operativa, que, entre otras cosas, examina las fuentes de información bibliográfica, emográfica, documental e internet, (Peinado, 2015).

Los instrumentos y las técnicas que se utilizaron para la recolección de la información, así como su objetivo y su enfoque, se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla 5:** Técnicas e instrumentos de investigación

<b>Técnica</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Destinatarios</b>	<b>Número de ítems</b>
Entrevista	Guía de entrevistas (Anexo 1)	Obtener información de interés para llegar a un análisis sobre la utilización de la tecnología M-Learning y su utilidad en el aula.	Autoridades del Instituto Superior Tecnológico “Bolívar”	5
Encuesta	Cuestionario (Anexo 2)	Adquirir información relevante sobre el uso de dispositivos móviles en el aula y el conocimiento del aprendizaje de las matemáticas con nuevas metodologías innovadoras.	Autoridades y docentes del área de matemática del Instituto Superior Tecnológico “Bolívar”	10

Encuesta	Cuestionario (Anexo 3)	Determinar información relevante sobre el conocimiento y uso de aplicaciones móviles de apoyo a la educación de matemática	Estudiantes de primer semestre del Instituto Superior Tecnológico “Bolívar”	10
Entrevista	Ficha de observación (Anexo 4)	Adquirir los niveles de atención, interés, concentración y participación y motivación de destrezas durante una clase de matemáticas.	Estudiantes de primer semestre del Instituto Superior Tecnológico “Bolívar”	11

### 3.6.2. Procesamiento y análisis de la información

Los datos recopilados se resolverán siguiendo los siguientes procedimientos y criterios:

- Tabulación de variables en tabla de frecuencia
- Análisis crítico de la información recopilada; es decir depuración de información no deseada: mal formulada, discordante, incompleta.
- Análisis a través de escalas: Variables cuantitativas
- Estudio estadístico de datos: Variables cualitativas
- Representaciones gráficas.
- Análisis estadístico de tipo descriptivo
- Análisis e interpretación de resultados.
- Interpretación de los resultados.

- Comprobación de hipótesis
- Redacción Conclusiones y recomendaciones

El análisis estadístico descriptivo de datos se lo realizó utilizando el software estadístico SPSS como: tabla de frecuencia, tablas de contingencias, gráficos y representación de promedios, desviaciones estándar, varianza, covarianza e interpretación de resultados. La hipótesis se la realizó en base a **Wilcoxon** para muestras relacionadas.

## CAPÍTULO IV

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

#### 4.1. Análisis e interpretación de resultados

Para análisis de resultados se tomó como población a 108 personas, de las cuales 3 son autoridades, 5 docentes y 100 estudiantes de primer semestre en edad comprendida de 18 a 23 años, por ser una muestra pequeña se trabajara con todo, se utilizara los siguientes instrumentos de tabulación:

- Entrevista a autoridades – Instrumento 1
- Encuesta a docentes – Instrumento 2
- Encuesta a estudiantes – Instrumento 3
- Ficha de observación a estudiantes – Instrumento 4

**Instrumento 1:** La entrevista será enfocada a las 3 autoridades del Instituto Superior Tecnológico “Bolívar”, para lograr conocer los procesos, metodologías y técnicas que se utilizan en la institución, así como también el uso de dispositivos tecnológicos que se manejan como apoyo docente, (Ver Anexo 1).

**Instrumento 2:** La encuesta será enfocada a 3 autoridades y 5 docentes del Instituto Superior Tecnológico “Bolívar” que pertenecen al área de matemática, dicho instrumento permitirá analizar información relevante del docente, sobre el uso de dispositivos móviles en el aula y su funcionalidad de apoyo en su enseñanza, (Ver Anexo 2).

**Instrumento 3:** La encuesta será dirigida a 100 estudiantes de primer semestre del Instituto Superior Tecnológico “Bolívar”, esta información recopilada permitirá indagar sobre el conocimiento y uso de aplicaciones móviles, de los estudiantes y su interés por involucrar la tecnología y sus estudios, (Ver Anexo 3).

**Instrumento 4:** La ficha de observación fue aplicada a 40 estudiantes de la institución, la ficha fue ejecutada en dos grupos, de los cuales el primer grupo (Grupo A - Control), consta de 20 estudiantes a cual se le aplico la enseñanza tradicional; el segundo grupo (Grupo B - Experimental), fue de igual manera con 20 estudiantes a ellos se les aplico aprendizaje basado en dispositivos móviles que utilizaron app de aprendizaje de matemática, esta ficha está enfoca a analizar la atención, interés, cumplimiento, participación, concentración, actitud y motivación de los estudiantes durante una clase tradicional y una utilizando la tecnología M-Learning.

#### **4.2.Resultados del análisis e interpretación de la entrevista a autoridades**

**Objetivo:** Obtener información indispensable de autoridades, en los procesos, metodologías y técnicas que se utilizan en la institución para la enseñanza en el aula, así como también el uso de dispositivos tecnológicos que se emplean como medios de apoyo docente.

**Pregunta 1.** *¿Su institución posee medios de comunicación con el objetivo de compartir información relevante, que permita informar a los señores estudiantes?*

##### **Interpretación**

Las autoridades manifiestan que posee medios de comunicación tales como: página web, plataforma virtual, redes sociales, grupos de chat, etc.; con los cuales comparten información constantemente con los miembros de la institución.

**Pregunta 2.** *¿Cree usted que es indispensable utilizar metodologías basadas en TICs en el aula para captar la atención de los estudiantes?*

##### **Interpretación**

Con la información recopilada nos podemos dar cuenta que el emplear metodologías basadas en las TICs en al aula, tendrá como objetivo captar la atención de los estudiantes; algunas de estas metodologías son: fomentar el aprendizaje colaborativo, retroalimentación, experiencias obtenidas, construcción

de su conocimiento, etc.; pero manifiestan los entrevistados que no atraen en su totalidad el interés de los chicos, que están predispuestos a implementar nuevas técnicas que vayan de la mano con la educación.

**Pregunta 3.** *¿Conoce sobre la existencia de Apps que fortalezcan la enseñanza en el aula?*

### **Interpretación**

Las autoridades manifiestan tener conocimiento de la existencia de aplicaciones móviles enfocadas en el aprendizaje, pero no han llevado al aula como una técnica de enseñanza, las que ellos conocen son: Matematic, geogebra, traductores, localizadores, entre otros.

**Pregunta 4.** *¿Considera usted que la implementación de aplicaciones móviles en el instituto aportará en el aprendizaje de los estudiantes?*

### **Interpretación**

Con los datos obtenidos podemos manifestar que las autoridades manifiestan que la utilización de aplicaciones móviles aportaría en el aprendizaje de los estudiantes del Instituto, siempre y cuando se los guíe de la manera adecuada en el uso de los dispositivos.

**Pregunta 5.** *¿Cree usted que una aplicación móvil debe poseer características tales como: la usabilidad, utilidad, diseño atractivo y la retro alimentación, que estén enfocados al aprendizaje de sus estudiantes?*

### **Interpretación**

Los resultados revelan que la mayoría desearía utilizar las aplicaciones móviles que tengan una usabilidad, utilidad, diseño de acuerdo al grupo de enfoque, retro alimentación enfocada a la experiencia de usuario que posee cada uno, permitiendo así su fácil ubicación en la aplicación.

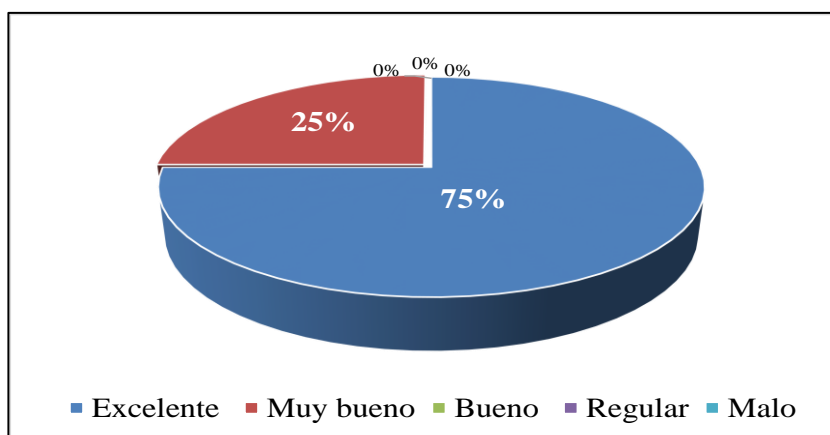
### 4.3.Resultado del análisis e interpretación de la encuesta a docentes

**Objetivo:** Adquirir información relevante de docentes, sobre el uso de dispositivos móviles en el aula y el conocimiento del aprendizaje de las matemáticas con nuevas metodologías innovadoras.

**Pregunta 1.** *¿Su grado de manejo y conocimiento de la tecnología es?*

**Tabla 6:** Grado de manejo y conocimiento de la tecnología

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	6	75%
Muy bueno	2	25%
Bueno	0	0%
Regular	0	0%
Malo	0	0%
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>100%</b>



**Figura N: 6** Grado de manejo y conocimiento de la tecnología

#### **Análisis**

En la tabla 6, figura 6, el 75% dice que, su grado de manejo y conocimiento de la tecnología es excelente, mientras que el 25% opina que es muy bueno.

#### **Interpretación**

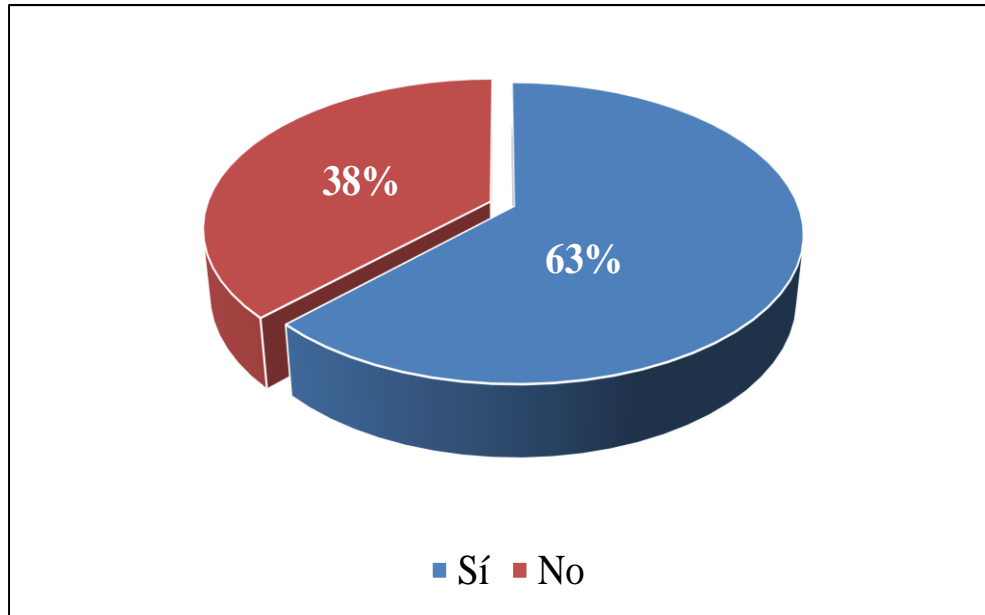
Esto significa que la mayoría de docente tiene un grado de manejo y conocimiento de la tecnología es excelente, lo que implica que posee conocimientos suficientes para utilizar y aplicar con los estudiantes en las diferentes actividades dentro del aula.



**Pregunta 2.** *¿Utiliza recurso tecnológico que le sirva de apoyo para el aprendizaje en el aula?*

**Tabla 7.** Recurso tecnológico de apoyo para el aprendizaje

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Sí	5	63%
No	3	38%
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>100%</b>



**Figura N: 7** Recurso tecnológico de apoyo para el aprendizaje

### **Análisis**

En la tabla 7, figura 7, el 62% dice que, sí utiliza recursos tecnológicos que le sirvan de apoyo para el aprendizaje en el aula, mientras que el 38% opina que no.

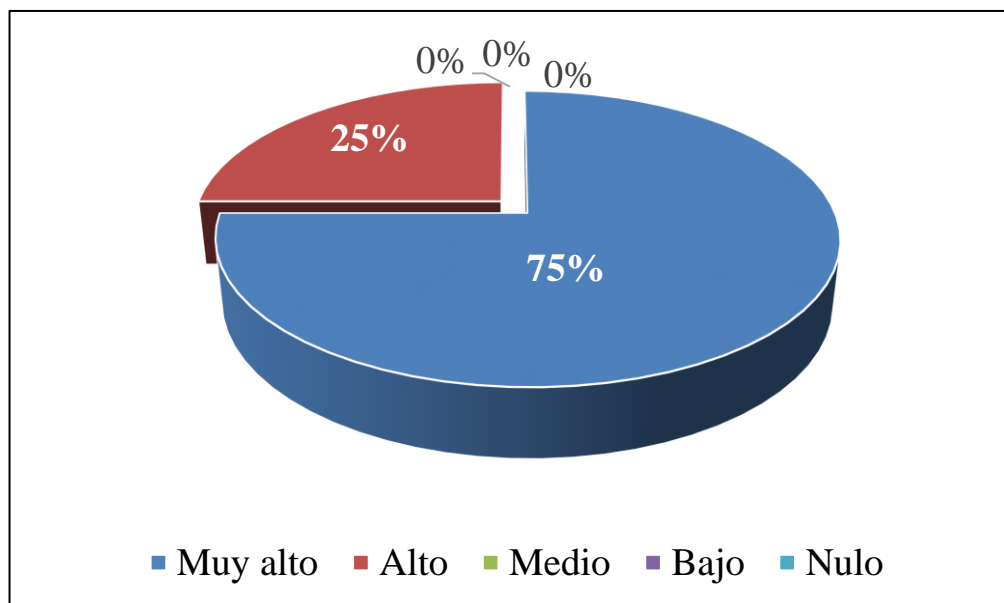
### **Interpretación**

Los resultados revelan que la mayoría utiliza recursos tecnológicos que le sirvan de apoyo para el aprendizaje en el aula, tomando en cuenta que ya los estudiantes están familiarizados con el uso de la tecnología para mantener sus comunicaciones cotidianas y en la interrelación con las demás personas, lo que exige que el docente esté cada vez mejor preparado para enseñanza.

**Pregunta 3.** A su opinión ¿La importancia del uso de tecnología en el aula es?

**Tabla 8.** Importancia del uso de tecnología en el aula

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Muy alto	6	75%
Alto	2	25%
Medio	0	0%
Bajo	0	0%
Nulo	0	0%
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>100%</b>



**Figura N: 8** Importancia del uso de tecnología en el aula

### Análisis

En la tabla 8, figura 8, el 75% dice que, la importancia del uso de tecnología en el aula es muy alta, mientras que el 25% opina que alta.

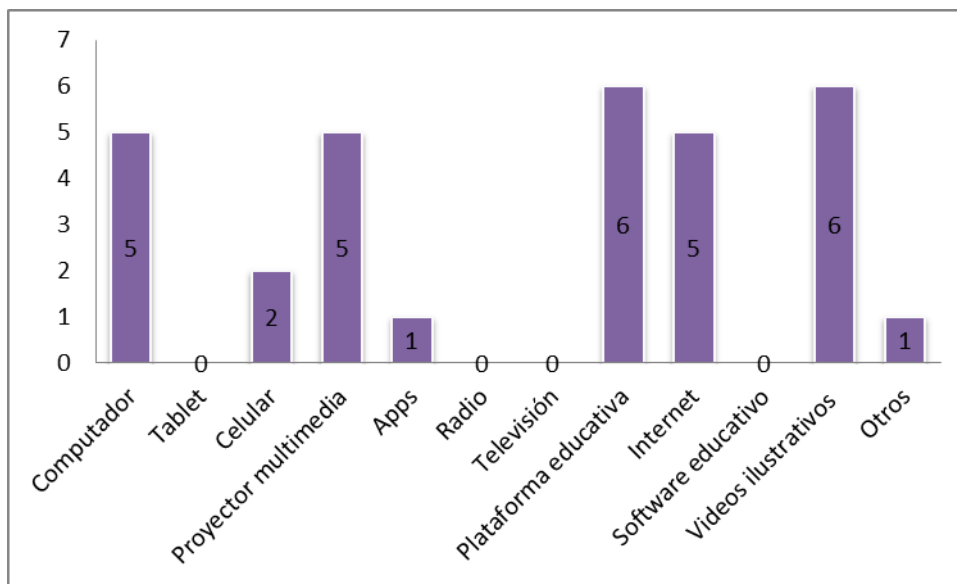
### Interpretación

Estos datos representan, que para la mayoría es de suma importancia el uso de tecnología en el aula, toda vez que no se puede eludir su calidad en los diferentes ámbitos del ser humano y más aún en lo que respecta al entorno educativo, debido a que su aporte es realmente significativo para generar interés y entusiasmo por aprender en los estudiantes, debido a sus diferentes ventajas que pueden aprovecharse convenientemente.

**Pregunta 4.** *¿Cuáles son los equipos tecnológicos o aplicaciones informáticas que comúnmente emplea en el aula? Puede seleccionar más de una opción.*

**Tabla 9.** Equipos tecnológicos o aplicaciones informáticas

Alternativas	Frecuencia
Computador	5
Tablet	0
Celular	2
Proyector multimedia	5
Apps	1
Radio	0
Televisión	0
Plataforma educativa	6
Internet	5
Software educativo	0
Videos ilustrativos	6
Otros	1



**Figura N: 9** Equipos tecnológicos o aplicaciones informáticas

### Análisis

En la Tabla 9, figura 9, 6 docentes manifiestan que, emplea plataformas virtuales y videos ilustrativos en el aula para su desempeño docente, como así también 5 de ellos utilizan computador, proyector multimedia e internet y 2 utilizan celular y Apps.

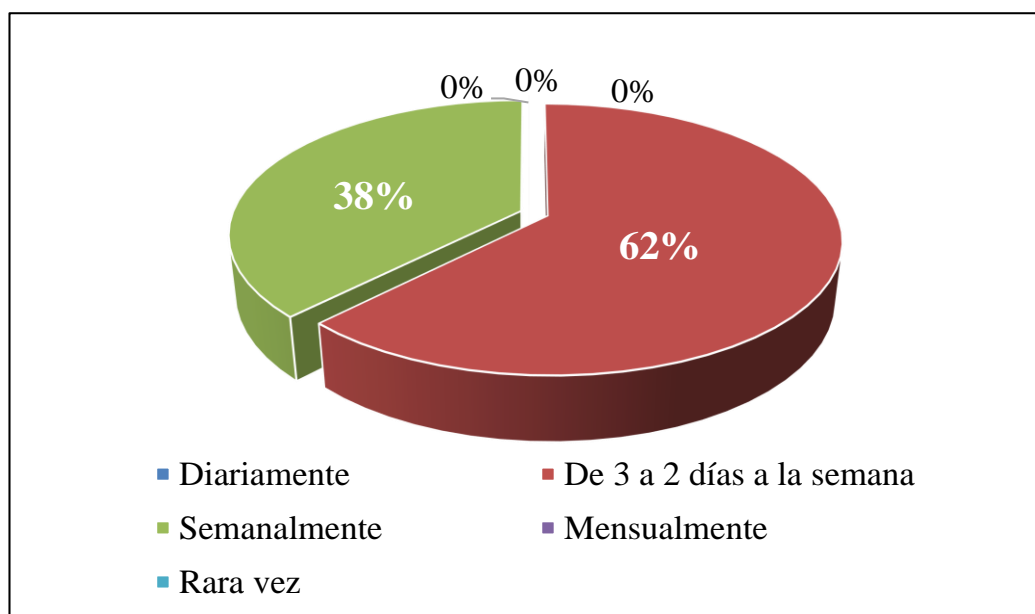
## **Interpretación**

Más de la mitad de los docentes analizados evidencian que en sus clases usan comúnmente plataformas virtuales y videos ilustrativos, pero también casi en su misma proporción emplean computador, proyector multimedia e internet, por lo que nos podemos dar cuenta que, en el aula el docente involucra equipos tecnológicos o aplicaciones informáticas para el aprendizaje de los estudiantes.

**Pregunta 5.** *¿Cuál es la frecuencia con la que utiliza tecnología en el aula?*

**Tabla 10.** Equipos tecnológicos o aplicaciones informáticas

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Diariamente	0	0%
De 3 a 2 días a la semana	5	62%
Semanalmente	3	38%
Mensualmente	0	0%
Rara vez	0	0%
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>100%</b>



**Figura N: 10** Equipos tecnológicos o aplicaciones informáticas

**Análisis**

En la tabla 10, figura 10, el 62% dice que la frecuencia con la que utiliza tecnología en el aula es de 3 a 2 días a la semana, mientras el 38% semanalmente.

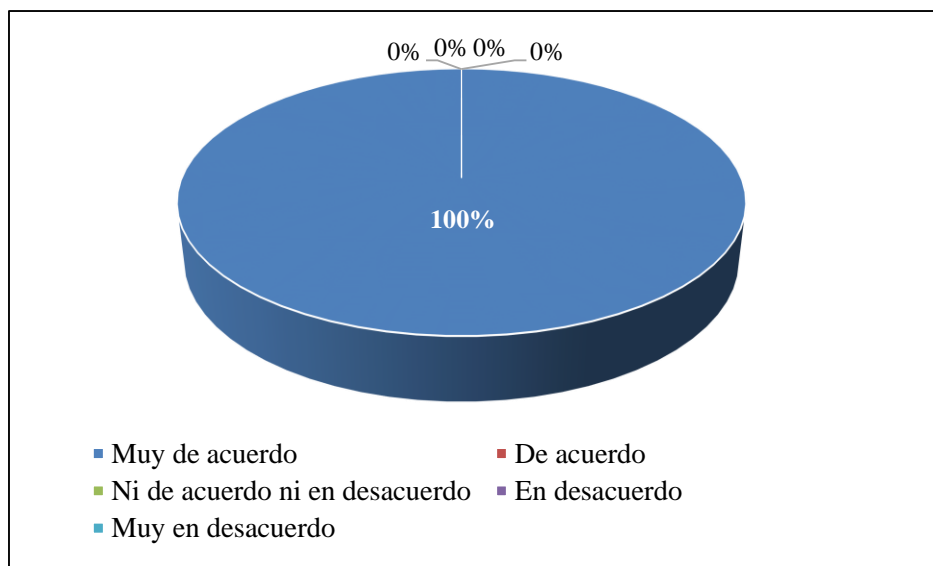
**Interpretación**

De los análisis obtenidos se manifiesta que los docentes entrevistados la mayoría dice que la frecuencia con la que utiliza tecnología en el aula es de 3 a 2 días a la semana, conscientes de promover actividades más efectivas y de calidad para sus estudiantes, de modo que se motive el interés por aprender y construir sus aprendizajes.

**Pregunta 6.** *¿Qué tan de acuerdo estaría usted en utilizar aplicaciones tecnológicas para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje?*

**Tabla 11.** Equipos tecnológicos o aplicaciones informáticas

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Muy de acuerdo	8	100%
De acuerdo	0	0%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Muy en desacuerdo	0	0%
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>100%</b>



**Figura N: 11** Equipos tecnológicos o aplicaciones informáticas

### **Análisis**

En la tabla 11, figura 11, el 100% dice que está muy de acuerdo en utilizar aplicaciones tecnológicas para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje.

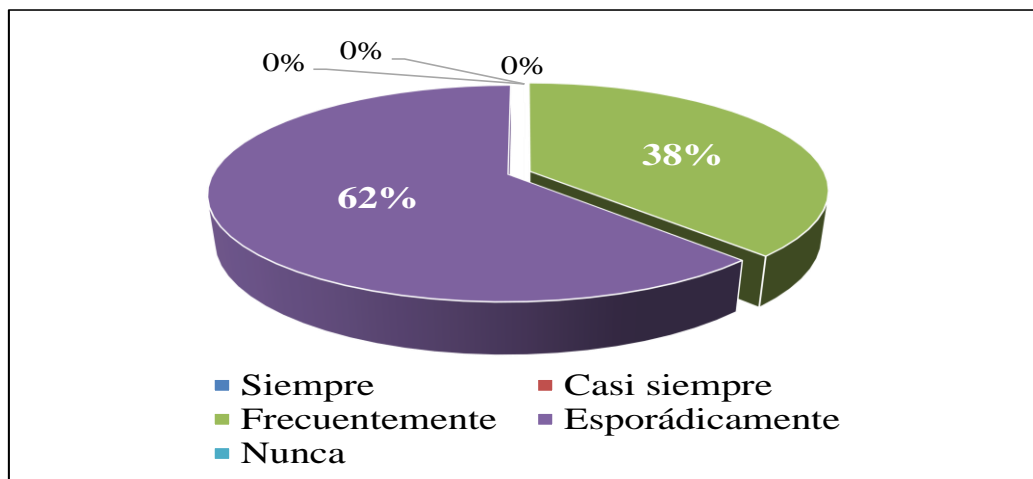
### **Interpretación**

De los docentes entrevistados la totalidad está muy de acuerdo en utilizar aplicaciones tecnológicas para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de sus estudiantes, aprovechando lo mejor posible sus ventajas, dentro de las actividades de aula para mejorar el aprovechamiento de los estudiantes, especialmente en la asignatura de Matemáticas, convirtiendo las aplicaciones tecnológicas que forman parte de la vida del estudiante, que los sean también de su formación académica.

**Pregunta 7.** *¿Utiliza, las aplicaciones tecnológicas para su proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de matemática?*

**Tabla 12.** Equipos tecnológicos o aplicaciones informáticas

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	0	0%
Casi siempre	0	0%
Frecuentemente	3	38%
Esporádicamente	5	62%
Nunca	0	0%
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>100%</b>



**Figura N: 12 .** Equipos tecnológicos o aplicaciones informáticas

### **Análisis**

En la tabla 12, figura 12, el 62% dice que esporádicamente utiliza, aplicaciones tecnológicas para su proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de matemática, mientras el 38% frecuentemente.

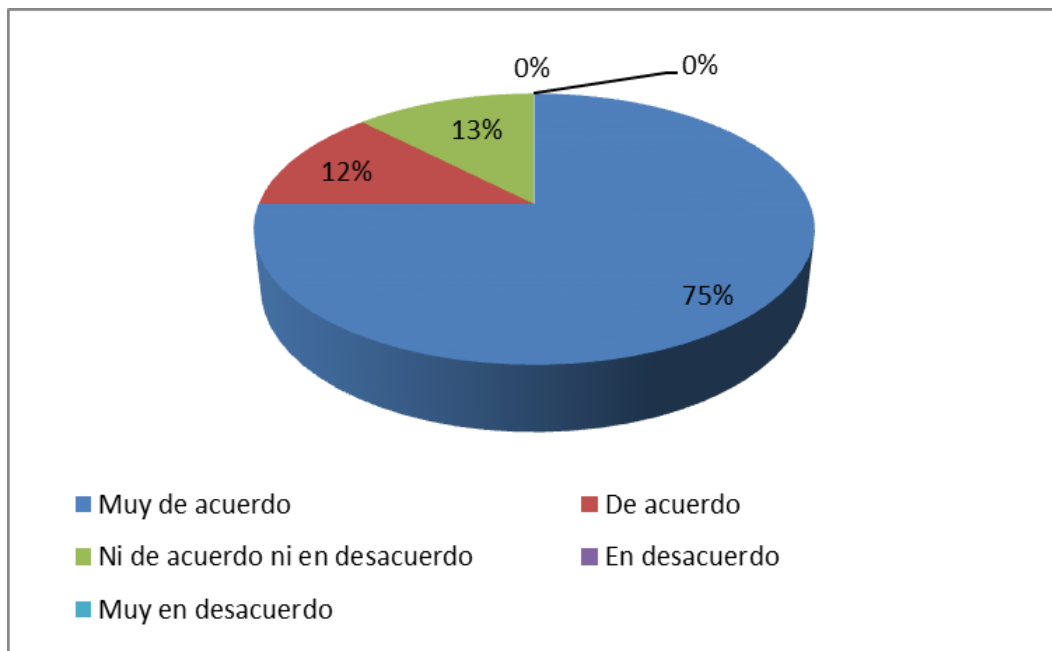
### **Interpretación**

La mayoría de entrevistados dice que esporádicamente utiliza las aplicaciones tecnológicas para su proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de matemática, pues al ser una ciencia muy amplia, las aplicaciones proporcionan una amplia gama de posibilidades para investigar y aplicar de manera práctica la teoría y de esta manera garantizar un aprendizaje duradero.

**Pregunta 8.** *¿Qué tan de acuerdo está usted con el uso de dispositivos móviles en el aula?*

**Tabla 13.** Equipos tecnológicos o aplicaciones informáticas

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Muy de acuerdo	6	75%
De acuerdo	1	13%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	1	13%
En desacuerdo	0	0%
Muy en desacuerdo	0	0%
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>100%</b>



**Figura N: 13** Equipos tecnológicos o aplicaciones informáticas

### Análisis

En la tabla 13, figura 13, el 75% dice que está muy de acuerdo en que se utilice el dispositivo móvil en el aula y un 13% está en de acuerdo.

### Interpretación

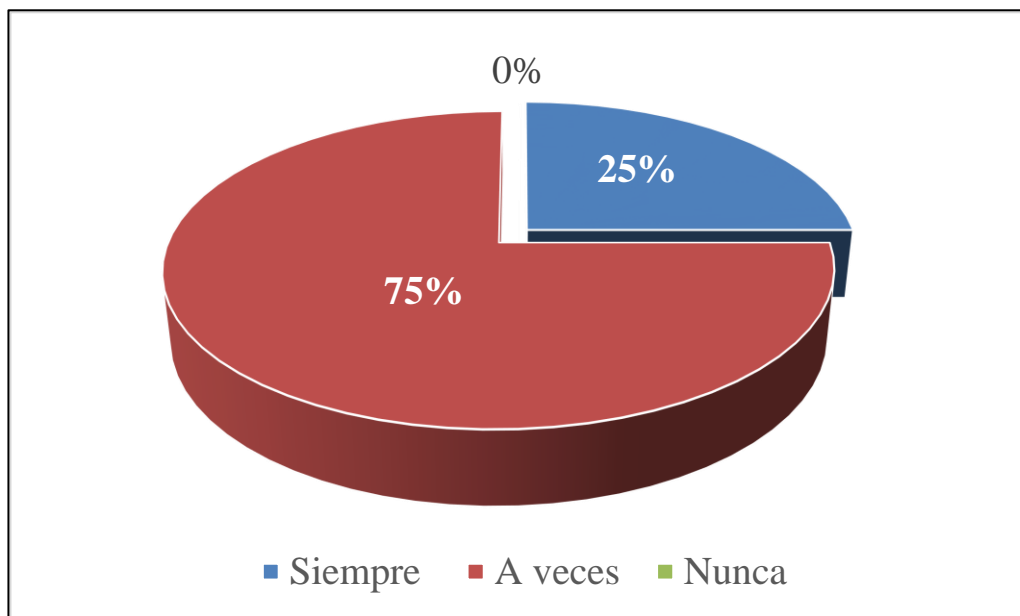
De acuerdo al análisis se puede especificar que el 75% de docentes están muy de acuerdo en utilizar dispositivos móviles en el proceso enseñanza aprendizaje de sus estudiantes, de acuerdo con el interés natural de los alumnos en los dispositivos y su facilidad para operarlos se puede generar un amplio interés por aprender.



**Pregunta 9.** *¿Integra en sus clases herramientas tecnológicas que existen en la actualidad para el desarrollo de la misma?*

**Tabla 14.** Equipos tecnológicos o aplicaciones informáticas

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Siempre	2	25%
A veces	6	75%
Nunca	0	0%
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>100%</b>



**Figura N: 14.** Equipos tecnológicos o aplicaciones informáticas

### **Análisis**

En la tabla 14, figura 14, el 25% dice siempre integran herramientas tecnológicas que existen en la actualidad para el desarrollo de sus clases, mientras el 75% a veces.

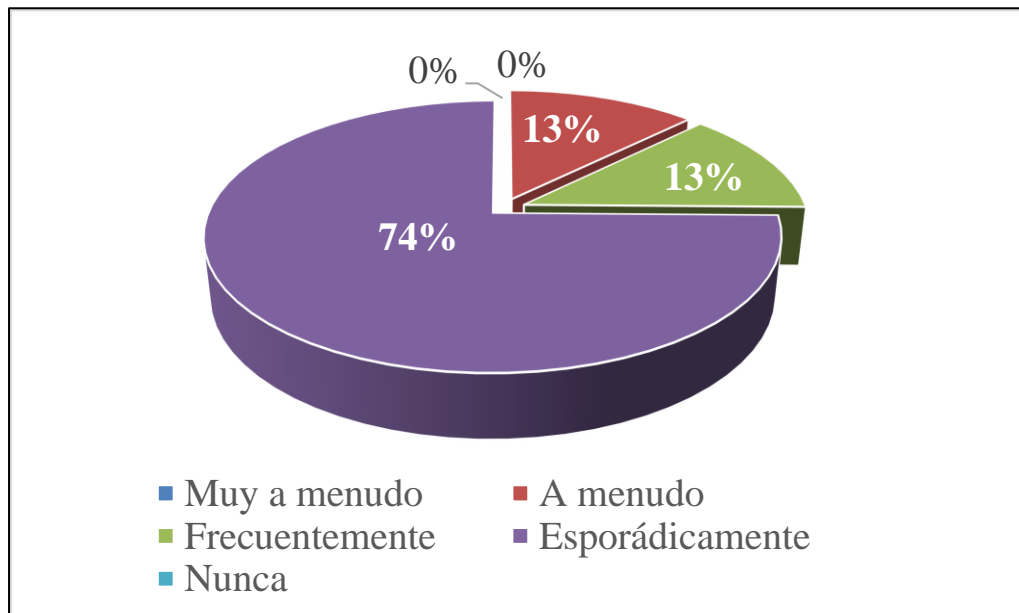
### **Interpretación**

De los análisis expuestos se puede considerar que la mayoría de los docentes a veces integran las herramientas tecnológicas en el desarrollo de una clase, ya de manera puntual los maestros admiten que pocas veces consideran estos recursos en la preparación de las actividades que ejecutará día a día con sus estudiantes.

**Pregunta 10.** *¿Con que frecuencia utiliza aplicaciones móviles, para enseñar?*

**Tabla 15.** Equipos tecnológicos o aplicaciones informáticas

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Muy a menudo	0	0%
A menudo	1	13%
Frecuentemente	1	13%
Esporádicamente	6	74%
Nunca	0	0%
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>100%</b>



**Figura N: 15.** Equipos tecnológicos o aplicaciones informáticas

### **Análisis**

En la tabla 15, figura 15, el 13% dice que a menudo utiliza aplicaciones móviles para enseñar, el 13% frecuentemente, mientras el 74% esporádicamente.

### **Interpretación**

En la pregunta 10, se visualiza que los docentes en su gran mayoría no toman en cuenta las aplicaciones móviles para su enseñanza, la razón es que este tipo de herramientas no les resulta muy familiares y les cuesta trabajo hacer uso de ellas, de modo que en todo caso sus estudiantes les llevan cierta ventaja al usarlas con relativa facilidad.

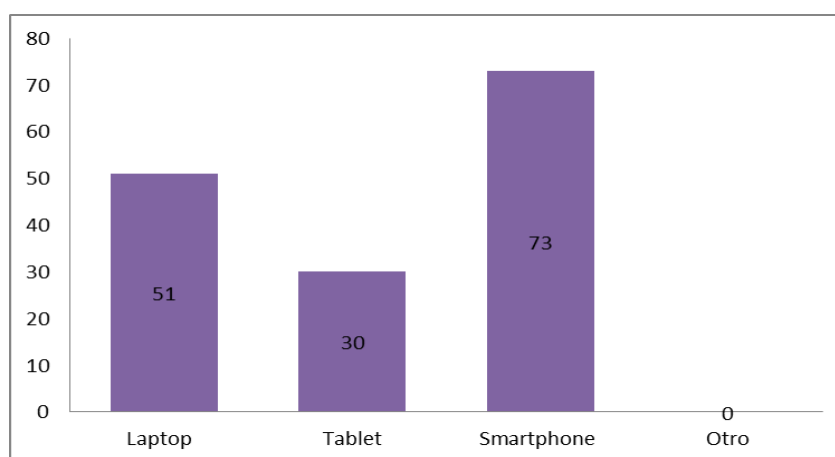
#### 4.4.Resultado del análisis e interpretación de la encuesta a estudiantes

**Objetivo:** Adquirir información relevante sobre el conocimiento y uso de aplicaciones móviles de apoyo a la educación de matemática.

**Pregunta 1.** *¿Qué tipo de dispositivos móviles utiliza?*

**Tabla 16.** Dispositivos móviles.

Alternativas	Frecuencia
Laptop	51
Tablet	30
Smartphone	73
Otro	0



**Figura N: 16.** Dispositivos móviles

#### **Análisis**

En la tabla 16, figura 16, nos podemos dar cuenta que el tipo de dispositivos móviles que utiliza con mayor frecuencia es el smartphone, luego las laptop y también las tablet.

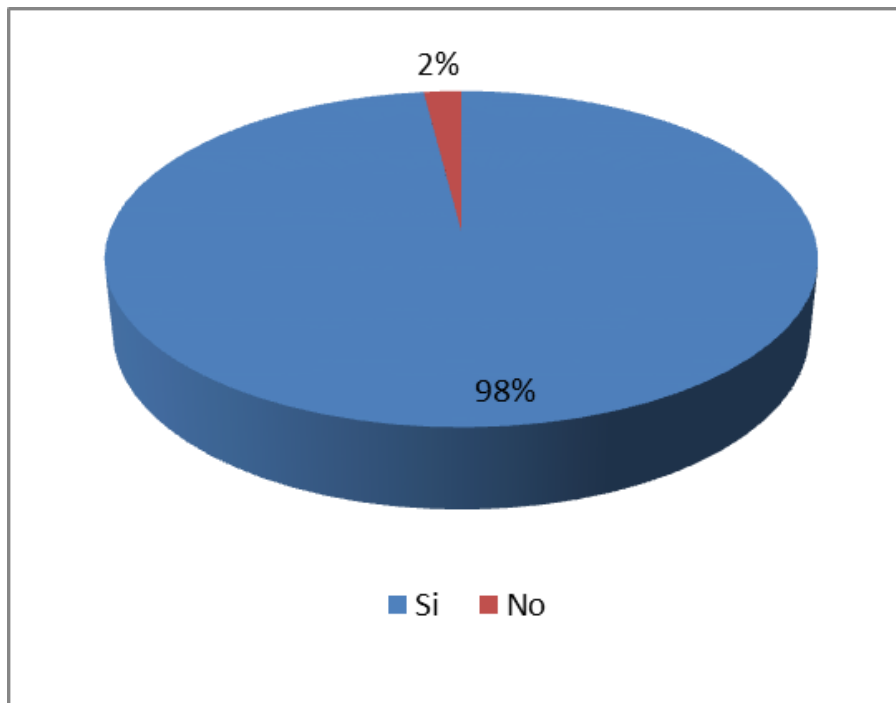
#### **Interpretación**

Respecto a este punto nos podemos dar cuenta que la mayoría de estudiantes el tipo de dispositivos móviles que utiliza es el smartphone, esto ocurre porque sí bien no poseen uno propio, tienen a su alcance el de un miembro de su familia como sus padres y pueden acceder a él desde una edad muy temprana y usarlo con mucha facilidad.

**Pregunta 2.** *¿Posee un dispositivo móvil inteligente y qué tipo de sistema operativo tiene?*

**Tabla 17.** Posee dispositivo móvil

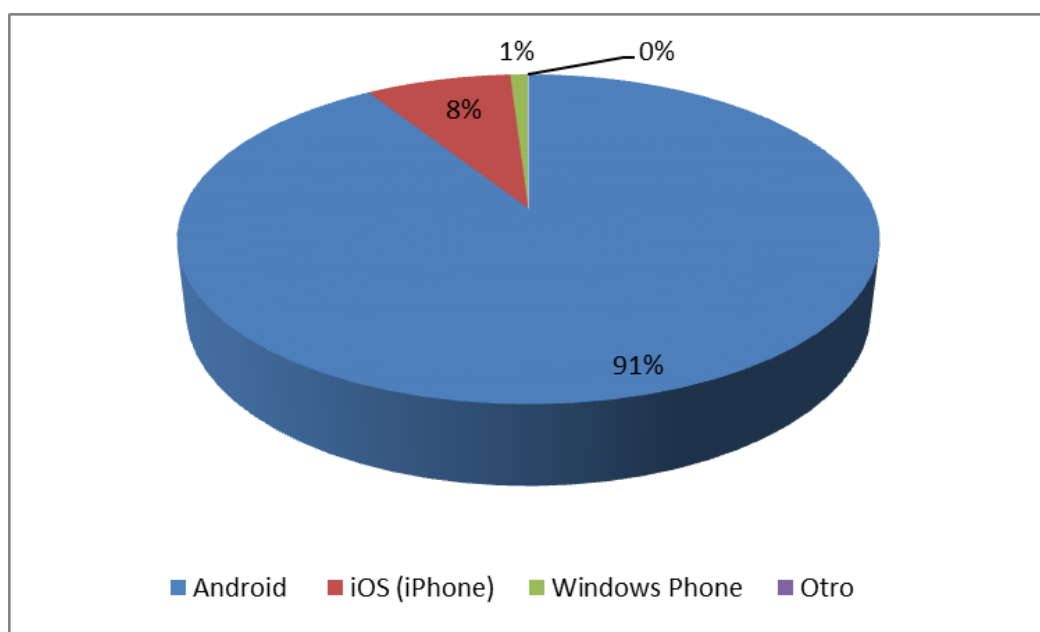
<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	98	98%
No	2	2%
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>



**Figura N: 17.** Posee dispositivo móvil

**Tabla 18.** Sistema operativo

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Android	91	91%
iOS (iPhone)	8	8%
Windows Phone	1	1%
Otro	0	0%
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>



**Figura N: 18.** Sistema operativo

### **Análisis**

En la tabla 17, figura 17, el 98% manifiesta que tiene dispositivos móviles inteligentes y solo un 2% no posee.

En la tabla 18, figura 18, el 91% admite que su dispositivo móvil inteligente tiene un sistema operativo Android y un 8% dispone de iOS.

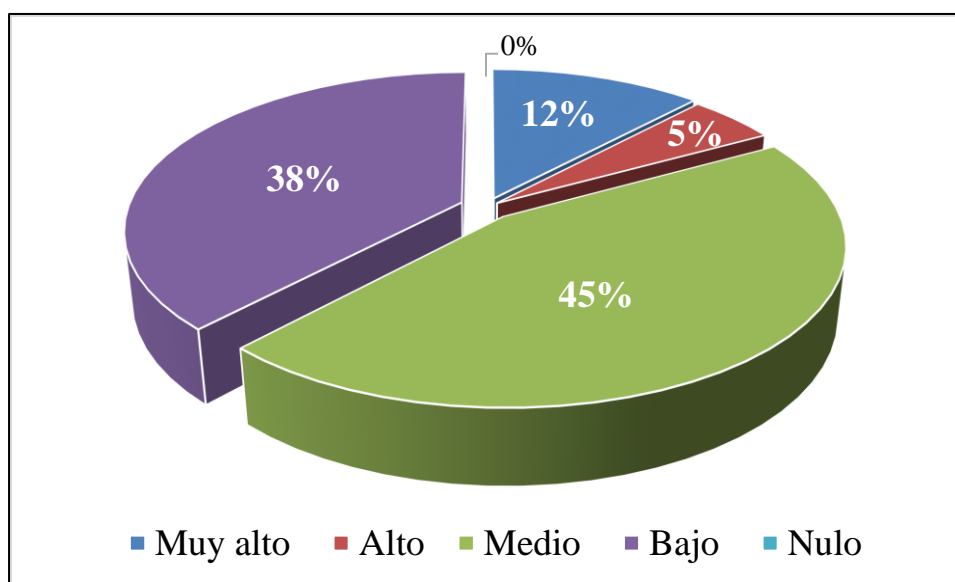
### **Interpretación**

Con los datos adquiridos se puede asumir que un 98% de los estudiantes poseen dispositivos móviles inteligentes, y de este grupo un 91% poseen un sistema operativo Android, lo que permite coincidir los resultados de la última encuesta emitidas por el INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos), en el año 2016, donde indica el crecimiento importante sobre la tenencia de un teléfono inteligente en el Ecuador, con 15,2 puntos más que en el 2015.

**Pregunta 3.** *¿Cuál es su nivel de conocimiento en aplicaciones móviles (APP) educativas?*

**Tabla 19.** Conocimiento en aplicaciones móviles (APP) educativas

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Muy alto	12	12%
Alto	5	5%
Medio	45	45%
Bajo	38	38%
Nulo	0	0%
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>



**Figura N: 19.** Conocimiento en aplicaciones móviles (APP) educativas

### **Análisis**

En la tabla 19, figura 19, el 12% dice que su nivel de conocimiento en aplicaciones móviles (APP) educativas es muy alto, el 5% alto, el 45% medio, mientras el 38% bajo.

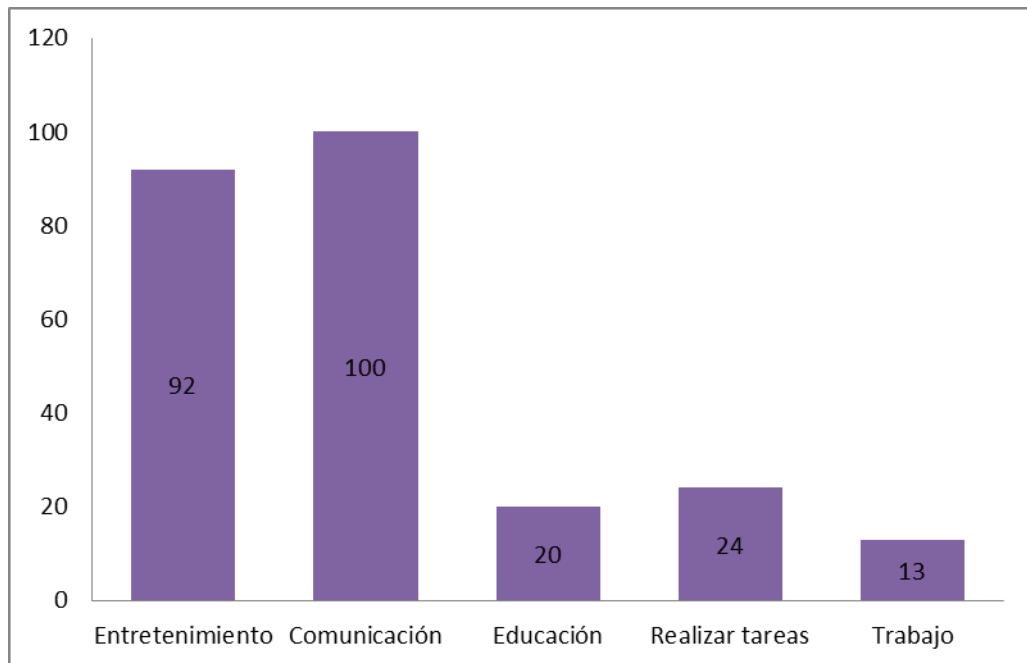
### **Interpretación**

De esta manera se demuestra que muy pocos estudiantes utilizan sus aplicaciones móviles (APP) educativas con nivel medio y alto, ya que no están familiarizados ni tampoco se encuentran motivados a hacerlo, pues sus intereses priman en únicamente buscar diversión o entretenimiento, descuidando su aprendizaje.

**Pregunta 4.** *¿Para qué usa su dispositivo móvil?*

**Tabla 20.** Dispositivo móvil, en el aprendizaje

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>
Entretenimiento	92
Comunicación	100
Educación	20
Trabajo	13



**Figura N: 20.** Uso del dispositivo móvil

**Análisis**

En la tabla 20, figura 20, en su totalidad utilizan los dispositivos móviles para comunicación, y 92 estudiantes para entretenimiento, muy pocos para lo que es educación, realizar tareas y de muy pocos para realizar trabajos.

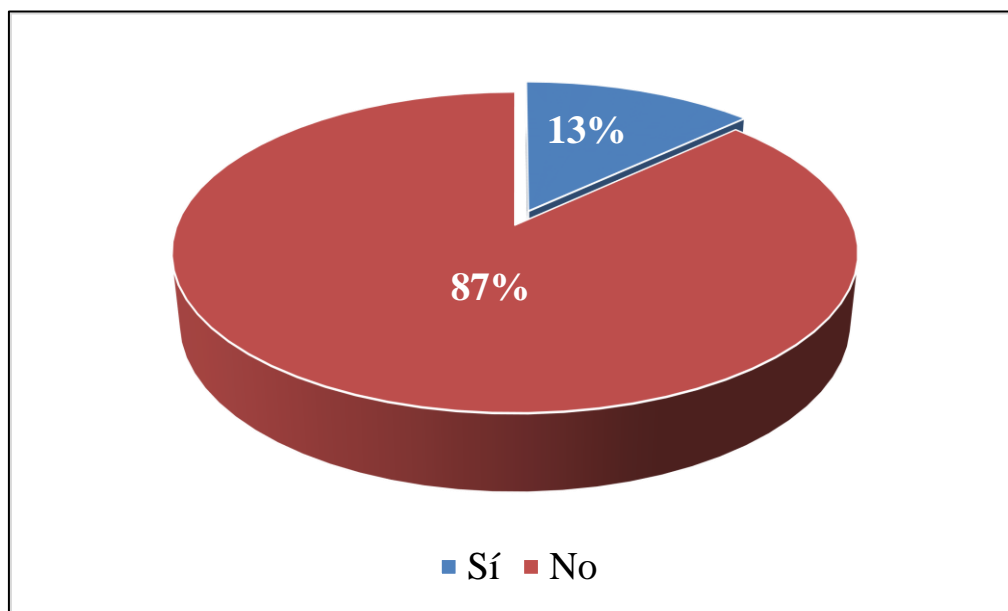
**Interpretación**

Los encuestados en su mayoría dicen que utiliza su dispositivo móvil, para comunicarse y entretenimiento, al menos son conscientes al admitir que la mayor parte del tiempo utilizan estos recursos para revisar sus redes sociales y entretenerse con sus amigos con los diferentes aspectos de diversión y de interés que por lo general no conlleva a ningún aprendizaje.

**Pregunta 5.** *¿Posee instalado aplicaciones móviles educativas en su dispositivo móvil?*

**Tabla 21.** Aplicaciones móviles educativas en su dispositivo

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Sí	13	13%
No	87	87%
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>



**Figura N: 21.** Aplicaciones móviles educativas en su dispositivo

### **Análisis**

En la tabla 21, figura 21, el 87% dice que no ha instalado aplicaciones móviles educativas en su dispositivo, mientras el 13% que sí.

### **Interpretación**

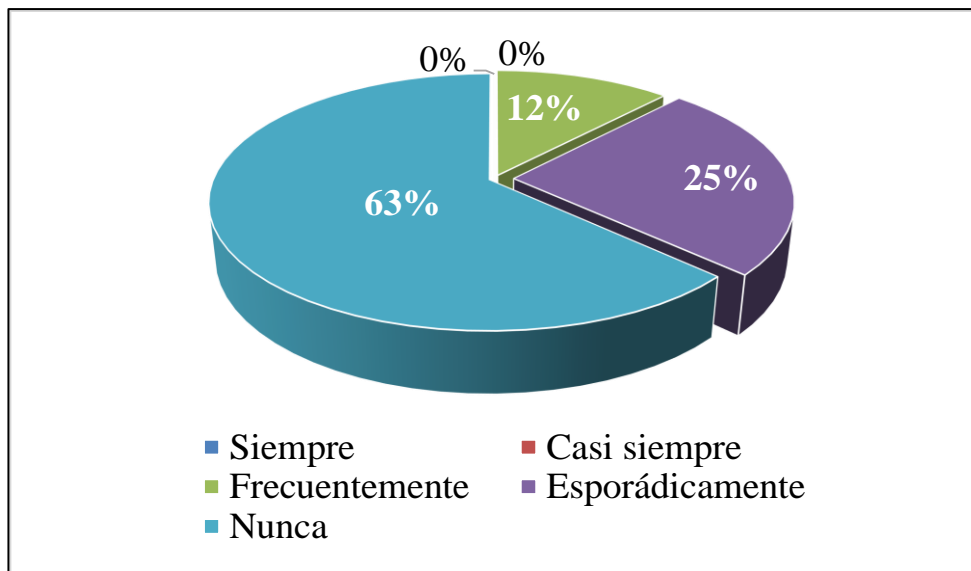
Conforme a las respuestas de los estudiantes, la mayoría no ha instalado aplicaciones móviles educativas en su dispositivo, pero sí tienen aquellas que se relacionan con redes sociales, juegos, música, videos, entre otras, que incluso casi llenan en su totalidad la memoria de sus dispositivos, pero son muy pocos quienes se preocupan por mantener aplicaciones útiles que faciliten sus aprendizajes y aporten a su formación académica.



**Pregunta 6.** *¿Con que frecuencia utiliza aplicaciones móviles en sus clases educativas?*

**Tabla 22.** Utilizar aplicaciones móviles en sus clases educativas

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	0	0%
Casi siempre	0	0%
Frecuentemente	12	12%
Esporádicamente	25	25%
Nunca	63	63%
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>



**Figura N: 22.** Utilizar aplicaciones móviles en sus clases educativas

### **Análisis**

En la tabla 22, figura 22, el 12% dice que frecuentemente utiliza aplicaciones móviles en sus clases educativas, el 25% esporádicamente, mientras el 63% nunca.

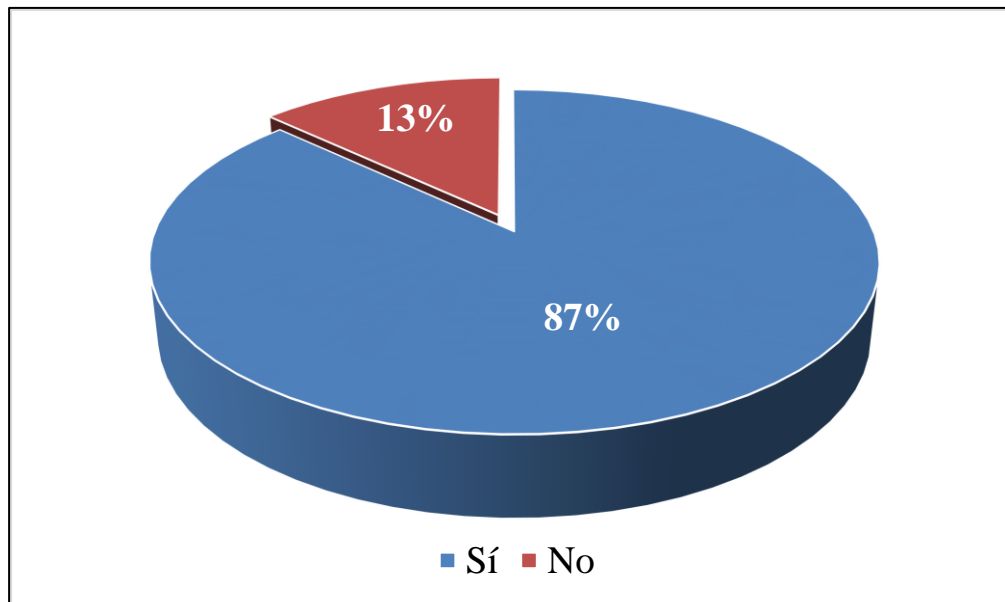
### **Interpretación**

La encuesta revela que nunca utiliza aplicaciones móviles en sus clases educativas, la principal razón es porque no se encuentra interesado en instalarlas para ese propósito, cuando aún considera que su dispositivo móvil es para jugar, o distraerse con música o en las redes sociales, por tal motivo, si lo utiliza en clases es para divertirse cuando considera que se ha aburrido.

**Pregunta 7.** *¿Cree usted que las aplicaciones móviles le permitirán tener un aprendizaje colaborativo en su proceso de enseñanza-aprendizaje?*

**Tabla 23.** Aplicaciones móviles permiten un aprendizaje colaborativo

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Sí	87	87%
No	13	13%
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>



**Figura N: 23.** Aplicaciones móviles permiten un aprendizaje colaborativo

### **Análisis**

En la tabla 23, figura 23, el 87% dice que sí cree que las aplicaciones móviles le permitirán tener un aprendizaje colaborativo en su proceso de enseñanza-aprendizaje, mientras el 13% no.

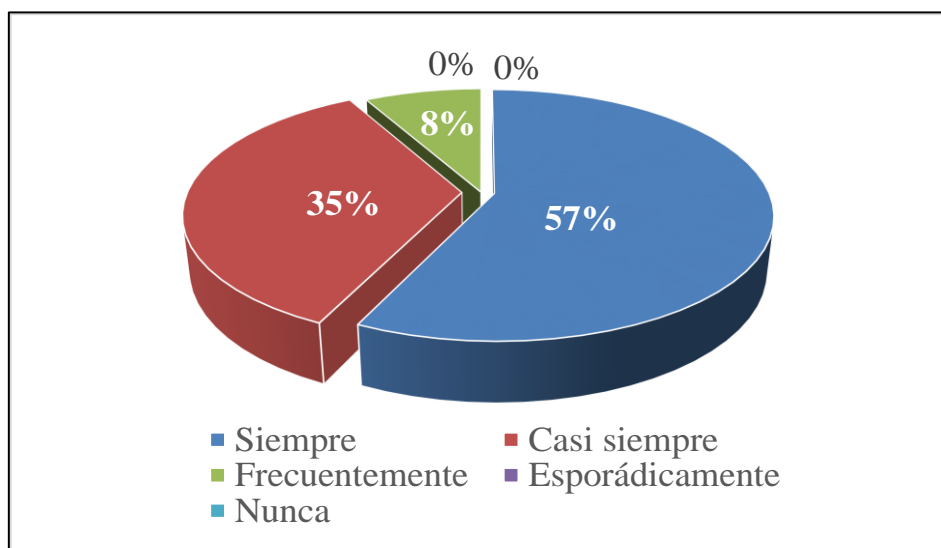
### **Interpretación**

Esto significa que la mayoría cree que las aplicaciones móviles le permitirán tener un aprendizaje colaborativo en su proceso de enseñanza-aprendizaje, es decir que, pese a no disponer de app educativas en sus dispositivos, están conscientes de que estos recursos tecnológicos aportarían significativamente a su formación estudiantil.

**Pregunta 8.** *¿Con que frecuencia se debería utilizar aplicaciones móviles durante sus clases, como instrumento de apoyo en al aprendizaje académico?*

**Tabla 24.** Aplicaciones móviles durante sus clases

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	57	57%
Casi siempre	35	35%
Frecuentemente	8	8%
Esporádicamente	0	0%
Nunca	0	0%
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>



**Figura N: 24.** Aplicaciones móviles durante sus clases

### Análisis

En la tabla 24, figura 24, el 57% cree que siempre se debería utilizar aplicaciones móviles durante sus clases como apoyo en al aprendizaje académico, el 35% casi siempre, mientras el 8% frecuentemente.

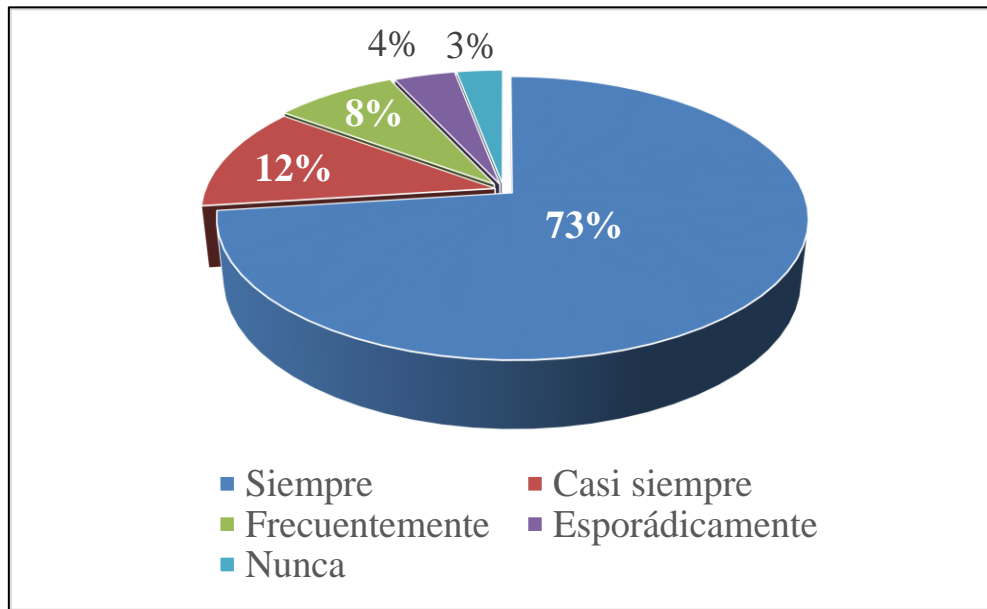
### Interpretación

Un importante grupo de estudiantes cree que siempre se deberían utilizar aplicaciones móviles durante sus clases como instrumento de apoyo en al aprendizaje académico, aprovechando sus ventajas y sus beneficios al máximo ya que son medios que se encuentran en su diario vivir y sería interesante incluirlos en sus aulas.

**Pregunta 9.** *¿Con que frecuencia tiene en su poder un dispositivo móvil?*

**Tabla 25.** Frecuencia de tener un dispositivo móvil

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Siempre	73	73%
Casi siempre	12	12%
Frecuentemente	8	8%
Esporádicamente	4	4%
Nunca	3	3%
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>



**Figura N: 25.** Frecuencia de tener un dispositivo móvil

**Análisis**

En la tabla 25, figura 25, el 73% siempre tiene en su poder un dispositivo móvil, el 12% casi siempre, el 8% frecuentemente, el 6% esporádicamente, mientras el 8% nunca.

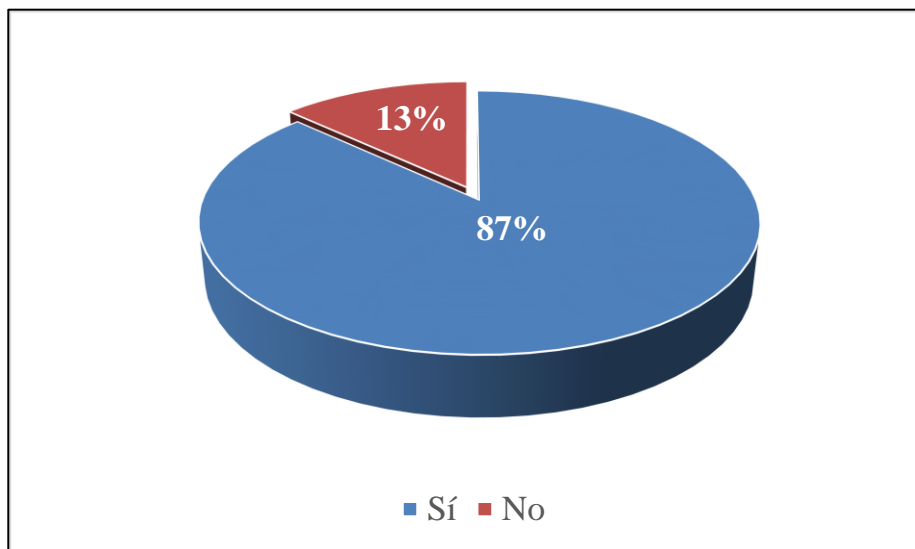
**Interpretación**

La mayoría de estudiantes siempre tiene en su poder un dispositivo móvil, es decir, que sus padres les han proporcionado con el fin de que dispongan un medio de comunicación para cualquier emergencia, sin embargo, en muchos casos no se ha considerado las implicaciones que esto conlleva en donde más bien ha perjudicado a los alumnos distrayéndolos de sus responsabilidades.

**Pregunta 10.** *¿Cree usted que las clases de matemáticas serían más atractivas si se las combina con aplicaciones móviles que apoyen en su aprendizaje?*

**Tabla 26.** Matemáticas más atractivas con aplicaciones móviles

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Sí	87	87%
No	13	13%
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>



**Figura N: 26.** Matemáticas más atractivas con aplicaciones móviles

### **Análisis**

En la tabla 26, figura 26, el 87% cree que las clases de matemáticas sí serían más atractivas si se las combina con aplicaciones móviles que apoyen en su aprendizaje, mientras el 13% nunca.

### **Interpretación**

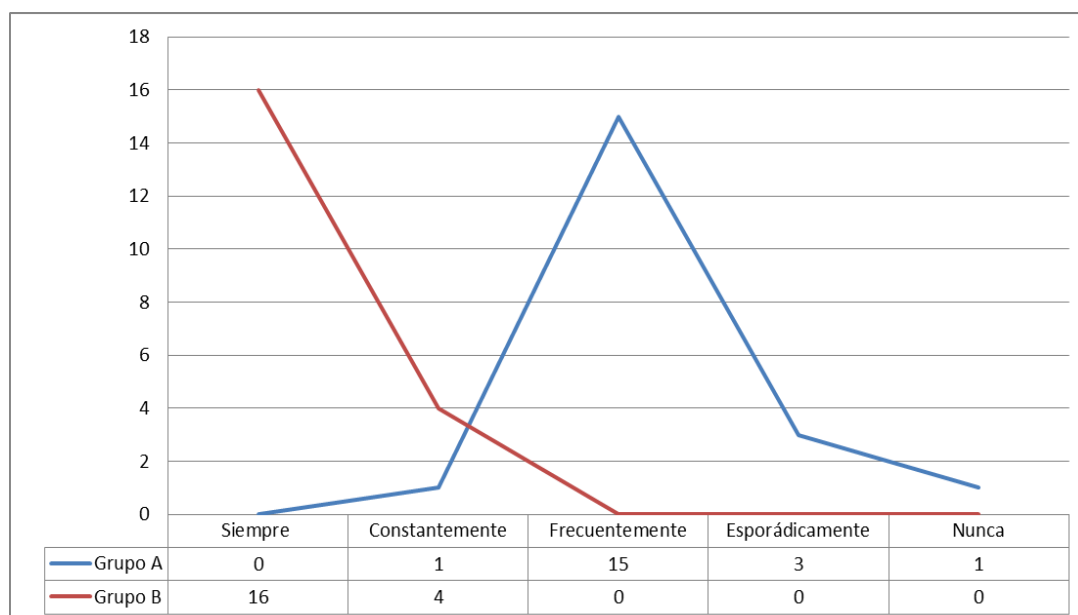
En cuyo caso la mayoría de estudiantes admite que las clases de matemáticas sí serían más atractivas si se las combina con aplicaciones móviles que apoyen en su aprendizaje, su aplicación debe ser progresiva mientras el alumno se familiariza y le encuentran útil dentro de una materia que por lo común es la más temida.

#### 4.5. Resultado del análisis e interpretación de la observación a estudiantes

**Indicador 1.** El estudiante muestra interés por el tema tratado

**Tabla 27.** Muestra interés por el tema tratado

Alternativas	Grupo A		Grupo B	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	0	0%	16	80%
Constantemente	1	5%	4	20%
Frecuentemente	15	75%	0	0%
Esporádicamente	3	15%	0	0%
Nunca	1	5%	0	0%
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>



**Figura N: 27.** Muestra interés por el tema tratado (Grupo A – Grupo B)

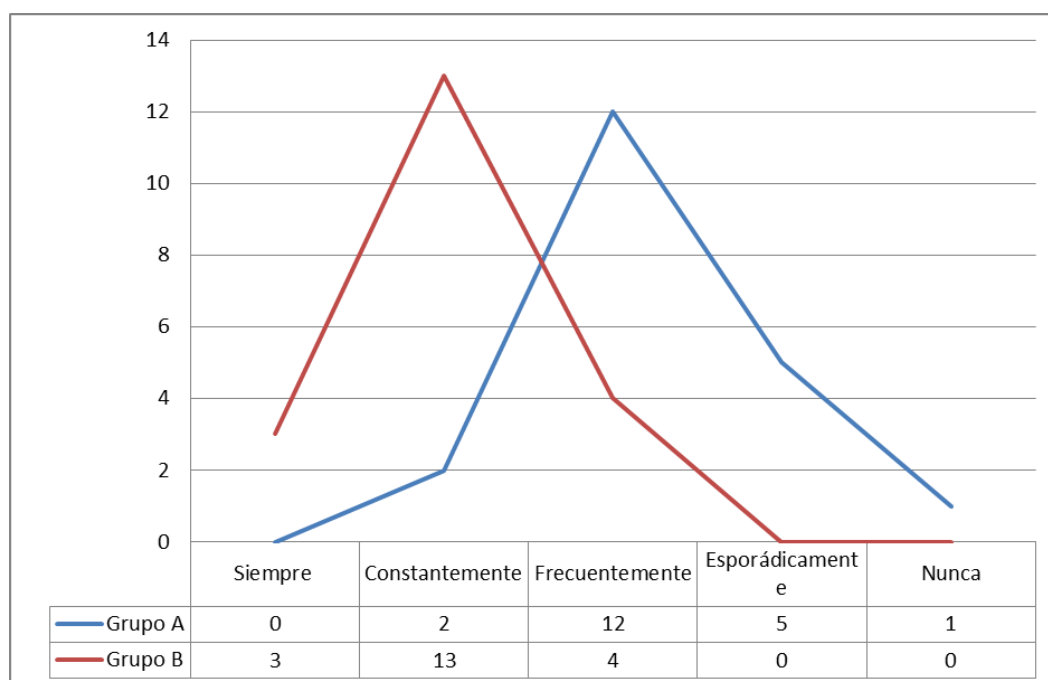
#### **Interpretación:**

Los resultados obtenidos de los estudiantes del grupo experimental A manifiestan que muestran interés por el tema tratado frecuentemente, mientras que el grupo experimental B la mayoría se interesa siempre, lo que implica una motivación diferente por parte del docente para desarrollar sus actividades y captar el interés de sus estudiantes para a su vez generar un mayor entusiasmo por aprender.

**Indicador 2.** El estudiante está atento a la explicación del docente durante la clase

**Tabla 28.** Atento a la explicación del docente

Alternativas	Grupo A		Grupo B	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	0	0%	3	15%
Constantemente	2	10%	13	65%
Frecuentemente	12	60%	4	20%
Esporádicamente	5	25%	0	0%
Nunca	1	5%	0	0%
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>



**Figura N: 28** Atento a la explicación del docente (Grupo A – Grupo B)

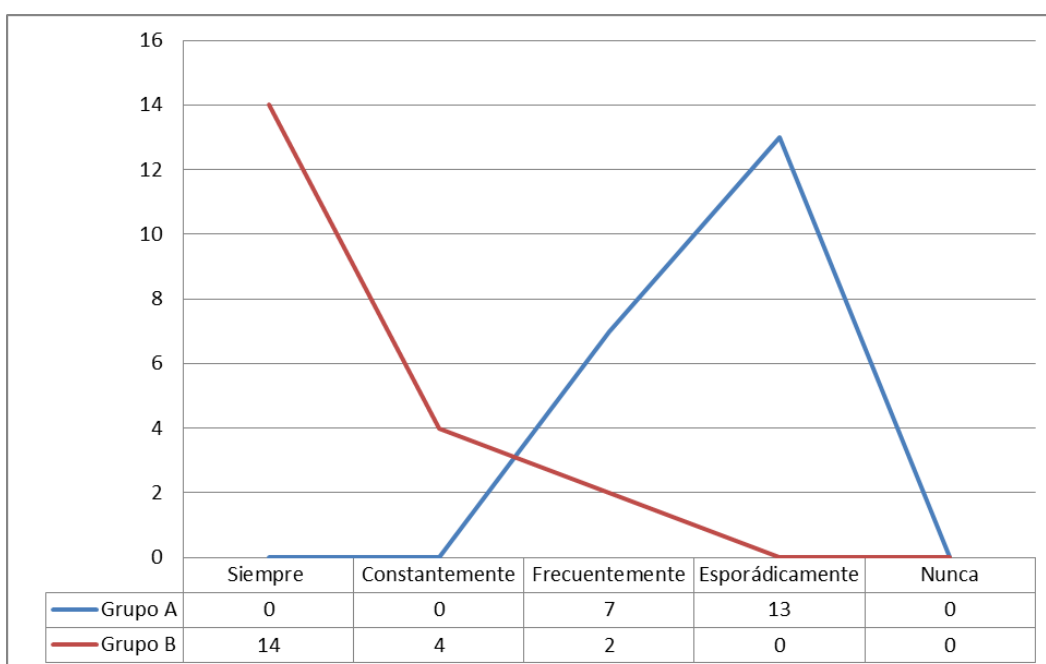
### Interpretación:

La observación realizada en ambos casos refleja diferencias consistentes, es decir en el grupo A está atento a la explicación del docente durante el mayor número frecuentemente, aunque se evidencia un pequeño número de estudiantes que lo hace esporádicamente, en el grupo B la mayoría se interesa siempre, lo que significa que la explicación que los docentes utilizan da diferentes resultados de modo que el aprovechamiento es mayor en el segundo caso evaluado de forma positiva, no obstante se refleja un pequeño grupo de estudiantes que lo hace frecuentemente como el rango más bajo.

**Indicador 3.** El estudiante participa en forma activa en la clase

**Tabla 29.** Participa en forma activa en la clase

Alternativas	Grupo A		Grupo B	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	0	0%	14	70%
Constantemente	0	0%	4	20%
Frecuentemente	7	35%	2	10%
Esporádicamente	13	65%	0	0%
Nunca	0	0%	0	0%
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>



**Figura N: 29.** Participa en forma activa en la clase (Grupo A – Grupo B)

**Interpretación:**

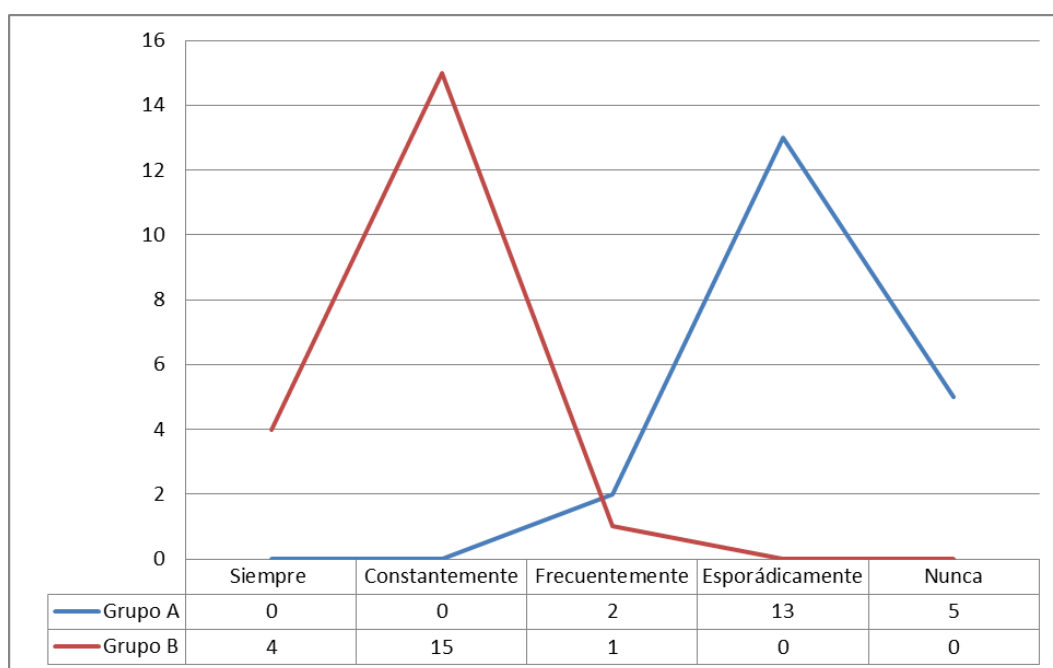
Los estudiantes observados en ambos casos, demuestran que existen diferencias importantes, en el grupo A participan en forma esporádicamente en sus clases activas, los estudiantes del grupo B participan en forma activa en la clase, la mayoría lo hace siempre, para romper la timidez o temor de intervenir, preguntar, comentar o realizar las actividades propuestas en clase diariamente, se debe recurrir a los materiales y recursos apropiados de fácil acceso y de sencilla manipulación, con todo ello se busca la cooperación voluntaria, es decir sin que haya necesidad de obligarle al alumno a intervenir o a hablar.



**Indicador 4.** El estudiante se concentra en la clase

**Tabla 30.** Se concentra en la clase

Alternativas	Grupo A		Grupo B	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	0	0%	4	20%
Constantemente	0	0%	15	75%
Frecuentemente	2	10%	1	5%
Esporádicamente	13	65%	0	0%
Nunca	5	25%	0	0%
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>



**Figura N: 30** Se concentra en la clase (Grupo A – Grupo B)

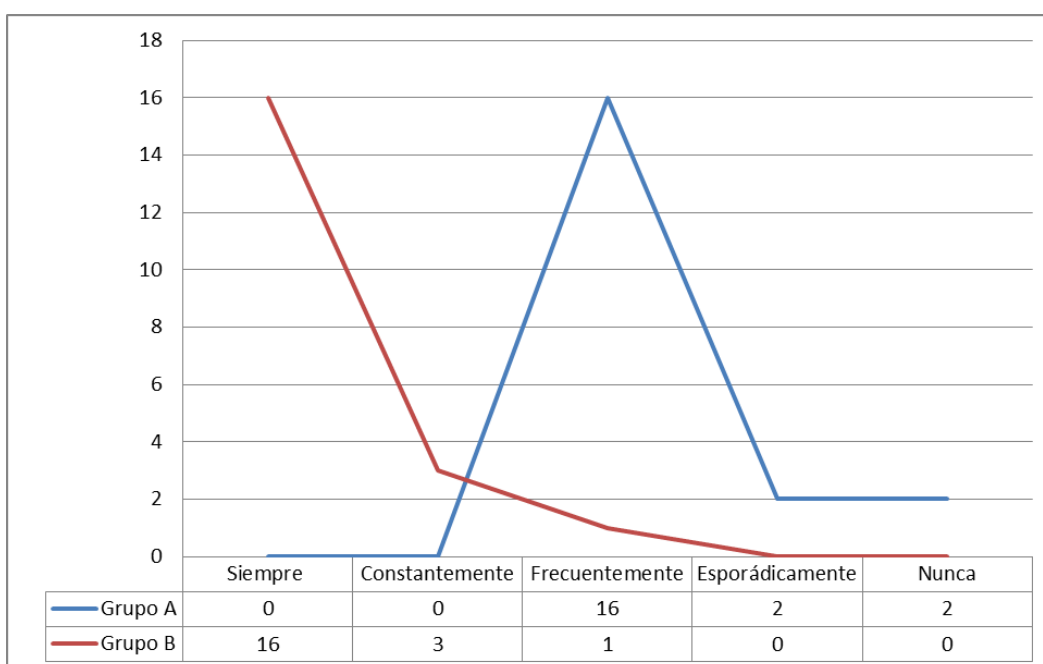
**Interpretación:**

Los estudiantes observados en ambos casos, demuestran que existen diferencias importantes, en el grupo A el estudiante se concentra en la clase esporádicamente, estos resultados revelan que no está siendo motivado adecuadamente para generar una centrarse en las actividades diarias, más bien se distrae con facilidad, en el grupo B el estudiante siempre presenta una concentración den su clase, porque el docente ha logrado estructurar adecuadamente diversas estrategias para apropiarse de las temáticas desarrolladas diariamente, haciendo uso de diferentes recursos que resultan de interés y puede concentrarse en las actividades que se ejecutan normalmente.

**Indicador 5.** El estudiante cumple con las actividades encomendadas

**Tabla 31.** Cumple con las actividades encomendadas

Alternativas	Grupo A		Grupo B	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	0	0%	16	80%
Constantemente	0	0%	3	15%
Frecuentemente	16	80%	1	5%
Esporádicamente	2	10%	0	0%
Nunca	2	10%	0	0%
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>



**Figura N: 31.** Cumple con las actividades encomendadas (Grupo A – Grupo B)

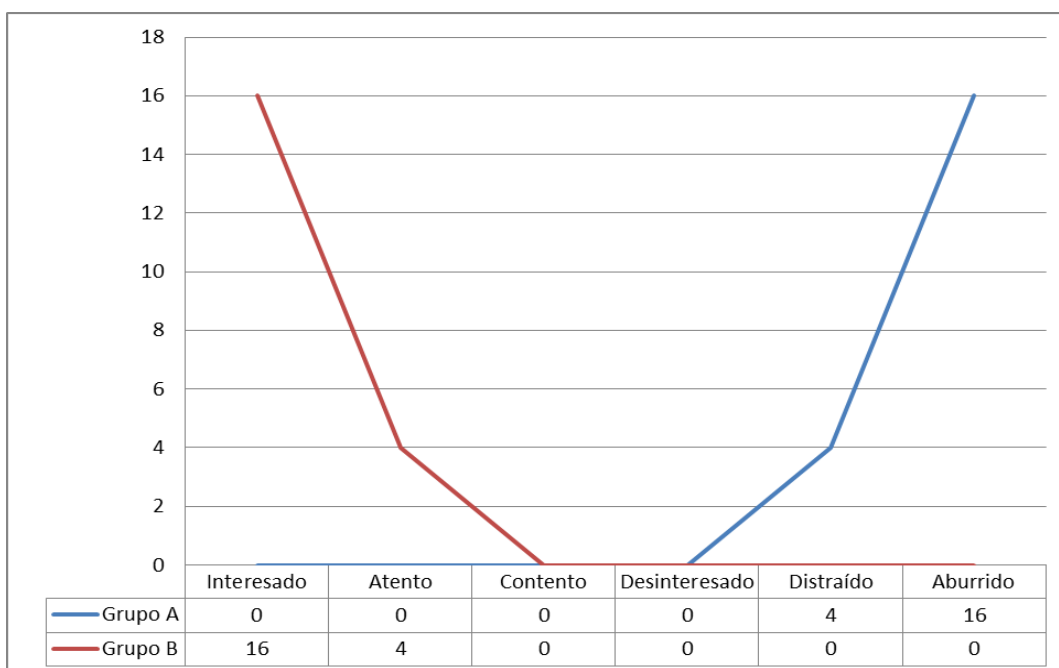
**Interpretación:**

Con estos datos recopilados podemos darnos cuenta que, en el grupo A los estudiantes cumplen con las actividades encomendadas esporádicamente, los datos obtenidos reflejan el escaso entusiasmo por trabajar en las tareas asignadas durante su clase, no obstante, en el grupo B siempre cumplen con las actividades encomendadas, pues se manifiesta buenos resultados según las estrategias que el docente utiliza para que se cumplan con las tareas de manera eficiente, pudiendo constatar el aprendizaje que los estudiantes adquiere en su clase.

**Indicador 6.** Actitud del estudiante al momento de presentar el tema de clase

**Tabla 32.** Actitud del estudiante al momento de presentar el tema de clase

Alternativas	Grupo A		Grupo B	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Interesado	0	0%	16	80%
Atento	0	0%	4	20%
Contento	0	0%	0	0%
Desinteresado	0	0%	0	0%
Distraído	4	20%	0	0%
Aburrido	16	80%	0	0%
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>



**Figura N: 32** Actitud del estudiante al momento de presentar el tema de clase(Grupo A–Grupo B)

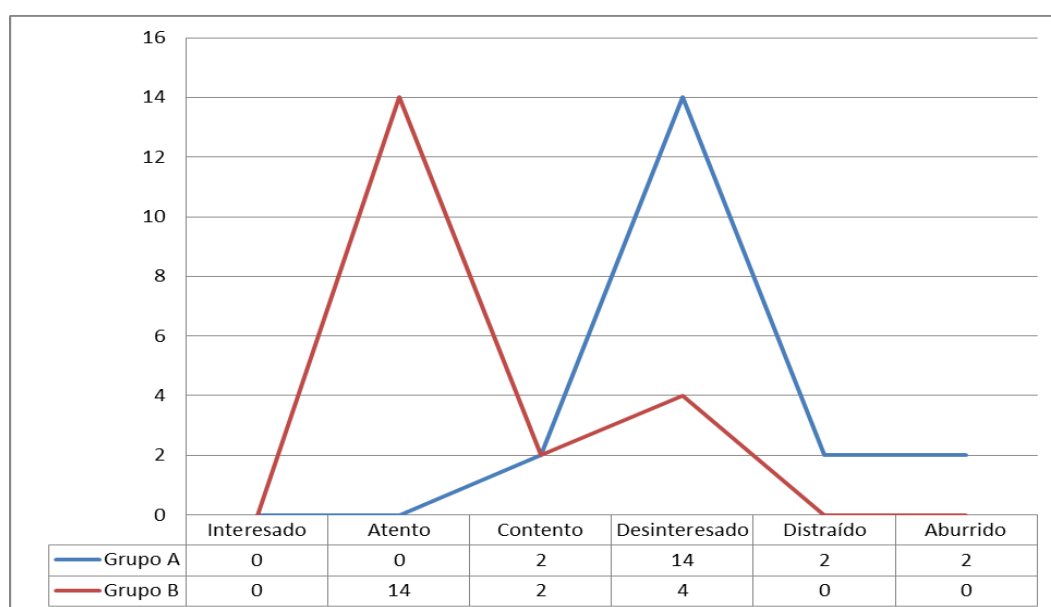
**Interpretación:**

La observación de estos datos, demuestra que existen diferencias importantes en cuanto a los resultados, en el grupo A tiene una actitud de aburrido y distraído al momento de presentar el tema de clase, este comportamiento se debe a una mala estrategia de parte del docente, con escasa innovación de actividades, con mucha improvisación y la utilización de recursos inapropiados, en el grupo B los estudiantes se muestran interesados y atentos al momento de presentar el tema de clase, esto debe aprovecharse para obtener resultados positivos en cuanto a rendimiento, motivar e incentivar de forma permanente para que el estudiante mantenga estable su interés y su atención, al presentar y al desarrollar el tema.

**Indicador 7.** Actitud del estudiante durante el transcurso de la clase

**Tabla 33.** Actitud del estudiante durante el transcurso de la clase

Alternativas	Grupo A		Grupo B	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Interesado	0	0%	0	0%
Atento	0	0%	14	70%
Contento	2	10%	2	10%
Desinteresado	14	70%	4	20%
Distraído	2	10%	0	0%
Aburrido	2	10%	0	0%
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>



**Figura N: 33.** Actitud del estudiante durante el transcurso de la clase (Grupo A–Grupo B)

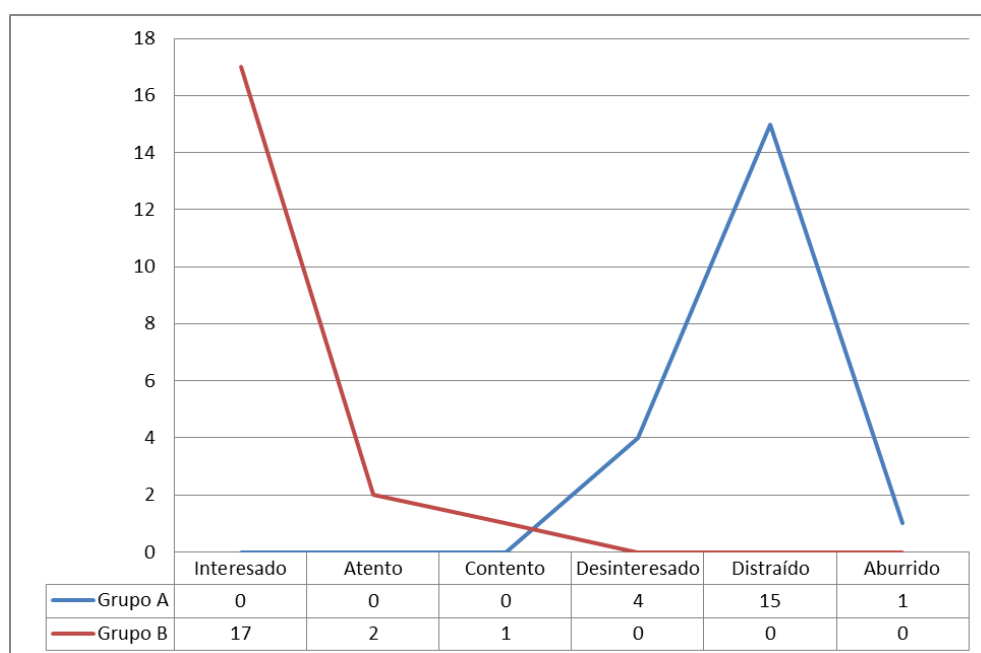
**Interpretación:**

Los datos de la observación en ambos casos, demuestra que existen diferencias importantes en cuanto a los resultados, en el grupo A la mayoría tiene una actitud de desinteresado durante el transcurso de la clase, lo que requiere que el docente sea más dinámico e innovador al planificar sus actividades para mantener la atención y concentración estable durante el desarrollo de las clases, en el grupo B la mayoría tiene una actitud en que se muestra atento durante el transcurso de la clase, sin embargo, 4 estudiantes se muestran desinteresados, de esta manera, es necesario, que el docente revise sus estrategias para lograr una atención en todos sus discentes y no existan vacíos de aprendizaje en ninguno de ellos.

**Indicador 8.** Actitud del estudiante ante los recursos didácticos y materiales empleados

**Tabla 34.** Actitud ante los recursos didácticos y materiales empleados

Alternativas	Grupo A		Grupo B	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Interesado	0	0%	17	85%
Atento	0	0%	2	10%
Contento	0	0%	1	5%
Desinteresado	4	20%	0	0%
Distraído	15	75%	0	0%
Aburrido	1	5%	0	0%
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>



**Figura N: 34** Actitud ante los recursos didácticos y materiales empleados (Grupo A-Grupo B)

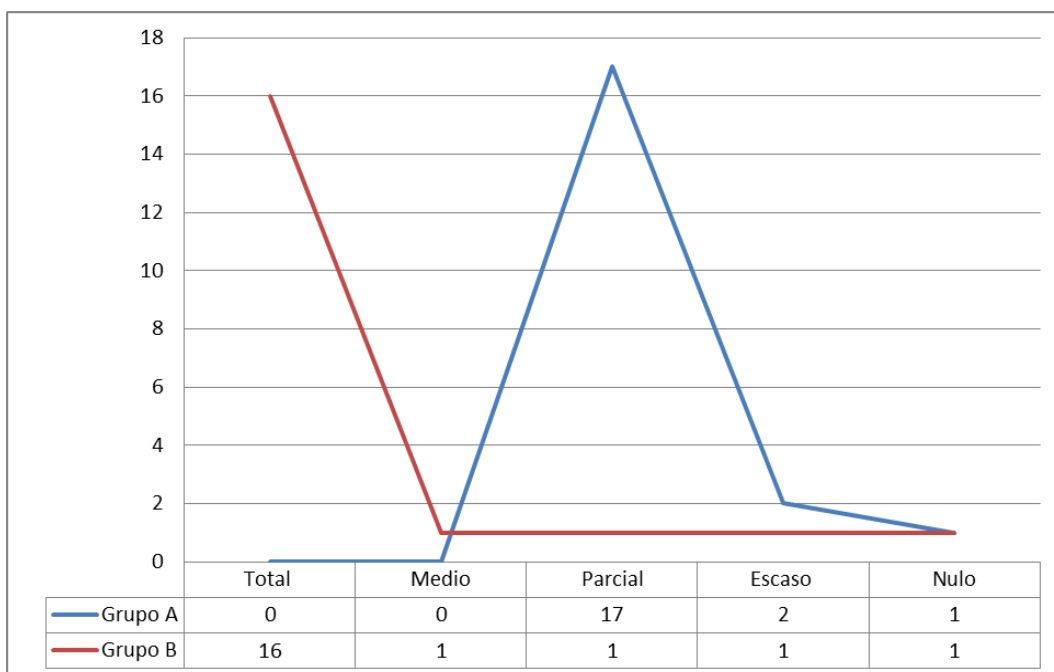
**Interpretación:**

La observación realizada da como resultado lo siguiente, en el grupo A tiene una actitud de distraído ante los recursos didácticos y materiales empleados, esto implica que los materiales que se utilizan en el aula influyen bastante en la actitud de los estudiantes y pueden contribuir para establecer el interés en la clase y en las actividades a realizar, en el grupo B tiene una actitud de interesado ante los recursos didácticos y materiales empleados, generando a la vez producir un aprendizaje duradero, que puede incluso mejorar si se mantiene la innovación y la creatividad por parte del docente.

**Indicador 9.** Nivel de motivación al dar inicio la clase

**Tabla 35.** Nivel de motivación al dar inicio la clase

Alternativas	Grupo A		Grupo B	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Total	0	0%	16	80%
Medio	0	0%	1	5%
Parcial	17	85%	1	5%
Escaso	2	10%	1	5%
Nulo	1	5%	1	5%
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>



**Figura N: 35** Nivel de motivación al dar inicio la clase (Grupo A - Grupo B)

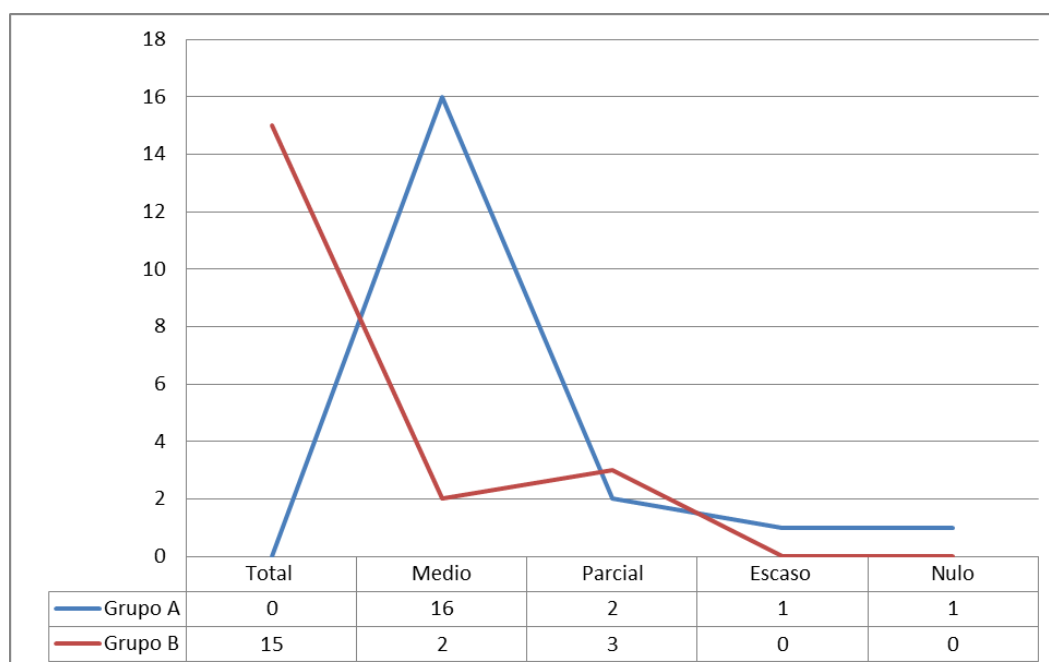
**Interpretación:**

De acuerdo a los datos de la observación en ambos casos, se demuestra que existen diferencias importantes en cuanto a los resultados, en el grupo A tiene un nivel parcial de motivación al dar inicio la clase, esto implica que las actividades propuestas en clase mantengan una constante motivación, en el grupo B tiene un nivel total de motivación al dar inicio la clase, esto implica que las actividades que presenta al iniciar las clases son de mucho interés para los estudiantes, sin embargo, existe un pequeño grupo que tiende a nulo, merecen algún tipo de refuerzo o estímulo adicional por parte del docente para lograr una aceptación de parte de todos.

**Indicador 10.** Nivel de motivación ante las actividades planteadas para realiza

**Tabla 36.** Nivel de motivación ante las actividades planteadas para realiza

Alternativas	Grupo A		Grupo B	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Total	0	0%	15	75%
Medio	16	80%	2	10%
Parcial	2	10%	3	15%
Escaso	1	5%	0	0%
Nulo	1	5%	0	0%
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>



**Figura N: 36.** Nivel de motivación ante las actividades planteadas para realiza (Grupo A-Grupo B)

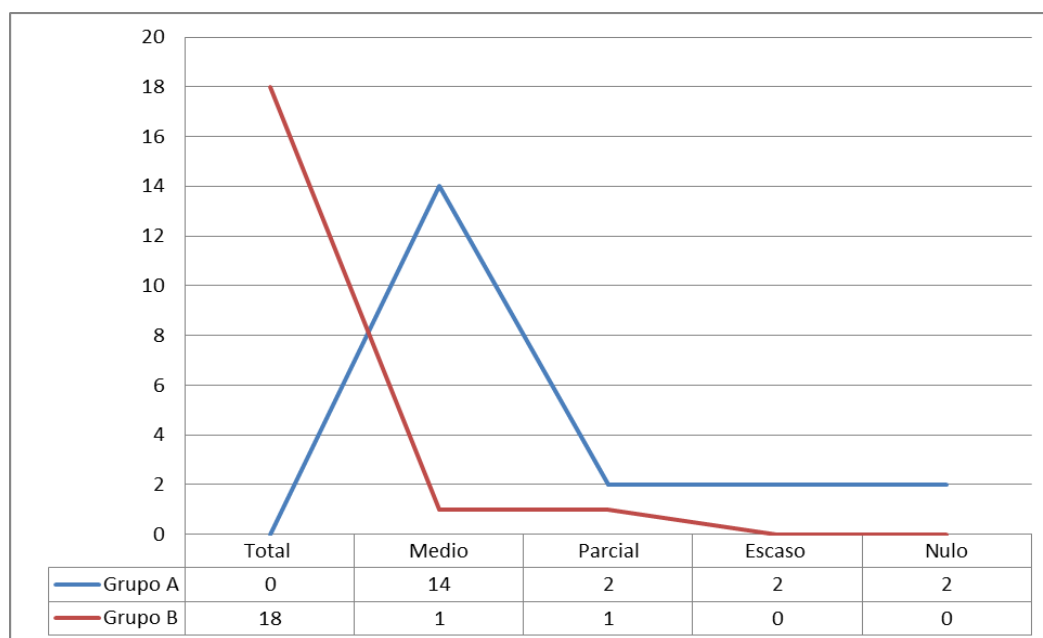
**Interpretación:**

A partir de la observación en ambos casos, se demuestra que existen diferencias importantes en cuanto a los resultados, en el grupo A tiene un nivel parcial en actitud de motivación ante las actividades planteadas para realizar, lograr esto no es una tarea sencilla, requiere preparación, planificación y un alto grado de organización por parte del maestro, de lo contrario los resultados serán adversos como en este caso, en el grupo B tiene un nivel total en actitud de motivación ante las actividades planteadas para realiza, pese a existir un grupo pequeño de estudiantes que se encuentra en nivel medio y parcial para quienes las actividades necesitan plantearse con mucho cuidado para lograr resultados totalmente satisfactorios.

**Indicador 11.** Nivel de motivación para realizar diálogos y conversaciones con sus compañeros y docente

**Tabla 37.** Realizar diálogos y conversaciones con sus compañeros y docente

Alternativas	Grupo A		Grupo B	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Total	0	0%	18	90%
Medio	14	70%	1	5%
Parcial	2	10%	1	5%
Escaso	2	10%	0	0%
Nulo	2	10%	0	0%
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>



**Figura N: 37** Realizar diálogos y conversaciones con sus compañeros y docente (Grupo A-Grupo B)

**Interpretación:**

Con los datos de la observación en ambos casos, se demuestra los siguientes resultados, en el grupo A tiene un nivel parcial en actitud de motivación para realizar diálogos y conversaciones con sus compañeros y docente, en el primer grupo es necesario corregir mientras hay tiempo y oportunidad caso contrario las consecuencias serán peores conforme avanza el nivel de dificultad del aprendizaje, en el grupo B tiene un nivel total en actitud de motivación para realizar diálogos y conversaciones con sus compañeros y docente, en este segundo grupo, esto es parte de los beneficios de una práctica docente planificada, organizada y cuidadosamente analizada, para beneficio de los estudiantes.



#### 4.6. Comprobación de la hipótesis

**Hipótesis Alterna  $H_1$ :** Uso de la tecnología M-Learning sí aporta como herramienta complementaria en el aprendizaje de matemática.

**Hipótesis Nula  $H_0$ :** Uso de la tecnología M-Learning no aporta como herramienta complementaria en el aprendizaje de matemática.

#### Análisis de fiabilidad de los instrumentos de investigación

Para la validación de la ficha de observación se ha utilizado el programa SPSS, dando los siguientes resultados:

**Tabla 38:** Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	20	100,0
	Excluido	0	,0
	Total	20	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

**Tabla 39:** Alfa de Cronbach

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0,923	11

Estos resultados permiten confirmar que la ficha de observación aplicada a los estudiantes es totalmente confiable y puede ser aplicada.

Para comprobar la presente hipótesis, se desarrolló un análisis técnico sustentado teóricamente, con un experimento inicial en los grupos A y B inicialmente.

Con el fin de desarrollar el experimento se incluyó en el método grupal de enseñanza del grupo A de la presente investigación, ya que en ningún momento se aplicaban herramientas o aplicaciones tecnológicas en este grupo. Después de 6 meses, al concluir el primer parcial correspondiente al año lectivo, nuevamente se midieron los mismos aspectos del inicio, para comprobar si existió un avance de los estudiantes una vez aplicada las actividades y estrategias de la propuesta y comparar con el grupo B.

A partir de los datos obtenidos se evaluaron ambos grupos en idénticas condiciones estadísticas y con un número de 20 estudiantes en ambos casos en el uso de herramientas y aplicaciones tecnológicas como herramienta complementaria en el aprendizaje de la matemática.

Al seleccionar los colores representativos dentro de las gráficas se tomó en cuenta los siguientes:

- Para la evaluación del contenido de la propuesta para el grupo A se optó por el color **lila** y en el grupo B el color **verde**.
- Para evaluar la evolución luego de la ejecución de la propuesta en el grupo A (antes) se optó por el color **azul**, y en el grupo A después el color **rojo**.

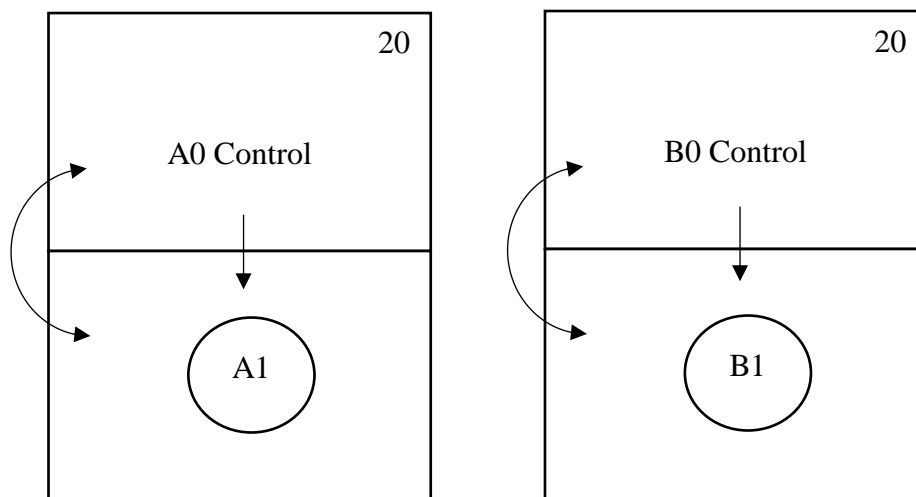
Los parámetros que se tomaron en cuenta para la medición, se tomaron los siguientes puntos:

I → Atención, Interés, Cumplimiento, Participación, Concentración

A → Actitud

M → Motivación

Tras haber organizado los grupos, se midió el rendimiento de los estudiantes una vez aplicada la propuesta en únicamente uno de los grupos seleccionados, con el propósito de contrastar los resultados tanto de A como de B, de los que se obtuvieron los siguientes resultados:



**Figura N: 38** Grupos a ser evaluados

**Tabla 40.** Términos simbólicos

---

<b>Simbología</b>	
A0	Valores iniciales del Grupo de control A
A1	Valores finales del Grupo de control A
B0	Valores iniciales del Grupo Experimental B
B1	Valores finales del Grupo Experimental B
F	Frecuencia
P	Porcentaje

---

#### 4.7. Datos comparativos de los grupos experimental A y B

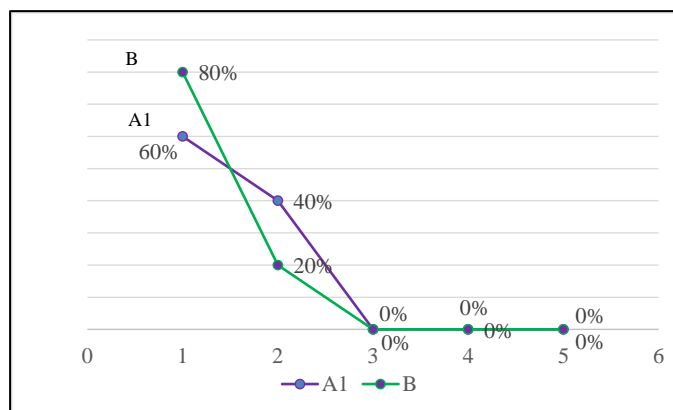
##### 1. Interés, atención, participación, concentración y cumplimiento.

**Indicador 1.** El estudiante muestra interés por el tema tratado

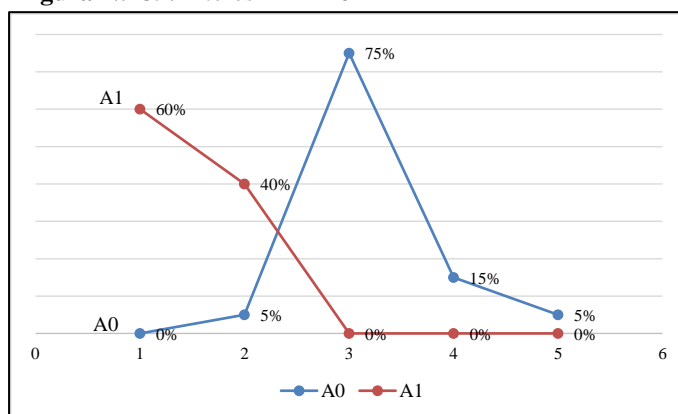
**Tabla 41.** Interés – Grupo experimental

Alternativas	A0		A1		B0		B1	
	Grupo de control A				Grupo experimental B			
	Fr	Porc.	Fr	Porc.	Fr	Porc.	Fr	Porc.
Siempre	0	0%	12	60%	16	80%	16	80%
Constante	1	5%	8	40%	4	20%	4	20%
Frecuente	15	75%	0	0%	0	0%	0	0%
Esporádica	3	15%	0	0%	0	0%	0	0%
Nunca	1	5%	0	0%	0	0%	0	0%
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>

**Interpretación:** los datos sufren cambios importantes en cuanto a la alternativa siempre con un incremento de 60% (0% en el grupo A y 80% en el grupo B) en el grupo A, se mantiene en 80% en el grupo B en el nivel de interés que el estudiante muestra interés por el tema tratado por el docente.



**Figura N: 39.** Interés A1 – B0



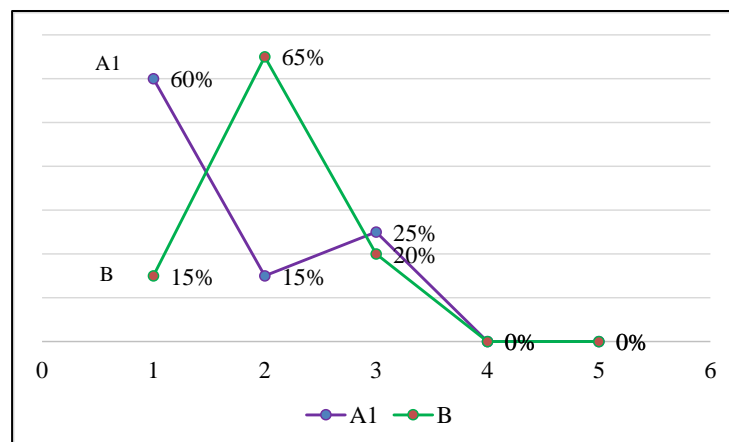
**Figura N: 40** Interés A1>A0, evolución

**Indicador 2:** El estudiante está atento a la explicación del docente durante la clase

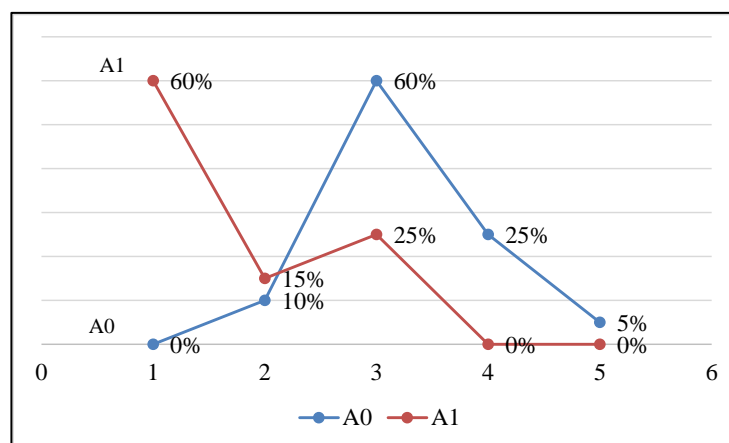
**Tabla 42.** Explicación del docente – grupo experimental

Alternativas	A0		A1		B0		B1	
	Grupo de control A				Grupo experimental B			
	Fr	Porc.	Fr	Porc.	Fr	Porc.	Fr	Porc.
Siempre	0	0%	12	60%	3	15%	3	15%
Constante	2	10%	3	15%	13	65%	13	65%
Frecuente	12	60%	5	25%	4	20%	4	20%
Esporádica	5	25%	0	0%	0	0%	0	0%
Nunca	1	5%	0	0%	0	0%	0	0%
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>

**Interpretación:** en el indicador 2, gráficos 41 y 42 se evidencia que la evaluación que se realizó en el grupo experimental A el 60% de manera frecuente, lo que al inicio sin el uso de aplicaciones tecnológicas reportaba un 0% de atención.



**Figura N: 41.** Explicación del docente A1 – B0



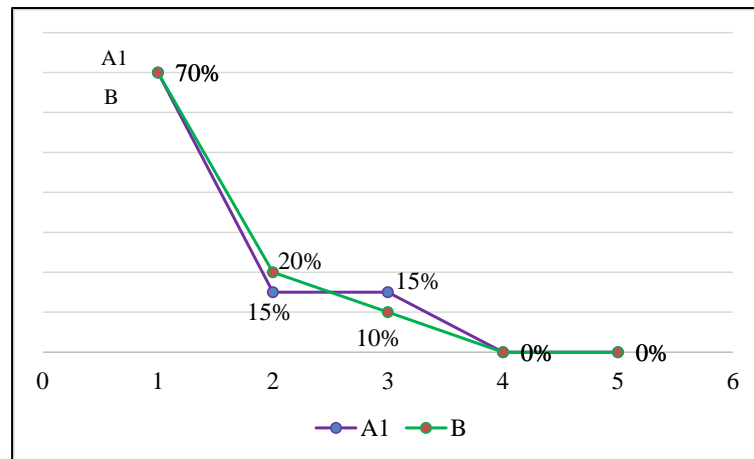
**Figura N: 42.** Explicación del docente A1 – A0

**Indicador 3:** El estudiante participa en forma activa en la clase

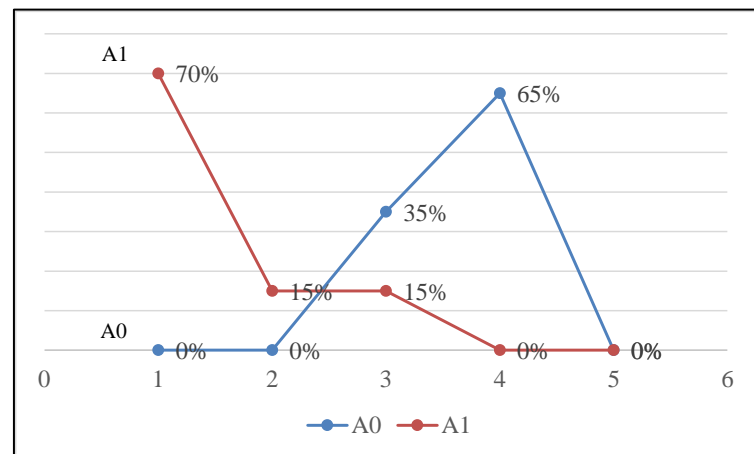
**Tabla 43.** Participa en forma activa en la clase – grupo experimental

Alternativas	A0		A1		B0		B1	
	Grupo de control A				Grupo experimental B			
	Fr	Porc.	Fr	Porc.	Fr	Porc.	Fr	Porc.
Siempre	0	0%	14	70%	14	70%	14	70%
Constante	0	0%	3	15%	4	20%	4	20%
Frecuente	7	35%	3	15%	2	10%	2	10%
Esporádica	13	65%	0	0%	0	0%	0	0%
Nunca	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>

**Interpretación:** en el indicador 3, gráficos 43 y 44 se evidencia que la evaluación que se realizó en el grupo experimental A el 70% de manera frecuente, lo que al inicio sin el uso de aplicaciones tecnológicas reportaba un 0% de atención.



**Figura N: 43.** Participa en forma activa en la clase A1 – B0



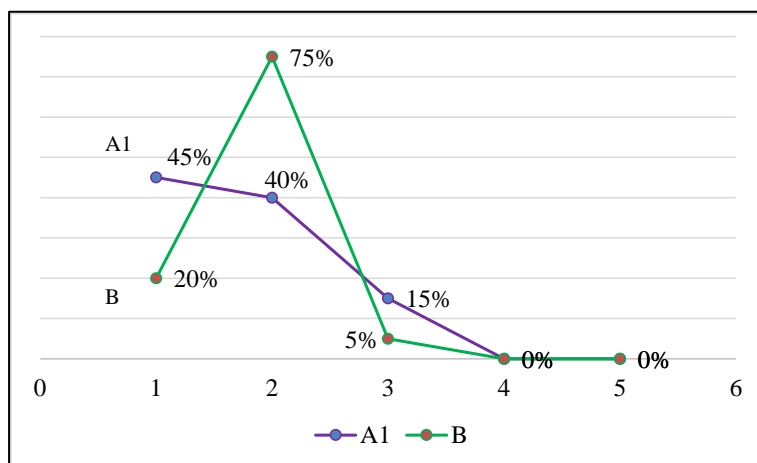
**Figura N: 44.** Participa en forma activa en la clase A1 – A0

**Indicador 4:** El estudiante se concentra en la clase

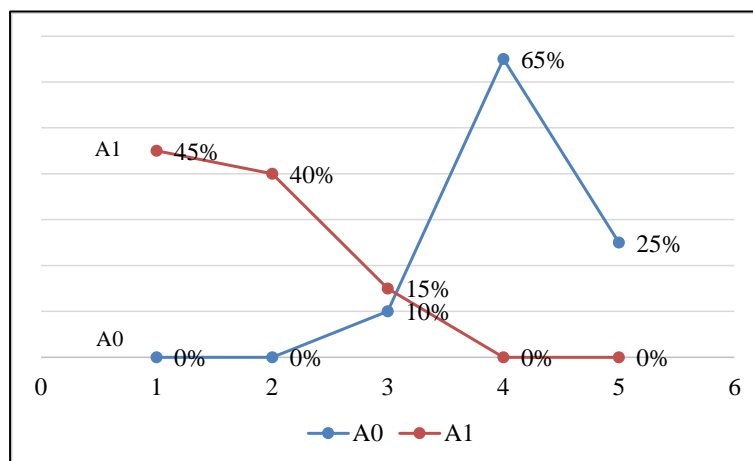
**Tabla 44.** Se concentra en la clase – grupo experimental

Alternativas	A0		A1		B0		B1	
	Grupo de control A				Grupo experimental B			
	Fr	Porc.	Fr	Porc.	Fr	Porc.	Fr	Porc.
Siempre	0	0%	9	45%	4	20%	4	20%
Constante	0	0%	8	40%	15	75%	15	75%
Frecuente	2	10%	3	15%	1	5%	1	5%
Esporádica	13	65%	0	0%	0	0%	0	0%
Nunca	5	25%	0	0%	0	0%	0	0%
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>

**Interpretación:** en el indicador 4, gráficos 45 y 46 se evidencia que la evaluación que se realizó en el grupo experimental A el 45% de manera frecuente, lo que al inicio sin el uso de aplicaciones tecnológicas reportaba un 0% de atención.



**Figura N: 45.** Se concentra en la clase A1 – B0



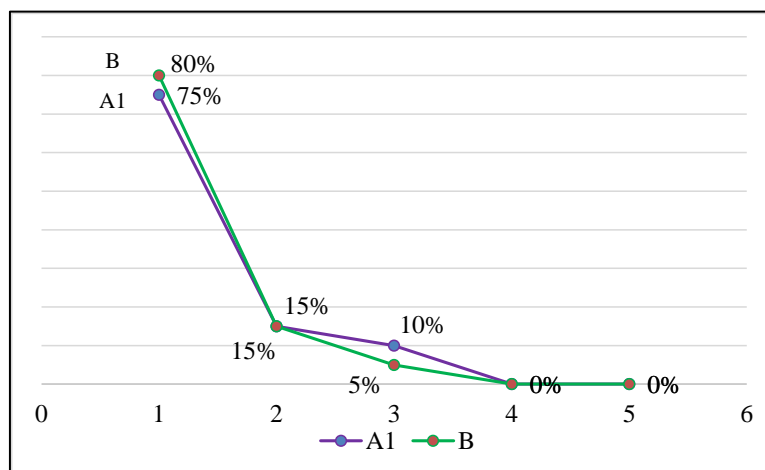
**Figura N: 46.** Participa en forma activa en la clase A1 – A0

**Indicador 5:** El estudiante cumple con las actividades encomendadas

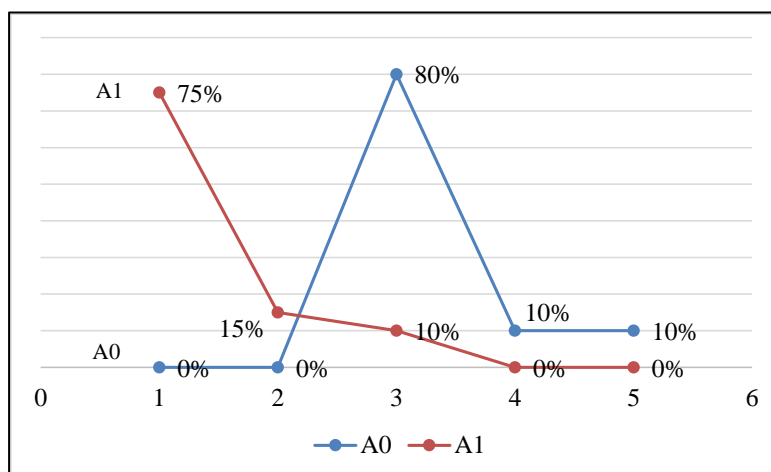
**Tabla 45.** Cumple con las actividades encomendadas – grupo experimental

Alternativas	A0		A1		B0		B1	
	Grupo de control A				Grupo experimental B			
	Fr	Porc.	Fr	Porc.	Fr	Porc.	Fr	Porc.
Siempre	0	0%	15	75%	16	80%	16	80%
Constante	0	0%	3	15%	3	15%	3	15%
Frecuente	16	80%	2	10%	1	5%	1	5%
Esporádica	2	10%	0	0%	0	0%	0	0%
Nunca	2	10%	0	0%	0	0%	0	0%
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>

**Interpretación:** en el indicador 5, gráficos 47 y 48 se evidencia que la evaluación que se realizó en el grupo experimental A el 75% de manera frecuente, lo que al inicio sin el uso de aplicaciones tecnológicas reportaba un 0% de atención.



**Figura N: 47.** Cumple con las actividades encomendadas A1 –B0



**Figura N: 48.** Cumple con las actividades encomendadas A1 – A0



#### 4.7.1. Comprobación de la hipótesis prueba no paramétricas Wilcoxon para muestras relacionadas – Interés

**Hipótesis Alterna  $H_1$ :** El uso de la tecnología M-Learning sí aporta como herramienta complementaria en el aprendizaje de matemática.

**Hipótesis Nula  $H_0$ :** El uso de la tecnología M-Learning no aporta como herramienta complementaria en el aprendizaje de matemática.

Para la comprobación de la hipótesis se usó del método de Wilcoxon, los resultados de evidencian en la siguiente tabla:

**Tabla 46.** Prueba de rangos con signo de Wilcoxon – Interés

		<b>Rangos</b>		
		<b>N</b>	<b>Rango promedio</b>	<b>Suma de rangos</b>
Interés_grupo_A_Después - Interés_grupo_A_Antes	Rangos negativos	2 <sup>a</sup>	3,50	7,00
	Rangos positivos	3 <sup>b</sup>	2,67	8,00
Interés_grupo_B_Antes - Interés_grupo_B_Después	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	5		
<b>Total</b>	<b>5</b>		<b>,00</b>	<b>,00</b>
	Rangos positivos	0 <sup>e</sup>	,00	,00
	Empates	5 <sup>f</sup>		

a. Interés\_grupo\_A\_Después < Interés\_grupo\_A\_Antes  
b. Interés\_grupo\_A\_Después > Interés\_grupo\_A\_Antes  
c. Interés\_grupo\_A\_Después = Interés\_grupo\_A\_Antes  
d. Interés\_grupo\_B\_Antes < Interés\_grupo\_B\_Después  
e. Interés\_grupo\_B\_Antes > Interés\_grupo\_B\_Después  
f. Interés\_grupo\_B\_Antes = Interés\_grupo\_B\_Después

**Tabla 47.** Prueba de Wilcoxon – estadísticos de prueba – Interés

<b>Estadísticos de prueba<sup>a</sup></b>		
	Interés_grupo_A_Después - Interés_grupo_A_Antes	Interés_grupo_B_Antes - Interés_grupo_B_Después
Z	-,135 <sup>b</sup>	,000 <sup>c</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	,003	1,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon  
b. Se basa en rangos negativos.  
c. La suma de rangos negativos es igual a la suma de rangos positivos.

Con la prueba de Wilcoxon para el grupo experimental A evidencia una Z de  $-0,135$  y una significación bilateral de  $0,003$  el cual es menor a  $0,05$ , lo que implica que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que dice: el uso de la tecnología M-Learning sí aporta como herramienta complementaria en el aprendizaje de matemática.

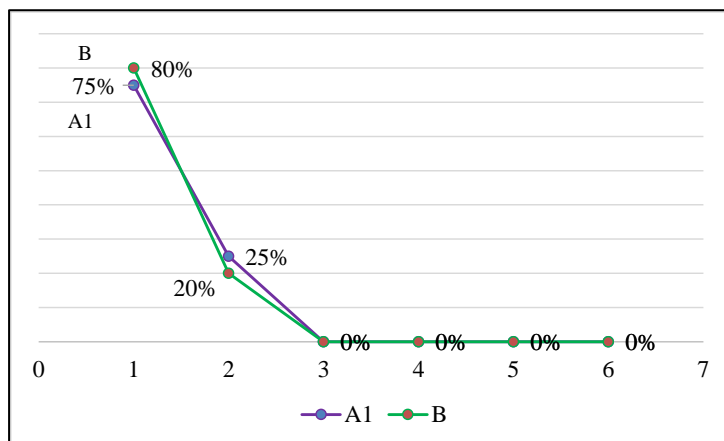
## 2. Actitud

**Indicador 6:** Actitud del estudiante al momento de presentar el tema de clase

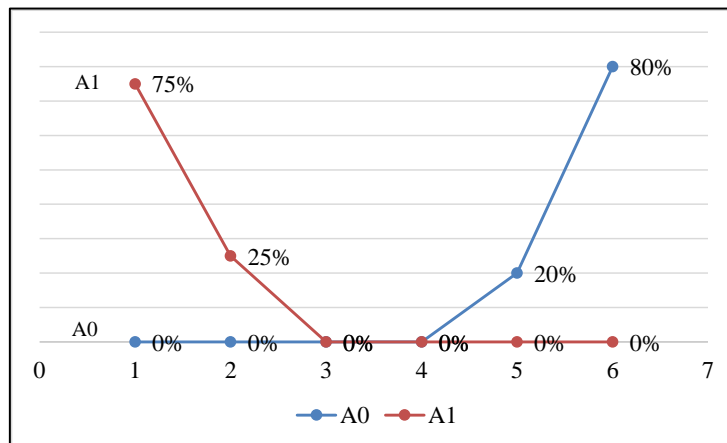
**Tabla 48.** Al momento de presentar el tema de clase – grupo experimental

Alternativas	A0		A1		B0		B1	
	Grupo de control A				Grupo experimental B			
	Fr	Porc.	Fr	Porc.	Fr	Porc.	Fr	Porc.
Interesado	0	0%	15	75%	16	80%	16	80%
Atento	0	0%	5	25%	4	20%	4	20%
Contento	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Desinteresado	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Distraído	4	20%	0	0%	0	0%	0	0%
Aburrido	16	80%	0	0%	0	0%	0	0%
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>

**Interpretación:** en el indicador 6, gráficos 49 y 50 se evidencia que la evaluación que se realizó en el grupo experimental A el 75% de manera frecuente, lo que al inicio sin el uso de aplicaciones tecnológicas reportaba un 0% de atención.



**Figura N: 49.** Al momento de presentar el tema de clase A1 – B0



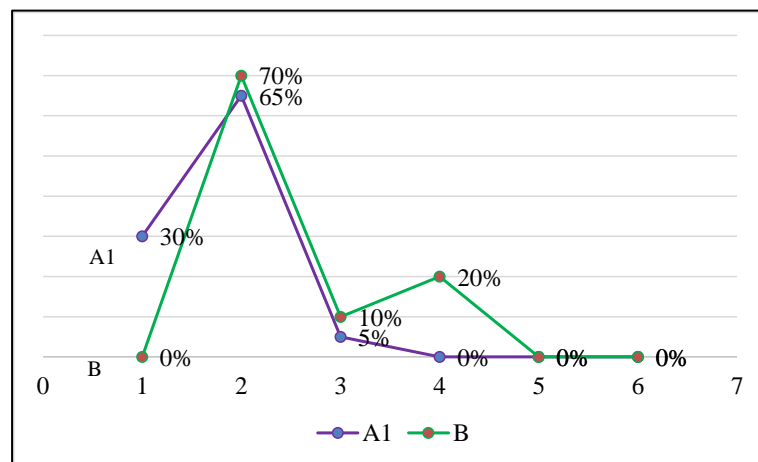
**Figura N: 50.** Al momento de presentar el tema de clase A1 – A0

**Indicador 7:** Actitud del estudiante durante el transcurso de la clase

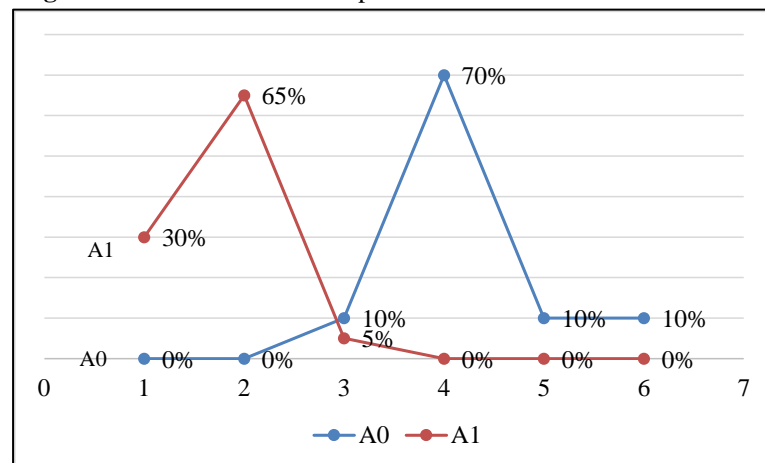
**Tabla 49.** Al momento de presentar el tema de clase – grupo experimental

Alternativas	A0		A1		B0		B1	
	Grupo de control A				Grupo experimental B			
	Fr	Porc.	Fr	Porc.	Fr	Porc.	Fr	Porc.
Interesado	0	0%	6	30%	0	0%	0	0%
Atento	0	0%	13	65%	14	70%	14	70%
Contento	2	10%	1	5%	2	10%	2	10%
Desinteresado	14	70%	0	0%	4	20%	4	20%
Distraído	2	10%	0	0%	0	0%	0	0%
Aburrido	2	10%	0	0%	0	0%	0	0%
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>

**Interpretación:** En el indicador 7, gráficos 51 y 52 se evidencia que la evaluación que se realizó en el grupo experimental A el 65% de manera frecuente, lo que al inicio sin el uso de aplicaciones tecnológicas reportaba un 0% de atención.



**Figura N: 51.** Al momento de presentar el tema de clase A1 – B0



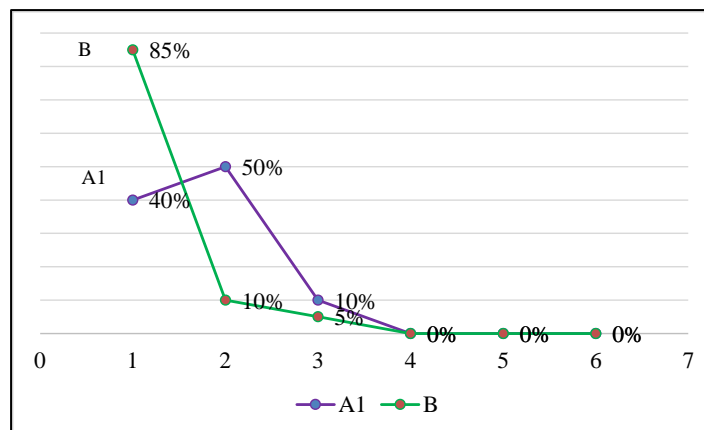
**Figura N: 52.** Al momento de presentar el tema de clase A1 – A0

**Indicador 8:** Actitud del estudiante ante los recursos didácticos y materiales empleados

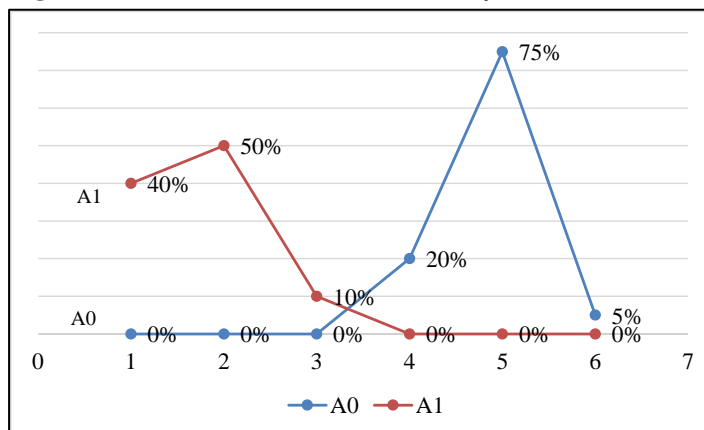
**Tabla 50.** Ante los recursos didácticos y materiales – grupo experimental

Alternativas	A0		A1		B0		B1	
	Grupo de control A				Grupo experimental B			
	Fr	Porc.	Fr	Porc.	Fr	Porc.	Fr	Porc.
Interesado	0	0%	8	40%	17	85%	17	85%
Atento	0	0%	10	50%	2	10%	2	10%
Contento	0	0%	2	10%	1	5%	1	5%
Desinteresado	4	20%	0	0%	0	0%	0	0%
Distraído	15	75%	0	0%	0	0%	0	0%
Aburrido	1	5%	0	0%	0	0%	0	0%
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>

**Interpretación:** en el indicador 8, gráficos 53 y 54 se evidencia que la evaluación que se realizó en el grupo experimental A el 30% de manera frecuente, lo que al inicio sin el uso de aplicaciones tecnológicas reportaba un 0% de atención.



**Figura N: 53.** Ante los recursos didácticos y materiales A1 – B0



**Figura N: 54.** Ante los recursos didácticos y materiales A1 – A0

#### 4.7.2. Comprobación de la hipótesis prueba no paramétricas Wilcoxon para muestras relacionadas – Actitud

**Hipótesis Alterna  $H_1$ :** El uso de la tecnología M-Learning sí aporta como herramienta complementaria en el aprendizaje de matemática.

**Hipótesis Nula  $H_0$ :** El uso de la tecnología M-Learning no aporta como herramienta complementaria en el aprendizaje de matemática.

Para la comprobación de la hipótesis planteada en el presente trabajo investigativo se usó del método de Wilcoxon para muestras relacionadas, con el programa estadístico informático SPSS, considerando un 95% para los niveles de confianza los resultados de evidencian en la siguiente tabla:

**Tabla 51.** Prueba de rangos con signo de Wilcoxon – Actitud

		<b>Rangos</b>		
		<b>N</b>	<b>Rango promedio</b>	<b>Suma de rangos</b>
Motivación_grupo_A_D espués - Motivación _grupo_A_Antes	Rangos negativos	0 <sup>a</sup>	,00	,00
	Rangos positivos	125 <sup>b</sup>	53,64	2244,00
	Empates	21 <sup>c</sup>		
	Total	146		
Total	5	0 <sup>d</sup>	,00	,00
	Rangos positivos	0 <sup>e</sup>	,00	,00
	Empates	146 <sup>f</sup>		

a. Actitud\_grupo\_A\_Después < Actitud\_grupo\_A\_Antes  
b. Actitud\_grupo\_A\_Después > Actitud\_grupo\_A\_Antes  
c. Actitud\_grupo\_A\_Después = Actitud\_grupo\_A\_Antes  
d. Actitud\_grupo\_B\_Antes < Actitud\_grupo\_B\_Después  
e. Actitud\_grupo\_B\_Antes > Actitud\_grupo\_B\_Después  
f. Actitud\_grupo\_B\_Antes = Actitud\_grupo\_B\_Después

**Tabla 52.** Prueba de Wilcoxon – estadísticos de prueba – Actitud

<b>Estadísticos de prueba<sup>a</sup></b>		
	Actitud_grupo_A_Después - Actitud_grupo_A_Antes	Actitud_grupo_B_Antes - Actitud_grupo_B_Después
Z	-9,123 <sup>b</sup>	,000 <sup>c</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	,000	1,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon  
b. Se basa en rangos negativos.  
c. La suma de rangos negativos es igual a la suma de rangos positivos.

Con la prueba de Wilcoxon para el grupo experimental A evidencia una Z de  $-9,123$  y una significación bilateral de  $0,000$  el cual es menor a  $0,05$ , lo que implica que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que dice: el uso de la tecnología M-Learning sí aporta como herramienta complementaria en el aprendizaje de matemática.

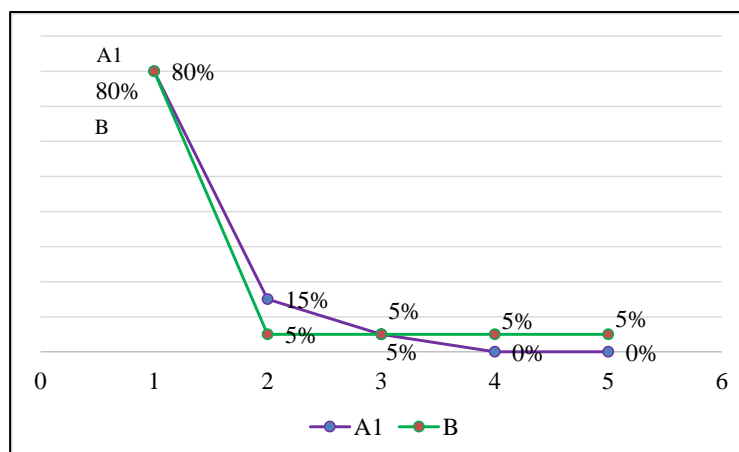
### 3. Motivación

#### Indicador 9: Nivel de motivación al dar inicio la clase

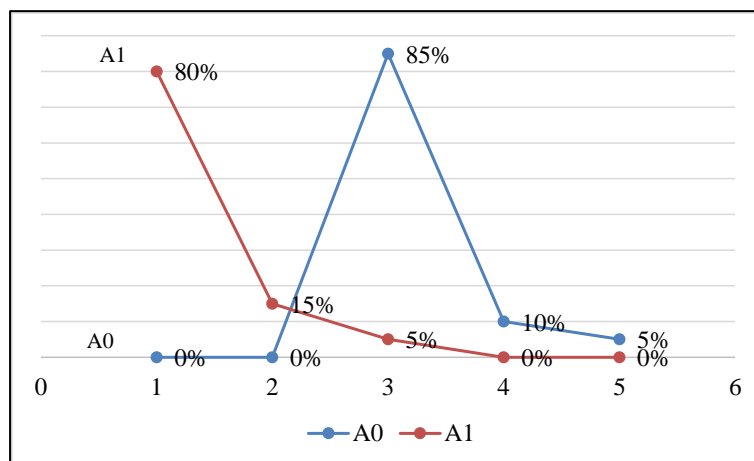
**Tabla 53.** Nivel de motivación al dar inicio la clase – grupo experimental

Alternativas	A0		A1		B0		B1	
	Grupo de control A				Grupo experimental B			
	Fr	Porc.	Fr	Porc.	Fr	Porc.	Fr	Porc.
Total	0	0%	16	80%	16	80%	16	80%
Medio	0	0%	3	15%	1	5%	1	5%
Parcial	17	85%	1	5%	1	5%	1	5%
Escaso	2	10%	0	0%	1	5%	1	5%
Nulo	1	5%	0	0%	1	5%	1	5%
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>

**Interpretación:** en el indicador 9, gráficos 55 y 56 se evidencia que la evaluación que se realizó en el grupo experimental A el 80% de manera frecuente, lo que al inicio sin el uso de aplicaciones tecnológicas reportaba un 0% de atención.



**Figura N: 55.** Nivel de motivación al dar inicio la clase A1 – B0



**Figura N: 56.** Nivel de motivación al dar inicio la clase A1 – A0

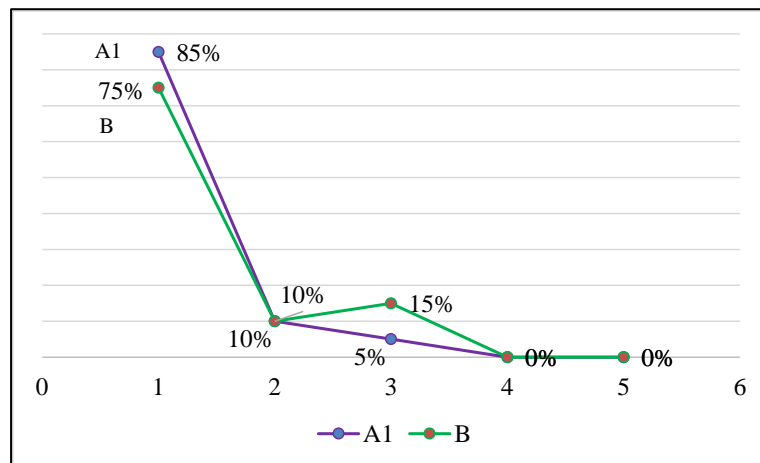


**Indicador 10:** Nivel de motivación ante las actividades planteadas para realiza

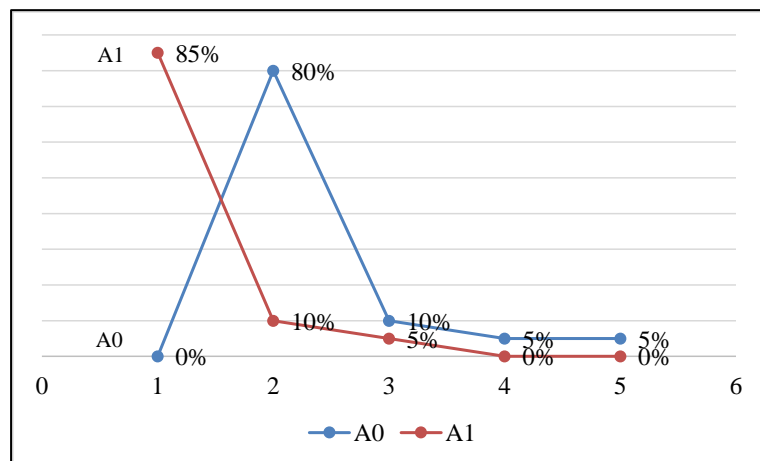
**Tabla 54.** Ante las actividades planteadas para realiza – grupo experimental

Alternativas	A0		A1		B0		B1	
	Grupo de control A				Grupo experimental B			
	Fr	Porc.	Fr	Porc.	Fr	Porc.	Fr	Porc.
Total	0	0%	17	85%	15	75%	15	75%
Medio	16	80%	2	10%	2	10%	2	10%
Parcial	2	10%	1	5%	3	15%	3	15%
Escaso	1	5%	0	0%	0	0%	0	0%
Nulo	1	5%	0	0%	0	0%	0	0%
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>

**Interpretación:** en el indicador 10, gráficos 57 y 58 evidencia que la evaluación que se realizó en el grupo experimental A el 85% de manera frecuente, lo que al inicio sin el uso de aplicaciones tecnológicas reportaba un 0% de atención.



**Figura N: 57.** Ante las actividades planteadas para realiza A1 – B0



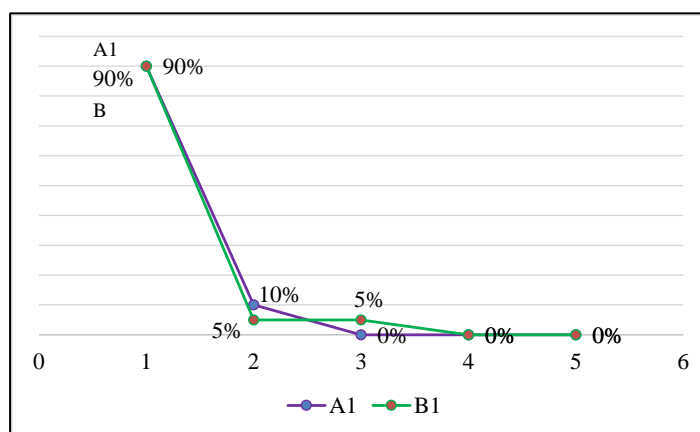
**Figura N: 58.** Ante las actividades planteadas para realiza A1 – A0

**Indicador 11:** Nivel de motivación para realizar diálogos y conversaciones con sus compañeros y docente

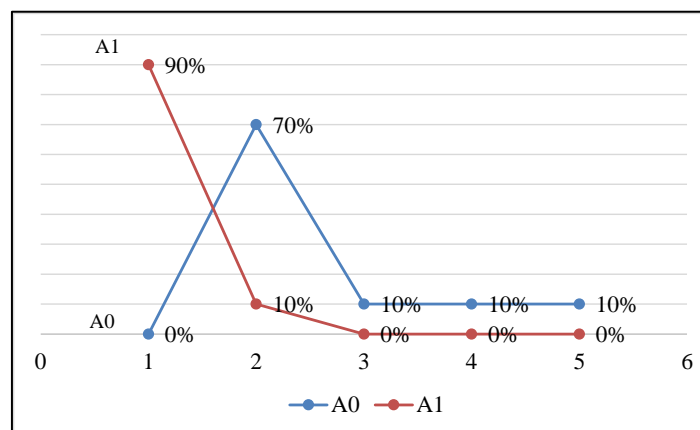
**Tabla 55.** Nivel de motivación al dar inicio la clase – grupo experimental

Alternativas	A0		A1		B0		B1	
	Grupo de control A				Grupo experimental B			
	Fr	Porc.	Fr	Porc.	Fr	Porc.	Fr	Porc.
Total	0	0%	18	90%	18	90%	18	90%
Medio	14	70%	2	10%	1	5%	1	5%
Parcial	2	10%	0	0%	1	5%	1	5%
Escaso	2	10%	0	0%	0	0%	0	0%
Nulo	2	10%	0	0%	0	0%	0	0%
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>

**Interpretación:** en el indicador 11, gráficos 59 y 60 evidencia que la evaluación que se realizó en el grupo experimental A el 90% de manera frecuente, lo que al inicio sin el uso de aplicaciones tecnológicas reportaba un 0% de atención.



**Figura N: 59.** Nivel de motivación al dar inicio la clase A1 – B0



**Figura N: 60.** Nivel de motivación al dar inicio la clase A1 – A0

#### 4.7.3. Comprobación de la hipótesis prueba no paramétricas Wilcoxon para muestras relacionadas – Motivación

**Hipótesis Alternativa  $H_1$ :** El uso de la tecnología M-Learning sí aporta como herramienta complementaria en el aprendizaje de matemática.

**Hipótesis Nula  $H_0$ :** El uso de la tecnología M-Learning no aporta como herramienta complementaria en el aprendizaje de matemática.

Para la comprobación de la hipótesis planteada en el presente trabajo investigativo se usó del método de Wilcoxon para muestras relacionadas, con el programa estadístico informático SPSS, considerando un 95% para los niveles de confianza los resultados de evidencian en la siguiente tabla:

**Tabla 56.** Prueba de rangos con signo de Wilcoxon – Motivación

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Motivación_grupo_A_Despues - Motivación_grupo_A_Antes	Rangos negativos	0 <sup>a</sup>	,00	,00
	Rangos positivos	130 <sup>b</sup>	62,54	10241,00
	Empates	21 <sup>c</sup>		
	Total	151		
Total	5	0 <sup>d</sup>	,00	,00
	Rangos positivos	0 <sup>e</sup>	,00	,00
	Empates	151 <sup>f</sup>		

a. Motivación\_grupo\_A\_Despues < Motivación\_grupo\_A\_Antes  
b. Motivación\_grupo\_A\_Despues > Motivación\_grupo\_A\_Antes  
c. Motivación\_grupo\_A\_Despues = Motivación\_grupo\_A\_Antes  
d. Motivación\_grupo\_B\_Antes < Motivación\_grupo\_B\_Despues  
e. Motivación\_grupo\_B\_Antes > Motivación\_grupo\_B\_Despues  
f. Motivación\_grupo\_B\_Antes = Motivación\_grupo\_B\_Despues

**Tabla 57.** Prueba de Wilcoxon – estadísticos de prueba – Motivación

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>		Motivación_grupo_B_Antes - Motivación_grupo_B_Despues
	Motivación_grupo_A_Despues - Motivación_grupo_A_Antes	
Z	-11,135 <sup>b</sup>	,000 <sup>c</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	,000	1,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon  
b. Se basa en rangos negativos.  
c. La suma de rangos negativos es igual a la suma de rangos positivos.

Con la prueba de Wilcoxon para el grupo experimental A evidencia una Z de – 11,135 y una significación bilateral de 0,000 el cual es menor a 0,05, lo que implica que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que dice: el uso de la tecnología M-Learning sí aporta como herramienta complementaria en el aprendizaje de matemática.

#### 4.7.4. Comprobación de la hipótesis

**Hipótesis Alterna  $H_1$ :** El uso de la tecnología M-Learning sí aporta como herramienta complementaria en el aprendizaje de matemática.

**Hipótesis Nula  $H_0$ :** El uso de la tecnología M-Learning no aporta como herramienta complementaria en el aprendizaje de matemática.

Para la verificación de la hipótesis del presente proyecto, es necesario utilizar el programa estadístico informático llamado SPSS con la cual, se utilizó la prueba t correspondiente para muestras independientes, considerando un nivel de 95% para el intervalo de confianza, cuyos resultados se detallan a continuación en las siguientes tablas:

**Tabla 58.** Prueba t estadísticos para grupo control y experimental

Ítem	Tipo	N	Media	Desv. Típ.	Error Típ. de la media
Interés	A	40	1,26	1,477	,203
	B	40	1,60	1,123	,145
Atención	A	40	,75	,860	,203
	B	40	2,96	1,127	,103
Participación	A	40	1,06	1,011	,215
	B	40	2,12	,757	,293
Concentración	A	40	1,09	1,343	,181
	B	40	2,15	,683	,186
Cumplimiento	A	40	1,61	1,746	,253
	B	40	2,32	,833	,204

**Tabla 59.** Prueba t para muestras independientes

		Prueba de Levene para igualdad de varianzas		Prueba t para igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de media	Error típ. de la diferencia	95% intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
Interés	Se han asumido varianzas iguales	6,164	,009	-2,204	47	,000	-0,322	,325	-2,085	-,782
	No se han asumido varianzas iguales			-2,204	44,388	,000	-1,433	,325	-2,085	-,781
Atención	Se han asumido varianzas iguales	,663	,383	-2,213	47	,000	-1,200	,272	-1,744	-,656
	No se han asumido varianzas iguales			-2,213	44,321	,000	-1,200	,272	-1,745	-,655
Participación	No se han asumido varianzas iguales	9,887	,006	-6,137	37	,000	-2,167	,270	-2,706	-1,627
	No se han asumido varianzas iguales			-6,137	52,484	,000	-2,167	,270	-2,708	-1,626
Concentración	Se han asumido varianzas iguales	22,003	,007	-6,130	48	,000	-2,067	,251	-2,569	-1,564
	No se han asumido varianzas iguales			-6,130	41,543	,000	-2,067	,251	-2,574	-1,560
Cumplimiento	Se han asumido varianzas iguales	41,654	,0054	-2,263	47	,000	-1,600	,375	-2,351	-,849
	No se han asumido varianzas iguales			-2,163	42,745	,000	-1,600	,375	-2,357	-,843

De acuerdo a la prueba t de Levene en relación de los resultados del grupo A y B como grupos de control y experimental, respectivamente, con niveles de significancia superiores a 0,05, lo que establece la condición de varianzas iguales, en cuanto a la igualdad de medias se evidencia una significación bilateral con un

parámetro de concentración para 0,000 como valor inferior a 0,05 de modo que se puede comprobar una diferencia mediana, en vista de lo cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, que implica que: el uso de la tecnología M-Learning sí aporta como herramienta complementaria en el aprendizaje de matemática.

### **Conclusión del capítulo**

De acuerdo con el análisis realizado en las pruebas de hipótesis aprobada, de modo que es posible evidenciar datos resultantes luego de analizar los datos de inicio se determinó que:

**Tabla 60.** Incremento porcentual de mejora en los parámetros

<b>Parámetros de medición</b>	<b>% Mejora</b>
Actitud ~ A	55%
Motivación ~ M	91,23%
Concentración ~ C	35%
Participación ~ P	54%

**Elaborado por:** Saquinga, 2019

Por consiguiente se acepta la hipótesis alternativa  $H_1$ : El uso de la tecnología M-Learning sí aporta como herramienta complementaria en el aprendizaje de matemática.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

El desarrollo de esta investigación ha evaluado positivamente la importancia del M-Learning en los diversos procesos educativos, en particular como una herramienta complementaria para el aprendizaje de las matemáticas cuyo objetivo principal es aprovechar las capacidades tecnológicas móviles actuales entre los estudiantes de 18 a 23 años para desarrollar sus habilidades cognitivas.

A continuación se resalta las siguientes conclusiones:

- El uso de las herramientas tecnológicas permite generar las condiciones propicias para alcanzar una modalidad de aprendizaje m-learning. El proyecto no sólo brindó la posibilidad de crear espacios en la enseñanza en el nivel superior, sino que también permitirá reforzar los conocimientos del docente de las diferentes áreas, permitiendo generar su propio material didáctico para sus actividades de enseñanza.
- Los docentes en la actualidad emplean metodologías tradicionales de aprendizaje, como la explicación y ejemplificación en la pizarra, pero en este estudio ellos están predispuestos a emplear otras técnicas de aprendizaje que esté ligado al desenvolvimiento del estudiante, fortaleciendo así su conocimiento y volviendo esas clases cansadas en atractivas y afianzando su aprendizaje.
- La entrevista a docentes reveló que la mayoría está en capacidad de utilizar la tecnología en sus clases por el dominio que posee de la misma, lo que implica que poseen conocimientos suficientes como para aplicarla como herramienta complementaria con los estudiantes en las diferentes actividades dentro del

aula. Dicho de otro modo, sí se utilizan recursos tecnológicos que le sirvan de apoyo para el aprendizaje en el aula, tomando en cuenta que ya los estudiantes están familiarizados con el uso de la tecnología para mantener sus comunicaciones cotidianas y en la interrelación con las demás personas, lo que exige que el docente esté cada vez mejor preparado para emplear estos recursos para la enseñanza.

- En el análisis realizado a los estudiantes mediante su encuesta, ellos manifiestan que poseen dispositivos móviles como el smartphone con sistema operativo Android, ya que tienen a su alcance uno, este puede ser el de un miembro de su familia como sus padres y pueden acceder a él desde una edad muy temprana, usarlo con mucha facilidad. Así mismo son conscientes al admitir que la mayor parte del tiempo utilizan estos recursos para comunicarse y entretenerse con sus amigos, pero si les gustaría trabajar en sus clases con la utilización de su smartphone, tornándoles más atractivas y dinámicas sus actividades escolares.
- Mediante los datos obtenidos en las encuestas se pudo apreciar que el sistema operativo más utilizado en dispositivos móviles es el Android, en vista de esto se realizó en la presente investigación una App que funciona con este sistema, pero no dejando de lado la oportunidad de generar otras versiones para otro tipo de sistemas operativos.
- Los resultados obtenidos en la ficha de observación a los estudiantes permite deducir que existe un entusiasmo por parte del ellos en el desarrollo de sus clases con la involucración de tecnología, pone en evidencia dos grupos de estudio que al ser cotejados sus resultados, se puede apreciar que reflejan diferencias datos, es decir los del grupo B muestran interés por el tema tratado, están atentos a la explicación del docente, participan activamente entre otras cosas; lo que no ocurre en el grupo A, lo que implica una motivación diferente por parte del docente para desarrollar sus actividades y captar el interés de sus estudiantes generando un mayor entusiasmo por aprender.
- Finalmente se incluye al M-Learning como estrategia de aprendizaje matemático de los estudiantes. La actitud y la motivación en el aula han



elevado la tasa de desarrollo habitual en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por lo tanto, se puede concluir que el uso de la tecnología de M-learning servirá como herramienta complementaria en el aprendizaje de matemáticas, hipótesis que se recoge y demuestra en el presente estudio.

## 5.2.Recomendaciones

Tomando como base las experiencias dotadas por el presente trabajo se recomienda los siguientes aspectos:

- La utilización de la tecnología M-Learning como herramienta de apoyo en la materia de matemática, aprovechando los potenciales tanto de los estudiantes como de esta tecnología.
- Alentar a los docentes a mantener un grado de manejo y conocimiento de la tecnología en excelente condiciones, lo que implica que adquiera destrezas suficientes como para utilizarla y aplicarla como herramienta complementaria con los estudiantes en las diferentes actividades dentro del aula. Dicho de otro modo, sí se deben utilizar recursos tecnológicos que le sirvan de apoyo al docente en el aula, se lo debe llevar a cabo, ya que los estudiantes están familiarizados con el uso de la tecnología, por ser el ente diario de uso.
- Guiar el uso de los dispositivos móviles a los estudiantes, ya que deben saber la responsabilidad que tiene. Ellos tienen a su alcance un smartphone desde muy tempranas edades, se debe vigilar que no ocurran excesos y no sean vulnerables a las amenazas que esos recursos manifiestan, ya que por este potencial son considerados nativos digitales. Así mismo deben ser conscientes al admitir que la mayor parte del tiempo utilizan estos recursos para diversión y de ser posible involucrar en su estudio.
- El uso de tecnología con los estudiantes en el aula siempre alentó a lograr buenos resultados, pues con estrategias correctamente planificadas pueden lograr interés por el tema tratado, estar atentos a la explicación del docente, participar activamente, entre otras cosas; lo que implica una motivación diferente para desarrollar sus actividades y captar el interés de sus estudiantes permitiendo generar un mayor entusiasmo por aprender.
- Elaborar herramientas educativas que sirvan de ayuda al proceso de enseñanza - aprendizaje de los estudiantes, el uso de tecnologías modernas y más aun siendo nativos digitales hacen que los chicos se motiven e interesen en las clases por los que se recomienda utilizar app de apoyo educativo.

- Generar apps con sistemas operativos diferentes al Android, ya que en el estudio se pudo detectar que existen unos pocos estudiantes con dificultades de instalación por esta razón.

## CAPÍTULO VI

### PROPUESTA

#### 6.1. Datos informativos

- **Título de la propuesta:** Aplicación móvil educativa como herramienta complementaria para el aprendizaje de matemática.
- **Institución:** Instituto Superior Tecnológico “Bolívar”.
- **País:** Ecuador
- **Provincia:** Tungurahua
- **Ciudad:** Ambato
- **Dirección:** Av. Cuenca y Lalama
- **Población de estudio:** 100 estudiantes de entre 18 y 20 años
- **Tiempo estimado de la propuesta:** 7 semanas (07 de enero a 25 de febrero 2019)
- **Equipo técnico para la ejecución de la propuesta:** Investigador y docentes de matemática

#### 6.2 Antecedentes de la propuesta

Al finalizar la investigación, surge la necesidad de implementar una app educativa, que permitirá potenciar una clase tradicional de matemática, permitiendo así al docente contar con recurso tecnológico que le servirá de aporte en sus clases diarias, forjando así la capacidad innata de los estudiantes para manipular diferentes aparatos y dispositivos tecnológicos de gran utilidad para el aprendizaje.

Los estudiantes por pertenecer a una era tecnológica disfrutan trabajar con dispositivos tecnológicos ya pueden realizar tareas individuales como también grupales. Por tal manera, surge la necesidad de que los estudiantes y maestros los

cuales son el eje de la educación permitan promover el desarrollo de una aplicación móvil de matemática, con el único objetivo de reforzar la calidad de la educación, utilizando estrategias metodológicas que serán de realice en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

### **6.3 Justificación**

La siguiente propuesta informática es importante para involucrar y motivar a toda la sociedad educativa, permitiendo buscar nuevos métodos para el conocimiento adquirido. Este proceso contribuirá a ser recreativo, activos e interactivos con conocimiento moderno.

Los dispositivos móviles tienen funciones que no se utilizan a menudo como herramientas de soporte en el proceso de enseñanza-aprendizaje porque las ventajas que ofrece son muchas, por ejemplo.

- Se ofrece mayor flexibilidad en el aprendizaje ya que se realiza tareas personalizadas.
- La variación de actividades pueden ser de gran ayuda en el proceso de aprendizaje al promover la cooperación y la participación estudiantil.
- El uso de dispositivos móviles como: teléfonos inteligentes y tabletas permite un acceso rápido y fácil al conocimiento.
- Los estudiantes pueden usar sus dispositivos móviles como herramientas educativas, permitiendo así incrementar su potencial educativo.
- Ofrecen más autonomía, fomentando la interacción entre profesores y alumnos, permitiendo a los estudiantes aprender a su propio ritmo, con acceso a una amplia gama de contenido profesional.

Al identificar las actividades que más contribuyen al aprendizaje de los alumnos permitiendo usar las herramientas que facilitan sus actividades de aprendizaje (competencia tecnológica) y a revisar las características generadas en

el Internet, pudiendo crear nuevas experiencias de aprendizaje, (Molina & Chirino, 2014).

La propuesta tiene como objetivo lograr el uso de la tecnología para profesores y estudiantes. La interacción entre las personas involucradas en el proceso de enseñanza-aprendizaje será más amigable, dinámica e interactiva, pensando solo en el beneficio pedagógico que siempre permita mejorar la educación.

## **6.4 Objetivos**

### **6.4.1 Objetivo General**

Desarrollar una aplicación móvil (App) para implementarlo como herramienta de apoyo al aprendizaje de la asignatura de matemática de los estudiantes de primer semestre del Instituto Superior Tecnológico “Bolívar”.

### **6.4.2 Objetivos Específicos**

- Seleccionar contenidos de la asignatura en función de la planificación académica.
- Determinar las actividades que se generó en la app móvil, de manera que garanticen el aprendizaje.
- Desarrollar una app móvil de apoyo a la enseñanza-aprendizaje.
- Socializar la aplicación móvil y medir su funcionabilidad con los estudiantes en el aula.

## **6.5 Análisis de factibilidad**

### **6.5.1 Factibilidad técnica**

Debido al impacto favorable que presentó la propuesta, se puede decir que es factible, ya que no necesita de internet para la utilización de la aplicación móvil, una vez que se encuentra instalada solo podemos disfrutar de su utilización, por el momento solo servirá para dispositivos móviles que posean sistema operativo Android, por ser el más popular en los estudiantes, por lo tanto

se pueden utilizar esta aplicación para validar los valores obtenidos en diferentes temas de matemática.

### 6.5.2 Factibilidad legal

La propuesta creada en este estudio se establece en las siguientes leyes:

Ley Orgánica de Educación Intercultural (2017), Título I de los principios generales capítulo único del ámbito, principios y fines, manifiesta lo siguiente:

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:

q. **Motivación.**-Se promueve el esfuerzo individual y la motivación a las personas para el aprendizaje, así como el reconocimiento y valoración del profesorado, la garantía del cumplimiento de sus derechos y el apoyo a su tarea, como factor esencial de calidad de la educación, (pág. 10).

f. **Desarrollo de procesos.**-Los niveles educativos deben adecuarse a ciclos de vida de las personas, a su desarrollo cognitivo, afectivo y psicomotriz, capacidades, ámbito cultural y lingüístico, sus necesidades y las del país, atendiendo de manera particular la igualdad real de grupos poblacionales históricamente excluidos o cuyas desventajas se mantienen vigentes, como son las personas y grupos de atención prioritaria previstos en la Constitución de la República, (pág. 10).

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 (pág. 11).

s. **Flexibilidad.**-La educación tendrá una flexibilidad que le permita adecuarse a las diversidades y realidades locales y globales, preservando la identidad nacional y la diversidad cultural, para asumirlas e integrarlas en el concierto educativo nacional, tanto en sus conceptos como en sus contenidos, base científica -tecnológica y modelos de gestión; (pág. 13).

### 6.5.3 Factibilidad económica – financiera

La propuesta es accesible económicamente por lo que es realizada en software libre y código abierto, y los gastos ejecutados en la creación de la aplicación móvil son mínimos, el presupuesto será financiado por la investigadora.

#### **6.5.4 Factibilidad socio-cultural**

La propuesta es factible ya que a medida que la tecnología se sumerge en la gran mayoría de las actividades humanas, incluidas varias áreas de la sociedad, y proporciona herramientas para apoyar el aprendizaje, especialmente en educación y matemáticas.

#### **6.6 Descripción de la propuesta**

La educación en la actualidad se ha convertido en un ente de debate, por la generación de las nuevas tecnologías y como involucrar esta estrategia en la educación, permitiendo idear alternativas como estrategias de aprendizaje. La utilización de aplicaciones móviles puede ser una de las mejores alternativas ya que los chicos en la actualidad son nativos informáticos ya que desde muy pequeños están rodeados de tecnología, es por eso que se ha querido implementar una aplicación móvil que ayude en el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas en estudiantes del primer semestre del Instituto Superior Tecnológico “Bolívar”.

Al ser una aplicación móvil enfocado al aprendizaje de matemáticas básica, está basado fundamentalmente en el empleo de software libre como el AppInventor.

El entorno AppInventor, posee un diseño tipo bloques, de fácil utilización, se fundamenta en el diseño de aplicaciones móviles, así como también en la realización de actividades fundamentadas en el aprendizaje de matemáticas y la ilustración de videos didácticos que se encuentran en el repositorio de YouTube.

Se ha decidido nombrar como Math, el cual está conformado por 6 botones orientados a desarrollar actividades matemáticas que se definieron en función de las mallas curriculares de la materia, las mismas que tienen como objetivo propiciar una adecuada comprensión del tema, y formado por estrategias metodológicas usadas en las apps, dicho esquema se detalla en la figura 61.





Figura N: 61 Pantalla principal

- a. **Ecuaciones de Segundo Grado.**- Orienta a desarrollar en los estudiantes los elementos que compone una ecuación de segundo grado, la resolución de la misma, permitiendo resolver y obtener su solución.
- b. **Sistema de ecuaciones lineales.**- permite resolver un sistema de ecuaciones lineales por el método de sustitución, enfocado a dar el visualizar la solución.
- c. **Triángulos.**- Permite calcular los 6 elementos de un triángulo, sea del tipo que sea, la única restricción que presenta es que se debe ingresar como mínimo 3 elementos y uno obligatoriamente debe ser un lado.
- d. **Funciones trigonométricas.**- permite calcular de una cantidad ingresada cualquier función trigonométrica, se vio la necesidad de implementar ya que un dispositivo móvil tiene calculadoras incorporadas pero no posee una función de cálculo de Arcoseno de un valor.

- e. **Video Tutoriales.**- Facilita ingresar a visualizar un video ilustrativo del método de cálculo que desee ver, son videos reutilizados del repositorio de YouTube.

## **6.7 Fundamentación**

El dispositivo móvil que más impacto tiene en la actualidad es el teléfono inteligente (Smartphone) que simboliza la revolución de Internet móvil. Aunque el surgimiento de nuevas tecnologías y formas de comunicación en la sociedad es indiscutible, por esto se torna en un desafío en la educación, con la importancia del teléfono inteligente como una herramienta para enseñar, aprender y evaluar a docentes y estudiantes, permitiendo así reconocer los beneficios y dificultades que los docentes y estudiantes tienen al momento de poner en práctica en el aula.

Las app educativas deben tener una dimensión objetiva la cual puede ser medida por la observación, permitiendo al usuario navegar y no tener dificultades en realizar tareas básicas, permitiendo así recordar las acciones realizadas anteriormente y tornarse fácil de utilizar, su exploración debe ser sencilla y concreta para poner en práctica su propósito, su ambiente de trabajo debe utilizar objetos sencillos de reconocer.

Por tal motivo es importante desarrollar trabajos de apoyo en las instituciones educativas, dirigido a los estudiantes y docentes que permitan mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje aplicando múltiples alternativas que favorecen este proceso.

### **Fundamentación técnico-científica**

#### **Aplicaciones móviles**

Las aplicaciones móviles son aplicaciones diseñadas para implementarse en dispositivos móviles. Móvil se refiere a la capacidad de acceder a aplicaciones, datos y dispositivos desde cualquier zona. El desarrollo de este software requiere algunas limitaciones de hardware en tales dispositivos, como tamaño pequeño, desarrollo muy sencillo, poca capacidad de memoria, bajo ancho de banda, etc.

Algunos ejemplos de aplicaciones móviles son: navegación y mapas, juegos educativos, mensajes y aplicaciones de modo empresarial, (Enriquez & Casas, 2014).

La tecnología móvil se encuentra actualmente en diferentes campos y labores de la humanidad, las mismas que presentan varias funcionalidades que facilita el desarrollo del trabajo ejecutado más rápidamente, o puede llevar información de cualquier índole a todo el mundo, tener contacto visual con personas o promocionar artículos de catálogos, así como herramientas complementarias para el aprendizaje en varios temas que desee el usuario conocer.

### **App Inventor**

AppInventor fue creado por Google, siendo un entorno de desarrollo de software para aplicaciones móviles con sistema operativo Android. El idioma es a elección del usuario y es de fácil accesibilidad a través de Internet. Las aplicaciones implementadas con AppInventor tienen una simplicidad de entendimiento, aunque cubren una gran cantidad de necesidades básicas en un dispositivo móvil, ya que trabaja por medio de bloques que son ejecutados por medio de llamados a los bloques, (López M. , 2018).

AppInventor espera un extensión en la cantidad de aplicaciones para Android debido a dos factores principales: la facilidad de uso, que facilitó la aparición de una gran cantidad de nuevas aplicaciones; y Google Play, el centro de distribución para aplicaciones de Android, donde cada usuario puede distribuir libremente sus creaciones. Por ser una aplicación de Google se puede acceder con la cuenta de Gmail, solo es cuestión de ingresar los datos de nuestra cuenta y ya podemos disfrutar de AppInventor.

### **Android**

Android es sistema operativo móvil implementado por Google basado en el kernel de Linux y otro software de código abierto. Está diseñado para

dispositivos móviles de pantalla táctil como tabletas, teléfonos inteligentes, relojes inteligentes, televisores y automóviles.

Originalmente fue desarrollado por Android Inc., una compañía con apoyo financiero que adquirió Google en 2005. Android se estableció en 2007 con la fundación de Open Handset Alliance (consorcio de compañías de software, hardware y telecomunicaciones) que requiere estándares abiertos para dispositivos móviles. . La versión básica de Android se conoce como Android Open Source Project (AOSP). Con una cuota de mercado de más del 80% en 2017, Android es el sistema operativo móvil más popular del mundo, muy por encima del iOS, (Polanco & Taibo, 2014).

### **Estrategias de aprendizaje de matemáticas**

Las diferentes estrategias aplicadas fueron experiencias constructivas o prácticas (definiciones, teoremas, axiomas), el uso de software libre y de diversos recursos de Internet (multimedia, videos, wikis, blogs y otros materiales interactivos), sirven de motivación para los estudiantes en su actitud hacia el aprendizaje de las matemáticas a través del aprendizaje activo, lo que lleva al contacto con la realidad y al mismo tiempo desarrolla sus capacidades intelectuales y creativas. Los problemas de aprendizaje auto dirigido de matemáticas ayudan a los estudiantes a diseñar el proceso en una situación, a dirigir y monitorear la sala, y pueden resolverlos de manera efectiva, (Pabón, 2014).

### **6.8 Metodología, modelo operativo.**

Hay una variedad de diseños instruccionales, aunque la mayoría de ellos se limitan principalmente a uno, al modelo ADDIE, se aplica a todos los contextos educativos, este modelo interactivo se basado en cinco fases: análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación. El producto alcanzado en cada fase es el producto del comienzo de la siguiente fase. Para el presente proyecto se utilizó el modelo ADDIE, (Zapata, 2015).

Las etapas que se aplicaron durante el desarrollo de la propuesta son la siguiente:

### **Etapa 1. Análisis**

Un punto esencial para plantear un entorno de aprendizaje es el análisis de los estudiantes, el contenido y el entorno. El análisis de necesidades que puede identificar tanto el perfil del estudiante como las condiciones contextuales que pueden influir en el proceso de enseñanza-aprendizaje, destacando la naturaleza de un problema específico que debe abordarse y las posibles alternativas.

- Se realizó preguntas a los docentes sobre temas que surgen como dificultades para los estudiantes.
- Se analizó la temática a llevarse a cabo para implementar en la fase de diseño.
- Con el grupo de estudiantes que se llevó el análisis de los datos sobre las ventajas de utilizar aplicaciones móviles dentro de la asignatura de matemáticas en su proceso de enseñanza - aprendizaje.



**Figura N: 62** Aprendizaje - Diseño

### **Etapa 2. Diseño**

En esta fase se implementa el programa, tomando en cuenta los principios didácticos acorde a la naturaleza de cómo se enseña y como se aprende.

Los Smartphone poseen una estructura básica de Android en cuanto a sus aplicaciones, ya que permite crear su programación en bloques, la aplicación tendrá una composición de imágenes, botones, fondos, etc. Las imágenes

presentes tendrán una resolución sencilla pero clara, contará con una pantalla de inicio que posee un realce en su nombre, basta con tocar la pantalla e ingresara a los botones de opciones, tendrá un ambiente sencillo e intuitivo y fácil de utilizar.

Su programación está realizada en AppInventos, detallando algunos temas que se verán durante el semestre.

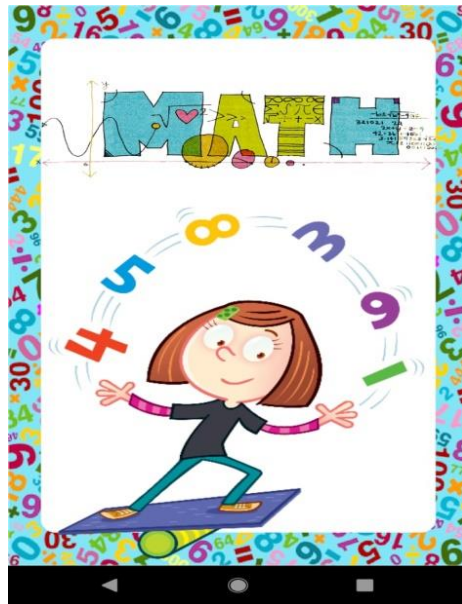


Figura N: 63 Pantalla inicial



Figura N: 64 Diseño del proyecto

### Etapa 3. Desarrollo

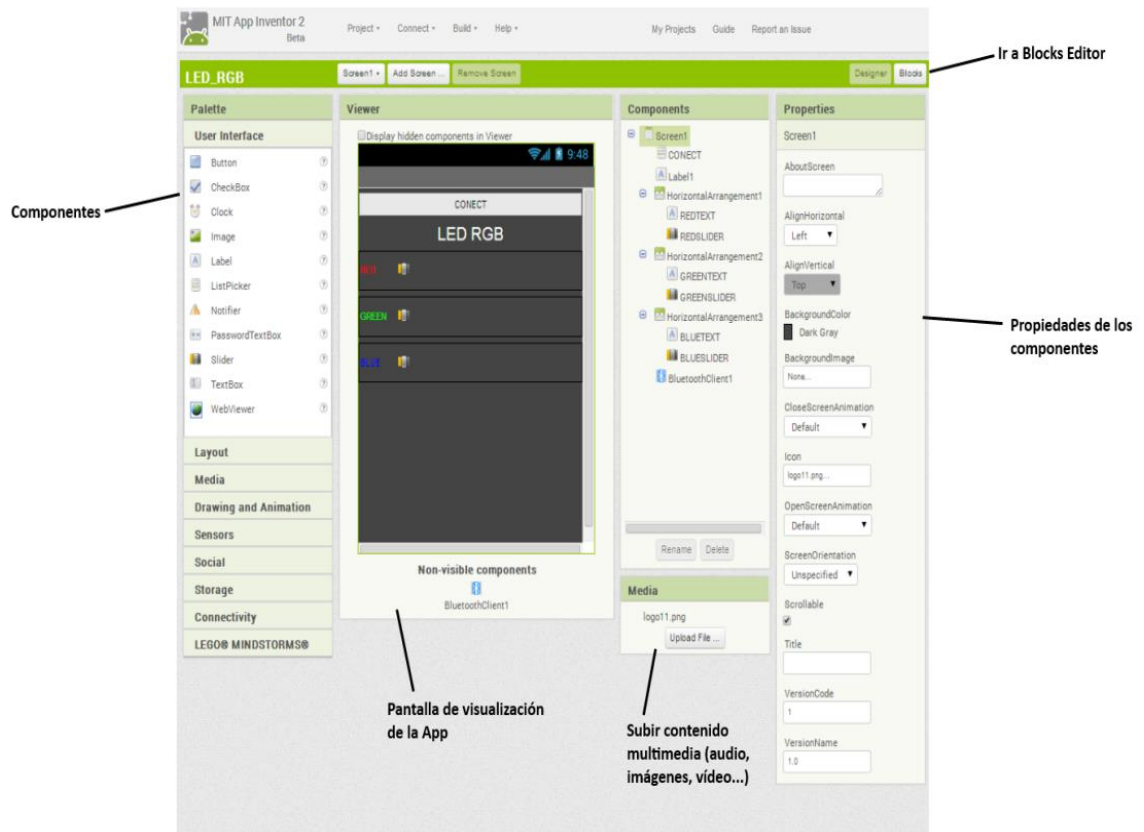
En esta fase se creó la aplicación móvil “MATH”, se deben generar y validar los recursos de aprendizaje necesarios para la implementación de todos los módulos de enseñanza. Esta fase corresponde a la preparación y verificación de los materiales y recursos requeridos, programación de páginas web, multimedia, creación de manuales o tutoriales para alumnos o profesores.

Se desarrolló la propuesta en AppInventor, que es software libre, donde se programó las diferentes funciones que posee y se puede ejecutar en cualquier dispositivo móvil que posea un sistema operativo Android.

- Cálculo de ecuaciones de segundo grado, donde debemos ingresar los valores de  $a$ ,  $b$  y  $c$  y devolverá el resultado de sus dos soluciones.
- Sistema de ecuaciones lineales, el funcionamiento es similar en todos los segmentos, debemos ingresar los valores de las dos ecuaciones y permite encontrar el punto de intersección de las mismas.
- Triángulos, permite determinar los datos de un triángulo de cualquier clase, se debe ingresar tres datos como regla general, pero uno de ellos debe ser un lado obligatoriamente.
- Funciones trigonométricas, en esta opción podemos calcular las funciones trigonométricas de un número, se vio la necesidad ya que la mayoría de teléfonos no poseen estas alternativas incorporadas y se les torna dificultoso para los estudiantes al momento de realizar cálculos.
- Video tutoriales, permite acceder al repositorio de YouTube, donde se reutiliza recursos ya existentes en la web, esto permitirá a los estudiantes afianzar su conocimiento y aprendizaje.
- Cada alternativo tiene un botón de nuevo que permite ingresar nuevos datos y calcular nuevamente

- Se puede retornar a la página principal mediante un botón y escoger una nueva alternativa.

La pantalla de inicio se presenta a continuación



**Figura N: 65** Partes de la pantalla principal de AppInventor

**Fuente:** [http://mathemathcon.blogspot.com/2016/05/partes-de-app-inventor\\_15.html](http://mathemathcon.blogspot.com/2016/05/partes-de-app-inventor_15.html)

Para ir analizando la programación se debe conectar el dispositivo móvil con el AppInventor mediante: Conectarse/AI Companion

Donde presenta un código QR para escanearlo y poder ingresar, el programa de escaneo es el MIT App Inventor 2



**Figura N: 66** Proceso de conexión con App Inventor



Podemos ver la pantalla principal de acceso, e ingresar a las opciones que posee el aplicativo, mediante esta pantalla que sirve como menú, podemos acceder a cada una para realizar las actividades propuestas.

En las siguientes figuras se muestra el código fuente que fue creada la aplicación móvil, fueron obtenidas de la página web del app.



Figura N: 67 Menú de opciones

## Ventanas secundarias con los procesos de cálculo

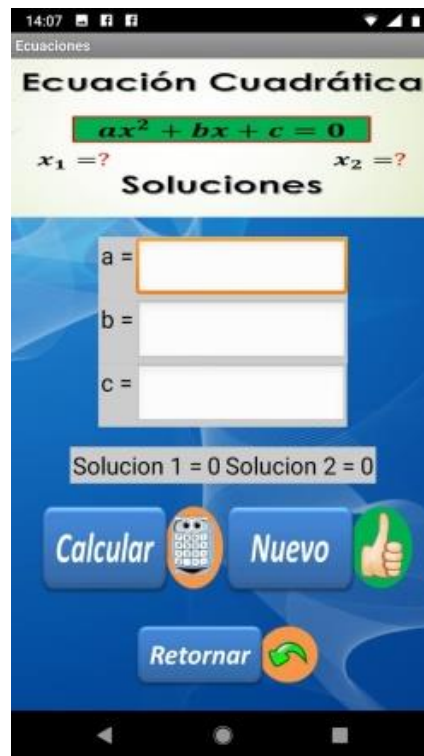


Figura N: 68 Ventana ecuación cuadrática



```

cuando btCalcular Click
ejecutar
  poner bNuevo Habilitado como cierto
  si btX1 Texto = +
  entonces poner btX1 Texto como 1
  si btX2 Texto = +
  entonces poner btX2 Texto como 1
  si btY1 Texto = +
  entonces poner btY1 Texto como 1
  si btY2 Texto = +
  entonces poner btY2 Texto como 1
  si btC1 Texto = +
  entonces poner btC1 Texto como 1
  si btC2 Texto = +
  entonces poner btC2 Texto como 1
  poner bValory Texto como
    btX1 Texto * btC2 Texto + btX2 Texto * btC1 Texto
  poner bValorx Texto como
    btC2 Texto - btY2 Texto * bValory Texto / btY2 Texto
  poner btCalcular Habilitado como falso

```

Figura N: 69 Ventana sistema de ecuaciones

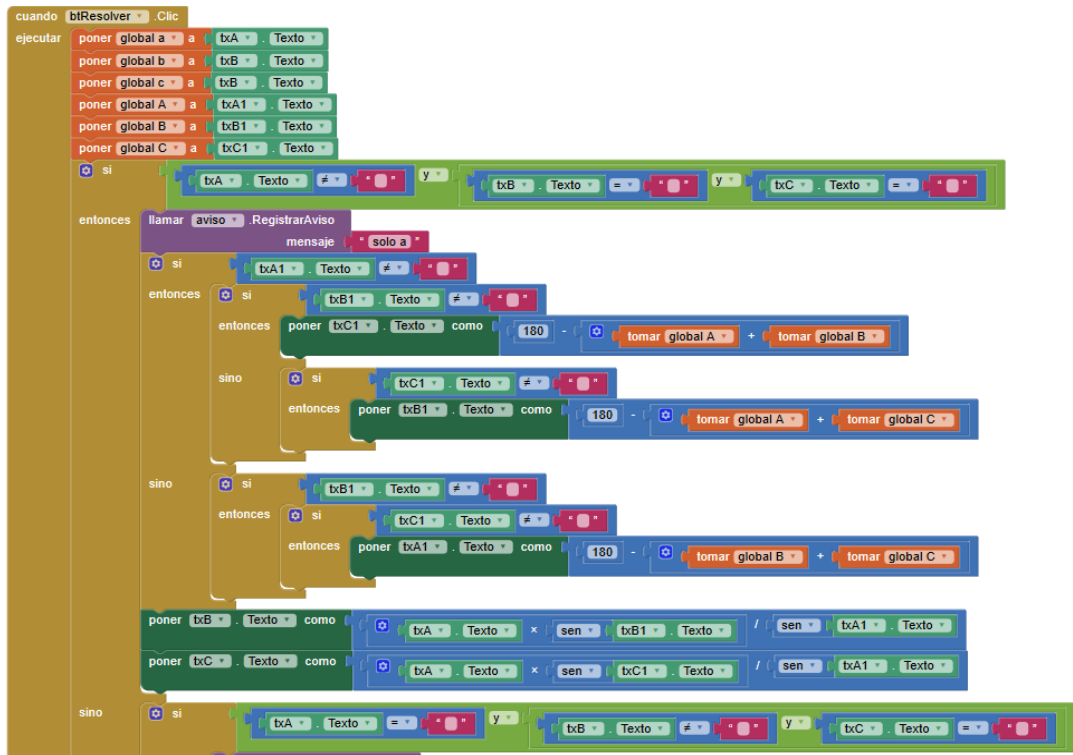
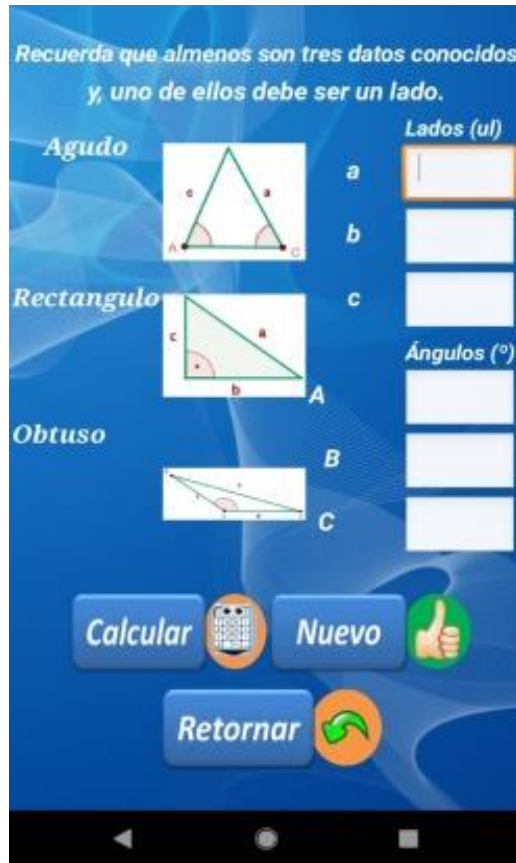


Figura N: 70 Ventana resolución de triángulos



```

cuando btRetornar .Clic
ejecutar abrir otra pantalla Nombre de la pantalla " Screen2 "

cuando btSen .Clic
ejecutar poner txValor . Texto como sen txValor . Texto

cuando btCos .Clic
ejecutar poner txValor . Texto como cos txValor . Texto

cuando btTan .Clic
ejecutar poner txValor . Texto como tan txValor . Texto

cuando btASen .Clic
ejecutar poner txValor . Texto como asen txValor . Texto

cuando btACos .Clic
ejecutar poner txValor . Texto como acos txValor . Texto

cuando btATan .Clic
ejecutar poner txValor . Texto como atan txValor . Texto

```

Figura N: 71 Ventana funciones trigonométricas



```

cuando btVideoEcuacion .Clic
ejecutar
  poner ActivityStarter1 . UriDelDato como " https://www.youtube.com/watch?v=zoFQeabSpuc "
  poner ActivityStarter1 . Acción como " android.intent.action.VIEW "
  llamar ActivityStarter1 .IniciarActividad

cuando btVideoFunciont .Clic
ejecutar
  poner ActivityStarter1 . UriDelDato como " https://www.youtube.com/watch?v=8zVW0U2jn8U "
  poner ActivityStarter1 . Acción como " android.intent.action.VIEW "
  llamar ActivityStarter1 .IniciarActividad

cuando btVideoSitemalineal .Clic
ejecutar
  poner ActivityStarter1 . UriDelDato como " https://www.youtube.com/watch?v=v6iKv3QXqNs "
  poner ActivityStarter1 . Acción como " android.intent.action.VIEW "
  llamar ActivityStarter1 .IniciarActividad

cuando btVideoTriangulo .Clic
ejecutar
  poner ActivityStarter1 . UriDelDato como " https://www.youtube.com/watch?v=Hv7BhKrZiI0 "
  poner ActivityStarter1 . Acción como " android.intent.action.VIEW "
  llamar ActivityStarter1 .IniciarActividad

cuando btRetornar .Clic
ejecutar
  abrir otra pantalla Nombre de la pantalla " Screen2 "

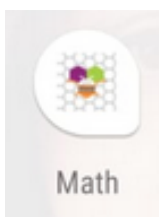
```

Figura N: 72 Ventana videos

#### Etapa 4. Implementación

Para esta etapa socializamos nuestra aplicación móvil tanto a docentes como a estudiantes de grupo de estudio, con el objetivo de acoger las sugerencias y recopilar información indispensable para la investigación.

- Se encuentra disponible en los medios de difusión del ITS Bolívar tales como: Facebook, pagina web y plataforma virtual, donde consta el link de descarga del archivo Math.apk
- Debe instalar la aplicación y ya dispondrá de la misma en su Smartphone.



**Figura N: 73** Icono de la aplicación Math ya instalada en el Smartphone

- Además cuenta con un manual de usuario para información sobre la app. (Anexo 6).

#### Etapa 5. Evaluación

Es una fase importante del modelo ADDIE que permite evaluar la calidad no solo de los productos, sino también de los procesos de enseñanza y aprendizaje antes y después de la implementación. De esta manera, la preparación de los criterios de evaluación para todo el proceso es las programaciones principales de esta fase, que debe aclararse en el plan de evaluación, que debe enviarse a todas las partes o grupos interesados.

La evaluación formativa de cada fase puede llevar a la modificación o replanteamiento de una de sus otras fases.

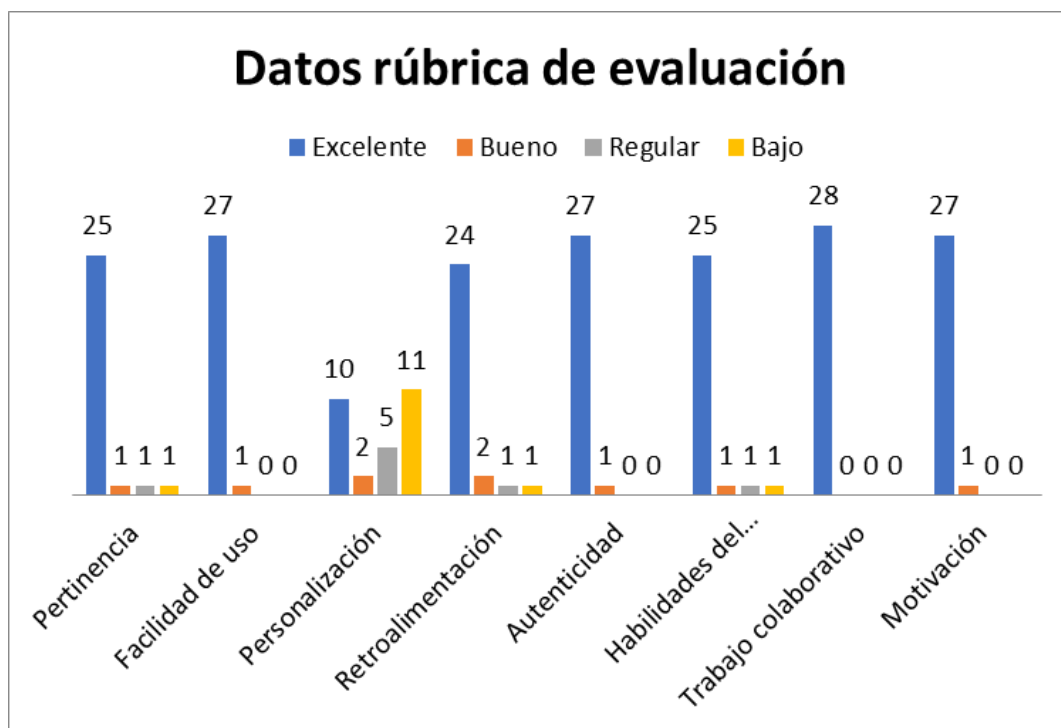
La evaluación se realizó mediante una rúbrica que constó de algunos aspectos importantes para su valoración, se la aplicó a 8 docentes y al grupo B de estudio quienes son los que utilizaron la aplicación móvil, en la siguiente tabla se muestra la rúbrica de evaluación con la que se evaluó la aplicación móvil.

**Tabla 61** Rúbrica de evolución de aplicación móvil

DESCRIPTORES / VALORACIÓN	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE
	4	3	2	1
Pertinencia	La app está estrechamente relacionada con el propósito para el cual fue creada y es adecuada para el estudiante	La app está relacionada con el propósito para el cual fue creada y es, en gran parte, adecuada para el estudiante	La app está poco relacionada con el propósito para el cual fue creada puede no ser adecuada para el estudiante	La app no está relacionada con el propósito para el cual fue creada ni tampoco es adecuada para el estudiante
Facilidad de uso	Los gráficos y enlaces son muy adecuados y la navegación es muy fácil. El uso de la app es muy intuitivo	Los gráficos y enlaces son adecuados y la navegación es fácil, aunque aprender a usar la app puede demandar cierto tiempo	Los gráficos y enlaces son adecuados y la navegación no es difícil, aunque aprender a usar la app puede demandar bastante tiempo	Los gráficos y enlaces son pobres y la navegación es difícil. Aprender a usar la app puede demandar mucho tiempo
Personalización	La app es completamente personalizable. El estudiante puede modificar la configuración y las preferencias para ajustarla a sus necesidades	La app es personalizable. El estudiante puede modificar varios aspectos de la configuración y de las preferencias para ajustarla a sus necesidades	La app es parcialmente personalizable. El estudiante puede modificar muy pocos aspectos de la configuración y de las preferencias para ajustarla a sus necesidades	La app no es personalizable. El estudiante está imposibilitado de modificar la configuración y las preferencias
Retroalimentación	La app brinda al estudiante retroalimentación específica y personalizada	La app brinda al estudiante retroalimentación general	La app brinda al estudiante retroalimentación limitada	La app no brinda al estudiante ningún tipo de retroalimentación
Autenticidad	La app permite desarrollar habilidades a través de actividades de la vida real en entornos auténticos y basados en el contexto del estudiante	Algunos aspectos de la app representan un entorno de aprendizaje auténtico y basado en el contexto del estudiante	La app ofrece actividades y entornos de aprendizaje que se desarrollan a modo de juegos o simulaciones	No hay actividades realistas y el entorno de aprendizaje es artificial y no está relacionado con la vida real
Habilidades de pensamiento	La app promueve el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior: creación, evaluación, y análisis	La app permite el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior: evaluación, análisis y aplicación	La app permite el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden inferior: comprensión y memorización	La app es limitada en el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden inferior: comprensión y memorización
Trabajo colaborativo	La app fomenta la comunicación entre los estudiantes, la creación/modificación del contenido de forma colaborativa, y facilita el compartir dicho contenido online	La app facilita la comunicación entre los estudiantes, permite crear/modificar el contenido de forma colaborativa, y facilita el compartir dicho contenido online	La app permite la comunicación y la colaboración online de forma limitada	La app no permite ningún tipo de comunicación ni colaboración entre los estudiantes
Motivación	El estudiante se siente muy motivado para usar la app y la elige como primera opción entre otras apps similares	El estudiante utiliza la aplicación según las indicaciones del docente	El estudiante utiliza la app de manera forzada y la considera como una tarea escolar más. A menudo se distrae al utilizarla	El estudiante evita el uso de la app o expresa su descontento cuando el docente le pide que la utilice

Fuente: Kamijo (2018).





**Figura N: 74** Datos rúbrica de evaluación

Con los datos recopilados se logró adquirir la siguiente información:

Un 100% sustenta que:

- La app fomenta la comunicación entre los estudiantes, la creación/modificación del contenido de forma colaborativa, y facilita el compartir dicho contenido online.

El 96% de los encuestados sustentan que

- Los gráficos y enlaces son muy adecuados y la navegación es muy fácil, el uso de la app es muy intuitivo
- Las app permiten desarrollar habilidades a través de actividades de la vida real en entornos auténticos y basadas en el contexto del estudiante.
- El estudiante se siente muy motivado para usar la app y la elige como primera opción entre otras apps similares

Un 89% manifiestan que:

- Las app estrechamente relacionada con el propósito para el cual fue creada y es adecuada para el estudiante
- Las app promueve el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior

Un 86% muestra que:

- La app brinda al estudiante retroalimentación específica y personalizada.

Un 39% manifiesta que:

- La app no es personaliza, el estudiante está imposibilitado de modificar la configuración y las preferencias.

Mediante las observaciones recibidas se realizara los cambios necesarios para una próxima versión de la app.

## 6.9 Metodología del modelo operativo

**Tabla 62** Modelo operativo propuesta

<b>FASES</b>	<b>METAS</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>TIEMPO</b>
Socialización	Socializar MATH a los docentes y autoridades del ITS Bolívar	Convocar a la socialización para la utilización de la app	Sala de reuniones	3 días
Planificación	Organizar la clase de matemática con la utilización de MATH	Adecuar las actividades a impartir e involucrar el manejo de MATH	Planificación de clase Materiales de oficina	2 días
Aplicación	Utilizar la app MATH en una clase de matemáticas	Plantear ejercicios ejemplo de los temas a ejecutar en MATH	Planificación Dispositivos tecnológicos Dispositivos móviles (Android)	5 días
Evaluación	Determinar el aporte de la tecnología M-Learning como herramienta complementaria en el aprendizaje de matemática	Aplicar los instrumentos de investigación para recopilar los datos requeridos.	Test, Fichas, Encuestas	3 semanas

## 6.10. Administración de la propuesta

### Recursos

**Institucionales:** Instituto Superior Tecnológico “Bolívar”

**Humanos:** Autoridades, docentes, estudiantes de la institución e investigador

**Materiales:** Aplicaciones móviles tales como: Smartphone, Tablets, etc.  
Internet

**Financiado:** Por el investigador

## 6.11 Previsión de la evaluación

### PREGUNTAS BÁSICAS

### EXPLICACIÓN

¿Quiénes solicitan evaluar?

Investigador  
Docentes  
Estudiantes

¿Qué evaluar?

Aplicación móvil como herramienta de aprendizaje de matemáticas.

¿Para qué evaluar?

Para conocer si la propuesta es positiva  
Para establecer si los estudiantes que manipulan esta app mejoran el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Indicadores

Cualitativos  
Cuantitativos  
Investigador  
Docente  
Estudiantes

¿Quién evalúa?

¿Cuándo evaluar?

Constantemente durante la duración de la investigación.

¿Cómo evaluar?

Observación

¿Con qué evaluar?

Mediante una ficha de cuestionario  
Entrevista

## 6.12 Conclusiones

- Utilizar aplicaciones móviles como herramientas complementarias del aprendizaje de matemáticas en estudiantes de nivel superior permitió mejorar el nivel de concentración, motivación y participación en clases a estudiantes de nivel superior, estos datos fueron ya que ellos están involucrados con la tecnología en su día a día.
- Los contenidos que posee la propuesta están basadas en la planificación académica, los mismos que permitirán proponer nuevas versiones de la aplicación móvil.
- La aplicación móvil implementada está enfocada a facilitar la ejecución de los contenidos basados en la planificación académica, de manera más rápida, atractiva y sobre todo evitándonos pérdidas de tiempo al obtener los resultados en los ejercicios matemáticos.
- Se obtiene mucha información en la implementación de las tecnologías asociadas con un proyecto de este tipo. En versiones posteriores se implementará la app para otros tipos de sistemas operativos.
- La app que se ha generado tuvo una acogida muy favorable en docentes y estudiantes, por su fácil acceso y funcionalidad, ya que esta tecnología facilita un aporte de información muy útil para estudiantes de educación superior.

## 6.13 Recomendaciones

- La implementación de un app debe dar respuesta a su objetivo; para lo cual, preliminarmente, será indispensable conocer a quien estará enfocada. Y si bien Android y iOS son en la actualidad los sistemas móviles hegemónicos, la app debe prepararse para ejecutarse en todos los sistemas operativos existentes. Es decir, convendrá que también se utilice en BlackBerry y Windows Phone. De tal forma la aplicación estará en condiciones de llegar todos sus consumidores.

- Para realizar un buen proyecto se debe apropiarse del conocimiento basándose en los contenidos de planificaciones, que posean diferentes puntos de vista, para de esta manera poder utilizarse la temática relevante y pertinente.
- Para obtener un diseño atractivo y con excelente funcionalidad de una aplicación móvil se debe considerar los aspectos como la navegabilidad y usabilidad de la misma ya que de estos depende el éxito de la aplicación.

## Bibliografía

- Aguilar, K., & Sánchez, J. (2016). Educación matemática y tecnologías empleadas para la enseñanza de las matemáticas. *Martinez Silva, Mario-Autor/a; Mandujano Zambrano, Oliver-Autor/a; Vega, 56.*
- Arcavi, A. (2018). Hacia una visión integradora de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. *Educación matemática, 33-48.*
- Brazuelo, F., & Gallego, D. (2011). *Mobile learning. Los dispositivos móviles como recurso educativo.* Madrid: MAD, SL. Sevilla.
- Buritica, W., Chaverra, D., & Monsalve, M. (2016). Argumentación y uso de aplicaciones web 2.0 en la Educación Básica. *Lasallista de investigación, 58-64.* Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/695/69542290006.pdf>
- Cabero, J. (2015). Reflexiones educativas sobre las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). *Tecnología, Ciencia y Educación, 19-27.* Obtenido de <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/7977/1/SOLEDAD%20MIREYA%20AGUIRRE%20RIOFR%C3%8DO.pdf>
- Castilla, L., Hernández, D., & González, Y. (2017). De la arquitectura de información a la experiencia de usuario: Su interrelación en el desarrollo de software de la Universidad de las Ciencias Informáticas. . *Revista e-Ciencias de la Información, 155-176.*
- Cauas, D. (2015). Definición de las variables, enfoque y tipo de investigación. *Bogotá: biblioteca electrónica de la universidad Nacional de Colombia, 1-11.*
- Cerda, G., Pérez, C., Romera, E., Ortega, R., & Casas, J. (2017). Influencia de variables cognitivas y motivacionales en el rendimiento académico en matemáticas en estudiantes chilenos. Educación XXI: . *Revista de la Facultad de Educación, 365-385.* Obtenido de <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/643/1/EB-128.pdf>
- Conde, M., Muñoz, C., & García, F. (2008). El mLearning y la revolución de los procesos de aprendizaje. *Universidad de Salamanca, 1-10.*

- Constitución de la República del Ecuador. (2008). *Elementos constitutivos del estado* . Obtenido de [https://www.oas.org/juridico/mla/sp/ecu/sp\\_ecu-int-text-const.pdf](https://www.oas.org/juridico/mla/sp/ecu/sp_ecu-int-text-const.pdf)
- Córdoba, E., Lara, F., & García, A. (2017). El juego como estrategia lúdica para la educación inclusiva del buen vivir. . *Ensayos: Revista de la Facultad de Educacion de Albacete*, 1-5. Obtenido de <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/11561/1/FCHE-EBS-1411.pdf>
- Cuschnir, P. (2016). Influencia de la comprensión de textos en la resolución de problemas matemáticos. . *Exlibris*, 495-504. Obtenido de <https://dokumen.tips/documents/taller-lectura-y-compresin-de-tlctel-paratexto-en-textos-explicativos-c.html>
- D'Amore, B., & Fandiño, M. (2015). Propuestas metodológicas que constituyeron ilusiones en el proceso de enseñanza de la matemática. . *Educación matemática*, 7-43. Obtenido de [https://issuu.com/adriananoemiyapur/docs/aportes\\_para\\_la\\_ense\\_anza\\_de\\_la\\_matem\\_tica\\_2](https://issuu.com/adriananoemiyapur/docs/aportes_para_la_ense_anza_de_la_matem_tica_2)
- De la Peña, F., & García, M. (2015). Modelo práctico de aplicación (app) para dispositivo móvil en las asignaturas universitarias de enseñanza. *Revista electrónica de tecnología educativa*, a294-a294. Obtenido de [http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/198/pdf\\_31](http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/198/pdf_31)
- Definista. (2016). *Concepto de ciencias exactas*. Obtenido de <https://conceptodefinicion.de/ciencias-exactas/>
- Del Cerro Velázquez, F., & Méndez, G. (2017). Realidad Aumentada como herramienta de mejora de la inteligencia espacial en estudiantes de educación secundaria. *Revista de Educación a Distancia*, 1-54. Obtenido de <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26792/1/0502517345%20Henry%20Marcelo%20Barba%20Palma.pdf>
- Del Vasto, P. (2015). Influencia de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en el proceso enseñanza-aprendizaje: una mejora de las competencias digitales. . *Revista Científica General José María*



- Córdova, 121-132. Obtenido de <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/7757/1/FCHE-PARVSEMI-565.pdf>
- Díaz, J., Herrera, D. C., & Recio, C. (2007). Actividades de aprendizaje en la didáctica de las matemáticas en los cursos en línea. *Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*, 1-21.
- Domínguez, C., Del Carmen, G., Medina, A., & Ramos, E. (2014). Las competencias docentes: diagnóstico y actividades innovadoras para su desarrollo en un modelo de educación a distancia. . *Revista de Docencia Universitaria*, 1-10. Obtenido de [https://www.ulpgc.es/hege/almacen/download/42/42376/modalidades\\_ensenanza\\_competencias\\_mario\\_miguel2\\_documento.pdf](https://www.ulpgc.es/hege/almacen/download/42/42376/modalidades_ensenanza_competencias_mario_miguel2_documento.pdf)
- Educativa, D. N. (2017). Ley Orgánica de Educación Intercultural. *Ministerio de Educación*, 1-102.
- Enriquez, J., & Casas, S. (2014). Usabilidad en aplicaciones móviles. *Informes Científicos-Técnicos UNPA*, 25-47.
- Galeano, R. (2017). Diseño centrado en el usuario. *Revista q*, 10.
- Gallego, D., García, C., & Cacheiro, M. (2015). *Educación, sociedad y tecnología*. Madrid: Areces.
- García, M., & Galán, Y. (2016). Diagnóstico de los estilos de aprendizaje en los estudiantes: Estrategia docente para elevar la calidad educativa. *Revista de Investigación educativa*, 23-43. Obtenido de [https://www.uv.mx/cpue/num9/inves/completos/aragon\\_estilos\\_aprendizaje.html](https://www.uv.mx/cpue/num9/inves/completos/aragon_estilos_aprendizaje.html)
- García, R., Mercedes, M., & Agudo, J. (2016). Aprendizaje móvil de inglés mediante juegos de espías en Educación Secundaria. . *RIED: Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 121-139. Obtenido de <http://revistas.uned.es/index.php/ried/article/view/14893/13571>
- Garrido, M., & Talavera, E. (2017). Estado de la investigación en España sobre Inteligencia Emocional en el ámbito educativo. *Electronic Journal of Research in Education Psychology*, 401-420. Obtenido de

<http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/20805/1/Mayra%20Alexandra%20Chico%20Villagr%C3%A1n.pdf>

- Gaxiola, M., & Armenta, M. (2016). Factores que influyen en el desarrollo y rendimiento escolar de los jóvenes de bachillerato. . *Revista Colombiana de Psicología*, 63-82. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/224843404/La-Educacion-Como-Factor-de-Desarrollo-Trabajo-Cabanillas-Alva-Exposicion-1-1>
- Glasserman, L., Monge, P., & Santiago, M. (2014). Experiencia de enseñanza-aprendizaje con la plataforma educativa abierta Moodle. *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*, 1-10.
- Graus, M., & Pérez, J. (2018). Las unidades didácticas contextualizadas como alternativa para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. *Open Journal Systems en Revista: Revista de Entrenamiento*, 01-28.
- Herrera, A. (2015). Una mirada reflexiva sobre las TIC en Educación Superior. . *Revista electrónica de investigación educativa*, 1-4. Obtenido de <https://nayelyportillo.wordpress.com/2011/01/06/ensayo-sobre-el-uso-de-las-tics/>
- Humanante, P., García, F., & Conde, M. (2016). PLEs en contextos móviles: Nuevas formas para personalizar el aprendizaje. *VAEP-RITA*, 33-39. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/304024281\\_PLEs\\_en\\_contextos\\_moviles\\_Nuevas\\_formas\\_para\\_personalizar\\_el\\_aprendizaje](https://www.researchgate.net/publication/304024281_PLEs_en_contextos_moviles_Nuevas_formas_para_personalizar_el_aprendizaje)
- Kamijo, M. (2018). Guía para evaluar la calidad de las apps móviles educativas. *Net-learnig*, 1-3.
- Ley Orgánica de Educación Intercultural. (2011). *De los principios generales*. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/05/Ley-Organica-Educacion-Intercultural-Codificado.pdf>
- López, M. (2018). Modelo de enseñanza en programación y pensamiento computacional en estudiantes de nivel secundaria conciencia y técnica. *Revista Tecnoacademia*, 1-10.

- López, M., & Albaladejo, I. (2017). Influencia de las Nuevas Tecnologías en la Evolución del Aprendizaje y las Actitudes Matemáticas de Estudiantes de Secundaria. . *Electronic Journal of Research in Education Psychology*, 369-396. Obtenido de <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24567/1/Tic%27s%20y%20Matem%C3%A1tica.pdf>
- Maldonado, M. (2018). El aula, espacio propicio para el fortalecimiento de competencias ciudadanas y tecnológicas. . *Sophia*, 39-50. Obtenido de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0123-12942013000300006](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-12942013000300006)
- Marzal, M., & Pedrazzi, S. (2014). Las oportunidades y debilidades del M-learning como factor educativo competencial. *Informação & Sociedade: Estudos*, 165-179. Obtenido de <https://docplayer.es/82109115-Las-oportunidades-y-debilidades-del-m-learning-como-factor-educativo-competencial.html>
- Medina, M. (2015). Influencia de la interacción alumno-docente en el proceso enseñanza-aprendizaje. Paakat. *Revista de Tecnología y Sociedad*, 34-56. Obtenido de <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/13784/1/Tesis-Maricela-Guerrero%20para%20empastar.pdf>
- Ministerio de Educación. (2017). *Planificador de matemáticas*. Obtenido de [http://www.mineduc.gob.gt/portal/contenido/menu\\_lateral/programas/telesecundaria/documents/telesecundaria/Planificadores/Matem%C3%A1tica/P LANIFICADOR%20MATE%20U12%20ALTA.pdf](http://www.mineduc.gob.gt/portal/contenido/menu_lateral/programas/telesecundaria/documents/telesecundaria/Planificadores/Matem%C3%A1tica/P LANIFICADOR%20MATE%20U12%20ALTA.pdf)
- Molina, A., & Chirino, V. (2014). Mejores Prácticas de Aprendizaje Móvil para el Desarrollo de Competencias en la Educación Superior. *IEEE-RITA*, 175-183.
- Montoya, M. (2018). *Modelos y estrategias de enseñanzas para ambientes innovadores*. . Monterrey: Editorial Digital del Tecnológico de Monterrey. Obtenido de <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28134/1/0603596479%20B%C3%A9lgica%20Marcela%20Basantes%20Erazo.pdf>

- Muñoz, R., Ortega, R., Batalla, C., & López, M. (2015). Acceso y uso de nuevas tecnologías entre los jóvenes de educación secundaria, implicaciones en salud. *Atención Primaria*, 77-88. Obtenido de <http://rodrigojm.com/estadisticas-y-datos-del-uso-del-celular/>
- Navaridas, F., Santana, R., & Tourón, J. (2015). Valoraciones del profesorado del área de fresno (california central) sobre la influencia de la tecnología móvil en el aprendizaje de sus estudiantes. *RELIEVE. Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 1-23. Obtenido de [https://www.uv.es/RELIEVE/v19n2/RELIEVEv19n2\\_4.htm](https://www.uv.es/RELIEVE/v19n2/RELIEVEv19n2_4.htm)
- Nunda, F., Graus, M., & Henríquez, L. (2017). Estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento geométrico en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática en la enseñanza primaria Angoleña. *Revista Científica Multidisciplinaria*, 75-88 .
- Olivares, K., Angulo, J., Torres, C., & Madrid, E. (2016). Las TIC en educación: metaanálisis sobre investigación y líneas emergentes en México. *Apertura (Guadalajara, Jal.)*, 100-115. Obtenido de [http://red.ilce.edu.mx/sitios/revista/e\\_formadores\\_pri\\_10/articulos/dulce\\_citik\\_feb2010.pdf](http://red.ilce.edu.mx/sitios/revista/e_formadores_pri_10/articulos/dulce_citik_feb2010.pdf)
- Pabón, J. (2014). Las TICs y la lúdica como herramientas facilitadoras en el aprendizaje de la matemática. *ECO Matemático*, 37-48.
- Paredes, S., Robinson, A., & Roberto, M. (2017). Gestión del aprendizaje con el uso de herramientas digitales complementarias M-U-B-learning. *Ciencia y Tecnología*, 1-25. Obtenido de <http://www.eumed.net/rev/atlanter/2017/05/mub-learning.html>
- Peinado, J. (2015). *Métodos, técnicas e instrumentos de la investigación criminológica*. Editorial Dikynson.
- Pérez, M., Álvarez, J., Del Mar Molero, M., Gázquez, J., & López, M. (2015). Violencia Escolar y Rendimiento Académico (VERA): aplicación de realidad aumentada. *European Journal of investigation in health, psychology and education*, 71-84. Obtenido de <http://dSPACE.utb.edu.ec/bitstream/49000/1950/1/P-UTB-FCJSE-EBAS-000009.pdf>

- Polanco, K., & Taibo, J. (2014). "Android" El sistema operativo de google para dispositivos móviles. *Negotium*, 19.
- Prieto, J. (2016). Una aproximación metodológica al uso de redes sociales en ambientes virtuales de aprendizaje para el fortalecimiento de las competencias transversales de la Universidad EAN. *Virtu@ lmente*, 1-16. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/9178/1/UPS-CT005099.pdf>
- Ramírez, N. (2017). Thinking skills and significant learning in mathematics fifth grade students in Costa Rica. *Actualidades investigativas en Educación*, 1-34. Obtenido de <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/25537/1/Christian%20Alejandro%20Pe%C3%B1aranda%20P%C3%A9rez%201804756771.pdf>
- Ramos, J. (2017). *Marketing digital para empresas del sector turístico*. XinXii.
- Redondo, E., Fonseca, D., Valls, F., & Olivares, A. (2016). Enseñanza basada en dispositivos móviles. Nuevos retos en la docencia de la representación arquitectónica. Caso de estudio: Los Tianguis de Tonalá, Jalisco, México. *EGA Expresión Gráfica Arquitectónica*, 64-73. Obtenido de <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/28014?locale-attribute=en>
- República del Ecuador Consejo Nacional de Planificación. (2017-2021). *La Planificación Nacional de Desarrollo 2017- 2021*. Obtenido de <https://observatorioplanificacion.cepal.org/sites/default/files/plan/files/EcuadorPlanNacionalTodaUnaVida20172021.pdf>
- Rivero, C., & Suárez, C. (2017). Mobile learning y el aprendizaje de las matemáticas; el caso del proyecto MATI-TEC en el Perú. *Tendencias pedagógicas.*, 10-24. Obtenido de <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/sociedad/6/el-uso-del-celular-en-el-aula-ayuda-al-aprendizaje>
- Rojas, Y., & Graus, M. (2016). Relaciones interdisciplinarias de las ciencias a partir de la Matemática en la Educación Preuniversitaria. . *Didasc@ lia: Didáctica y Educación.*, 131-154. Obtenido de <https://compartirpalabramaestra.org/articulos-informativos/que-son-las-ciencias-exactas>

- Salvat, B., & Adrián, M. (2015). Estudio sobre el uso de los foros virtuales para favorecer las actividades colaborativas en la enseñanza superior. . *Education in the knowledge society (EKS)*. Obtenido de <http://www.eduso.net/res/?b=14&c=129&n=381>
- Sánchez, M., Moreno, A., & Torres, R. (2015). El uso de material didáctico y las tecnologías de información y comunicación (TIC's) para mejorar el alcance académico. . *Ciencia y tecnología*, 1-20. Obtenido de <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23490/1/Guam%C3%A1n%20Balseca%20Estuardo%20Ramiro.pdf>
- Santana, M., & Villa, C. (2015). La Enseñanza de las Matemáticas en el Nivel Superior. . *Educateconciencia*, 57-64. Obtenido de <https://slideplayer.es/slide/3836942/>
- Santiago, K., Etxeberria, J., & Lukas, J. (2014). Aprendizaje de las matemáticas mediante el ordenador en Educación Primaria. *Revista de Investigación Educativa*, 1-7. Obtenido de <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26513/1/1804760807%20Victor%20Alfonso%20Lema%20Cadena.pdf>
- Serrano, M., García, L., Carvalho, J., & González, R. (2015). Concepciones y creencias de los profesores en formación sobre las matemáticas y su enseñanza-aprendizaje. . *Campo Abierto. Revista de Educación*, 85-104.
- Tapia, J., Ávila, M., & Paz, M. (2016). El impacto de las TICs en la calidad de la educación superior. *Revista de investigación en ciencias contables y administrativas*, 4-60. Obtenido de <https://respetoalastecnologias.wordpress.com/sifnificado/>
- Torres, C., Zaldívar, P., & Enríquez, F. (2014). Turismo alternativo y educación: Una propuesta para contribuir al desarrollo humano. *El Periplo Sustentable: revista de turismo, desarrollo y competitividad*, 125-154. Obtenido de <http://www.redalyc.org/html/1934/193424835006/>
- Tovar, L., Bohórquez, J., & Puello, P. (2007). Propuesta metodológica para la construcción de objetos virtuales de aprendizaje basados en realidad aumentada. . *Formación universitaria*, 11-20.

- Trabaldo, S., Kamijo, M., & Fernández, Á. (2016). *Mobile Learning: Nuevas realidades en el aula*. España: Digital text.
- Tuñón, I., & Poy, S. (2016). Factores asociados a las calificaciones escolares como proxy del rendimiento educativo. . *Revista electrónica de investigación educativa*, 98-111. Obtenido de <http://biblio.sanbartolo.edu.co/imagenes/pdf/Monografias/MT000055.pdf>
- UNESCO. (2008). *Estándares de Competencia en TIC para Docentes*. Obtenido de [goo.gl/OaJ3Cg](http://goo.gl/OaJ3Cg)
- Valencia, L. (2014). Estilos de Aprendizaje: una apuesta por el desempeño académico de los estudiantes en la Educación Superior. . *Encuentros*, 25-34. Obtenido de <http://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/viewFile/RCED0808120095A/15564>
- Velásquez, A., Ortiz, J., & Rodríguez, A. (2016). La relación entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico en matemáticas en alumnos de ciclo v de educación secundaria. *Journal of Learning Styles*, 1-15. Obtenido de <http://learningstyles.uvu.edu/index.php/jls/article/view/160/117>
- Yepez, Á., Borja, L., & Tovar, G. (2017). La evaluación de los aprendizajes y su influencia en la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje en el contexto universitario. *Opuntia Brava*, 215-224. Obtenido de <http://www.encuentroeducativo.com/numero-1-noviembre-08/recursos-formacion-num-1/la-evaluacion-en-el-proceso-de-ensenanza-aprendizaje/>
- Zapata, M. (2015). El diseño instruccional de los MOOC y el de los nuevos cursos abiertos personalizados. . *Revista de Educación a Distancia*, 1-18.

**Anexo 1: “Entrevista a autoridades”**

**Objetivo:** Obtener información indispensable de autoridades, en los procesos, metodologías y técnicas que se utilizan en la institución para la enseñanza en el aula, así como también el uso de dispositivos tecnológicos que se emplean como medios de apoyo docente.

**Destinatarios:** Autoridades de la institución.

1. ¿Su institución posee medios de comunicación masivas con el objetivo de compartir información relevante, que permita llamar la atención a los señores estudiantes?

Si

No

¿Cuál?

.....

2. ¿Cree usted que es indispensable utilizar metodologías basadas en las TICs en el aula para captar la atención de los estudiantes?

Si

No

¿Cuáles?

.....

3. ¿Conoce sobre la existencia de App que fortalezcan la enseñanza en el aula?

Si

No

¿Cuál?

.....



4. ¿Considera usted que la implementación de aplicaciones móviles en el instituto aportará en el aprendizaje de los estudiantes?

Si

No

¿Por qué?

.....

5. ¿Cree usted que una aplicación móvil debe poseer características tales como: la usabilidad, utilidad, diseño atractivo y la retro alimentación, que estén enfocados al aprendizaje de sus estudiantes?

Si

No

¿Por qué?

.....

.....

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**

**Anexo 2: “Encuesta a docentes”**

**Objetivo:** Adquirir información relevante de docentes y autoridades, sobre el uso de dispositivos móviles en el aula y el conocimiento del aprendizaje de las matemáticas con nuevas metodologías innovadoras.

**Destinatarios:** Docentes del área de matemática

1. ¿Su grado de manejo y conocimiento de la tecnología es?

- Excelente
- Muy bueno
- Bueno
- Regular
- Malo

2. ¿Utiliza recurso tecnológico que le sirva de apoyo para el aprendizaje en el aula?

- Si
- No

3. A su opinión ¿La importancia del uso de tecnología en el aula es?

- Muy alto
- Alto
- Medio
- Bajo
- Nulo

4. ¿Cuáles son los equipos tecnológicos o aplicaciones informáticas que comúnmente emplea en el aula? Puede seleccionar más de una opción.

- |                      |                          |                      |                          |
|----------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|
| Computador           | <input type="checkbox"/> | Televisión           | <input type="checkbox"/> |
| Tablet               | <input type="checkbox"/> | Plataforma educativa | <input type="checkbox"/> |
| Celular              | <input type="checkbox"/> | Internet             | <input type="checkbox"/> |
| Proyector multimedia | <input type="checkbox"/> | Software educativo   | <input type="checkbox"/> |
| Apps                 | <input type="checkbox"/> | Videos ilustrativos  | <input type="checkbox"/> |
| Radio                | <input type="checkbox"/> | Otros .....          | <input type="checkbox"/> |

5. ¿Cuál es la frecuencia con la que utiliza tecnología en el aula?

- Diariamente
- De 3 a 2 días a la semana
- Semanalmente
- Mensualmente
- Rara vez

6. ¿Qué tan de acuerdo estaría usted en utilizar aplicaciones tecnológicas para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje?

- Muy de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Muy en desacuerdo

7. ¿Utiliza, las aplicaciones tecnológicas para su proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de matemática?

- Siempre
- Casi siempre
- Frecuentemente
- Esporádicamente
- Nunca

8. ¿Qué tan de acuerdo está usted con el uso de dispositivos móviles en el aula?

- Muy de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Muy en desacuerdo

9. ¿Integra en sus clases herramientas tecnológicas que existen en la actualidad para el desarrollo de la misma?

- Siempre
- A veces
- Nunca

10. ¿Con que frecuencia utiliza aplicaciones móviles, para enseñar?

Muy a menudo

A menudo

Frecuentemente

Esporádicamente

Nunca

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**

**Anexo 3: “Encuesta a estudiantes”**

**Objetivo:** Adquirir información relevante sobre el conocimiento y uso de aplicaciones móviles de apoyo a la educación de matemática.

**Destinatarios:** Estudiantes del Instituto Superior Tecnológico “Bolívar”.

1. ¿Qué tipo de dispositivos móviles (M-Learning) utiliza?

- Laptop
- Tablet
- Smartphone
- Otro

2. ¿Posee un dispositivo móvil inteligente y qué tipo de sistema operativo tiene?

- Si
- No
- Sistema Operativo
- Android
- iOS (iPhone)
- Windows Phone
- Otro

3. ¿Cuál es su nivel de conocimiento en aplicaciones móviles (APP) educativas?

- Muy alto
- Alto
- Medio
- Bajo
- Nulo

4. ¿Para qué usa su dispositivo móvil?

- Entretenimiento
- Comunicación
- Educación
- Trabajo

5. ¿Posee instalado aplicaciones móviles educativas en su dispositivo móvil?

- Si
- No

6. ¿Con que frecuencia utiliza aplicaciones móviles en sus clases educativas?

Siempre

Casi siempre

Frecuentemente

Esporádicamente

Nunca

7. ¿Cree usted que las aplicaciones móviles le permitirán tener un aprendizaje colaborativo en su proceso de enseñanza-aprendizaje?

Si

No

8. ¿Con que frecuencia se debería utilizar aplicaciones móviles durante sus clases, como instrumento de apoyo en al aprendizaje académico?

Siempre

Casi siempre

Frecuentemente

Esporádicamente

Nunca

9. ¿Con que frecuencia tiene en su poder un dispositivo móvil?

Siempre

Casi siempre

Frecuentemente

Esporádicamente

Nunca

10. ¿Cree usted que las clases de matemáticas serían más atractivas si se las combina con aplicaciones móviles que apoyen en su aprendizaje?

Si

No

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**

**Anexo 4: “Ficha de observación a estudiantes Grupo de control A”**

<b>FICHA DE OBSERVACIÓN</b>						
<b>Actividades utilizando aplicaciones móviles de aprendizaje</b>						
<b>Objetivo:</b> Determinar los niveles de atención, interés, concentración participación y motivación de destrezas durante una clase de matemáticas.						
<b>Destinatarios:</b> 20 estudiantes de primer semestre del Instituto Superior Tecnológico “Bolívar”						
<b>ATENCIÓN, INTERÉS, CUMPLIMIENTO, PARTICIPACIÓN Y CONCENTRACIÓN</b>						
<b>Ítems</b>	<b>Siempre</b>	<b>Constantemente</b>	<b>Frecuentemente</b>	<b>Esporádicamente</b>	<b>Nunca</b>	
	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	
El estudiante muestra interés por la tema tratado						
El estudiante está atento a la explicación del docente durante la clase						
El estudiante participa en forma activa en la clase						
El estudiante se concentra en la clase						
El estudiante cumple con las actividades encomendadas						
<b>Actitud</b>						
<b>Ítems</b>	<b>Interesado</b>	<b>Atento</b>	<b>Contento</b>	<b>Desinteresado</b>	<b>Distraído</b>	<b>Aburrido</b>
	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
Actitud del estudiante al momento de presentar el tema de clase						
Actitud del estudiante durante el transcurso de la clase						
Actitud del estudiante ante los recursos didácticos y materiales empleados						

<b>Motivación</b>					
<b>Ítems</b>	<b>Total</b>	<b>Medio</b>	<b>Parcial</b>	<b>Escaso</b>	<b>Nulo</b>
	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
Nivel de motivación al dar inicio la clase					
Nivel de motivación ante las actividades planteadas para realiza					
Nivel de motivación para realizar diálogos y conversaciones con sus compañeros y docente					



**Anexo 5: “Ficha de observación a estudiantes Grupo de control B”**

<b>FICHA DE OBSERVACIÓN</b>						
<b>Actividades utilizando aplicaciones móviles de aprendizaje</b>						
<b>Objetivo:</b> Determinar los niveles de atención, interés, concentración participación y motivación de destrezas durante una clase de matemáticas.						
<b>Destinatarios:</b> 20 estudiantes de primer semestre del Instituto Superior Tecnológico “Bolívar”						
<b>ATENCIÓN, INTERÉS, CUMPLIMIENTO, PARTICIPACIÓN Y CONCENTRACIÓN</b>						
<b>Ítems</b>	<b>Siempre</b>	<b>Constantemente</b>	<b>Frecuentemente</b>	<b>Esporádicamente</b>	<b>Nunca</b>	
	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	
El estudiante muestra interés por la tema tratado						
El estudiante está atento a la explicación del docente durante la clase						
El estudiante participa en forma activa en la clase						
El estudiante se concentra en la clase						
El estudiante cumple con las actividades encomendadas						
<b>Actitud</b>						
<b>Ítems</b>	<b>Interesado</b>	<b>Atento</b>	<b>Contento</b>	<b>Desinteresado</b>	<b>Distraído</b>	<b>Aburrido</b>
	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
Actitud del estudiante al momento de presentar el tema de clase						
Actitud del estudiante durante el transcurso de la clase						
Actitud del estudiante ante los recursos didácticos y materiales empleados						

<b>Motivación</b>					
<b>Ítems</b>	<b>Total</b>	<b>Medio</b>	<b>Parcial</b>	<b>Escaso</b>	<b>Nulo</b>
	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
Nivel de motivación al dar inicio la clase					
Nivel de motivación ante las actividades planteadas para realiza					
Nivel de motivación para realizar diálogos y conversaciones con sus compañeros y docente					

## Anexo 6. Manual de Usuario

### MATH APP



Autor. Ing. Sandra Paulina Saquina Tibán

Universidad Técnica de Ambato

Ciencias de la Educación

Marzo 2019

## IMPORTANTE

Lea detenidamente los requerimientos que se necesita para instalar este programa en su dispositivo móvil.

### 1. Requerimientos técnicos

Para poder instalar Math.apk se debe poseer un dispositivo móvil con sistema operativo Android, no soporta para iPhone. Disponibilidad de memoria 5,11 Mb

2. Ingrese al siguiente enlace para su descarga o puede encontrar en la página web, redes sociales o aula virtual institucional del ITS Bolívar  
<https://drive.google.com/file/d/1vSGYVPugachXv7TtnTzn0448HnMiXOoC/view?usp=sharing>



Facebook

Bolívar comunicaciones



Página web

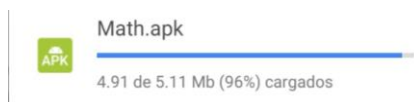
<https://www.itsbolivar.edu.ec/>

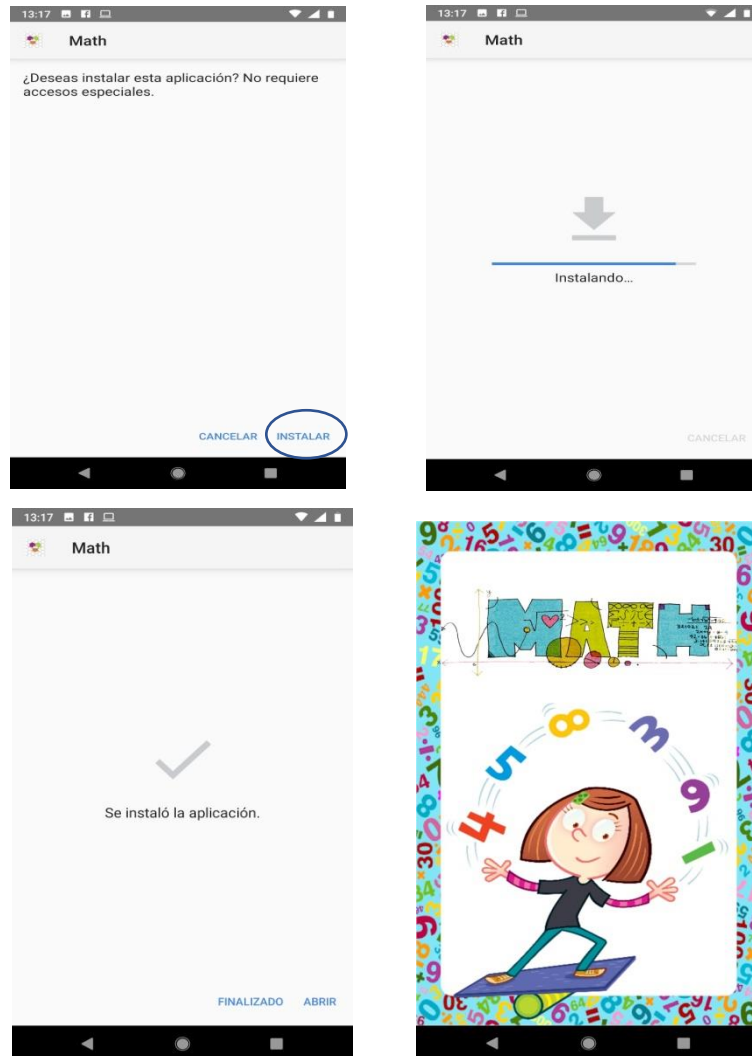


Aula virtual

<http://www.riolearning.com/>

y siga los pasos de instalación.



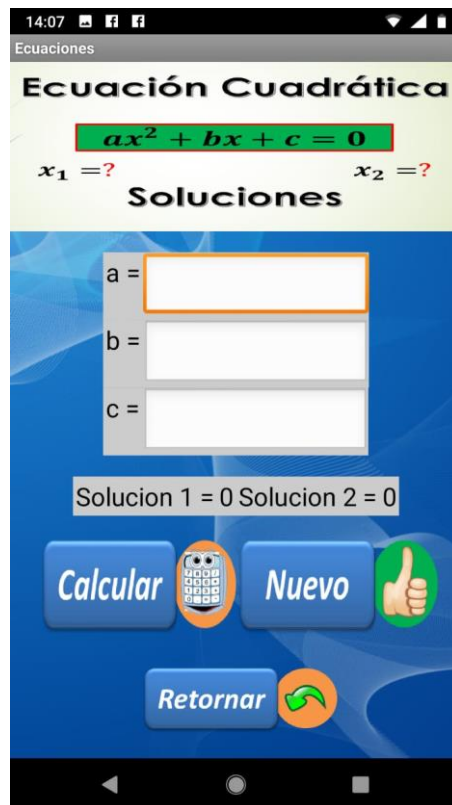


3. A continuación tenemos la página de inicio y tocamos la imagen para continuar con el menú de opciones de cálculo.

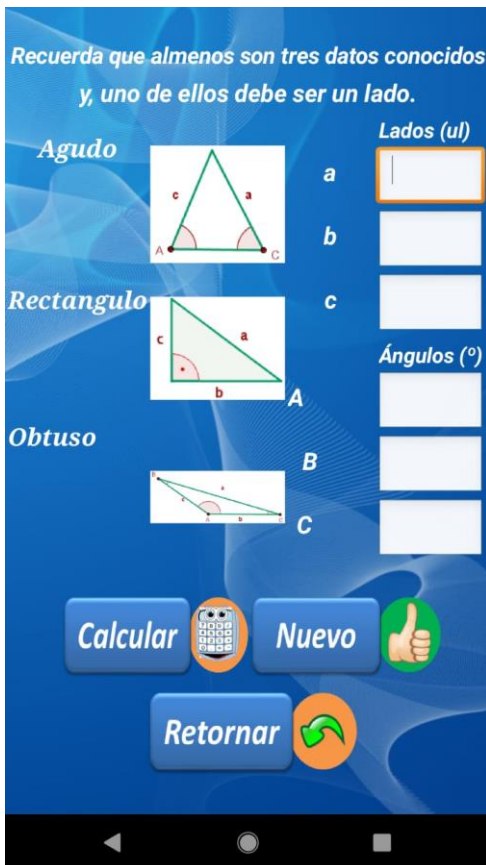
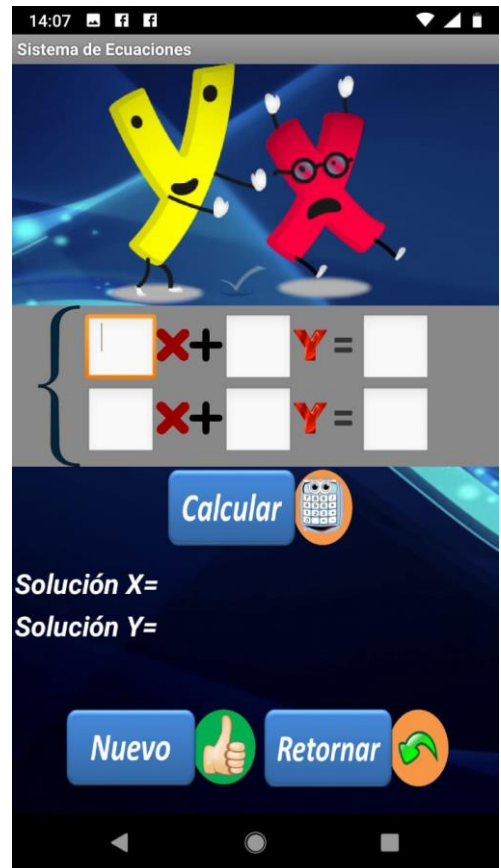
Donde tenemos las opciones de cálculo, los cuales pertenecen a las temáticas que constan en los pensum de estudio de primer semestre.



4. En el botón de Ecuaciones de segundo grado, podemos resolver ecuaciones cuadráticas, donde debemos ingresar los valores de las variables a, b y c y se presiona el botón de calcular y visualiza las soluciones.



5. El siguiente botón es el sistema de ecuaciones lineales donde debo ingresar los valores de las ecuaciones para que me encuentre los valores de x y que son las soluciones.



6. En el botón Triángulos podemos encontrar los 3 lados y tres ángulos que está formado, hay que recordar que se debe ingresar como mínimo tres datos de los 6, y uno de ellos debe ser un lado.

7. En el botón Funciones trigonométricas podemos encontrar el seno, coseno, tangente, secante, cosecante y cotangente de cualquier número, ya que algunas calculadoras no poseen estas funciones.



8. El botón videos mantiene una serie de enlaces a video tutoriales que les permite dar una explicación de la resolución de este tipo de ejercicios, dichos videos son reutilizados del repositorio de YouTube.





# INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR BOLÍVAR

Acreditado "A" Resolución N.448-CEAACES-SE-12-2016 del 18 de mayo de 2016

Oficio Nro. ITSB-R-237-2018  
Ambato, julio 17 de 2018

**Asunto:** Autorización.

Ingeniera.  
Sandra Saquina.  
**DOCENTE ITS BOLÍVAR.**  
En su Despacho.

De mi consideración:

En respuesta al oficio Nro. ITSB-SPST-2018-13-OF, en el que solicita se autorice realizar la investigación con el tema "USO DE LA TECNOLOGIA M - LEARNING COMO HERRAMIENTA COMPLEMENTARIA DEL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS", se comunica que tiene la AUTORIZACIÓN respectiva para realizar dicha investigación; debiendo ser socializada en la Institución cuando la finalice.

Particular que comunico para fines pertinentes.

Atentamente,

Mgs. Edgar Merino Villa.

**RECTOR.**  
**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR BOLÍVAR.**  
eu.

