



INSTITUTO PARA LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN  
SECCIÓN DE POSGRADO

**USO DEL M-LEARNING EN EL APRENDIZAJE DE LA  
MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DEL I CICLO DE LA  
UNIVERSIDAD CONTINENTAL - 2019**

**PRESENTADA POR  
SOFÍA ROSSANA PAUCAR SERRANO**

**ASESOR  
RAFAEL GARAY ARGANDOÑA**

**TESIS  
PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRA EN EDUCACIÓN  
CON MENCIÓN EN INFORMÁTICA Y TECNOLOGÍA EDUCATIVA**

**LIMA - PERÚ**

**2021**



**CC BY-NC-ND**

**Reconocimiento – No comercial – Sin obra derivada**

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



**INSTITUTO PARA LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN  
SECCIÓN DE POSGRADO**

**USO DEL M-LEARNING EN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA  
EN ESTUDIANTES DEL I CICLO DE LA UNIVERSIDAD  
CONTINENTAL - 2019**

**PARA OPTAR  
EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRA EN EDUCACIÓN CON  
MENCION EN INFORMÁTICA Y TECNOLOGÍA EDUCATIVA**

**PRESENTADO POR:  
SOFÍA ROSSANA PAUCAR SERRANO**

**ASESOR:  
Dr. RAFAEL GARAY ARGANDOÑA**

**LIMA, PERÚ  
2021**

**USO DEL M-LEARNING EN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA  
EN ESTUDIANTES DEL I CICLO DE LA UNIVERSIDAD  
CONTINENTAL - 2019**

## **ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO**

### **ASESOR:**

Dr. Rafael Antonio Garay Argandoña

### **PRESIDENTE DEL JURADO:**

Dra. Maura Natalia Alfaro Saavedra

### **MIEMBROS DEL JURADO:**

Dr. Ángel Salvatierra Melgar

Dr. Edwin Barrios Valer

## **DEDICATORIA**

A mi familia que es la base de mi desarrollo personal  
y profesional.

## **AGRADECIMIENTOS**

A todas aquellas personas que aportan de manera invaluable para el logro de mis metas.

## ÍNDICE

<b>ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO</b> .....	iii
<b>DEDICATORIA</b> .....	iv
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	v
<b>ÍNDICE</b> .....	vi
<b>RESUMEN</b> .....	xi
<b>ABSTRACT</b> .....	xii
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO</b> .....	10
1.1. Antecedentes de la investigación .....	10
1.2. Bases teóricas .....	14
1.3 Definición de términos básicos .....	34
<b>CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES</b> .....	36
2.1 Formulación de la hipótesis principal y específicas .....	36
2.2. Operacionalización de variables .....	36
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	43
3.1 Diseño metodológico .....	43
3.2 Diseño muestral .....	45
3.3 Población .....	45
3.4 Muestra .....	46
3.5 Técnicas de recolección de datos .....	50

3.6 Aspectos éticos.....	53
3.7 Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información.....	53
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS.....</b>	<b>55</b>
<b>CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....</b>	<b>99</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>103</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>105</b>
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN.....</b>	<b>106</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>114</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Enfoques del desarrollo por competencias	24
Tabla 2.	Dimensiones, aprendizajes y elementos de las competencias	25
Tabla 3.	Operacionalización de la variable independiente	41
Tabla 4.	Operacionalización de la variable dependiente	42
Tabla 5.	Población de estudiantes de la facultad de humanidades	46
Tabla 6.	Muestra de estudiantes matriculados 2019-I por programa de estudios	49
Tabla 7.	Muestra de estudiantes por Escuela profesional	50
Tabla 8.	Categorización de la variable Resultados de aprendizaje	51
Tabla 9.	Puntuaciones del Resultado de aprendizaje – Pre test	57
Tabla 10.	Puntuaciones del Resultado de aprendizaje – Post test	59
Tabla 11.	Estadísticos del Componente conceptual – Pre y Post test	61
Tabla 12.	Resultados de aprendizaje - Componente conceptual – Pre test	61
Tabla 13.	Resultados de aprendizaje - Componente conceptual – Post test	62
Tabla 14.	Estadísticos del Componente procedimental – Pre y Post test	64
Tabla 15.	Resultados de aprendizaje - Componente procedimental – Pre test	64
Tabla 16.	Resultados de aprendizaje - Componente procedimental – Post test	65
Tabla 17.	Estadísticos del Componente actitudinal – Pre y Post test	67
Tabla 18.	Resultados de aprendizaje - Componente actitudinal – Pre test	67
Tabla 19.	Resultados de aprendizaje - Componente actitudinal – Post test	68
Tabla 20.	Estadísticos del Componente conceptual – Pre y Post test	70
Tabla 21.	Resultados de aprendizaje - Componente conceptual – Pre test	70
Tabla 22.	Resultados de aprendizaje - Componente conceptual – Post test	71
Tabla 23.	Estadísticos del Componente procedimental – Pre y Post test	73

Tabla 24.	Resultados de aprendizaje - Componente procedimental – Pre test	74
Tabla 25.	Resultados de aprendizaje - Componente procedimental – Post test	74
Tabla 26.	Estadísticos del Componente actitudinal – Pre y Post test	76
Tabla 27.	Resultados de aprendizaje - Componente actitudinal – Pre test	77
Tabla 28.	Resultados de aprendizaje - Componente actitudinal – Post test	77
Tabla 29.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov – Pre test – Grupo de control	81
Tabla 30.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov – Pre test – Grupo experimental	82
Tabla 31.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov – Post test – Grupo control	83
Tabla 32.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov – Post test – Grupo experimental	84
Tabla 33.	Estadísticos de muestras relacionadas – Grupo de control	86
Tabla 34.	Correlaciones de muestras relacionadas – Grupo de control	87
Tabla 35.	Prueba de muestras relacionadas – Grupo de control	88
Tabla 36.	Estadísticos de muestras relacionadas – Grupo experimental	89
Tabla 37.	Correlaciones de muestras relacionadas – Grupo experimental	89
Tabla 38.	Prueba de muestras relacionadas – Grupo experimental	91
Tabla 39.	Prueba de muestras independientes – Pre y post test por componentes	92
Tabla 40.	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	93
Tabla 41.	Prueba de muestras independientes	95
Tabla 42.	Prueba de muestras independientes – Promedios por componentes del Pre y post test	96
Tabla 43.	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas – Por promedios	97
Tabla 44.	Prueba de muestras independientes	98

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Distribución porcentual de la muestra por grupo de estudio	66
Figura 2.	Distribución porcentual de la muestra del resultado de aprendizaje del pre test – muestra de estudio	77
Figura 3.	Distribución porcentual de la muestra del resultado de aprendizaje del pre test – muestra de estudio	78
Figura 4.	Distribución porcentual del Componente conceptual – pre test – Grupo de control	82
Figura 5.	Distribución porcentual del Componente conceptual – post test – Grupo de control	83
Figura 6.	Distribución porcentual del Componente procedimental – pre test – Grupo de control	86
Figura 7.	Distribución porcentual del Componente procedimental – post test – Grupo de control	86
Figura 8.	Distribución porcentual del Componente actitudinal – pre test – Grupo de control	89
Figura 9.	Distribución porcentual del Componente actitudinal – post test – Grupo de control	89
Figura 10.	Distribución porcentual del Componente conceptual – pre test – Grupo de experimental	92
Figura 11.	Distribución porcentual del Componente conceptual – post test – Grupo de experimental	93
Figura 12.	Distribución porcentual del Componente procedimental – pre test – Grupo de experimental	95
Figura 13.	Distribución porcentual del Componente procedimental – post test – Grupo de experimental	96
Figura 14.	Distribución porcentual del Componente actitudinal – pre test – Grupo de experimental	98
Figura 15.	Distribución porcentual del Componente actitudinal – post test – Grupo de experimental	79

## RESUMEN

El presente estudio, “Uso del M-Learning en el aprendizaje de la matemática en estudiantes del I ciclo de la Universidad Continental – 2019”, es una investigación de tipo aplicado con diseño experimental y de nivel aplicativo con una orientación metodológica hipotético-deductiva. El objetivo principal del estudio fue determinar la influencia del M-Learning en el resultado de aprendizaje de la matemática.

La muestra de estudio estuvo conformada por 259 estudiantes pertenecientes a la facultad de Humanidades a quienes se aplicó instrumentos de evaluación antes (Pre- Test) y después del tratamiento del aprendizaje mediante Apps (Post- Test). Además, en la investigación se concluyó que el uso del M-Learning influye de manera positiva en el resultado de aprendizaje de la matemática con una diferencia de medias de 7,65 para el promedio final de los componentes conceptual, procedimental y actitudinal del grupo experimental.

**Palabras clave:** M-Learning, resultados de aprendizaje.

## **ABSTRACT**

The present study, "Use of M-Learning in the learning of mathematics in students of the I cycle of Continental University - 2019", is an applied type research with experimental design and application level with a hypothetical-deductive methodological orientation. The main objective of the study was to determine the influence of M-Learning on the learning outcome of mathematics in students. The study sample consisted of 259 students belonging to the Faculty of Humanities to whom assessment instruments were applied before (Pre-Test) and after the treatment of learning through Apps (Post-Test).

In addition, the research concluded that the use of M-Learning positively influences the learning outcome of mathematics with a mean difference of 7.65 for the final average of the conceptual, procedural and attitudinal components of the experimental group.

**Keywords:** M-Learning, learning results.

## INTRODUCCIÓN

La sociedad de la información como parte de un proceso de desarrollo globalizado ha participado como agente enriquecedor de una propuesta de cambio y avance educativo a nivel mundial, en muchos países de manera más diferenciada que en otros, dependiendo de las funciones y los accesos a la tecnología, la apuesta por los gobiernos sobre su uso y las restricciones que se ha visto en otros lugares; esto va acompañado del desarrollo de empresas dedicadas a la tecnología y comunicación mediante una serie de aplicaciones, que día a día, se incrementa de manera progresiva; estas aplicaciones inicialmente orientadas al campo comercial han logrado su inserción al campo educativo, con el manejo de una serie de tabletas electrónicas, teléfonos inteligentes o llamados Smartphone, el cual ha permitido un desarrollo de los modos de enseñanza en las diversas materias dentro de los diferentes niveles educativos (Méndez, 2019).

Además, dentro del ámbito educativo se ha podido distinguir avances en las diversas propuestas de uso de las diferentes aplicaciones o llamadas comúnmente Mobile App (software designed to run on smartphones and other mobile devices), aplicadas en la enseñanza como en el aprendizaje, que vienen a ser unas herramientas digitales de acceso libre en muchos casos, con interacción directa entre los usuarios y con muchos aspectos relacionados a contenidos o acciones basadas en conexión a un servidor que ha sido diseñado , como en el caso educativo, para la movilidad y modernidad a través de una conectividad y permanencia con la meta de establecer mejoras en el campo educativo sin

limitaciones de uso y sin la intención de restricción de la docencia presencial. Asimismo, Santiago y Trbaldo (2015) mencionan respecto al M-learning, que estamos en la era de la personalización del aprendizaje y existe una necesidad de adecuarse a este, usando métodos de apoyo modernos como los que nos ofrece el aprendizaje móvil, lo cual permite que la forma de enseñar y aprender sea diferente a lo tradicional y se pueda lograr un aprendizaje independiente, flexible y colaborativo.

Por otro lado, la aplicación del M-Learning dentro de la enseñanza como parte de una herramienta didáctica o en algunos casos metodológicos, permite modificar la conceptualización de la forma de enseñanza, acortando la distancia, fomentando la autonomía en el aprendizaje, organización de los tiempos y acercándose a las necesidades de los estudiantes a través de sus accesos o interacciones comunes, como el caso de los teléfonos inteligentes. A ello, se adiciona la constante innovación y desarrollo de las diversas aplicaciones o App que se puede acceder mediante el Play Store, App Store, Web Store u otras, dependiendo del sistema operativo utilizado, las necesidades académicas, requerimientos específicos de temática, e incluso el mismo desarrollo de las aplicaciones (Uranga, 2019).

Por otro lado, el aprendizaje de la matemática en la educación superior viene a ser una consolidación de los conocimientos desarrollados y adquiridos en la educación secundaria, donde los estudiantes se convierten en los principales actores del aprendizaje, afianzando los conocimientos en una línea de carrera definida en un determinado momento y de manera generalizada al inicio de los estudios superiores; acompañado de un grupo de estudiantes que tienen el mismo objetivo de consolidación de sus ideales y pensamientos que se basan en resultados educativos en las diversas asignaturas, como en el caso de la matemática; que va acompañada de una serie de retos y desafíos que se presentan en los primeros ciclos de estudio, observándose las diferencias de conocimientos adquiridos, las diversidades que se encuentran en los compañeros e incluso en el sentido de pertenencia universitaria (Gallardo, Lorca, Morrás y Vergara, 2014).

En este sentido, la adecuación universitaria a los conocimientos y el aprendizaje de la matemática que en cierta medida es afectada por una serie de acciones directas como el caso de la exposición a la matemática superior, los docentes que tienen una metodología diferenciada a la Educación Básica Regular (EBR), los niveles de conocimiento adquirido y la presión ejercida por la sociedad, hace que los logros de dichos conocimientos en el área de la matemática en la Universidad Continental de la ciudad de Huancayo, tengan resultados diferenciados, con estudiantes reprobados y aprobados, pero en mayor tasa porcentual de los que repiten la asignatura y el motivo por el cual la presente investigación de corte aplicativo, pretende mejorar dichos aprendizajes a través del uso del M-Learning en el aprendizaje de la matemática.

Por ello, el presente estudio se enmarcó bajo la problemática del logro de los aprendizajes de la matemática en los estudiantes del primer ciclo de la facultad de humanidades de la Universidad Continental de la ciudad de Huancayo; basado en situaciones que limitan el logro de las capacidades y habilidades en la formación de los futuros profesionales, tales como el bajo rendimiento académico en la asignatura de matemática, dificultades de los estudiantes como parte de la adaptación curricular luego de la transición de la formación en educación secundaria a la universitaria, altos índices de abandono de los estudiantes por bajo rendimiento académico relacionado a las asignaturas de ciencias, bajos promedios en los resultados de aprendizaje conceptual, procedimental y actitudinal, y limitado uso de la tecnología (M-Learning) como parte de la didáctica y metodología de enseñanza-aprendizaje de la matemática.

Además, en relación al análisis realizado anteriormente y bajo el criterio de contextualización de las diversas variables en estudio, se planteó las interrogantes relacionadas al problema principal del estudio:

¿De qué manera favorece el uso del M-Learning en el resultado de aprendizaje de la matemática en estudiantes del I ciclo de la Facultad de Humanidades en la Universidad Continental de la ciudad de Huancayo - 2019?

Del mismo modo, se propusieron los siguientes problemas específicos, relacionados con la investigación:

- Pe.1. ¿En qué forma favorece el uso del M-Learning en el resultado de aprendizaje conceptual de la matemática en estudiantes del I ciclo de la Facultad de Humanidades en la Universidad Continental de la ciudad de Huancayo - 2019?
- Pe.2. ¿En qué medida favorece el uso del M-Learning en el resultado de aprendizaje procedimental de la matemática en estudiantes del I ciclo de la Facultad de Humanidades en la Universidad Continental de la ciudad de Huancayo - 2019?
- Pe.3. ¿De qué modo favorece el uso del M-Learning en el resultado de aprendizaje actitudinal de la matemática en estudiantes del I ciclo de la Facultad de Humanidades en la Universidad Continental de la ciudad de Huancayo - 2019?

Posterior a ello, de acuerdo a la problemática general, se propuso el objetivo general de la investigación, que vino a ser:

Determinar la influencia del uso del M-Learning en el resultado de aprendizaje de la matemática en estudiantes del I ciclo de la Facultad de Humanidades en la Universidad Continental de la ciudad de Huancayo – 2019.

En cuanto a los objetivos específicos de la investigación, se plantearon los siguientes:

- Oe.1. Evaluar la influencia del uso del M-Learning en el resultado de aprendizaje conceptual de la matemática en estudiantes del I ciclo de la Facultad de Humanidades en la Universidad Continental de la ciudad de Huancayo - 2019.
- Oe. 2. Establecer la influencia del uso del M-Learning en el resultado de aprendizaje procedimental de la matemática en estudiantes del I ciclo de la Facultad de Humanidades en la Universidad Continental de la ciudad de Huancayo - 2019.
- Oe 3. Identificar el modo de influencia del uso del M-Learning en el resultado de aprendizaje actitudinal de la matemática en estudiantes del I ciclo de la Facultad de Humanidades en la Universidad Continental de la ciudad de Huancayo - 2019.

En relación a la importancia de la presente investigación, se buscó determinar la influencia del M-Learning (Mobile learning o Aprendizaje basado en el uso de dispositivos móviles), que ha sido considerado como parte de la tecnología emergente y en boga que puede considerarse como elemento de gran impacto sobre la educación (Horizon, 2012). Además, a través de la enseñanza-aprendizaje con el uso del M-Learning se puede tener accesos a los elementos que se involucran en el aprendizaje de los estudiantes de los diversos niveles educativos, su acceso es rápido, flexible y en muchos de los casos permite a los educadores personalizar y contextualizar el aprendizaje en los estudiantes.

Además, el uso del Mobile learning es un elemento de acceso continuo y fácil, considerando al teléfono inteligente o Smartphone como uno de los elementos tecnológicos con mayor disponibilidad mundial, conectado a una señal de acceso a internet, que muchas veces está siendo prohibido en las instancias educativas, por desconocimiento de las bondades que se puede tener en el sistema educativo formal, ignorando los aspectos pedagógicos que pueden permitir la transformación del sistema educativo internacional, nacional o local, que involucra una serie de metodologías basadas en conocimientos tradicionales, individualistas, fuera del contexto y desarrollo del aprendizaje colaborativo (Vives, 2012).

Además, la UNESCO (2011) menciona sobre los elementos importantes para el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes, que involucra la tecnología, como parte de la identificación de nuevas formas en la que la aplicación de la tecnología móvil o M-Learning puede ser utilizada como elemento de mejora de la calidad de la educación y permitir la transformación de todos los procesos de aprendizaje universitario. Es así, que la tecnología móvil comprende una serie de elementos a ser utilizados, como el caso del Smartphone, tabletas, PDAs, dispositivos MP3, e-readers, laptops con conexión a internet, entre otros elementos. Asimismo, a través de la UNESCO se vienen promoviendo una serie de investigaciones respecto a la contribución de los elementos tecnológicos, esencialmente del M-Learning como parte de la mejora de la enseñanza-aprendizaje, cambio de la perspectiva de la enseñanza con el uso de la tecnología; además de facilitar elementos de desarrollo en

los diversos países donde se promueve el uso de dicha tecnología como en el caso del Medio Oriente, África, Asia, Norteamérica y Latinoamérica; con especial dedicación a todas las formas de didáctica y promoción de políticas educativas con el uso de la tecnología móvil.

Por otro lado, los resultados de aprendizaje de la asignatura de matemática, mostraron que los estudiantes de la Universidad Continental no cuentan con las puntuaciones adecuadas dentro de un proceso de calificación y evaluación de dichos aprendizajes, evidenciándose que el 38.5% de los matriculados en el ciclo académico 2019-I han tenido calificaciones desaprobatorias en la asignatura de matemática a nivel de la universidad; de ellos, el 65.2% de los estudiantes conforman la Facultad de Humanidades, que involucran las carreras relacionadas a Ciencias de la empresa, Derecho, Psicología, entre otros.

Además, el involucramiento de la tecnología, como el caso del M-Learning, es necesario para la mejora de los logros de aprendizajes de la asignatura de matemática que presenta mayor cantidad de estudiantes repitentes, especialmente del primer ciclo de estudios. Asimismo, el uso del M-Learning puede establecer criterios en los docentes para aplicar situaciones abstractas hacia situaciones concretas o reales utilizando los mecanismos que se encuentran al alcance de los estudiantes y corresponde a su actuar diario en el uso de la tecnología móvil.

Asimismo, el utilizar el M-Learning permitirá mejorar el impacto educativo del aprendizaje de la matemática a nivel universitario, mejorar las competencias y capacidades del aprendizaje de la matemática, capacitar a los docentes en el uso de la metodología móvil, empoderar a los estudiantes universitarios en la construcción del conocimiento matemático, mejorar los alcances de la metodología de trabajo individual a un sistema integrado como colaborativo entre los estudiantes y el docente de la asignatura, y lograr el aprendizaje de la matemática dentro de su componente cognitivo, afectivo y comportamental. Por ello, la presente investigación pretende determinar la influencia del uso del M-Learning en el resultado de aprendizaje de la matemática en estudiantes del I ciclo de la Facultad de Humanidades en la Universidad Continental de la ciudad de Huancayo durante el periodo lectivo 2019.

En cuanto a la viabilidad de la investigación, corresponde al acceso que se cuenta frente a: (a) se cuenta con el personal docente para la aplicación de la tecnología móvil (M-Learning) como parte de la didáctica y metodología de enseñanza-aprendizaje de la matemática en estudiantes del I ciclo de la Facultad de Humanidades de la Universidad Continental de la ciudad de Huancayo, (b) la aplicación de los recursos de aprendizaje a través del M-Learning es de libre acceso en cada uno de los Smartphone de cada estudiante del I ciclo de estudios que son parte de la investigación, (c) los estudiantes en general cuentan con equipos celulares de alta gama con acceso directa a la señal de internet de la Universidad Continental a través de la señal Wi-Fi de acceso libre en condición de estudiantes de la universidad, (d) las diversas Apps están comprendidas en el Apple web store y Play store, (e) los recursos económicos para la investigación estuvo a cargo de la investigadora, siendo con financiamiento propio desde la aplicación de la evaluación de diagnóstico para los grupos de estudio, la aplicación del M-Learning en el grupo experimental, la aplicación de la evaluación final, proceso de datos estadísticos fuera de la recogida de datos e informes preliminares como finales, (f) el tiempo estimado hasta la realización de la investigación en cinco meses, cuya frecuencia temporal está estimado en el algoritmo de Schmelkes (1988), (g) facilidad en el acceso a la información de los estudiantes del I ciclo de la Facultad de Humanidades de la Universidad Continental en relación a datos personales, académicos y de evaluación de los aprendizajes para los componentes cognitivo, afectivo y comportamental de la asignatura de matemática, (h) disponibilidad de los directivos y docentes del área de matemática en la Facultad de Humanidades para la aplicación del M-Learning en la enseñanza del área, y (i) el manejo de la tecnología móvil en estudiantes y docentes de la Universidad Continental con su aplicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática y el logro de los aprendizajes previstos.

Las limitaciones del estudio, que se asociaron a la aplicación de tecnología móvil (M-Learning) fueron la no disponibilidad del tiempo de los estudiantes para la aplicación del estudio cuasi-experimental al tener horarios diferidos y solamente se encontraban en conjunto en las horas de clase de matemática, lo que dificultó realizar algunas aplicaciones que involucraron trabajo cooperativo o colaborativo en la enseñanza-aprendizaje de la matemática.

Asimismo, la disposición de teléfonos inteligentes por cada uno de los estudiantes fue una de las limitantes de acceso frente a las diferentes aplicaciones que se encuentran en internet y que pueden ser trabajadas en los equipos móviles, tabletas u otros dispositivos electrónicos; además, el acceso a la señal Wi-Fi en muchos casos estuvo acompañada de una serie de condicionantes como el caso de estar al día en las obligaciones económicas como administrativas en cada uno de los estudiantes que interfirió en el desarrollo de las sesiones de aprendizaje e incluso se utilizó los datos móviles de los investigadores.

En otro sentido, otra limitación que se encontró fue en cuanto al acceso de información sobre estudios realizados en investigaciones anteriores que implican el uso del M-Learning como parte de la metodología o didáctica para el logro del aprendizaje en los estudiantes universitarios; dicha información limita a los antecedentes de la investigación desde el campo local y regional. Además, el acceso a la información sobre las aplicaciones y/o programas que pueden ser utilizados como parte del marco teórico conceptual que fortalezca la investigación, corresponde a otra de las limitaciones sobre el acceso a las diversas fuentes de información sobre el tema relacionado en la presente investigación.

Por otro lado, existió la deserción estudiantil frente a una serie de factores externos a la investigación, como el caso de abandono de la asignatura, retiro de matrícula de cursos seleccionados por los estudiantes, bajo rendimiento académico que imposibilitó la culminación de la asignatura, constantes faltas a las sesiones de clase y otros casos.

Finalmente, la estructuración el informe está diseñado del siguiente modo:

El capítulo I: Marco teórico, contiene el aspecto conceptual que da soporte teórico al estudio, señalando los conceptos que permiten comprender la investigación desde el conocimiento de la metodología del uso del M-Learning, las aplicaciones en el campo educativo y el aprendizaje de la matemática en estudiantes universitarios; además, la presentación de las concepciones que se vienen utilizando en un mundo globalizado relacionado con la tecnología.

El capítulo II: Hipótesis y variables, contiene las hipótesis de la investigación que fueron sometidas a prueba mediante los resultados presentados, así como la operacionalización de variables.

El capítulo III: Metodología de la investigación, contiene el diseño metodológico de la investigación, en la cual se presenta el aspecto metodológico utilizado, la población de estudio con la respectiva muestra, señalando la forma de selección de los estudiantes; además, se incluye lo relacionado a la operacionalización de las variables en estudio y el proceso seguido para la recolección de los datos sobre las calificaciones obtenidos por los estudiantes para el análisis estadístico.

El capítulo IV: Resultados, incluye los datos recolectados y procesados a través de los estadísticos correspondientes, a fin de determinar la influencia del manejo del M-Learning para el logro del aprendizaje de la matemática en los estudiantes del primer ciclo de la Universidad Continental de la ciudad de Huancayo; además, se adjuntan las diversas tablas y gráficos estadísticos de los resultados hallados para el posterior contraste de las hipótesis planteadas.

El capítulo V: Discusión, contiene el contraste de los resultados obtenidos, comparados con las fuentes consideradas por otros investigadores; además, se presentan las conclusiones y recomendaciones.

## **CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO**

### **1.1. Antecedentes de la investigación**

#### **1.1.1 En el ámbito nacional**

Cóndor (2019) en su investigación “Influencia del uso de APPS como recurso didáctico en el aprendizaje de cónicas en los estudiantes del área-2 del CEPRE UNCP-2018”, tuvo como objetivo principal determinar el nivel de influencia del uso de Apps como recurso didáctico en el aprendizaje de cónica. Dicho estudio fue de tipo aplicado con un nivel explicativo y se empleó el método experimental con un diseño cuasi experimental con una muestra de 115 estudiantes divididos en un grupo experimental y otro de control a los cuales se aplicó un pre y post test. Para la recolección de datos se empleó la observación y la evaluación educativa, concluyendo que el uso de Apps en el grupo experimental fue de 8,58 a 15,07 a diferencia del grupo control de 9,79 a 13,46.

Fabian (2019) en su investigación “M - Learning en el rendimiento académico de estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Peruana Los Andes”, desarrolló una metodología con el objetivo de que el estudiante incorpore en su aprendizaje herramientas MLearning, específicamente la de Google Classroom para móviles. Se aplicó en esta investigación el método general inductivo-deductivo; además, la muestra de estudio estuvo conformada por 36 estudiantes, extraída de una población de 215. La evaluación fue realizada antes y después del tratamiento a través de una encuesta, obteniéndose un aumento significativo del 5,5% en el rendimiento académico.

Igarza (2018) en su investigación “Efectos de la aplicación del m-learning en el desempeño académico de los estudiantes del curso de matemática de la Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto”, en una muestra de estudiantes del I ciclo de la Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad Nacional San Martín de la ciudad de Tarapoto; ha valorado el impacto del uso de la tecnología electrónica inalámbrica o virtual en el campo de la educación aplicando el sistema M-Learning; además, de medir el desarrollo de las competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales de los estudiantes involucrados en el estudio. Llegando a las siguientes conclusiones: (a) el aprendizaje aplicando el M-Learning o aprendizaje móvil es una nueva forma de enseñar y aprender, con una asistencia de la tecnología electrónica compuesta de celulares, computadoras personales, teléfonos inteligentes como los Smartphone, tabletas, etc., (b) el desarrollo de la enseñanza-aprendizaje en la modalidad no presencial es condicionante favorable para que los participantes puedan mejorar los gastos, mejorar la deliberación y exploración de los estudiantes, (c) las diversas actividades o tareas aplicando el M-Learning permite promover el desarrollo de los conocimiento, habilidades, destrezas y las actitudes de los estudiantes durante el proceso de aprendizaje, (d) las experiencias de aprendizaje en el proceso de enseñanza-aprendizaje relacionado al aprendizaje de la matemática a través del M-Learning, permite el desarrollo de los aprendizajes procedimental, conceptual y actitudinal, (e) los resultados de las evaluaciones de las capacidades cognitivas y procedimentales presentan una mejora en los resultados del grupo experimental.

Ramos, Yanqui (2019) en su trabajo de investigación “Aplicación experimental del M-Learning para mejorar el rendimiento académico del área de matemática en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la institución educativa Micaela Bastidas, Arequipa”, tuvo como objetivo aplicar un módulo experimental de sesiones de aprendizaje basados en el Mobile -learning para mejorar el rendimiento académico en el área de matemática. La metodología utilizada fue de nivel aplicado, tipo experimental con diseño cuasi experimental y con enfoque cuantitativo, se tomó en una muestra de 78 estudiantes conformados por un

grupo de control y uno experimental. Las técnicas de investigación utilizadas fueron la observación, la entrevista y el análisis documental. Los resultados indicaron que el mobile-learning tuvo un efecto positivo y significativo en más del 15% en el rendimiento académico.

Rivero y Suarez (2017) en su trabajo de investigación sobre “Mobile learning y el aprendizaje de las matemáticas: el caso del proyecto Mati-Tec en el Perú”, realizada con financiamiento de Telefónica del Perú en 311 estudiantes de instituciones educativas públicas con el objetivo de implementar el aprendizaje de la matemática a partir del proyecto Mati-Tec que involucra una serie de aplicaciones y programas de uso libre para móvil, fue aplicado en dos ciudades (Lima y Arequipa), haciendo un estudio comparativo luego del estudio cuasi-experimental; concluyendo en (a) existe un alto grado de aceptación, motivación y expectativa por parte de los profesores y estudiantes para el uso del equipo celular como parte de apoyo en el aprendizaje de la matemática, (b) se han presentado mejoras significativas en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes involucrados en la investigación con la aplicación del software Mati-Tec, (c) un porcentaje de estudiantes del grupo experimental no presentan cambios significativos en el aprendizaje de la matemática, pero muestran promedios mayores en comparación a la evaluación de entrada o pre test, y (d) los docentes presentan mejores disposiciones de trabajo académico aplicando la metodología del M-Learning.

### **1.1.2 En el ámbito internacional**

Azizi, S. M., & Khatony, A. (2019). En “Investigar los factores que afectan la intención de los estudiantes de ciencias médicas de adoptar el aprendizaje móvil “tuvieron como objetivo de estudio investigar en los factores que inciden en la intención de los estudiantes de ciencias médicas en adoptar el aprendizaje móvil basado en la teoría del comportamiento planificado (TPB). Dicho estudio fue transversal y se seleccionaron en forma aleatoria 332 estudiantes; la herramienta usada fue un cuestionario diseñado con base en el modelo TPB y se calculó la estadística descriptiva (media, desviación estándar, frecuencia y porcentaje). Se obtuvo como resultado que la actitud, el control conductual y las estructuras normativas del sujeto fueron 0, 675 determinantes de la intención de adoptar el m-learning. Llegando a

la conclusión de que existe un efecto positivo y significativo de la actitud y el control de comportamiento sobre la intención de los estudiantes de aceptar dicha metodología.

Farinango y Torres (2019) en su trabajo de investigación “Estudio de aplicaciones interactivas en dispositivos móviles para el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática en los colegios públicos y privados de la provincia de Pichincha”, tuvieron como objetivo principal conocer las preferencias de autoaprendizaje de los estudiantes de diversos colegios de la provincia de Pichincha – Quito. Este trabajo de investigación se realizó en base a una revisión sistemática sobre las metodologías de aprendizaje y visualización que permiten al estudiante mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática, además los datos estadísticos se obtuvieron a través de una encuesta con cuyos resultados se llegó a determinar las características que debe poseer el prototipo para que tenga afinidad con el usuario, que los estudiantes en su mayoría cuentan con un dispositivo móvil, hacen uso de aplicaciones que tienen fines educativos y con las metodologías que más aprenden son aquellas como la gamificación. Es así que se diseñó un prototipo basado en un juego para que refuercen su aprendizaje y adquieran nuevos conocimientos de una forma divertida y didáctica.

Klimova (2019) en su artículo científico “Impacto del aprendizaje móvil en los resultados de rendimiento de los estudiantes”, tuvo como propósito ilustrar que el aprendizaje de idiomas extranjeros con el apoyo de una aplicación personalizada para teléfonos inteligentes a través de una evaluación formativa puede ser eficaz en la mejora del rendimiento de los estudiantes universitarios. La muestra estuvo conformada por 33 estudiantes de Gestión del Turismo en su tercer año de estudios en la Facultad de Informática y Gestión en Hradec Králové, República Checa. Los resultados obtenidos revelan que los materiales y herramientas de aprendizaje, como la aplicación móvil aplicada, facilitada continuamente por un maestro es eficaz para mejorar académico. Además, los resultados obtenidos a través del cuestionario aplicado, confirman que el aprendizaje móvil puede servir como un método complementario para otras formas de impartir cursos.

Mojarro (2019) en su trabajo de investigación “Mobile learning en la educación Superior: una alternativa educativa en entornos interactivos de aprendizaje”, tuvo como objetivo principal conocer aquellos factores del comportamiento humano que influyen de manera directa en el alumnado para utilizar estrategias de aprendizaje móvil , analizando la intención de uso de este tipo de metodologías entre los estudiantes de la Universidad de Huelva – España para así tener una visión más precisa de la actitud de los jóvenes para utilizar tecnologías móviles como herramientas de aprendizaje. La muestra estuvo conformada por 370 estudiantes y la metodología utilizada fue cuantitativa de tipo experimental haciendo uso de un cuestionario como instrumento que permitió obtener información valiosa sobre el estudio. Al final de la investigación llegó a la conclusión de que existe una alta predisposición al uso de dispositivos móviles para el aprendizaje en los estudiantes universitarios.

## **1.2. Bases teóricas**

El fundamento teórico que sustentará el estudio en relación a la influencia de uso del M-learning para el logro de los aprendizajes en estudiantes del I ciclo la Facultad de Humanidades de la Universidad Continental de la ciudad de Huancayo, corresponde a los siguientes fundamentos:

### **1.2.1 Los resultados de aprendizaje en matemática**

Los diversos resultados de las evaluaciones internacionales aplicadas por PISA (Programme for International Student Assessment), desde el año 2000 hasta el 2018, llevado a cabo por la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) y el Ministerio de Educación del Perú; los resultados señalan que el Perú se ubica en el puesto 62 del grupo de países evaluados (70), con una puntuación media de 387 para el área de matemática, a diferencia de los primeros lugares que tienen en promedio 556 puntos para dicha área. Además, la evolución de los resultados desde el año 2000, recorre de 293 puntos hasta 385 en el año 2015 y en cuanto al resultado del 2018 se viene procesando para dar el informe a finales del año 2019 (PISA, 2018).

Además los diversos resultados de evaluaciones en matemática a nivel nacional: SERCE del año 2006, TERCE del año 2013, LLECE del año 2018, ERCE del año 2019 entre otros; que tienen por objetivo brindar información directa a los diversos actores educativos, como a los funcionarios del Ministerio de Educación del Perú (MINEDU), directores de las Unidades de Gestión Local (UGEL), directivos, docentes, padres de familia y estudiantes en general, sobre los resultados del aprendizaje en matemática a fin de que se evalúen los resultados y se tomen las decisiones adecuadas de acuerdo a los diversos niveles de responsabilidad (UMC, 2018). Asimismo, los resultados permiten identificar los logros alcanzados a lo largo del tiempo; en este sentido, los promedios para el área de matemática vienen incrementándose lentamente bajo ciertas políticas educativas aplicadas en la EBR, las cuales no han sido suficiente para el logro de las capacidades matemáticas, siguen siendo una limitante para el logro de los aprendizajes esperados en la educación superior en las diversas asignaturas, especialmente en la matemática; dado este problema de bajo rendimiento durante todo el proceso de aprendizaje, se acentúa con el uso inadecuado, por parte de los docentes universitarios, de estrategias o metodologías inadecuadas o no están a la par con el desarrollo de la edad de los estudiantes, sin considerar los conocimientos previos del estudiantado, que requiere de una intervención metodológica y didáctica que viene a la par con el desarrollo del pensamiento lógico y sistemático con aplicación de herramientas y la tecnología adecuada para tal fin (Mejía, 2016).

El logro de las capacidades y habilidades del aprendizaje de la matemática es una situación problemática que enfrentan los estudiantes de las instituciones de la Educación Básica Regular (EBR), las instituciones de educación superior no universitaria y el problema trasciende a los estudiantes de la educación superior universitaria. Además, se ha determinado que la problemática para el logro de dichos aprendizajes se relaciona especialmente con la resolución de problemas matemáticos antes que el seguimiento del desarrollo de algoritmos (Mason, Burton y Stacey, 1998).

En el mismo sentido, la Asociación Anillo de Matemáticas (AMA, 2000) ha determinado una serie de situaciones que se relacionan al aprendizaje de la matemática en

estudiantes universitarios: (a) el persistente uso de una metodología tradicional en la enseñanza de la matemática basado en el desarrollo de ejercicios y no en situaciones problemáticas, (b) la docencia está basada en situaciones abstractas y no en acciones reales de producción y apropiación de transformación de rutinas, (c) las instituciones de educación se basan en la búsqueda del desarrollo cognitivo basado en rutinas descontextualizadas, mecánicas, prácticas desmotivadoras y poco manejo de la tecnología, (d) la aplicación del currículo dogmático, memorístico, acciones irrefutables y poca motivación en el aula y fuera de ella, y (e) metodología basada en el conocimiento memorístico sin posibilidad de desarrollo de la investigación.

Asimismo, para Lagos (2016) en el aprendizaje de la matemática a nivel de los estudiantes universitarios, de los primeros ciclos de estudio, se relaciona con la problemática que acarrearán de los estudios previos como el caso de la Educación Secundaria, como (a) limitada capacidad autónoma que poseen para resolver sus propios problemas, (b) no se cuenta con una real adaptación a los avances tecnológicos actuales en un proceso de cambio cultural y evolución científica, (c) el modo de enseñanza en las aulas se ha convertido en un desarrollo tradicional y poco creativo que está direccionado por el docente, (d) muchos de los hábitos tradicionales se mantienen y no se consideran los cambios sociales de enseñanza y aprendizaje, (e) limitada aplicación de situaciones matemáticas hacia los aspectos reales con uso de la tecnología o la comprensión de la misma, y (f) los modelos matemáticos son limitados en la aplicación de la matemática abstracta.

Por otro lado, la problemática entre la concepción de la educación y la instrucción matemática en los estudiantes universitarios que provienen de una educación secundaria, se complementa con el postulado psicopedagógico sobre las actuales prácticas en la enseñanza, como parte de la actividad matemática en el aprendizaje por una supuesta cultura matemática, que somete a los estudiantes a una serie de restricciones de forma sistémica y estructural (García y Calvo, 1992). Asimismo, en la contraposición de educar con instruir, en el aprendizaje de la matemática en la educación superior, se basa en el docente como actor principal desde su papel de persona, que busca el desarrollo integral de los estudiantes y en

muchos casos con el papel de educador de un grupo de estudiantes que han sido limitados en la educación en sus hogares por los diversos cambios sociales; en ese sentido, la educación que se imparte en las universidades no es lo mismo del proceso que se realiza con estudiantes de menor edad, es por ello, que la instrucción no da la posibilidad de comprender a una situación del docente que lo ubica como educador global e integral a través de una serie de disciplinas como el caso de la matemática. Por ello, la educación que tiene una serie de limitaciones en la educación secundaria, contrapuesta a la instrucción matemática, genera una serie de dificultades en el aprendizaje, producto de tránsito establecido con un papel instrumental que los estudiantes desarrollan en la actividad matemática que se relaciona con la actividad cultural (Rico, 1998).

Murillo (2013), menciona que el aprendizaje de la matemática viene a ser uno de los pilares fundamentales en el logro de capacidades en los estudiantes universitarios, desde la perspectiva del desarrollo de las habilidades y capacidades de resolución de problemas, no necesariamente con los estudiantes de las carreras relacionadas a la ingeniería, sino en las diversas carreras universitarias que requieren de ciertas habilidades para una adecuada formación profesional y personal; asimismo, el aprendizaje de la matemática permite el logro de la capacidad de abstracción que posteriormente llevaría a los estudiantes a procesos mentales más complejos por parte de los profesionales en formación universitaria.

Además, los resultados de las evaluaciones sobre los aprendizajes de la matemática en estudiantes de educación superior, ha demostrado que entre el 40% y 45% muestran un nivel insuficiente de aprendizaje de la matemática en grados superiores; estos resultados son producto de enseñanza tradicional, factores relacionados a la docencia tradicional, sistema de evaluación basado en el memorismo y desarrollo de situaciones no prácticas y el uso limitado en el aula de aspectos tecnológicos relevantes en el aprendizaje matemático (Gascón, 1994).

Además, Rada (2016) señala, entre las problemáticas del aprendizaje de la matemática en la educación universitaria, la limitada tendencia a la implementación de las nuevas tecnologías como papel esencial en el proceso de enseñanza-aprendizaje, que

permitiría mejorar la flexibilidad y la capacidad de los aprendizajes, los estudiantes adaptarían de manera adecuada sus necesidades a los aprendizajes y conocimientos adquiridos, a través de una transformación de la didáctica tradicional a un concepto más adecuado al desarrollo tecnológico. Asimismo, la implementación de la tecnología en la educación universitaria, como el caso de la matemática, permitiría en los estudiantes la generación de conocimientos mejores adecuados, docentes con didácticas dinamizadoras, la adecuada automatización de la didáctica que facilitaría la consolidación de las investigaciones y la formación de los futuros profesionales (Universitic, 2015).

En el mismo sentido, la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (2017), menciona que el 95% de las universidades dispone de aulas de informática y el 97% ofrecen servicios virtuales para los docentes y estudiantes, con el 87% de ellos con servicios multimedia en las aulas, entre otros contenidos digitales de labor administrativa dentro de la formación académica. Además, se ha reportado que el 87% de los estudiantes cuenta con conexión a internet dentro del periodo lectivo; es decir la información que se obtiene se convierte en un elemento primordial para la transmisión de la información, pero no es utilizado adecuadamente en muchos de los casos al establecer el uso de la tecnología como parte de la transmisión de la información y no como aspecto esencial de desarrollo de competencias en el aprendizaje de las diversas asignaturas como el caso de la matemática por su característica abstracta y limitada como parte de la didáctica universitaria de las ciencias (Esparza, 2018).

A ello, se puede incluir la problemática relacionada al desarrollo de la competencia digital por parte del profesorado, el uso irresponsable de los estudiantes debido a la presencia de Apps relacionadas a compartir fotografías, como uso de plagio en las evaluaciones, el chat on-line como el caso del WhatsApp en estudiantes durante las sesiones de aprendizaje con fines diferentes a la formación, falta de una adecuada formación en los estudiantes para el desarrollo de la imaginación y el funcionamiento cognitivo a través de la tecnología como es el caso de Mobile Learning (M-Learning), falta de objetivos claros en relación al uso de la tecnología digital como el caso de M-Learning como parte del proceso de enseñanza-

aprendizaje o limitada comprensión del desarrollo de la asignatura, como el caso de la matemática, como parte de objetivo pedagógico en el desarrollo de las capacidades (Mosquera, 2018).

Por otro lado, la didáctica universitaria en el área de matemática es una situación compleja, al tener dificultades en la EBR con los docentes, que han sido formados para tal fin, lo que muchas veces sucede en la educación superior, donde el docente no necesariamente es un profesional de la pedagogía, lo que incrementa la complejidad del proceso de enseñanza-aprendizaje, con resultados diversos en cuanto al logro de las capacidades matemáticas. Asimismo, la educación superior implica otros retos a nivel organizacional, de mallas curriculares, periodos de aplicación de asignaturas, diversificación de contenidos por carrera profesional y la deficiencia en el uso de la tecnología por parte de los docentes como consecuencia de la capacitación o formación recibida en la formación profesional del docente responsable de la cátedra (Mejía, Loc. cit.).

Por otro lado, frente a la variedad de tecnología en un mundo globalizado y en constante desarrollo, se presentan una serie de programas, modelos, herramientas, equipos y aplicaciones, las cuales pueden ser utilizadas por las instituciones a los propios docentes con sus estudiantes para mitigar el bajo rendimiento académico o las limitantes halladas para el logro de las capacidades del aprendizaje matemático; este continuo avance de tecnología parte desde el uso de calculadoras simples hasta las actuales que cuentan con una tecnología avanzada permitiendo reducir tiempos y procesos extensos que no permitía un adecuado tratamiento del aprendizaje en el aula y fuera del mismo. Asimismo, el uso de los primeros proyectores con filminas han sido reemplazados por proyectores multimedia conectados a equipos de cómputo con programas específicos de enseñanza como aprendizaje; además, se cuenta actualmente con aplicaciones para teléfonos inteligentes o Smartphone, haciendo que la enseñanza de la matemática tenga una nueva perspectiva desde el punto de vista del docente, actualizado, con los requerimientos de los estudiantes que son usuarios de la tecnología actual con bajos costos de acceso para los equipos, calculadoras, software, internet y los teléfonos inteligentes con nuevas formas de comunicación, lo que permite tener

una visión diferente de la cultura, la educación y el aprendizaje de la matemática (Poveda, 2019).

### **1.2.2 Aprendizaje de la matemática**

El logro de los aprendizajes se enmarca en una serie de lineamientos como las competencias de aprendizaje, los saberes o componentes del aprendizaje, el aprendizaje en entornos virtuales, entre otros aspectos detallados a continuación:

#### **1.2.2.1 El constructivismo y la tecnología**

El enfoque constructivista a través de los diversos teóricos del aprendizaje, mencionan que la realidad como el conocimiento vienen a ser una serie de construcciones, que toman forma ya sea en el individuo o en las relaciones de un colectivo dentro de la enseñanza-aprendizaje. Así mismo dentro de los teóricos que relacionan la propuesta con la tecnología, se tiene a:

- a. Ausubel.** Enfoca el aprendizaje significativo en cuanto a los nuevos conocimientos se incorporan a los existentes (en forma sustantiva de la estructura cognitiva de los estudiantes); es decir, los aportes del aprendizaje significativo y las orientaciones que se realizan en el aula de clases, están direccionadas hacia la investigación, con el uso de la tecnología de la información y comunicación (TIC) como una de las herramientas esenciales para poder llegar a realizar los objetivos preestablecidos (Ausubel, 1983). Asimismo, la precisión de los aprendizajes por descubrimiento viene a ser uno de los tipos de descubrimiento que revaloriza la forma cómo se aprende a diferencia de la recepción tradicional, de varias formas en una red de accesos a la información de diversas maneras a fin de determinar la significatividad (Anaya, 2012).
- b. Piaget.** Para el enfoque de aprendizaje bajo la concepción del proceso de construcción, está acorde con la necesidad de los sujetos y los objetos frente a una relación estrecha no estática y con posibilidades de modificación o cambio en los momentos requeridos; es decir, los estudiantes tienden a permanecer en equilibrio, luego al contacto con una serie de estímulos, pasan a un desequilibrio cognitivo posibilitando nuevos aprendizajes, reestructuración de los conocimiento adquiridos bajo un desecho de los

no válidos frente a las nuevas adquisiciones conceptuales, al que Piaget (1988) llama adaptación, con base en la construcción sólida de un sistema de creencias a partir de la interacción del aprendizaje, con raíces en la filosofía, psicología, sociología y la educación Valzacchi (1998). Además, en el enfoque del constructivismo, el estudiante lo que hace es intentar asimilar los nuevos conocimientos direccionados a las estructuras que posee y las acomoda para hacerlas suya frente a las nuevas situaciones que se presenta.

### **1.2.3 El conectivismo**

Dentro de la modernidad de la enseñanza y aprendizaje dentro del enfoque constructivista, actualmente se cuenta con una nueva teoría del aprendizaje, orientado a la forma de aprender en épocas actuales en base a la red digital, apoyo de tecnología emergente a cada día, interacción social en rápida evolución; que viene a ser teóricamente como el aprendizaje a través de una serie de conexiones establecidas a través de redes o también llamados nodos como facilitadores de dicho aprendizaje (Siemens, 2004).

Además, la teoría del conectivismo se basa en una serie de principios orientados al aprendizaje, tales como: (a) el aprendizaje y el conocimiento consideran las opiniones de los involucrados en el proceso de aprendizaje, (b) el aprendizaje viene a ser una serie de conexiones de nodos o llamadas fuentes de información de manera especializada y coherente, (c) la acción del aprendizaje no necesariamente está presente en los humanos, puede estar en los dispositivos llamados no humanos, (d) es importante la incertidumbre de no conocer algo y se convierte en motor para saber mucho más, (e) todo aprendizaje continuo es derivado a través de la facilidad que se da para establecer la conexión, (f) fundamentalmente se toma en cuenta las ideas de los aprendices, las concepciones y las capacidades inmersas del propio proceso de aprendizaje, (g) la actualización del saber viene a ser la intención del conectivismo a través del proceso de aprendizaje, y (h) la toma de decisiones de los aprendices es importante para seleccionar el objetivo del aprendizaje en un entorno donde los conocimientos iniciales son considerados cambiantes y evolutivos (Siemens, 2004).

- a. **Conectivismo y aprendizaje.** La forma de establecimiento de las conexiones de los nodos y la dirección de los mismos, permite obtener conocimientos en los aprendices; tales como la capacidad que se tiene en la identificación y decodificación de flujos significativos, participación con el entorno circundante, activación de resultados frente a los estímulos que se siguen de manera interna hacia el exterior, permitiendo el desarrollo de ciertas capacidades estableciendo las conexiones a través de las redes, construcción de las propias redes, identificar las acciones que suceden en las propias conexiones, manejo autónomo del aprendizaje, demostración del modelamiento por parte del docente y la reflexión del aprendiz frente a las futuras conexiones en los nuevos aprendizajes por parte de los estudiantes (Downes, 2007).
- b. **Conectivismo y la teoría de la actividad en el aprendizaje.** Tomando en consideración a la evolución constante de la tecnología y el uso que se da en la nueva sociedad del conocimiento, los modos de aprendizaje vienen sufriendo cambios de modo de aplicación frente al avance de la propia tecnología y las necesidades de los nuevos aprendices; el proceso de aprendizaje no está ligado actualmente a un docente y un estudiante, que intercambian información disponible. Por ello, se viene modificando los procesos de enseñanza, con información más accesible, autonomía en el aprendizaje, cambio constante de información, socialización del aprendizaje, trabajo colaborativo y participativo y construcción de los aprendizajes frente a las necesidades del entorno; entonces, la teoría del conectivismo plantea la idea de la distribución de una serie de redes interconectadas para mejorar las capacidades de construcción de saberes a través de una serie de redes o nodos que consideran a los sujetos como propios constructores y administradores del conocimiento (Siemens, Op. Cit., 2004).
- c. **Conectivismo y aprendizaje en redes.** Las nuevas estructuras sociales enfatizan el trabajo en redes, tomando como consideración que estas redes permiten utilizar las tecnologías existentes, adaptarlas a las necesidades sociales como el caso del aprendizaje, compartiendo una serie de informaciones delimitadas por las necesidades y la toma de decisión reflexiva del aprendiz para mejorar la estructura social de

convivencia en redes (Castells, 2001).

#### **1.2.4 Enfoque basado en el desarrollo de competencias**

El desarrollo de los aprendizajes está basado en una serie de hechos teóricos y cognoscitivos, que en algunos casos va acompañado del logro actitudinal; este proceso basado en una serie de enfoques del sistema de aprendizaje, tienen los orígenes en el desarrollo participativo como activo de los estudiantes para la construcción de los aprendizajes, como el caso del planteamiento de Delors (1994), quién propone dentro de sus planteamiento, la educación como un elemento indispensable que participa en el desarrollo humano, con una integración de los cuatro saberes o aprendizajes: (a) aprender a conocer, (b) aprender a hacer, (c) aprender a ser y (d) aprender a convivir. Además, este principio representa actualmente uno de los referentes del enfoque de la educación ontológica humanística del aprendizaje basado en competencias (EBC).

Asimismo, el planteamiento de Centro de Investigación en Formación y Evaluación (CIFE), en relación al manejo de las competencias para el aprendizaje de los estudiantes, en los diferentes ámbitos educativos, obedece a una serie de enfoques relacionados al aspecto funcional para el desarrollo de los aprendizajes en los estudiantes; frente a ello, Tobón (2013) plantea los aspectos necesarios para el desarrollo de los aprendizajes en los estudiantes; los que se presentan de manera diferenciada en cuanto se pretenda desarrollar las competencias, basado en los enfoques funcionalista, conductual, constructivista y socio formativo.

**Tabla 1.***Enfoques del desarrollo por competencias*

Tipo de enfoque	Énfasis en el concepto de competencias	Concepción del currículo	Epistemología
Enfoque funcionalista	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actividades y tareas del contexto externo.</li> <li>- Énfasis en la descripción formal de las competencias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se busca responder a los requerimientos externos.</li> <li>- Se trabaja por módulos.</li> </ul>	Funcionalista
Enfoque Conductual organizacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Articulación con las competencias organizacionales.</li> <li>- Competencias clave en torno a las dinámicas organizacionales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se busca responder a las competencias clave organizacionales.</li> <li>- Se trabaja por asignaturas y a veces por módulos de autoformación.</li> </ul>	Empírico -analítica
Enfoque constructivista	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dinámica de los procesos en sus procesos de relación y evolución.</li> <li>- Se consideran las disfuncionalidades en el contexto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se busca afrontar los retos de las dinámicas del entorno y las disfuncionalidades.</li> <li>- Es organizado con base en situaciones significativas.</li> </ul>	Constructivista y social constructivista
Enfoque socioformativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación, argumentación y resolución de problemas del contexto externo.</li> <li>- Formación en idoneidad y compromiso ético en todas las competencias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se busca afrontar los retos personales, institucionales y del contexto externo, actuales y futuros.</li> <li>- El currículo se organiza por proyectos formativos.</li> </ul>	Pensamiento sistémico y complejo

Fuente: Tomado de Tobón (2013). *Formación integral y competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación*. P.28.

**Tabla 2.***Dimensiones, aprendizajes y elementos de las competencias*

<b>Dimensiones</b>	<b>Aprendizajes</b>	<b>Elementos</b>	<b>Descripción</b>
Cognoscitiva	Aprender a conocer	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocimientos y conceptos</li> <li>- Intuiciones y percepciones</li> <li>- Saberes y creencias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Representación interna de la realidad</li> <li>- Forma empírica de explicar el mundo</li> <li>- Construcciones sociales de relaciones</li> </ul>
Actuacional	Aprender a hacer	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Habilidades y destrezas</li> <li>- Estrategias y procedimientos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejecución práctica y perfeccionamiento</li> <li>- Pasos y secuencias de resolución de problemas para transferencia</li> </ul>
Afectiva emocional	Aprender a ser  Aprender a convivir	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actitudes</li> <li>- Emociones</li> <li>- Autoconcepto</li> <li>- Valores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disposición para el aprendizaje a partir de los antecedentes</li> <li>- Disposición de interactuar con otras personas</li> </ul>

Fuente: Adaptado de Miranda y Lara (2010, citado por Bernardo, 2012). Desarrollo de la competencia lectora en entornos de Enciclomedia. Un estudio desde los conocimientos y habilidades docentes. Culiacán: Once Ríos. P. 86.

### **1.2.5 Las redes y el aprendizaje**

La noción del aprendizaje a través de las redes no es solamente las conexiones de los nodos que facilitan el aprendizaje, corresponde a enfocar el aprendizaje bajo un sistema de manejo de la tecnología, la información, los medios tecnológicos, la reflexión de lo aprendido, las necesidades de conocimiento y el uso de los objetivos de la teoría de la construcción de los aprendizajes significativos bajo entornos de autonomía y trabajo no individual para incorporar la tecnología en el saber (Dron y Anderson, 2009).

Además, dentro de las redes del aprendizaje, los entornos de aprendizaje, las redes constituyen situaciones que permiten a los aprendices desarrollar una serie de competencias colaborativas y participativas a través del compartir información como conocimientos que permitan desarrollar el sistema de la educación tradicional a una sistema de construcción

donde los estudiantes (a) intercambian sus conocimientos y experiencias adquiridas durante el proceso académico y social, (b) aprenden a través de la construcción y desarrollo de proyectos colaborativos y participativos, (c) forman grupos o equipos de trabajo para temas específicos, (d) participan en la evaluación y progreso de sus aprendizajes, (e) comparan sus resultados, y (f) reflexionan sobre el proceso de aprendizaje (Koper y Sloep, 2002).

### **1.2.6 Las competencias en el entorno Virtual del aprendizaje (EVA)**

Para el desarrollo de las competencias de aprendizaje en un EVA se emplea una serie de competencias presenciales, como aspecto de logro significativo para los aprendizajes, significativos, contextualizados, adecuados a la resolución de problemas contextualizados, adecuados a las necesidades que se presentan en sociedades actuales como entornos locales; asimismo, en la educación superior universitaria el logro de los aprendizajes como las competencias de aprendizaje se combinan con las TIC, a través de plataformas de aprendizaje, entornos virtuales, repositorios, base de datos, tecnología de acceso a la web e internet como aspectos de mejora del desempeño profesional (UNESCO, 2008).

Por otro lado, la incorporación de las nuevas formas de enseñanza y desarrollo de competencias tecnológicas para el logro de la enseñanza-aprendizaje a través de la aplicación de los entornos virtuales, como el caso del m-learning o el aprendizaje móvil, permite el desarrollo de las competencias cognitivas, afectivas y procedimentales (Silva, 2011).

#### **1.2.6.1 Las competencias de aprendizaje**

Las competencias educativas corresponden a un conjunto de conocimientos articulados de forma dinámica, a través de la complementación de las habilidades y actitudes que tienen los docentes, al igual que los estudiantes, frente a procesos de aprendizaje; además, se engarzan en una serie de actividades cotidianas a través de un proceso contextualizado por parte de los docentes, orientado hacia los estudiantes, la comunidad y los aspectos socio-emocionales que buscan objetivos comunes en una educación universitaria, dentro de la formación profesional (Cardona, 2013).

Además, al referirnos a la competencia de aprendizaje, el Ministerio de Educación de Colombia (2012), establece que las competencias son el conjunto de actitudes, comprensiones,

habilidades, conocimientos cognitivos, aspectos socio-afectivos y situaciones psicomotrices, que conjuntamente se entrelazan para facilitar el desempeño de los estudiantes para facilitar el sentido que tienen hacia la actividad de aprendizaje y hacerla más significativa, retadora, eficaz y eficiente. Asimismo, la formación de estas competencias que se desarrollan en los estudiantes, corresponde al elemento básico que permite mejorar la calidad de la educación, el desarrollo de la metodología y el aprendizaje estudiantil en diversas situaciones que se propone en el aula y fuera de la misma para que se puedan desempeñarse en la vida, intelectualmente, social y laboral (Mineducación, 2012).

### **1.2.6.2 Clasificación de las competencias**

En el desarrollo de las competencias de aprendizaje, dentro de los entornos virtuales, existen dos categorías: (a) competencias diferenciadoras, como desempeño superior y competitivo de las personas dentro de una organización que puede ser considerada también la educativa y (b) competencias umbral, que corresponde a un tipo de desempeño normal (Tobón, 2010).

Asimismo, para Vargas (2013), las competencias también pueden ser consideradas como: (a) básicas, que corresponden a la representación base para las demás competencias, orientadas en los educación básica y media, con objetivo de lograr la comprensión, el análisis y la resolución de problemas contextualizados en entornos vivenciales durante la formación profesional, (b) genéricas, consideradas las acciones comunes en la formación profesional que permite a los estudiantes enfrentar los cambios en la formación, las asignaturas de transición de básicas a profesionales, búsqueda de empleabilidad, afrontar las oportunidades laborales y aprendizaje, y (c) específicas, que vienen a ser las propias competencias de cada formación profesional acorde al aprendizaje y la enseñanza recibida, orientada a la especialización, generación de acciones específicas para el desempeño laboral dentro del entorno universitario.

**a. Competencias cognoscitivas.** El desarrollo de las competencias cognoscitivas está en relación con el saber conceptual o declarativo, se enfatiza el saber del conocimiento, los datos, los conceptos, fechas, hechos, leyes, principios, características, formas, entre

otras actividades de orden cognoscitivo. Además, la formación profesional y el desarrollo de las competencias de este tipo enfatiza el conocimiento acerca de las cosas o saberes sobre que son las propias cosas (Díaz, 2004). En el mismo sentido, este tipo de saber conceptual se enfoca en las operaciones mentales, la transformación del saber, interrelación con otros tipos de contenidos, como el caso de la matemática, la lógica, el cálculo y todas las acciones relacionadas con teorías que buscan la definición, comprensión, aplicación, análisis, síntesis, evaluación y la explicación lógica.

- b. Competencias procedimentales.** En cuanto al desarrollo de las competencias de carácter procedimental, se hace referencia al saber hacer, hacia las habilidades, las destrezas utilizadas, las estrategias, procedimientos, acciones, los modos que se tiene de actuar, la planificación y las formas que se afrontan los problemas en un entorno de aprendizaje; asimismo, este tipo de competencia procedimental asume la aplicación de una serie de actividades conjuntas en un ambiente de procesos establecidos, ordenados bajo ciertos criterios preestablecidos (Igarza, 2017). Asimismo, las competencias procedimentales se engloban en un conjunto de acciones el logro de determinados objetivos o propósitos que cada estudiante debe de realizar como parte del saber hacer, relacionar acciones sobre capacidades motrices como el caso de la manipulación, la precisión, estructuración de actividades, neutralización, automatización e interiorización de actividades en un entorno de aprendizaje; además, el aprendizaje procedimental corresponde a las acciones posteriores a la adquisición de información conceptual (Morales, 2013).
- c. Competencias actitudinales.** Los saberes actitudinales hacen mención a una serie de situaciones relacionadas a los valores, las normas establecidas y su cumplimiento, la interacción entre los estudiantes y todos los aspectos relacionada a la convivencia, la promoción de valores – actitudes. Asimismo, las actitudes y valores en el proceso de aprendizaje permiten a los participantes consolidar los conceptos adquiridos y trabajados bajo ciertos aspectos procedimentales (Morales, 2013).

### **1.2.7 El uso de las TIC en el proceso de aprendizaje**

Los usos educativos de una serie de recursos, como los tecnológicos, han intentado

delimitar los fenómenos relacionados a la aplicación y uso de una serie de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), especialmente los que están directamente ligados con los contextos educativos y el desarrollo de los aprendizajes en los estudiantes de diversos grupos etarios. Además, la delimitación del contexto que se utiliza las TIC, corresponde a la superación de la tecnología en muchos aspectos sociales, como el de la comunicación, el entretenimiento, la interacción cultural, en fin, una serie de aplicaciones y cambios que han producido en el actuar normal de los sujetos, y por ende es afectado también en el mundo educativo, los aprendizajes y la propia socialización dentro como fuera del aula (Young, 1998).

Además, en el intento de acercar a la tecnología dentro de las concepciones y elementos del aprendizaje, la tecnología ha recorrido varios espacios de la educación como el caso de la metodología basada en la aplicación de las TIC, en otros casos se ha definido solamente como un elemento estratégico que permite desarrollar los aprendizajes, técnica de enseñanza o de aprendizaje aplicado en un espacio de aprendizaje o simplemente como un recurso que se viene dando como elemento para el logro de las capacidades de aprendizaje en las diversas áreas del conocimiento o del proceso educativo (Pressman, 1997).

En el mismo sentido, para Young (1998), la aplicación de las TIC dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, ha permitido la modificación de los tres procesos de aprendizaje en la actualidad, directamente relacionado con el saber humano, siendo: (a) la transformación del modo de acceso a los aprendizajes y la calidad con las que se presentan dichos conocimientos, (b) la diferenciación de los modos que se cuenta actualmente para codificar y decodificar la información, y (c) la forma que se cuenta actualmente para acceder a la información en los diversos espacios o momentos del aprendizaje, lo que permite modificar los aspectos señalados y obtener resultados de aprendizaje de manera diferente a las realizadas con metodologías tradicionales de enseñanza o de transmisión de conocimientos hacia los estudiantes por parte de los docentes y sin intervención tecnológica.

#### **1.2.7.1 Las Apps en el contexto educativo**

Traxler (2007), menciona que las aplicaciones o applications (App), vienen a ser programas de características especiales para el funcionamiento en dispositivos móviles como

Tablet, teléfonos inteligentes (Smartphone), bajo un sistema operativo diferenciado para cada marca o fabricante; además, menciona que este programa o aplicación virtual se inicia con su uso para la enseñanza-aprendizaje, como herramienta didáctica de un proceso de construcción y consolidación de los conocimientos adquiridos en las aulas o en las diversas formas de enseñanza.

#### **a. Tipos de App**

De acuerdo a Aponte & Dávila (2009), las aplicaciones están agrupadas de acuerdo a su funcionalidad y estos tipos están clasificados en:

**Aplicaciones orientadas a los sistemas.** Aplicaciones elaboradas para la complementación en el funcionamiento de los dispositivos electrónicos, como el caso de sistemas operativos, envío y recepción de mensajes, actualizaciones, entre otros aspectos internos de los elementos móviles.

**Aplicaciones ofimáticas.** Aplicaciones de uso interno y complemento de los entornos de oficina o comunicación en base a procesos o documentación, como el caso de las aplicaciones de procesadores de textos, hojas de cálculo y editor de datos.

**Aplicaciones de organización y/o clasificación.** Aplicaciones de índole informativo y organizacional, corresponde a la organización de datos de reuniones, calendarios, contactos que cuenta el usuario, fechas de actualización de información y sincronización de la información del dispositivo como la información relacionada al almacenamiento que se tienen de manera interna como parte del sistema y del usuario.

**Aplicaciones web.** Aplicación relacionada al acceso y conexión a la red de internet o con los datos internos de los equipos móviles que son de diverso uso, contactos vía web, transferencia de información social como el caso de los chats, acceso de ubicaciones en los dispositivos móviles, comercios, banca y todo tipo de acceso a la información requerida por el usuario.

**Aplicaciones de accesibilidad.** Las aplicaciones que cuentan con disponibilidad de uso con acceso ágil y directo, orientado para las personas que requieren de este tipo de dispositivos o aplicaciones al tener ciertas discapacidades de lectura, visión o motriz.

**b. App aplicadas en el logro de los aprendizajes en matemática**

La didáctica aplicada para la mejora del logro de las competencias matemáticas y el logro de capacidades, se ha realizado a través del manejo de las siguientes aplicaciones:

**PhotoMath.** Aplicación móvil que ha sido definida como una calculadora que utiliza el dispositivo móvil a través de la cámara instalada; en ella, se ha diseñado una serie de codificaciones que permite identificar los patrones matemáticos en base a las fórmulas, posiciones, disposiciones de datos, presentación de simbología y números que se puede escanear desde el móvil y obtener resultados directamente en la pantalla del teléfono, Tablet u otro dispositivo que cuenta instalada la aplicación. Además, la aplicación es gratuita y está disponible para Google Android e iOS.; programado en Java con sistema operativo iOS y plataformas Android y iOS; con patente de Microblink del año 2014 y en disposición de idiomas como el español, ruso e inglés para las nuevas versiones de descarga.

**Symbolab.** Es una aplicación que tiene la característica de búsqueda de los sistemas de ecuaciones matemáticas y las ecuaciones científicas; tiene un diseño que permite a los usuarios involucrados en la matemática superior, acceder a vinculaciones matemáticas con resultados gráficos, analiza los patrones matemáticos, el planteamiento de las fórmulas, ubicación de la información para ser resuelta como parte de un proceso de resolución de ejercicios y disposición de datos. Además, fue diseñado por EqsQuest Ltd en el año 2011 por los israelitas Michay Avny y Adam Arnon bajo la empresa Symbolab.

**Mathway.** Aplicación de carácter virtual que viene a ser un editor matemático con función de resolución de una serie de ejercicios y problemas de diferente nivel como temática como para el caso de problemas algebraicos, trigonométricos, geométricos, de cálculo diferencial, análisis y resolución de problemas estadísticos y de otros que implica el manejo de datos y fórmulas para obtener resultados en interacción con el usuario. Además, de permitir resolver los ejercicios y problemas matemáticos, se cuenta

con una presentación de resultados de manera explicada por números y gráficos.

**GeoGebra.** Es un software matemático de uso libre que fue desarrollado en el año 2001 por Markus Hohenwarter, como parte de un trabajo de investigación de tesis de grado; cuenta con una serie de aplicaciones instaladas que permite la resolución de problemas geométricos, algebraicos, estadísticos y de cálculo. GeoGebra está diseñado en plataforma Java y disponible en plataformas Microsoft Windows, Apple macOS para las versiones 10,6 en adelante, Linux que es compatible con Debian, Ubuntu, Red Hat y OpenSUSE y dispositivos Android.

**Quizizz.** Aplicación que permite la creación de interrogantes de forma personalizada; esta aplicación permite la interacción de los usuarios con otros a fin de establecer Web Questions que es respondido por los accesorios a tales interrogantes. Además, esta aplicación está orientada hacia los docentes y personas que están interesadas en plantear retos o concursos con un link o código asignado para poder ingresar, de manera móvil, al grupo o en algunos casos con juegos y cuestionarios libres.

**Padlet.** Es una aplicación digital que permite crear murales ya sean personales o colaborativos, en este último caso fomenta la participación activa de equipos de estudio en las cuales hacen uso de recursos multimedia como vídeos, audios, fotos, archivos entre otros para compartir una determinada información.

**Mentimeter.** Aplicación web divertida que fue creada en Suecia por Johnny Warstrom cuenta con más de 20 millones de usuarios. Esta aplicación permite, hacer participar a la audiencia con la cual se interactúa a través de preguntas, juegos, encuestas, etc. y cuyos resultados se presentan en tiempo real en los dispositivos móviles con los cuales se accede.

**Whatsapp.** Es una aplicación de mensajería instantánea para teléfonos inteligentes que se creó en el año 2009 en la cual se envían y reciben mensajes mediante internet, así como imágenes, vídeos, audios, grabaciones de voz, documentos, videollamadas entre otros.

Actualmente, es líder de mensajería instantánea en gran parte del mundo, en el que se supera los 2000 millones de usuarios.

**Calculadora Científica 991 plus.** Aplicación que incluye simulador de 82 ES y 82 PLUS usada por estudiantes mayormente universitarios ya que proporciona funciones matemáticas avanzadas potentes como en una calculadora real.

Esta aplicación admite desde matemáticas básicas como porcentajes, potencias, raíces, conversiones de fracciones a decimales hasta funciones matemáticas avanzadas y con todas las funciones en una sola aplicación, tales como álgebra Lineal, cálculo, números complejos, resultados de visualización en coordenadas rectangulares y polares, matriz y vector. Además de resolución de ecuaciones lineales, cuadráticas, sistema de ecuaciones y polinomios.

### **1.2.8 Mobile learning**

El Mobile learning constituye la herramienta tecnológica asociada a la comunicación y su proceso, con el apoyo de equipos de última generación, como el caso de los Smartphone, con proyecciones de uso y pertenencia de este tipo de equipo tecnológico de 70% aproximadamente para finales del año 2020 de acuerdo a los informes emitidos por Mobility Report de la compañía Ericsson (2015); además, las aperturas a nuevos procesos que incrementan de forma considerable la banda ancha móvil, el tráfico de señal, la instalación de nuevos equipos satelitales y la baja de los costos de acceso a dichos equipos, que involucran tabletas, iPads, PCs de última tecnología, entre otros equipos (citado por López, 2017).

#### **1.2.8.1 El M-Learning y las oportunidades de educación**

Dentro de las oportunidades que brinda el M-Learning hacia el aprendizaje, está relacionado a la posibilidad de generar aprendizajes significativos fuera de las aulas, tomando espacios fuera de los espacios educativos o de instrucción y en cualquier momento. Además, el papel de los estudiantes es de generadores de sus propios aprendizajes para generar nuevos aprendizajes, actualizados, evolucionados de un tiempo a otro, les permite reflexionar sobre su actuación y experimentan nuevas formas de aprender que son administrados por los estudiantes considerando las propias necesidades y con los recursos al acceso directo.

### **1.2.8.2 El M-Learning y los modelos pedagógicos**

Involucran una serie de procesos tecnológicos, metodologías, objetivos educativos, tecnologías, aplicaciones, equipos, usuarios y niveles de uso; los cuales se definen en base a una serie de estadios o niveles, como lo plantea la Guía Mobile Learning de la Fundación Telefónica (2017), siendo:

**Estadio 1.** El teléfono móvil lo utilizan el docente como parte del material didáctico para el desarrollo de las respectivas sesiones de clase e incluso con el aporte de los resultados de material complementario como las lecturas, ejercicios, vídeos, podcast, etc.

**Estadio 2.** Los estudiantes aprenden a través de la ejercitación con aplicaciones multimedia de uso libre en las aplicaciones descargables en los Smartphone que le permiten profundizar y contrastar su nivel de conocimientos sobre unos contenidos elaborados por los docentes en coordinación con los estudiantes.

**Estadio 3.** Los estudiantes cuentan con una participación desde el diseño, desarrollo de una serie de proyectos y el uso de una gran variedad de herramientas TIC o Apps para la creación, publicación y divulgación a través de las redes o nodos.

**Estadio 4.** La participación de los estudiantes corresponde a las exploraciones de herramientas de trabajo por grupos de trabajo dentro del aula y fuera de la misma, desde entornos virtuales como el caso del Dropbox, calendarios y Google docs para compartir y trabajar de forma colaborativa; Eduloc, códigos QR y la realidad aumentada.

**Estadio 5.** Los estudiantes trabajan en red con compañeros y compañeras de otras escuelas utilizando tecnologías móviles y redes sociales de acceso directo dentro de las sesiones de aprendizaje y el desarrollo de los proyectos.

**Estadio 6.** Los estudiantes utilizan el teléfono móvil para aprender de manera informal en cualquier lugar y cualquier momento, considerando las necesidades de aprendizaje.

### **1.3 Definición de términos básicos**

**Aprendizaje móvil (mobile learning).** Está definido como el conjunto de prácticas y metodologías de enseñanza-aprendizaje a través del uso de la tecnología móvil, es decir, mediante dispositivos móviles con conectividad o acceso a internet (Mariano, 1928). Además,

para (Pacheco, 2006), el aprendizaje móvil es considerado el M-learning como la suma del learning (en cualquiera de sus posibilidades) + dispositivos móviles + red inalámbrica.

**Aprendizaje móvil.** Se considera como la modalidad educativa orientada hacia el aprendizaje a través de la facilitación de la construcción del conocimiento, la resolución de problemas del proceso de aprendizaje y el desarrollo de destrezas o habilidades diversas de forma autónoma considerando la mediación de dispositivos móviles (Brazuelo y González, 2015).

**Aprendizaje.** Viene a ser la adquisición del conocimiento de algo por medio del proceso de enseñanza, partiendo del ejercicio o la experiencia de los docentes, que facilitan la transmisión de los conocimientos necesarios para aprender algún arte u oficio (Bachrach, 2014).

**Competencias.** La definición de las competencias tiene una serie de niveles diferenciados como los saberes o conocimientos (datos, conceptos, conocimientos), el saber hacer (habilidades, destrezas, métodos de actuación), el saber ser (actitudes y valores que guían el comportamiento) y el saber estar (capacidades relacionadas con la comunicación interpersonal y el trabajo cooperativo); es decir, el logro de las capacidades para el desempeño en un contexto complejo y auténtico (Hernández, 2016).

**Dispositivos móviles.** Son considerados los equipos o aparatos de pequeño tamaño, con ciertas capacidades de procesamiento de información, transferencia de datos, conectado permanente o intermitente a una red de internet, con memoria limitada, diseñados específicamente para una función de comunicación, pero que pueden llevar a cabo otras funciones más generales (Martínez, 2011 en Rentería y Ayala, 2017).

## **CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES**

### **2.1 Formulación de la hipótesis principal y específicas**

#### **2.1.1. Hipótesis principal**

El uso del M-Learning influye en el resultado de aprendizaje de la matemática en estudiantes del primer ciclo de la facultad de Humanidades de la Universidad Continental de la ciudad de Huancayo-2019

#### **2.1.2. Hipótesis específicas**

He.1. El uso del M-Learning influye en el resultado de aprendizaje conceptual de la matemática en estudiantes del I ciclo de la Facultad de Humanidades en la Universidad Continental de la ciudad de Huancayo – 2019.

He.2. El uso del M-Learning influye en el resultado de aprendizaje procedimental de la matemática en estudiantes del I ciclo de la Facultad de Humanidades en la Universidad Continental de la ciudad de Huancayo – 2019.

He.3. El uso del M-Learning influye en el resultado de aprendizaje actitudinal de la matemática en estudiantes del I ciclo de la Facultad de Humanidades en la Universidad Continental de la ciudad de Huancayo – 2019.

### **2.2. Operacionalización de variables**

#### **2.2.1 Variable Independiente: Uso del M-Learning**

El aprendizaje con tecnología móvil o también llamada M-Learning, ha sido subdividido en tres dimensiones:

a. **Usabilidad**

Viene a ser la forma en que se utilizan los elementos y dispositivos electrónicos que permite solucionar una serie de necesidades (Enríquez y Casas, 2013).

b. **Aplicabilidad**

Se considera el software desarrollado como aplicación móvil que facilita el acceso a los datos, las aplicaciones y los propios dispositivos electrónicos. (Enríquez y Casas et al., 2013).

c. **El potencial pedagógico de la tecnología**

Viene a ser el desarrollo de competencias y favorece la autonomía y la responsabilidad en el alumnado con el uso tecnológico (Priego y Crespo, 2011).

**2.2.2. Variable Dependiente: Resultado de aprendizaje**

Las dimensiones del resultado de aprendizaje, que viene a ser la calificación obtenida por los estudiantes en la asignatura de matemática, contienen tres dimensiones, en base a la propuesta del Departamento de evaluación de la Universidad Continental:

a. **Componente conceptual**

El saber conceptual es una aprehensión cognitiva por parte del sujeto de un concepto (Díaz-Barriga, 2004); además, el aprendizaje conceptual es un método relacionado a la educación que ubica sus ideas de manera general en el aprender a organizar y de poder clasificar la información que se ha recibido del entorno de aprendizaje. Asimismo, a diferencia de los modelos de aprendizaje que vienen de una perspectiva tradicional, se concentran en la capacidad de recordar hechos específicos, es así, el aprendizaje basado en los conceptos o cogniciones se enfoca en comprender principios o ideas más amplias que tienen que ser aplicadas en diversas formas o modelos de manera más precisa o específica. Por otro lado, el aprendizaje conceptual permite a los estudiantes o aprendices que puedan desarrollar su pensamiento crítico y asumir situaciones de realidad para poder dar soluciones a problemas.

b. **Componente procedimental**

Viene a ser el saber procedimental supone la aplicación de un conjunto ordenado de medios o procedimientos (Díaz-Barriga et al., 2004). Además, El aprendizaje procedimental se refiere a la adquisición de habilidades y hábitos motores, y ciertos tipos de habilidades cognitivas; a diferencia del aprendizaje declarativo y la memoria; asimismo, la información objetiva se recuerda conscientemente en la memoria declarativa o explícita, en el aprendizaje procesal, la adquisición y la memoria se demuestran a través del desempeño de la tarea. En el aprendizaje declarativo, la adquisición de hechos puede ocurrir muy rápidamente, incluso después de una sola exposición a un evento, pero el aprendizaje procesal generalmente requiere la repetición de una actividad, y el aprendizaje asociado se demuestra a través del rendimiento mejorado de la tarea. El aprendizaje declarativo y la memoria se prestan a un recuerdo explícito y consciente (Squire, 2004).

c. **Componente actitudinal**

Se refiere al saber ser y convivir, normas, valores, actitudes, se observa en la interacción con los pares, para alcanzar este saber el estudiante debe comprender la importancia de lo que está aprendiendo. (Barriga, Op. cit., 2004). Además, expresado en la falta de claridad sobre qué evaluar, la falta de herramientas específicas, el poco tiempo que pasan con los estudiantes, la valoración de los contenidos de hecho y de procedimiento, la necesidad de nuevas estrategias; en este sentido, una vez que no forma parte de los contenidos de las asignaturas y la enseñanza se lleva a cabo a través de iniciativas individuales, solo se evalúan aspectos de actitudes cuantificables, tales como: (a) cumplir con horarios y normas, (b) usar un uniforme, (c) postura, (d) participar en actividades, (e) pro- Actitud activa, (f) responsabilidad y (g) compromiso.

Por otro lado, la evaluación dentro del aprendizaje actitudinal tiene una naturaleza objetiva y subjetiva; lo objetivo se basa en cumplimiento de normas establecidas, se evalúan los elementos encontrados en las tarjetas de evaluación y los guiones, y de manera subjetiva, el comportamiento y la postura de los estudiantes durante las

actividades, principalmente en actividades teórico-prácticas, las relaciones de los estudiantes con el miembro de la facultad y con sus compañeros de clase, con el equipo de atención médica y la institución, y con pacientes y miembros de la familia; así como, la participación de los estudiantes en las clases y actividades y en su propio proceso de aprendizaje se expresó a través de un diálogo entre pares o en grupos de trabajo (Zabala, 1998).

**Tabla 3.***Operacionalización de la variable independiente*

<b>Variable Independiente</b>	<b>Apps utilizadas</b>	<b>Etapas</b>	<b>Procedimiento</b>	<b>Instrumento de control</b>
<b>M-Learning</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mentimeter</li> <li>- Photomath</li> <li>- Quizizz</li> <li>- Geogebra</li> <li>- Padlet</li> <li>- Mathway</li> <li>- Whatsapp</li> <li>- Symbolab</li> <li>- Calculadora científica</li> </ul>	Pre-test	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicación del Pre-test a los estudiantes del grupo experimental</li> <li>- Revisión de las evaluaciones</li> <li>- Procesamiento de datos</li> </ul>	Prueba escrita
		Aplicación del M-Learning (Apps)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicación de las actividades de aprendizaje de clase haciendo uso del M-Learning a través de las apps como motivación, reconocimiento de saberes previos, práctica colaborativa, evaluación y extensión</li> </ul>	Lista de cotejo
		Post-test	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicación del Post-test a los estudiantes de este grupo</li> <li>- Revisión de las evaluaciones</li> <li>- Procesamiento de datos</li> </ul>	Prueba escrita

Fuente: Adaptado de Grimaldos Vega (2018, p.40)

**Tabla 4.***Operacionalización de la variable dependiente*

Variable dependiente	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Categoría	Escala
<b>Resultados de aprendizaje</b>  Gosling & Moon (2001) Se refiere a la respuesta que se espera que el estudiante deba saber, comprender y demostrar tras la finalización de un período de aprendizaje.	Componente Conceptual	El saber conceptual es una aprehensión cognitiva por parte del sujeto de un concepto (Díaz-Barriga, 2004)	1	$0 \leq \text{Insuficiente} < 10,5$  $10,5 \leq \text{Suficiente} < 15,5$  $15,5 \leq \text{Óptimo} \leq 20$	Intervalo
			2b		
			3b		
			4b		
			5b		
			6b		
	Componente Procedimental	Viene a ser el saber procedimental supone la aplicación de un conjunto ordenado de medios o procedimientos (Díaz-Barriga et al., 2004)	7b		
			2a		
			3a		
			4a		
			5a		
			6a		
Componente Actitudinal	Se refiere al saber ser y convivir, normas, valores, actitudes, se observa en la interacción con los pares, para alcanzar este saber el estudiante debe comprender la importancia de lo que está aprendiendo. (Barriga, Op. cit., 2004)	7a			
		Lista de cotejo			

*Fuente:* Elaboración propia

## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **3.1 Diseño metodológico**

En el desarrollo de una investigación existen una serie de etapas que permiten al resultado del estudio, ser mayormente coherente a los planteamientos de la problemática, los objetivos establecidos, la formulación de las hipótesis de investigación como las hipótesis estadísticas y el resultado final que conlleva a una serie de conclusiones; es entonces necesario seguir este diseño que orienta la metodología a utilizar como corresponde al: diseño, tipo, nivel y método de la investigación (Rojas, 1988).

#### **3.1.1 Diseño de la investigación**

Hernández, Fernández y Baptista (2014) plantean una serie de diseños metodológicos para el desarrollo de una investigación, acorde a las necesidades de dar respuesta a una serie de interrogantes, entre las cuales podemos adoptar una de ellas que se basa en asignar aleatoriamente el estudio a dos grupos presumiblemente similares, sin presunción que los diversos tratamientos sean inicialmente equivalentes dentro de los parámetros de los límites del error muestral y la limitación del pleno control experimental, como en el presente estudio; por ello, al tener un esquema de investigación no aleatorio y la imposibilidad de establecer de forma exacta la equivalencia inicial de ambos grupos, se empleó el diseño de investigación experimental del tipo cuasi experimental; de corte transversal o transeccional del tipo comparativo. (Campbell, 1988).

$G_E: O_1 \quad X \quad O_2$

$G_C: O_3 \quad - \quad O_4$

Donde:

$G_E$  y  $G_C$ : Grupos de Investigación

X: Tratamiento Experimental

$O_1$  y  $O_3$ : Pre Test

$O_2$  y  $O_4$ : Post Test

Por otro lado, el procedimiento metodológico que permitió mejorar el resultado de la investigación cuasi-experimental consistió en la toma de registros de los datos frente a la aplicación del M-Learning en dos momentos a lo largo del periodo académico 2019-10 para establecer la diferencia entre los grupos de estudio; por ello, se empleó específicamente el Diseño de Grupo Control No Equivalente (DGCNE), que viene a ser una estructuración del modelo cuasi-experimental, considerando un grupo de tratamiento o investigación y otro grupo de control sin aplicación del estudio. Asimismo, en ambos casos las mediciones se realizaron antes y después de la aplicación del respectivo tratamiento; esto permitió verificar la equivalencia inicial de los grupos de estudio bajo el formato de diseño donde los sujetos que pertenecen a la población presentaron respuestas similares o parecidas como el caso de grupos de diseños intactos (Arnau, 1995).

### **3.1.2 Tipo de investigación**

En función a las diversas características de la investigación, que tiene por objetivo establecer la influencia del M-Learning en el aprendizaje de la matemática en estudiantes del I ciclo de la Facultad de Humanidades de la Universidad Continental de la ciudad de Huancayo, para el periodo lectivo 2019-10. El estudio corresponde a los siguientes tipos de investigación: (a) En función a su propósito, corresponde a una investigación aplicada, (b) por la naturaleza de la recolección de datos, pertenece al tipo de investigación cuantitativa directa, (c) por la extensión de la manipulación de los datos, corresponde al tipo de investigación cuasiexperimental, (d) según el tipo de inferencia, la investigación es del tipo metodológico

estadístico, (e) según el periodo temporal, viene ser del tipo longitudinal, y (f) de acuerdo al tiempo en la que se efectúan los procedimientos, viene a ser del tipo diacrónico (Prieto, 2018).

### **3.1.3 Nivel de investigación**

Por la naturaleza de la investigación, relacionada a la aplicación del M-Learning para la verificación de su influencia en el aprendizaje de la matemática y el logro de aprendizaje de dicha materia, correspondió a un nivel de investigación explicativo con la finalidad de mejorar el aprendizaje de la asignatura de matemática con la aplicación del Mobile Learning en estudiantes de la Facultad de Humanidades de la Universidad Continental, (Hernández et al., 2014).

### **3.1.4 Método de investigación**

El desarrollo de la investigación consistió en el procedimiento que parte de una serie de aseveraciones en calidad de hipótesis que es sometida a experimentación y busca dar por válida o por el contrario refutar la misma de acuerdo con los resultados y procesos estadísticos obtenidos que arriban a una serie de conclusiones; es por ello, que se utilizó el método hipotético-deductivo como aspecto metodológico en la investigación. (Hernández et al., 2014)

## **3.2 Diseño muestral**

En la presente investigación, la población que se consideró fueron los estudiantes del I ciclo de la Universidad Continental pertenecientes al semestre académico 2019- en la asignatura de Matemática 1.0

## **3.3 Población**

La Universidad Continental de la ciudad de Huancayo contó con aproximadamente 1411 estudiantes matriculados para el año 2019-I en el primer ciclo de estudios entre las facultades de Humanidades, Salud, Ciencias de la Empresa y Derecho para su modalidad presencial que viene a ser la población de estudio; además, al ser una universidad de atención a población mixta, cuenta con varones y mujeres estudiantes en las diversas carreras.

La Tabla 5 muestra las frecuencias absolutas de la población de estudiantes tomadas para este estudio; que viene a ser 1411 sujetos de ambos géneros con un estudio de manera regular para el primer ciclo de estudio; en ella se puede observar que el 11.8% corresponde a la Escuela académica Administración y negocios internacionales con 884 participantes y Derecho con Psicología con porcentaje de 13.8% y 14.1% como los grupos que cuentan con mayor cantidad de estudiantes a diferencia de Administración y recursos humanos y la carrera de Terapia física y rehabilitación con 3.2% para cada uno de ellos, registrando aproximadamente 240 participantes.

**Tabla 5.**

*Población de estudiantes de la facultad de Humanidades*

Facultad	Carrera profesional	f	%	% Acumulado
Derecho	Derecho	200	14,17	14,17
	Administración y finanzas	93	6,59	20,8
	Administración y marketing	119	8,43	29,2
Ciencias de la Empresa	Administración y negocios internacionales	171	12,12	41,3
	Administración y recursos humanos	49	3,47	44,8
	Contabilidad	121	8,58	53,4
	Economía	83	5,88	59,2
Humanidades	Ciencia y tecnología de la comunicación	70	4,96	64,2
	Psicología	204	14,46	78,7
	Laboratorio clínico y anatomía patológica	53	3,76	82,4
Salud	Medicina humana	143	10,13	92,6
	Odontología	56	3,97	96,5
	Terapia física y rehabilitación	49	3,47	100,0
Total		1411	100,00	

*Nota:* f = Frecuencia absoluta, % = Porcentaje absoluto.

### 3.4 Muestra

Para el proceso cuantitativo, la muestra es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectan datos, y que tiene que definirse y delimitarse de antemano con precisión, además de que debe ser representativo de la población. (Hernández, 2014)

Es por ello, que se aplicó la fórmula para un muestreo aleatorio simple de poblaciones finitas al 95% de confianza con 5% de margen de error; conociendo que los estudiantes del I ciclo son aproximadamente 1411 sujetos entre varones como mujeres pertenecientes a las diferentes facultades que desarrollaron la asignatura de matemática. Entonces, después de aplicar la fórmula para el tamaño de muestra probabilístico se obtuvo como mínimo 258 estudiantes para el grupo de control y el experimental donde se aplicó el M-Learning en el aprendizaje de la matemática. Es por ello, ante la selección de estudiantes de seis secciones de las diferentes Facultades de la Universidad, tales como Ciencias de la Empresa, Ciencias de la Salud, Derecho y Humanidades, se ha seleccionado 259 sujetos entre varones y mujeres, pertenecientes al grupo de matrícula en la asignatura de matemática para el primer ciclo de estudios. Asimismo, la característica de la muestra se basa en grupos relativamente homogéneos seleccionados bajo ciertos criterios.

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{E^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

#### **3.4.1 Criterio de inclusión o exclusión**

Los estudiantes que conforman la muestra de estudio fueron seleccionados tomando en consideración una serie de criterios que permiten tener grupos relativamente homogéneos a fin de obtener resultados más precisos y no sesgados por aspectos ajenos a la investigación y consideradas como variables exógenas o intervinientes; es por ello, se han considerado:

##### **a. Criterios de inclusión**

- Estudiantes que fueron matriculados de manera regular en la asignatura de matemática.
- Estudiantes pertenecientes a la Facultad de Ciencias de la empresa, Ciencias de la salud, Derecho y Humanidades seleccionados para el estudio.
- Estudiantes que fueron matriculados al primer ciclo de estudios universitarios y no figuran con códigos de años anteriores a la fecha de realización de la investigación.
- Estudiantes no repitentes en la asignatura de matemática.
- Estudiantes que registraron matrícula desde los inicios de las clases y no tuvieron

rectificación de matrícula.

- Estudiantes pertenecientes a la asignatura dentro de la malla curricular y no contaron con matrícula condicionada por el tema de cantidad de créditos por sanciones impuestas.
- Estudiantes que no tuvieron la condición de asignatura dirigida.
- Estudiantes que tengan estudios iniciales en la universidad y no tengan estudios previos de la misma asignatura a nivel de educación superior.
- Estudiantes pertenecientes a cualquier tipo de modalidad de ingreso regular a la universidad, considerando los estudiantes becarios de PRONABEC.

**b. Criterios de exclusión**

- Estudiantes que registran mayor al 20% de inasistencias injustificadas a las sesiones de clase.
- Estudiantes que tienen la condición de observados por estar llevando la asignatura en más de dos oportunidades.
- Estudiantes que fueron desaprobados y tienen matrícula por segunda oportunidad.
- Estudiantes que solamente asisten para las evaluaciones o trabajos que no involucran el uso de las Apps.
- Estudiantes que registraron la calificación de cero en cada una de las evaluaciones.
- Estudiantes que registraron inasistencias de manera alternada o continua.
- Estudiantes que han solicitado postergación de evaluación por inasistencia u otro motivo justificado.
- Estudiantes que no se presentaron a cualquiera de las evaluaciones de pre y post test.

**3.4.2 Característica de la muestra de estudio**

La tabla 6 señala la frecuencia absoluta y porcentual de los estudiantes que vienen a ser parte de la muestra de estudio; en ella se puede observar que el 51% del total de participantes son del grupo de control (GC) y el 49% pertenecen al grupo **experimental (GE)** **considerando a los 132 sujetos del GC y con 127 sujetos del GE.**

**Tabla 6.**

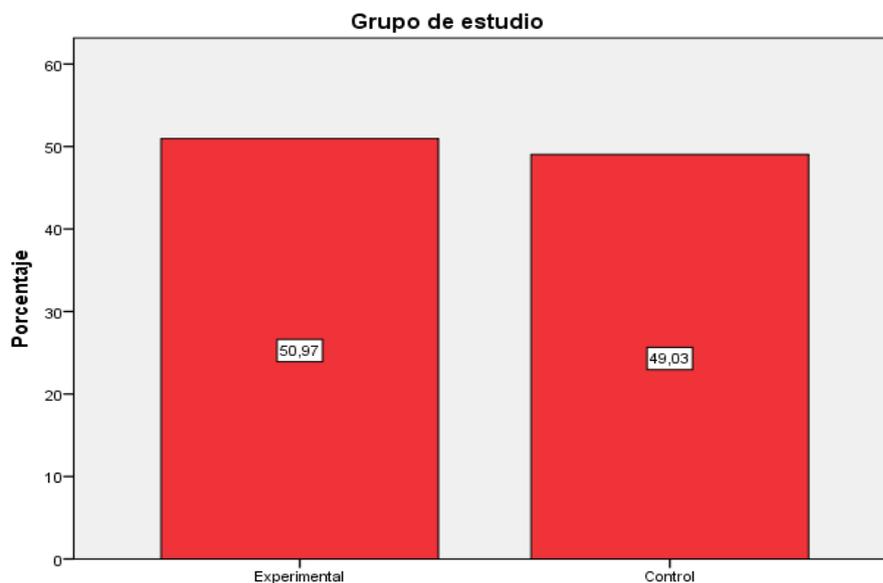
*Muestra de estudiantes matriculados 2019-I por programa de estudios*

	f	%	% acumulado
Control	132	51.0	51.0
Experimental	127	49.0	100.0
Total	259	100.0	

*Nota:* f = Frecuencia absoluta, % = Porcentaje absoluto.

**Figura 1.**

*Distribución porcentual de la muestra por grupo de estudio*



La Tabla 7 señala las frecuencias porcentuales del grupo muestral, considerando al grupo de control y grupo experimental; además, se puede observar que 61 de los participantes pertenecen a la Escuela profesional de Derecho que representa el 23.6% del total de participantes, en el caso de los estudiantes de Administración y negocios internacionales, los 42 participantes representan el 16.2% del total, para el caso de los estudiantes de Psicología los 36 estudiantes vienen a representar el 13.9%. Además, se puede observar que los menores porcentajes de estudiantes de la muestra por Escuela profesional son de Terapia Física y Rehabilitación, Administración y finanzas, economía y Odontología con aproximadamente el 4.2% y el 2.3% respectivamente con 11 participantes y 06 para el caso de Economía y Odontología.

**Tabla 7.**

Muestra de estudiantes por Escuela profesional

	f	%	% acumulado
Contabilidad	10	3.9	3.9
Derecho	61	23.6	27.4
Economía	6	2.3	29.7
Ciencias y Tecnologías de la comunicación	14	5.4	35.1
Administración y Negocios internacionales	42	16.2	51.4
Administración y Finanzas	11	4.2	55.6
Administración y Recursos humanos	6	2.3	57.9
Administración y Marketing	16	6.2	64.1
Psicología	36	13.9	78.0
Medicina humana	12	4.6	82.6
Odontología	6	2.3	84.9
Enfermería	12	4.6	89.6
Terapia física y Rehabilitación	11	4.2	93.8
Laboratorio y Patología clínica	16	6.2	100.0
<b>Total</b>	<b>259</b>	<b>100,0</b>	

*Nota:* f = Frecuencia absoluta, % = Porcentaje absoluto.

### 3.5 Técnicas de recolección de datos

En la investigación se aplicó la técnica del cuestionario, consistente en un conjunto de interrogantes (ejercicios y problemas matemáticos) que fue parte del desarrollo de las actividades de aprendizaje acorde con el sílabo de la asignatura. La recolección de datos fue aplicada durante ocho semanas del ciclo académico, considerando el proceso de aprendizaje cognitivo, procedimental y actitudinal, basado en un diseño cuasi experimental de grupos no equivalentes con tratamiento de medias antes y después de la aplicación de las Apps como parte del proceso estratégico del aprendizaje.

Por otro lado, la aplicación del M-Learning en la enseñanza de la matemática fue para el grupo experimental y de trabajo tradicional para el grupo de control, en ambos casos con

el desarrollo de los mismos contenidos, capacidades y competencias similares que son propuestas en el sílabo correspondiente al ciclo 2019-I.

### 3.5.1 Definición operacional

La investigación correspondió al estudio de la influencia del M-Learning en el aprendizaje de la matemática, el cual se desarrolló a través de sesiones de aprendizaje en las que se incluyeron estrategias participativas involucrando las TIC, específicamente las aplicaciones descargadas en los Smartphone de los estudiantes.

Asimismo, las actividades de aprendizaje que involucraron las TIC como parte de la metodología del M-Learning fueron diseñadas a través de ocho semanas de clase, considerando independientemente dos adicionales para evaluaciones finales como iniciales.

### 3.5.2 Resultados de aprendizaje

La Tabla 8 de operativización de los resultados de aprendizaje, están diseñados por la Oficina de evaluación y Registros académicos de la Universidad Continental, donde se consideran componentes y escalas valorativas para cada tipo de componente evaluado, el cual permite conocer si los estudiantes se encuentran en un nivel insuficiente, suficiente u óptimo; además, los componentes conceptuales, procedimentales y actitudinales, cuentan con la misma escala valorativa.

**Tabla 8.**

*Categorización de la variable Resultados de aprendizaje*

Variable	Componentes	Unidad categorial	Escala
Resultados de aprendizaje	Conceptual	Insuficiente	00 – 10.4
	Procedimental	Suficiente	10.5 – 15.4
	Actitudinal	Óptimo	15.5 – 20.00

*Nota:* Componentes del Resultado de aprendizaje. Oficina de evaluación y Registros académicos, Universidad Continental, 2019.

### 3.5.3 Descripción de los instrumentos

El proceso de investigación sobre la aplicación de los recursos informáticos o aplicaciones con la finalidad de mejorar los resultados de aprendizaje en los estudiantes de la Universidad Continental en la asignatura de matemática, ha requerido de un proceso por

el cual, definido dentro de la metodología de la investigación, se basó en la aplicación de una prueba de entrada o pre test a los seis grupos de estudiantes, luego se desarrolló las actividades de aprendizaje con la aplicación de los recursos M-Learning en tres de las seis secciones a las cuales se les denominó grupo experimental y a las otras tres secciones que no han sido parte de la aplicación de los recursos M-Learning corresponden al grupo de control. Además, al finalizar la aplicación se procedió a aplicar la prueba de salida o post test a los seis grupos de estudio a fin de comparar los resultados y determinar la efectividad de la investigación. Es por ello, que las evaluaciones de pre y post test fueron diseñadas para realizar el recojo de información de los tres componentes: conceptual, procedimental y actitudinal.

Los instrumentos fueron el pre test y post test de la asignatura de matemática con problemas y ejercicios destinados a identificar el conocimiento que tienen cada uno de los estudiantes antes de la aplicación del M-Learning para los componentes conceptual y procedimental; en el caso del componente actitudinal, de acuerdo a los criterios establecidos en la Universidad Continental, se aplicó la lista de cotejo de evaluación del componente actitudinal antes y después de la aplicación de los recursos digitales M-Learning.

Asimismo, la determinación de la aplicación de los instrumentos fue basada en la pretensión de homogeneidad de los grupos de estudio; luego de tomar como criterios la forma de inclusión y exclusión de los participantes en cada uno de los grupos de estudio con la finalidad de evitar sesgos en la información recolectada.

#### **3.5.4 Validez**

Las disposiciones de la Universidad Continental, acorde con las indicaciones de la Oficina de evaluación, es de aplicación de pruebas de desarrollo estandarizadas por los Coordinadores de cada una de las asignaturas, las cuales deben de haber sido planificadas de acuerdo a la matriz de evaluación establecida, considerando las puntuaciones respectivas para el desarrollo y respuestas de cada una de las interrogantes planteadas así como el establecimiento de los niveles de dificultad de las interrogantes, además, para la evaluación

de las actitudes está determinado la lista de cotejo, que son revisadas y estandarizadas por la oficina correspondiente.

### **3.5.5 Análisis de confiabilidad**

A diferencia de los instrumentos psicológicos que cuentan con una serie de ítems que arrojan puntuaciones por dimensiones y componentes totales, en el caso de la prueba de conocimientos o resultado de aprendizaje, la evaluación se basa en la aplicación de una prueba de desarrollo la cual cuenta con puntuaciones diferenciadas al considerarse procedimiento y sumatorias por cada una de los componentes, es por ello que la prueba de confiabilidad o análisis de confiabilidad no se ha realizado en el presente informe.

### **3.6 Aspectos éticos**

La investigación ha cumplido con los lineamientos establecidos para el respeto de las condiciones éticas y morales dentro de los procesos de investigación; el manejo de la Conducta Responsable en la Investigación (CRI) que establecen las entidades reguladoras de los estudios y la reserva de las identidades de los estudiantes que han participado en la investigación; así como el trato de las evaluaciones y resultados obtenidos de cada uno de ellos, determinados eminentemente para fines de estudio bajo el conocimiento y autorización de las autoridades universitarias.

### **3.7 Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información**

Se utilizó la estadística descriptiva para el análisis de los datos obtenidos y para el procesamiento de éstos se utilizó el software SPSS23. En cuanto a los estadígrafos utilizados estos fueron la media aritmética, varianza, desviación estándar, prueba de normalidad de datos, prueba de medias para grupos pareados, prueba de dos medias para grupos independientes y la prueba de Kolmogórov-Smirnov

El análisis de resultados de la investigación que permite determinar la eficacia de la aplicación del Mobile Learning como estrategia metodológica que permita mejorar los niveles de los resultados de aprendizaje en estudiantes de la Universidad Continental en la asignatura de matemática, se consideró como metodología cuasi experimental para dos grupos: (a) de control y (b) experimental; además, en cada uno de ellos de acuerdo al diseño establecido se

evalúa a los estudiantes en dos momentos, antes de la implementación del experimento de investigación a través de una prueba de entrada o pre test para determinar el promedio de cada una de las aulas seleccionadas, los promedios por grupo de estudio y carrera profesional. Asimismo, en un segundo momento se aplica la prueba de salida o post test a las seis secciones que son parte de la investigación, en ella se evalúa tanto al grupo de control (que no ha recibido tratamiento alguno) y al grupo experimental que ha trabajado con el M-Learning en las diversas sesiones de clase de matemática durante ocho semanas de implementación.

Por otro lado, la recolección de datos de la investigación correspondió al siguiente proceso: (a) determinación de las seis aulas de estudio de forma aleatoria tomando en consideración la similitud de grupos y condiciones de integración como de exclusión, (b) selección de las secciones para conformar el grupo de control como el grupo experimental, (c) aplicación de pre test, (d) implementación del M-Learning, (e) aplicación del post test, (f) análisis de los estadísticos muestrales por aula y grupo de estudio, (g) aplicación de la prueba de medias para datos pareados entre aulas, (h) aplicación de la prueba de media para datos independientes por grupo de estudio, y (i) contraste de las medias para determinar efectividad del M-Learning en el desarrollo de los resultados de aprendizaje en matemática.

## **CAPÍTULO IV: RESULTADOS**

### **4.1 Resultado de la investigación**

#### **4.1.1 Resultados de aprendizaje - Puntuación global**

La definición conceptual de los resultados de aprendizaje tiene una serie de diferenciaciones entre los autores, especialmente en lo relacionado a la educación superior, donde se traduce en cierta forma como una serie de actividades para el logro de competencias que se evidencia en la respuesta frente a un proceso de aprendizaje bajo ciertas condiciones, de manera parcial o integral, articuladas progresivamente a través del proceso formativo (Aspin & Chapman, 2001).

Además, el resultado de aprendizaje está organizado con la finalidad que los estudiantes de educación superior demuestren sus aprendizajes de manera íntegra bajo determinados estándares; como es el caso de la Universidad Continental, que basado en los lineamientos del Proyecto Tuning para Latinoamérica tiene como meta propuesta el identificar e intercambiar una serie de informaciones que facilite la cooperación y colaboración entre las instituciones de educación superior con el objetivo de mejorar las mismas instituciones, fundamentados en calidad, efectividad y transparencia, además centrado en actividades educativas para el logro de competencias y destrezas basadas en el conocimiento (González y Wagenaar, 2003).

La Tabla 9 de las puntuaciones totales del resultado de aprendizaje de la prueba de entrada o pre test, correspondiente a la muestra de estudio, considerados como los promedios obtenidos por los estudiantes, basado en los componentes conceptual,

procedimental y actitudinal, donde se observa que de los 259 integrantes, el 10.8% de las calificaciones pertenece de 08.0 seguido de las calificaciones 7.0 y 7.7 con el 6.3%, asimismo la puntuación de 8.3 que representa el 7.7% para luego visualizar los valores porcentuales inferiores a 7% y frecuencias que van desde 1 a 20 integrantes. Además, las calificaciones presentan una puntuación mínima de 3.4 con un estudiante y la puntuación máxima de 9.7 con 4 integrantes; es esta tabla que señala las calificaciones en un 100% dentro de los resultados de aprendizaje insuficiente.

La Tabla 10 de los resultados de aprendizaje de las evaluaciones en promedio de los estudiantes correspondientes a la muestra de estudio, presentan el 7.7% para la calificación de 11 con una frecuencia de 20 participantes, en el caso de la calificación de 9.7; 10.3 y 10.7 se encuentran 14 estudiantes que representan el 5.4% cada uno y para el caso de la frecuencia de 17 estudiantes se puede observar que es para la calificación de 11.3 y 11.7 con un porcentaje válido de 6.6%. Además, se puede notar que la calificación mínima obtenida para el post test es de 4.50 para un participante que representa el .4% del total y en caso de la mayor calificación en promedio del post test es de 20 para 2 participantes que representan el .8%. Por otro lado, se ha registrado la menor de las calificaciones promedio del post test en 4.5 para un participante que representa el .4% y el en caso de la mayor calificación registrada es de 20 para dos participantes que representa el .8% del total de calificaciones del Resultado de aprendizaje registrado en el post test.

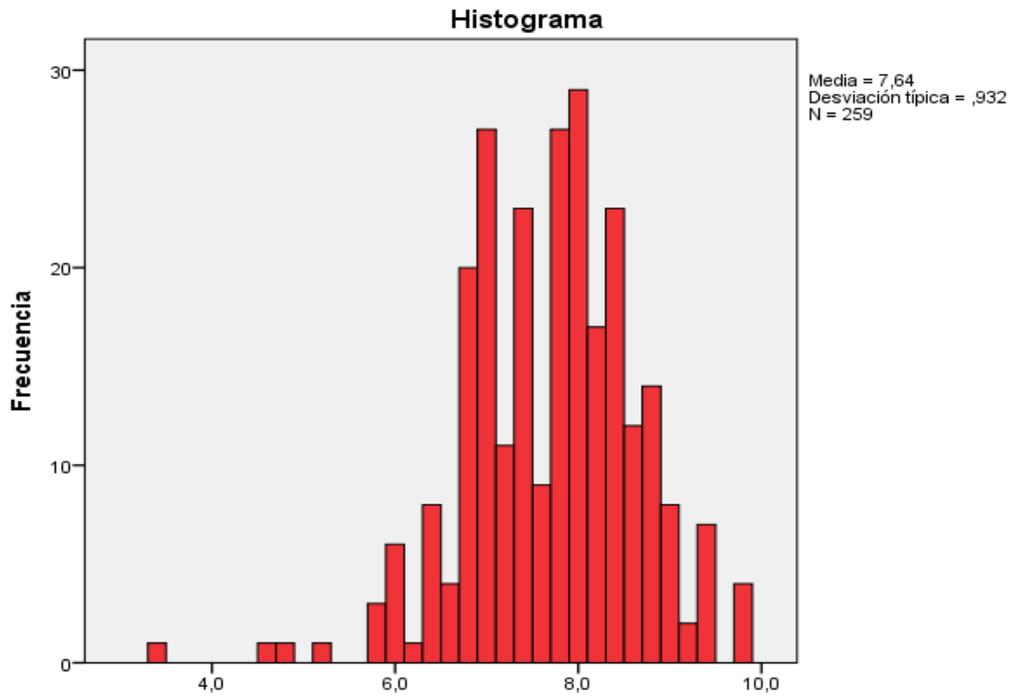
**Tabla 9.***Puntuaciones del Resultado de aprendizaje – Pre test*

	f	%	% acumulado
3.4	1	.4	.4
4.6	1	.4	.8
4.7	1	.4	1.2
5.1	1	.4	1.5
5.7	2	.8	2.3
5.8	1	.4	2.7
5.9	4	1.5	4.2
6.0	2	.8	5.0
6.2	1	.4	5.4
6.3	5	1.9	7.3
6.4	3	1.2	8.5
6.5	4	1.5	10.0
6.7	17	6.6	16.6
6.8	3	1.2	17.8
6.9	3	1.2	18.9
7.0	24	9.3	28.2
7.1	4	1.5	29.7
7.2	7	2.7	32.4
7.3	22	8.5	40.9
7.4	1	.4	41.3
7.5	6	2.3	43.6
7.6	3	1.2	44.8
7.7	24	9.3	54.1
7.8	3	1.2	55.2
7.9	1	.4	55.6
8.0	28	10.8	66.4
8.1	10	3.9	70.3
8.2	7	2.7	73.0
8.3	20	7.7	80.7
8.4	3	1.2	81.9
8.5	10	3.9	85.7
8.6	2	.8	86.5
8.7	13	5.0	91.5
8.8	1	.4	91.9
8.9	1	.4	92.3
9.0	7	2.7	95.0
9.1	2	.8	95.8
9.3	7	2.7	98.5
9.7	4	1.5	100.0
Total	259	100.0	

*Nota:* f = Frecuencia absoluta, % = Porcentaje absoluto del total.

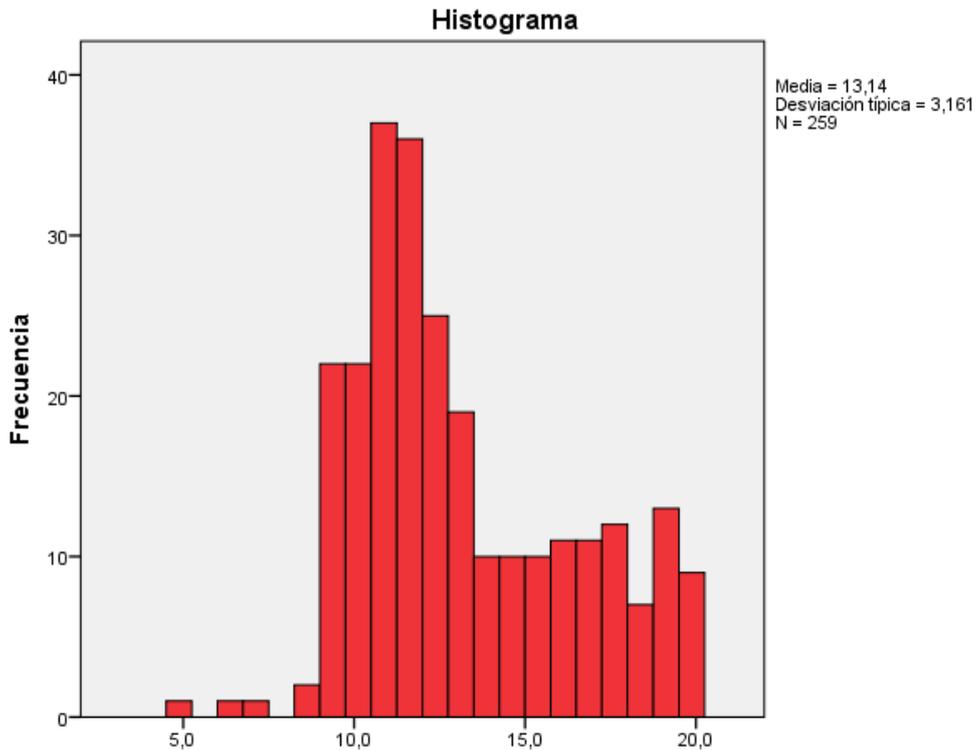
**Figura 2.**

Distribución porcentual de la muestra del resultado de aprendizaje del pre test – muestra de estudio



**Figura 3.**

Distribución porcentual de la muestra del resultado de aprendizaje del post test – muestra de estudio



**Tabla 10.***Puntuaciones del Resultado de aprendizaje – Post test*

	f	%	% acumulado
4,5	1	,4	,4
6,2	1	,4	,8
6,8	1	,4	1,2
8,3	1	,4	1,5
8,8	1	,4	1,9
9,2	2	,4	2,7
9,3	5	1,9	4,6
9,5	1	,4	5,0
9,7	14	5,4	10,4
9,8	1	,4	10,8
10,0	6	2,3	13,1
10,2	1	,4	13,5
10,3	14	5,4	18,9
10,5	1	,4	19,3
10,7	14	5,4	24,7
10,8	1	,4	25,1
11,0	20	7,7	32,8
11,2	1	,4	33,2
11,3	17	6,6	39,8
11,5	1	,4	40,2
11,7	17	6,6	46,7
11,8	1	,4	47,1
12,0	9	3,5	50,6
12,2	2	,8	51,4
12,3	8	3,1	54,4
12,5	2	,8	55,2
12,7	4	1,5	56,8
12,8	4	1,5	58,3
13,0	7	2,7	61,0
13,2	4	1,5	62,5
13,3	4	1,5	64,1
13,5	3	1,2	65,3
13,7	1	,4	65,6
13,8	4	1,5	67,2
14,0	1	,4	67,6
14,2	1	,4	68,0
14,5	5	1,5	69,9
14,7	2	,8	70,7
14,8	3	1,2	71,8
15,0	3	1,2	73,0
15,2	2	,8	73,7
15,3	1	,4	74,1
15,5	1	,4	74,5
15,7	3	1,2	75,7
15,8	1	,4	76,1
16,0	4	1,5	77,6
16,2	2	,8	78,4
16,3	4	1,5	79,9
16,5	2	,8	80,7
16,7	2	,8	81,5

16,8	4	1,5	83,0
17,0	2	,8	83,8
17,2	1	,4	84,2
17,3	5	1,9	86,1
17,5	3	1,2	87,3
17,8	4	1,2	88,8
18,3	2	,4	90,3
18,5	1	,4	90,7
18,7	2	,8	91,5
18,8	4	1,5	93,1
19,0	3	1,2	94,2
19,2	2	,8	95,0
19,3	4	1,5	96,5
19,5	5	1,9	98,5
19,8	2	,8	99,2
20,0	2	,8	100,0
Total	259	100,0	

*Nota:* f = Frecuencia absoluta, % = Porcentaje absoluto del total.

#### **4.1.1 Resultados de aprendizaje Componente Conceptual – Grupo de control – Pre y Post test**

El análisis de los resultados de aprendizaje considerando el componente conceptual para la comparación de puntuaciones entre el pre y post test, pertenecientes al grupo de control, requirió de una descripción de sus valores para determinar preliminarmente la igualdad o diferencia de medias de los diversos componentes.

La Tabla 11 de los estadísticos descriptivos del pre y post test correspondientes al grupo de control para su componente conceptual muestra que los valores de la media tienen puntuaciones diferentes de 6.94 en la prueba inicial y 10.0 en la prueba final; del mismo modo, se puede observar que la puntuación mínima en el pre test es de 3 puntos a diferencia de 6 puntos en la evaluación final. Del mismo modo, el valor de la desviación estándar en la prueba inicial es de 1.524 y 1.528 en la prueba final; para 127 casos del grupo de control.

**Tabla 11.***Estadísticos del Componente conceptual – Pre y Post test*

	cc_pre_co	cc_pos_co
N	127	127
Media	6.94	10.00
Mediana	7.00	10.00
Desv. típ.	1.524	1.528
Mínimo	3	6
Máximo	9	12

cc\_pre\_co = Puntuación del pre test componente conceptual – grupo de control,  
 cc\_pos\_co = Puntuación del post test componente conceptual – grupo de control

La Tabla 12 de los estadísticos del pretest para el componente conceptual (grupo de control), señala que la mayor frecuencia de calificaciones del resultado de aprendizaje se encuentra en 08 con una frecuencia de 34 que representa el 26.8% del total, seguido de 07 con 26 repeticiones que viene a ser el 20.5%, en el caso de la menor puntuación es para el valor de 03 con una única frecuencia representando el .8% del total.

**Tabla 12.***Resultados de aprendizaje - Componente conceptual – Pre test*

	f	%	% acumulado
3	1	.8	.8
4	9	7.1	7.9
5	13	10.2	18.1
6	23	18.1	36.2
7	26	20.5	56.7
8	34	26.8	83.5
9	21	16.5	100.0
Total	127	100.0	

Nota: f = Frecuencia absoluta, % = Porcentaje absoluto del total.

La Tabla 13 de los estadísticos del post test para el componente conceptual (grupo de control), señala que una mayor frecuencia para la calificación de 12 con 35 repeticiones (27.6%), seguido de 11 con una frecuencia absoluta de 34 representando al 26.8% del total

de participantes, en el caso de las demás puntuaciones la tasa porcentual varía desde .8% hasta 19.7% para calificaciones o resultados de aprendizaje desde 07 hasta 15.

**Tabla 13.**

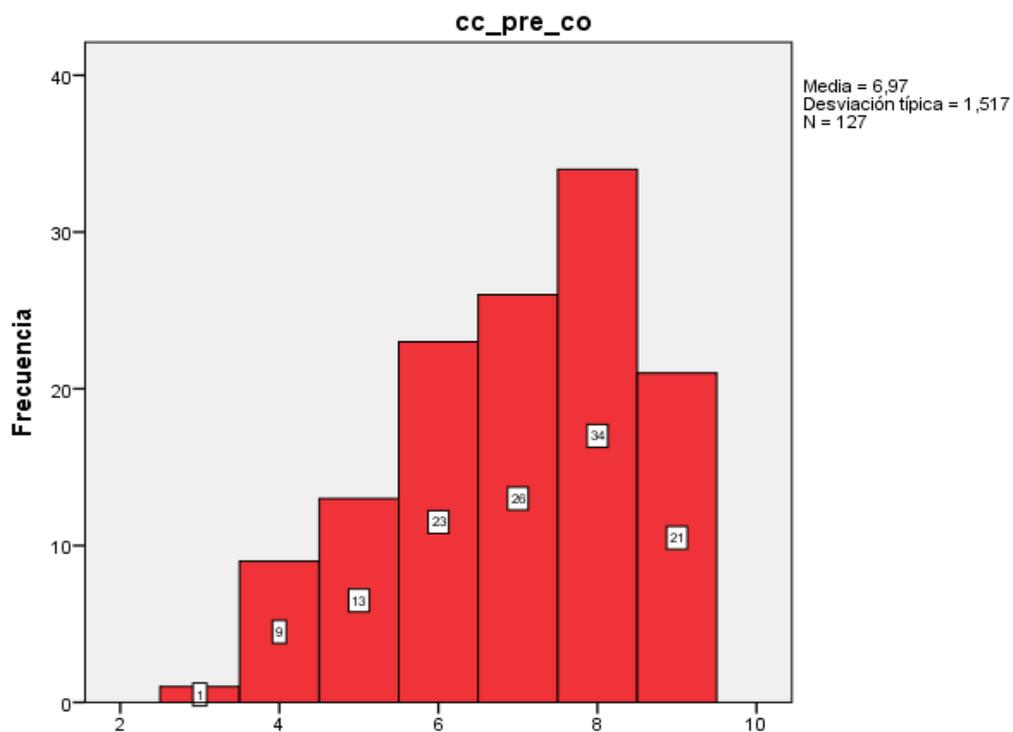
*Resultados de aprendizaje - Componente conceptual – Post test*

	f	%	% acumulado
6	1	.8	.8
7	9	7.1	7.9
8	13	10.2	18.1
9	22	17.3	35.4
10	25	19.7	55.1
11	35	27.6	82.7
12	22	17.3	100.0
Total	127	100.0	

*Nota:* f = Frecuencia absoluta, % = Porcentaje absoluto del total.

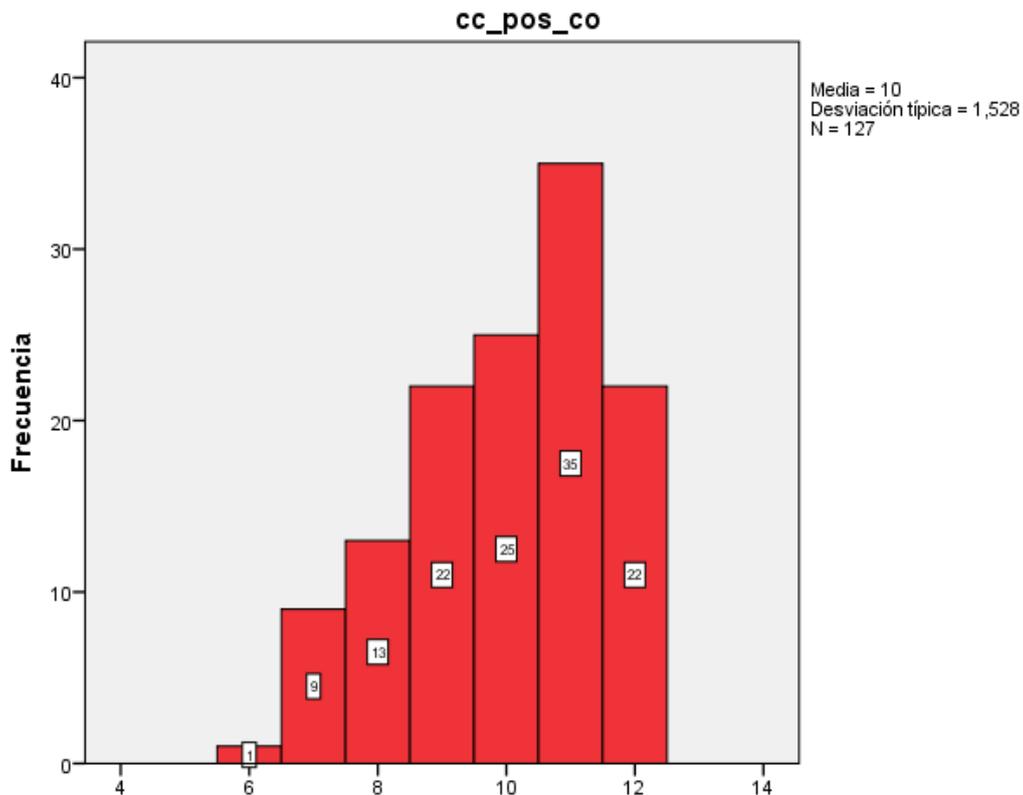
**Figura 4.**

Distribución porcentual del Componente conceptual – pre test – Grupo de control



**Figura 5.**

*Distribución porcentual del Componente conceptual – post test – Grupo de control*



#### **4.1.2 Resultados de aprendizaje Componente Procedimental – Grupo de control – Pre y Post test**

La identificación de los resultados de aprendizaje del componente procedimental del grupo de control, en contraste entre el pre test y el post test se presentan mediante los estadísticos descriptivos y la tabla de distribución de frecuencias para identificar los valores más altos y los que tienen menor resultado.

La Tabla 14 de los estadísticos descriptivos señalan los valores de la media para el componente procedimental, contrastado entre el pre test y el post test; el valor de media inicial es de 7.67 a diferencia de 11.57 del post test, en el caso de la desviación estándar inicialmente es de 1.304 y 1.744 para el valor final; en cuanto a los valores mínimos se tiene un inicio de 04 y final de 07 con puntuaciones máximas iniciales de 10 y 15 para el grupo de control con 127 sujetos.

**Tabla 14.**

Estadísticos del Componente procedimental – Pre y Post test

	cp_pre_co	cp_pos_co
N	127	127
Media	7.67	11.57
Mediana	8.00	12.00
Desv. típ.	1.304	1.744
Mínimo	4	7
Máximo	10	15

*Nota:* cp\_pre\_co = Puntuación del pre test componente procedimental – grupo de control, cp\_pos\_co = Puntuación del post test componente procedimental – grupo de control

La Tabla 15 de los estadísticos del pre test para el componente procedimental presenta los valores mínimos y máximos como 04 con una frecuencia única que representa el .8% y 05 con una frecuencia de 5 para 3.9% del total; en caso de 35 (27.6) como frecuencia para la calificación de 08 y 34 (26.8) casos para 07; en el caso de 04 la frecuencia es de 1 con .8% del total. En el caso de las frecuencias de 10; 17 y 5 corresponden a la calificación de 10; 06 y 05 con valores porcentuales de 7.9%, 13.4% y 3.9% del total de participantes del grupo de control.

**Tabla 15.***Resultados de aprendizaje - Componente procedimental – Pre test*

	f	%	% acumulado
4	1	.8	.8
5	5	3.9	4.7
6	17	13.4	18.1
7	34	26.8	44.9
8	35	27.6	72.4
9	25	19.7	92.1
10	10	7.9	100.0
Total	127	100.0	

*Nota:* f = Frecuencia absoluta, % = Porcentaje absoluto del total.

La Tabla 16 de los estadísticos porcentuales del componente procedimental relacionado al post test, del grupo de control, muestra que la mayor de las calificaciones del resultado de aprendizaje es 12 con un porcentaje de 27.6% y para el caso del resultado de aprendizaje 11 cuenta con una frecuencia de 34 (26.8%), en el caso de las menores frecuencias se ubica 07 con una frecuencia (.8%) y 08 con una frecuencia de 5 (3.9%) del total.

Tabla 16.

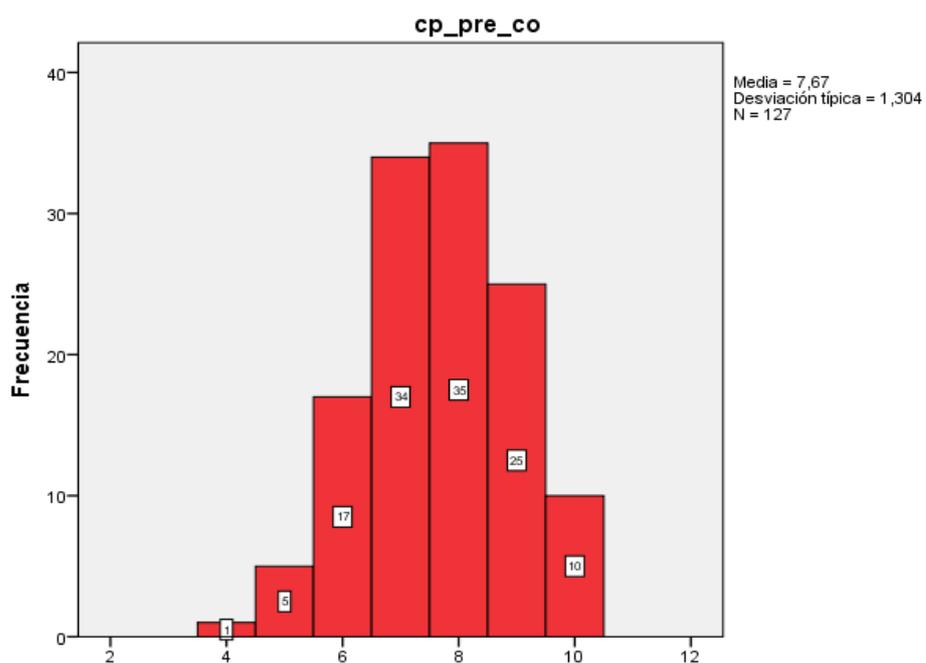
*Resultados de aprendizaje - Componente procedimental – Post test*

	f	%	% acumulado
7	1	.8	.8
8	5	3.9	4.7
9	17	13.4	18.1
11	34	26.8	44.9
12	35	27.6	72.4
13	25	19.7	92.1
15	10	7.9	100.0
Total	127	100.0	

Nota: f = Frecuencia absoluta, % = Porcentaje absoluto del total.

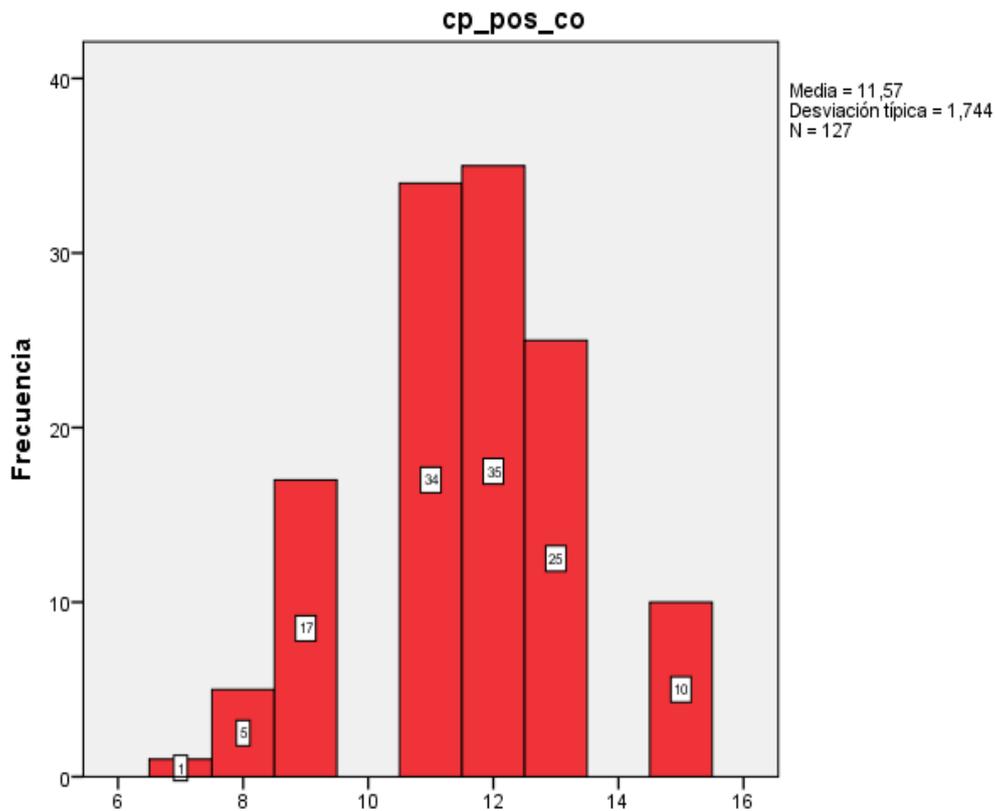
**Figura 6.**

*Distribución porcentual del Componente procedimental – pre test – Grupo de control*



**Figura 7.**

*Distribución porcentual del Componente procedimental – post test – Grupo de control*



#### **4.1.3 Resultados de aprendizaje Componente Actitudinal – Grupo de control – Pre y Post test**

Los resultados de aprendizaje del componente actitudinal se presentan a través de los estadísticos descriptivos y frecuencias con sus porcentajes de las puntuaciones obtenidas en el pre y post test del grupo de control mediante la lista de cotejo. Estos datos se presentan en las siguientes tablas de frecuencias absolutas.

La Tabla 17 de muestra los valores diferenciados del pre test y el post test del componente actitudinal para el grupo de control con 127 participantes; en ella se puede notar que la media del pre test es de 8.81 y el post test es de 11.72; en el caso de la desviación estándar la puntuación del pre test es de 1.390 y 1.863 para el post test, en el caso de los valores mínimos es de 6 y 8; para el caso de los valores máximos son 13 y 18.

**Tabla 17.***Estadísticos del Componente actitudinal – Pre y Post test*

	ca_pre_co	ca_pos_co
N	127	127
	0	0
Media	8.81	11.72
Mediana	9.00	12.00
Desv. típ.	1.390	1.863
Mínimo	6	8
Máximo	13	18

*Nota:* ca\_pre\_co = Puntuación del pre test componente actitudinal – grupo de control, ca\_pos\_co = Puntuación del post test componente actitudinal – grupo de control

La Tabla 18 indican las frecuencias absolutas del resultado de aprendizaje del componente actitudinal para el pre test con valores de 6 a 13 en los cuales el mayor porcentaje se encuentra para 8 con una frecuencia de 34 (26.8%) y en el caso de 9 cuenta con una frecuencia 28 (22.0%), en el caso de 7 cuenta con 20 valores de frecuencia absoluta con un 15.7%; para los valores mínimos de 6 la frecuencia es única con 3% y 13 con una frecuencia única de .8%, en el caso de los resultados de 11 y 12 tienen un porcentaje de 4.7% y 3.1%.

**Tabla 18.***Resultados de aprendizaje - Componente actitudinal – Pre test*

	f	%	% acumulado
6	3	2.4	2.4
7	20	15.7	18.1
8	34	26.8	44.9
9	28	22.0	66.9
10	31	24.4	91.3
11	6	4.7	96.1
12	4	3.1	99.2
13	1	.8	100.0
Total	127	100.0	

*Nota:* f = Frecuencia absoluta, % = Porcentaje absoluto del total.

La Tabla 19 indican las frecuencias absolutas del resultado de aprendizaje del componente actitudinal para el post test con valores de 8 a 18 en los cuales el mayor porcentaje se encuentra para 18 con una frecuencia de 1 (.8%) y en el caso de 11 cuenta con una frecuencia

34 (26.80%), en el caso de 12 cuenta con 28 valores de frecuencia absoluta con un 22.0%; para los demás valores mínimos de 15 y 16 cuentan con una frecuencia de 6 y 4.

**Tabla 19.**

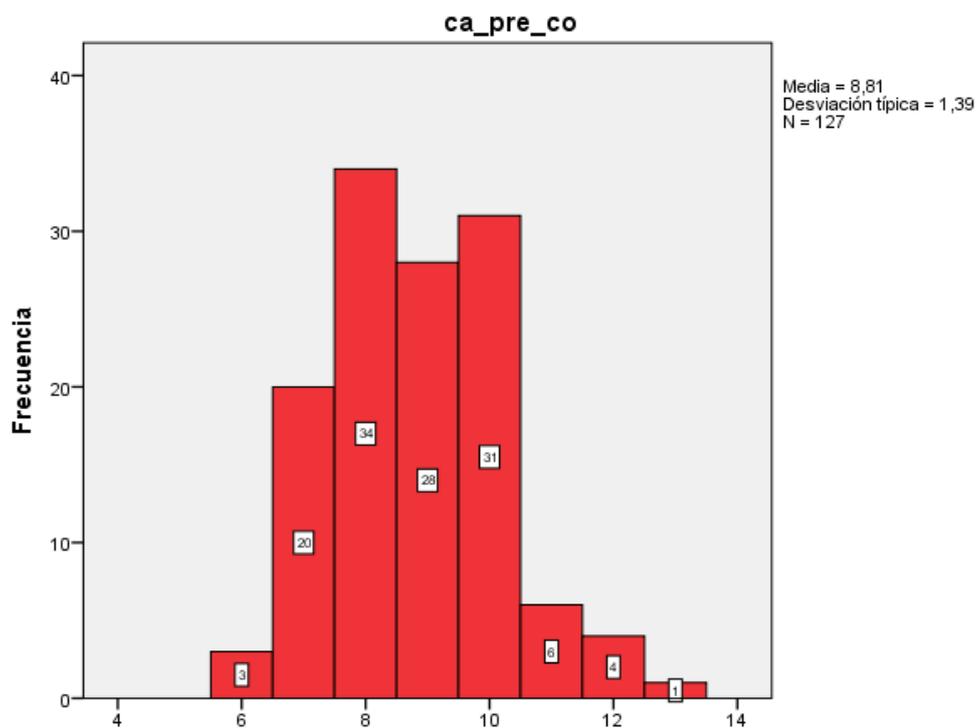
*Resultados de aprendizaje - Componente actitudinal – Post test*

	f	%	% acumulado
8	3	2.4	2.4
9	20	15.7	18.1
11	34	26.8	44.9
12	28	22.0	66.9
13	31	24.4	91.3
15	6	4.7	96.1
16	4	3.1	99.2
18	1	.8	100.0
Total	127	100.0	

Nota: f = Frecuencia absoluta, % = Porcentaje absoluto del total.

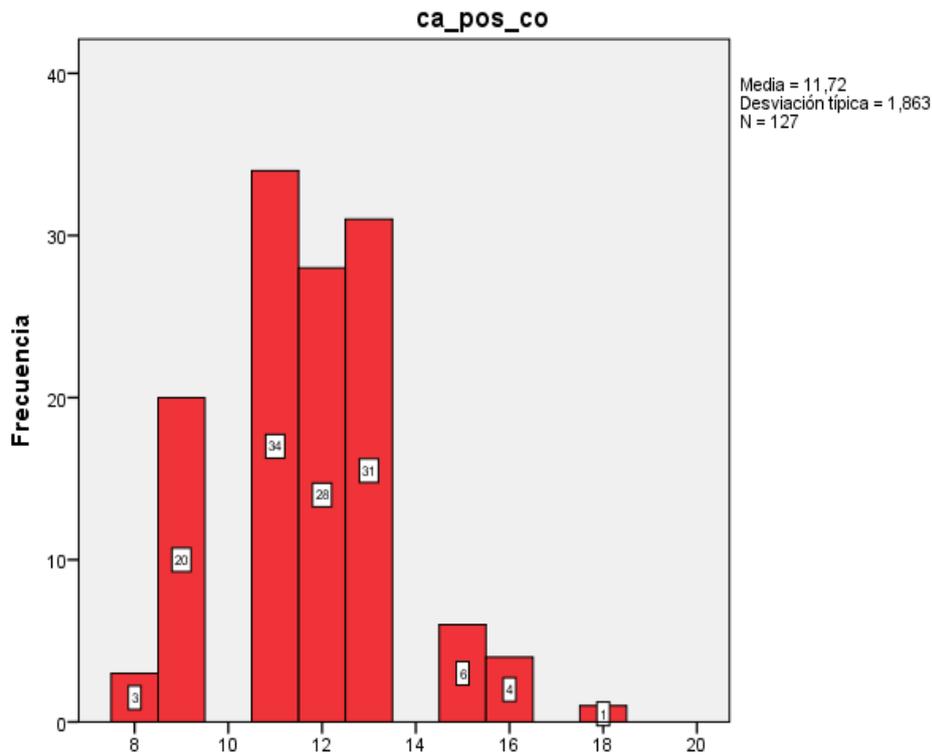
**Figura 8.**

*Distribución porcentual del Componente actitudinal – pre test – Grupo de control*



**Figura 9.**

*Distribución porcentual del Componente actitudinal – post test – Grupo de control*



#### **4.1.4 Resultados de aprendizaje Componente Conceptual – Grupo experimental – Pre y Post test**

Los resultados de aprendizaje del contraste entre el pre test y el post test del componente conceptual para el grupo experimental, se presenta en las tablas adjuntas con la finalidad de establecer los descriptivos de la media, mediana, desviación estándar y los valores mínimos como máximos.

La Tabla 20 muestra los estadísticos descriptivos de los valores del pre test y post test, en relación a la media del pre test se tiene 6.92 y en cuanto al post test es de 13.74, en relación a la desviación estándar se tiene 1.581 en la parte inicial y 3.944 en la parte final de la evaluación en cuanto al grupo experimental. Además, en el caso de los valores mínimos se tienen como puntuación de 3 para ambos casos y los valores máximos de 10 y 20 del pre y post test respectivamente del grupo experimental con una muestra de 132 participantes.

**Tabla 20.***Estadísticos del Componente conceptual – Pre y Post test*

	cc_pre_ex	cc_pos_ex
N	132	132
	0	0
Media	6.92	13.74
Mediana	7.00	14.00
Desv. típ.	1.581	3.944
Mínimo	3	3
Máximo	10	20

*Nota:* cc\_pre\_ex = Puntuación del pre test componente conceptual – grupo experimental, cc\_pos\_ex = Puntuación del post test componente conceptual – grupo experimental

La Tabla 21 muestra los valores porcentuales del componente conceptual del grupo experimental para pre test, en ella se puede distinguir que el resultado de aprendizaje 7 cuenta con una frecuencia de 31 (23.5%), en el caso de 6 cuenta con una frecuencia de 27 (20.5%) y en el caso de 8 y 9 cuentan con una frecuencia de 23 con el valor porcentual de 17.4% respectivamente. Además, en cuanto a los valores inferiores del resultado de aprendizaje como 3 y 4 tienen una frecuencia de 2 y 7 con valores porcentuales de 1.5% y 5.3% respectivamente.

**Tabla 21.***Resultados de aprendizaje - Componente conceptual – Pre test*

	f	%	% acumulado
3	2	1.5	1.5
4	7	5.3	6.8
5	16	12.1	18.9
6	27	20.5	39.4
7	31	23.5	62.9
8	23	17.4	80.3
9	23	17.4	97.7
10	3	2.3	100.0
Total	132	100.0	

*Nota:* f = Frecuencia absoluta, % = Porcentaje absoluto del total.

La Tabla 22 muestra las puntuaciones del resultado de aprendizaje del componente conceptual en relación al post test, en esta tabla se puede distinguir que el resultado de aprendizaje 11 y 12 tienen una frecuencia de 14 cada uno que representan individualmente el 10.6%; en el caso de las puntuaciones de 13; 14; 16 y 17 las frecuencias varían desde 10 a 12 veces que representan del 8.3% al 7.6%. Por otro lado, en el caso de las puntuaciones de 3 hasta 10 tienen frecuencias que varían desde un dato hasta 6 datos de manera indistinta con los valores porcentuales de .8% hasta 4.5% para los 132 casos que representa el grupo experimental.

**Tabla 22.**

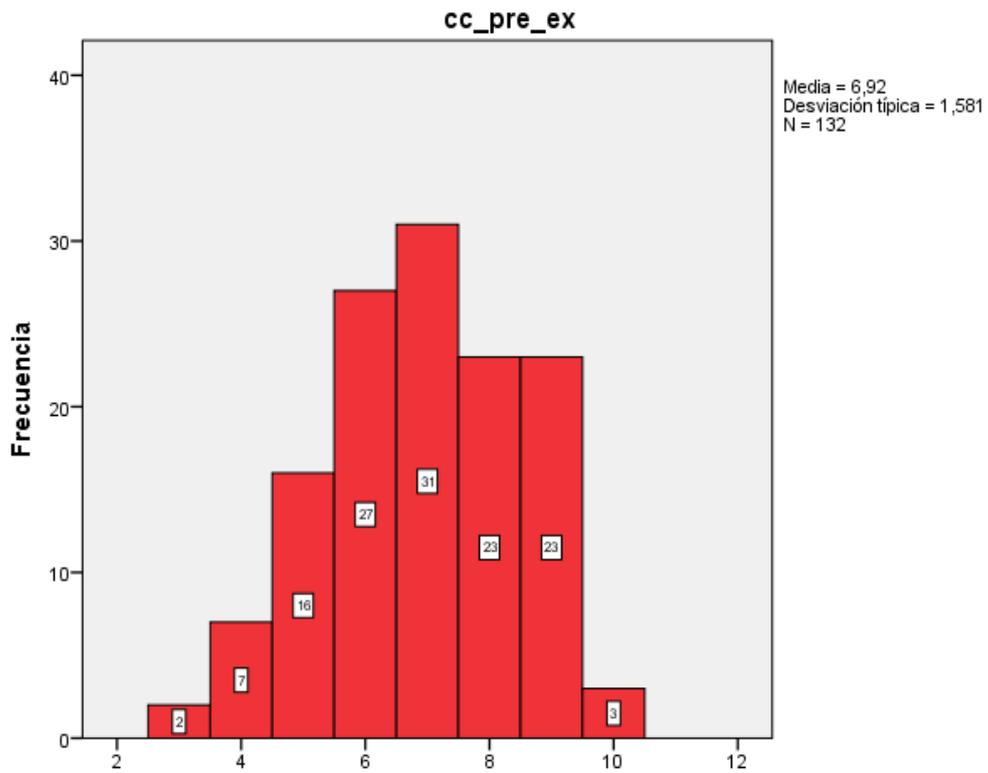
*Resultados de aprendizaje - Componente conceptual – Post test*

	f	%	% acumulado
3	1	.8	.8
5	2	1.5	2.3
6	3	2.3	4.5
7	3	2.3	6.8
8	6	4.5	11.4
9	4	3.0	14.4
10	5	3.8	18.2
11	14	10.6	28.8
12	14	10.6	39.4
13	11	8.3	47.7
14	12	9.1	56.8
15	9	6.8	63.6
16	10	7.6	71.2
17	10	7.6	78.8
18	9	6.8	85.6
19	12	9.1	94.7
20	7	5.3	100.0
<b>Total</b>	<b>132</b>	<b>100.0</b>	

*Nota:* f = Frecuencia absoluta, % = Porcentaje absoluto del total.

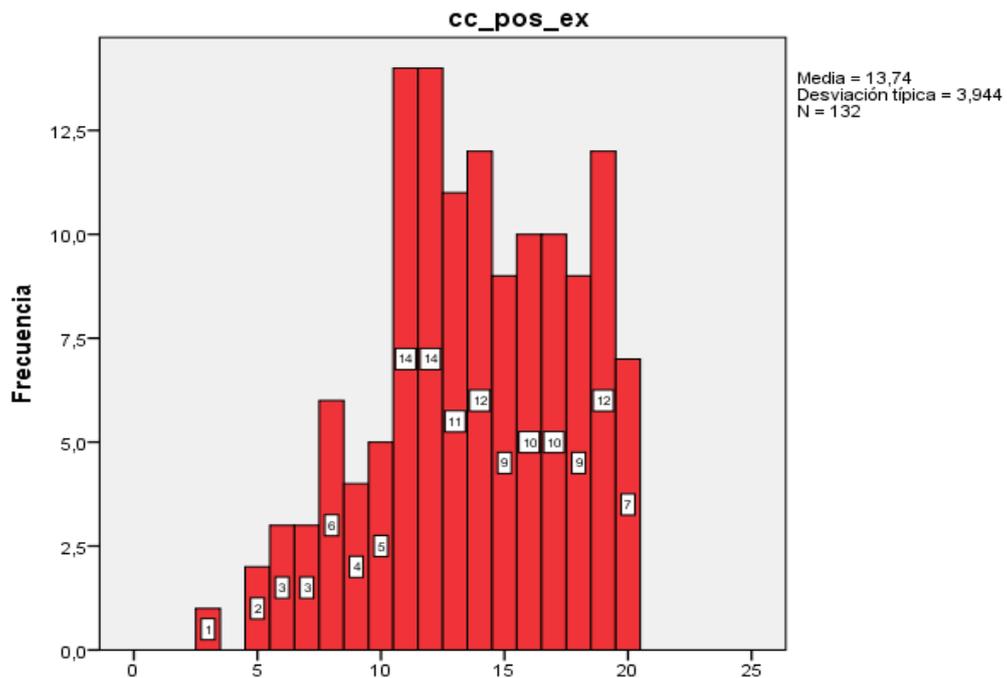
**Figura 10.**

*Distribución porcentual del Componente conceptual – pre test – Grupo de experimental*



**Figura 11.**

*Distribución porcentual del Componente conceptual – post test – Grupo de experimental*



#### 4.1.5 Resultados de aprendizaje Componente Procedimental – Grupo experimental – Pre y Post test

Los resultados de aprendizaje de los grupos de estudio presentaron valores diferentes en cuanto a los estadísticos descriptivos referente a la media, desviación estándar y los valores mínimos como máximos del grupo experimental en cuanto al pre y post test.

La Tabla 23 señala el valor de la media para el grupo experimental en relación al pre test con un valor de 7.39 y para el resultado de aprendizaje del post test cuenta con una media de 15.74 de los 132 participantes; en cuanto al valor de la desviación estándar el pre test tiene una puntuación de 1.656 a diferencia del 4.075 del post test; además, en cuanto al valor mínimo se puede notar que el componente procedimental para el pre y post test es de 2 puntos, asimismo en cuanto al valor máximo se ha registrado una puntuación de 9 para la parte inicial y de 20 para la evaluación final.

**Tabla 23.**

*Estadísticos del Componente procedimental – Pre y Post test*

	cp_pre_ex	cp_pos_ex
N	132	132
	0	0
Media	7.39	15.74
Mediana	8.00	17.00
Desv. típ.	1.656	4.075
Mínimo	2	2
Máximo	9	20

*Nota:* cp\_pre\_ex = Puntuación del pre test componente procedimental – grupo experimental, cp\_pos\_ex = Puntuación del post test componente procedimental – grupo experimental.

La Tabla 24 de los resultados de aprendizaje procedimental del pre test para el grupo experimental muestra las frecuencias de 5 a 9 con valores superiores al grupo de 2 a 4 con porcentajes superiores a 9.1% hasta 33.3% a diferencia de .8% hasta 3.0%; siendo la tasa porcentual mayor para 9 con el 33.3% (44).

**Tabla 24.***Resultados de aprendizaje - Componente procedimental – Pre test*

	f	%	% acumulado
2	1	.8	.8
3	3	2.3	3.0
4	4	3.0	6.1
5	12	9.1	15.2
6	15	11.4	26.5
7	22	16.7	43.2
8	31	23.5	66.7
9	44	33.3	100.0
Total	132	100.0	

*Nota:* f = Frecuencia absoluta, % = Porcentaje absoluto del total.

**Tabla 25.***Resultados de aprendizaje - Componente procedimental – Post test*

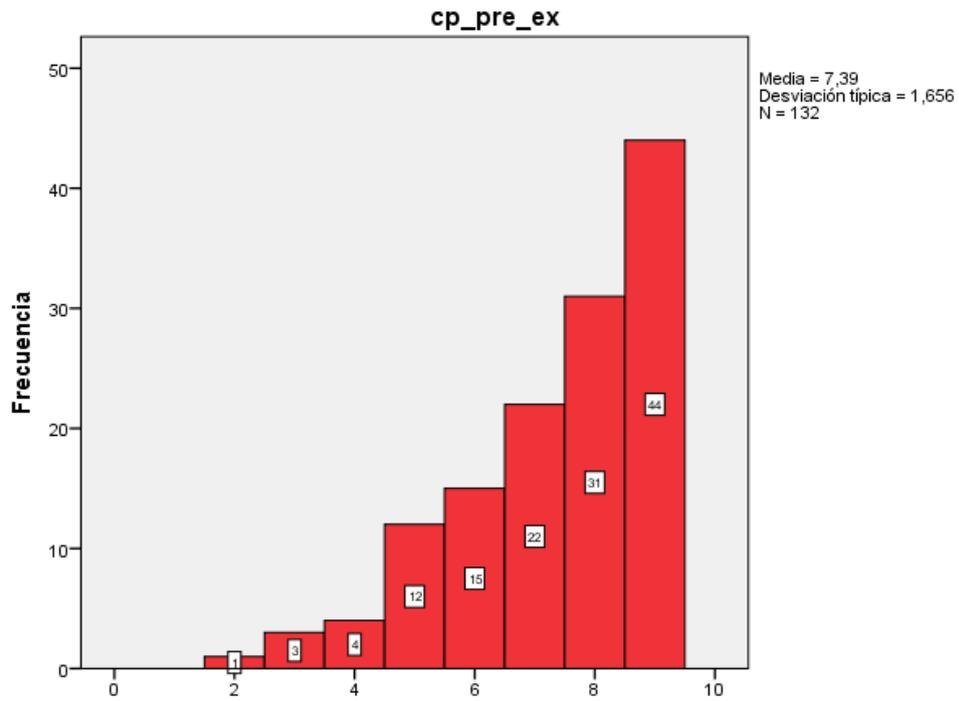
	f	%	% acumulado
2	1	.8	.8
4	2	1.5	2.3
6	1	.8	3.0
7	4	3.0	6.1
8	1	.8	6.8
9	2	1.5	8.3
10	1	.8	9.1
11	6	4.5	13.6
12	5	3.8	17.4
13	15	11.4	28.8
14	7	5.3	34.1
15	9	6.8	40.9
16	11	8.3	49.2
17	13	9.8	59.1
18	15	11.4	70.5
19	3	2.3	72.7
20	36	27.3	100.0
Total	132	100.0	

*Nota:* f = Frecuencia absoluta, % = Porcentaje absoluto del total.

La Tabla 25 de los resultados de aprendizaje procedimental del post, con frecuencias superiores a 11 para los resultados de aprendizaje 13; 16; 17; 18 y 20 que presentan porcentajes de 11.4%, 8.3%, 9.8%, 11.4% y 27.3%.

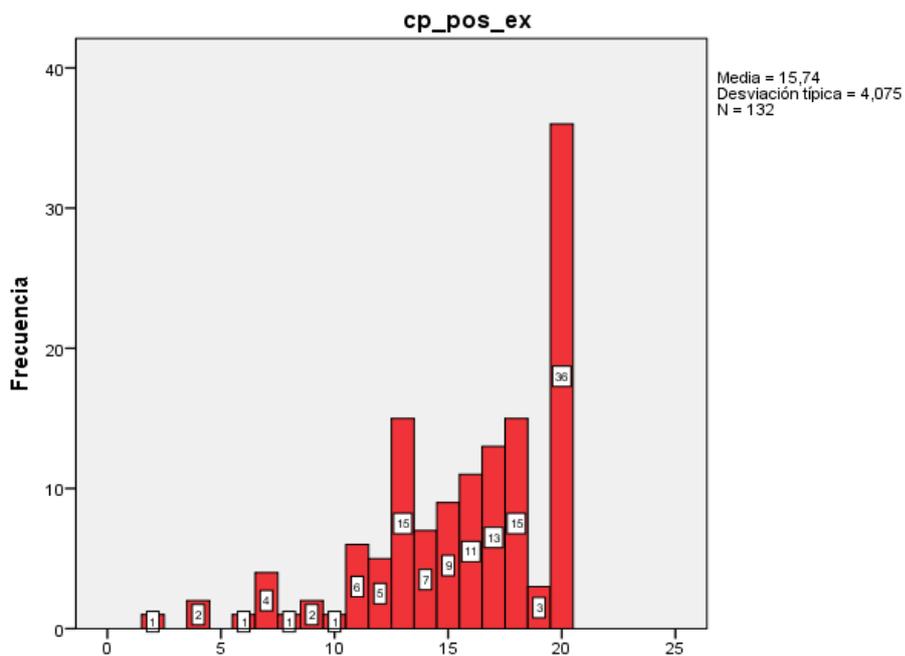
**Figura 12.**

*Distribución porcentual del Componente procedimental – pre test – Grupo de experimental*



**Figura 13.**

*Distribución porcentual del Componente procedimental – post test – Grupo de experimental*



#### 4.1.6 Resultados de aprendizaje Componente Actitudinal – Grupo experimental – Pre y Post test

La información relacionada a los estadísticos descriptivos de los resultados de aprendizaje del grupo experimental relacionada a los valores antes de la aplicación del tratamiento en comparación luego del tratamiento, señalan que las puntuaciones obtenidas difieren entre ellas.

La Tabla 26 de los estadísticos descriptivos del componente actitudinal del pre test para el grupo experimental, señala una serie de puntuaciones relacionadas a las pruebas iniciales con una media de 8.11 y para los valores del post test de 15.98; para el caso de los valores de la desviación estándar del pre test es de 1.208 y 3.313 para el post test. Además, se ha determinado que la puntuación mínima obtenida antes del tratamiento es de 5 a diferencia de 4 del post test, en cuanto al valor máximo es de 10 para el pre test y 20 para el post test; en ambos casos la cantidad de participantes es de 132.

**Tabla 26.**

*Estadísticos del Componente actitudinal – Pre y Post test*

	ca_pre_ex	ca_pos_ex
N	132	132
	0	0
Media	8.11	15.98
Mediana	8.00	16.00
Desv. típ.	1.208	3.313
Mínimo	5	4
Máximo	10	20

*Nota:* ca\_pre\_ex = Puntuación del pre test componente actitudinal – grupo experimental, ca\_pos\_ex = Puntuación del post test componente actitudinal – grupo experimental.

La Tabla 27 de los resultados de aprendizaje del componente actitudinal para el pre test muestra las frecuencias mínimas obtenidas con valores de 3 correspondiente a 5 puntos (2.3%), seguidas de 6 y 10 con frecuencias de 12 y 13 para tasas porcentuales de 9.1% y 9.8%; en el caso de las tasas superiores corresponde al resultado 9 con 44 repeticiones (33.3%), seguido de 8 con una frecuencia de 38 (29.8%) para los 132 participantes.

**Tabla 27.***Resultados de aprendizaje - Componente actitudinal – Pre test*

	f	%	% acumulado
5	3	2.3	2.3
6	12	9.1	11.4
7	22	16.7	28.0
8	38	28.8	56.8
9	44	33.3	90.2
10	13	9.8	100.0
Total	132	100.0	

*Nota:* f = Frecuencia absoluta, % = Porcentaje absoluto del total.

**Tabla 28.***Resultados de aprendizaje - Componente actitudinal – Post test*

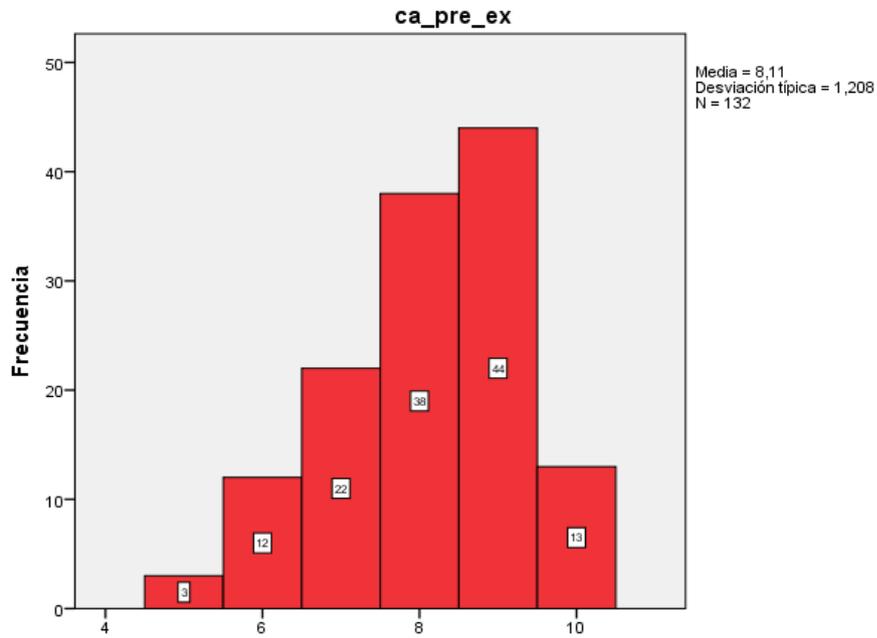
	f	%	% acumulado
4	1	.8	.8
6	2	1.5	2.3
8	2	1.5	3.8
9	2	1.5	5.3
10	1	.8	6.1
11	2	1.5	7.6
12	8	6.1	13.6
13	7	5.3	18.9
14	14	10.6	29.5
15	11	8.3	37.9
16	17	12.9	50.8
17	17	12.9	63.6
18	13	9.8	73.5
19	15	11.4	84.8
20	20	15.2	100.0
Total	132	100.0	

*Nota:* f = Frecuencia absoluta, % = Porcentaje absoluto del total.

La Tabla 28 señala los valores del resultado de aprendizaje del componente actitudinal relacionado al grupo experimental, en ella se puede notar que las menor frecuencias absolutas están ubicadas desde 1 hasta 7 con porcentajes de .8% a 5.3%; en el caso de 20 cuenta con una frecuencia de 20 y 15.2%.

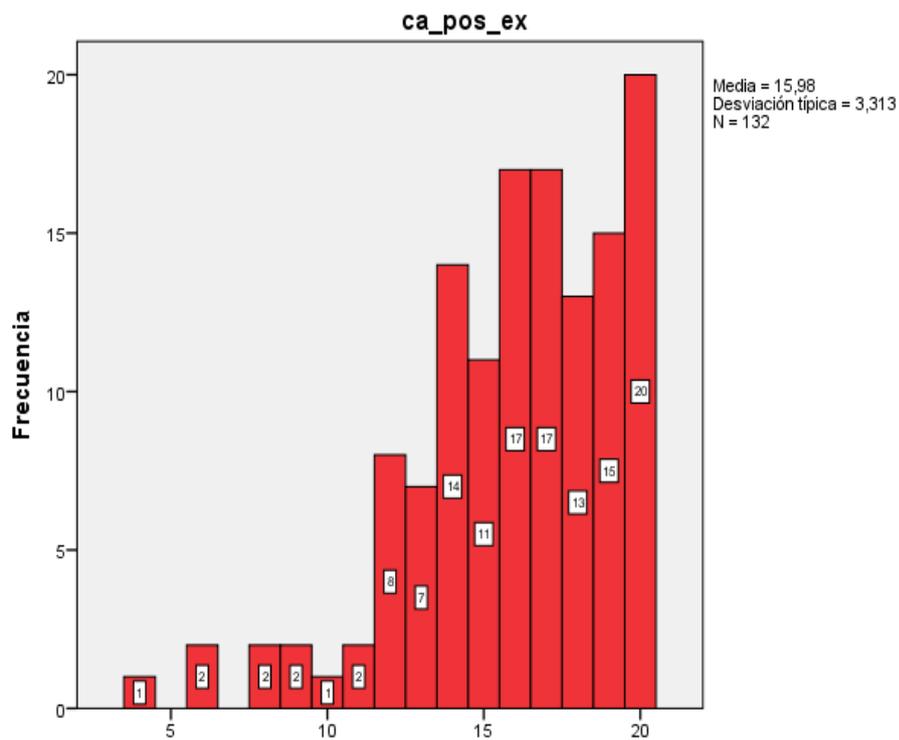
**Figura 14.**

*Distribución porcentual del Componente actitudinal – pre test – Grupo de experimental*



**Figura 15.**

*Distribución porcentual del Componente actitudinal – post test – Grupo de experimental*



## **4.2 Tratamiento estadístico**

### **4.2.1 Recolección de datos**

El desarrollo de la investigación relacionada a la eficacia de la misma en cuanto a la implementación del M-Learning como parte de la secuencia didáctica y estrategia de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de matemática en estudiantes de la Universidad Continental de la ciudad de Huancayo, requirió de una secuencia de trabajo a través de: (a) aceptación por parte de las autoridades de la Universidad Continental para la implementación del M-Learning en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, (b) identificación de la población en estudio, (c) determinación de la muestra de estudio, (d) determinación de los grupos de estudio para confirmar el grupo de control y el grupo experimental, (e) determinación de la muestra de estudio con los criterios establecidos de inclusión y exclusión, (f) aplicación del pre test para sus componentes: conceptual, procedimental y actitudinal, (g) diseño de las sesiones de aprendizaje con la implementación del M-Learning, (h) capacitación a los docentes de la asignatura para la implementación del M-Learning en las sesiones de aprendizaje del grupo experimental, (i) evaluación de salida o post test a los grupos de estudio, (j) procesamiento de datos pareados y datos independientes. Además, para el procesamiento de los datos estadísticos del resultado de aprendizaje de los estudiantes de ambos grupos se utilizaron los siguientes estadísticos:

#### **La media aritmética**

La media aritmética llamada también como el valor esperado de un conjunto de datos, esperanza matemática o simplemente esperanza de una distribución de probabilidad discreta es el resultado ponderado de todos los valores divididos entre el total de valores.

#### **Varianza**

La varianza viene a ser el promedio de cada una de las desviaciones del grupo de datos al cuadrado con respecto a la media aritmética; además, se mide la dispersión de los resultados alrededor de la media.

#### **Desviación típica o estándar**

La desviación estándar viene a ser una medida de dispersión que permite identificar el comportamiento de los datos con respecto a la media aritmética y su forma de dispersión que presenta alrededor de su media.

### **Prueba de normalidad de datos**

La prueba de distribución de datos es la presentación de la forma como existe una distribución de datos seleccionados de forma aleatoria, asimismo presenta la concordancia existente entre su distribución aleatoria teórica como práctica.

### **Prueba de medias para grupos pareados**

Corresponde a la prueba de observaciones registradas de sujetos durante dos periodos y que tienen unidades en dos oportunidades diferentes para los mismos sujetos entre los cuales existe una relación establecida con anterioridad.

### **Prueba de dos medias para grupos independientes**

La prueba de hipótesis de dos medias independientes, realizada con t para dos muestras independientes, viene a ser la diferenciación de algún tipo de medida para dos unidades muestrales o poblaciones.

### **La prueba de Kolmogórov-Smirnov**

El análisis o prueba de bondad de ajuste permite identificar el grado de concordancia que se presenta en un conjunto de datos, lo que permite identificar la distribución de los valores bajo una teoría específica correspondiente a los datos empíricos de muestra que representa la población.

#### **4.2.2 Análisis de normalidad en la distribución de datos**

La determinación del grado de normalidad de los datos obtenidos en las dos pruebas (pre test y post test) en ambos grupos de estudio (grupo de control y grupo experimental), permite determinar la concordancia que existe entre los valores en relación a una distribución normal o uniforme de los valores del resultado de aprendizaje, a través del cual se puede establecer el rechazo o no rechazo de la hipótesis nula de normalidad, con la intención de aplicar un estadístico paramétrico o no paramétrico. Además, la hipótesis de distribución de datos en cuanto a su normalidad se basa en:

H<sub>0</sub>: Los datos analizados siguen una distribución normal.

H<sub>1</sub>: Los datos analizados no siguen una distribución normal.

Cuando:

Si p-valor >  $\alpha$   $\Rightarrow$  Aceptar H<sub>0</sub>

Si p-valor  $\leq$   $\alpha$   $\Rightarrow$  Rechazar H<sub>0</sub>

La Tabla 29 señala los valores de la Prueba de Kolmogórov-Smirnov para muestras independientes para el grupo de control en relación al resultado de aprendizaje del pre test, en ella se puede distinguir que el Valor P o Sig, (bilateral) para el componente conceptual, componente procedimental, componente actitudinal y el promedio final del pre test del grupo control es de .000 menor al nivel de significancia de .05; lo que permitió, en cada uno de los casos, rechazar la Hipótesis nula de distribución de datos y asumir que los valores no se encuentran con una distribución establecida como parámetro de normalidad. Por otro lado, en el caso del promedio final del pre test del grupo experimental el Valor de P o Sig. (Bilateral) es de .108 siendo en este caso mayor del nivel de significancia de prueba de .05 lo que permitió no rechazar la hipótesis nula de distribución de datos, asumiendo la normalidad de datos para este resultado de aprendizaje.

**Tabla 29.**

*Prueba de Kolmogórov-Smirnov – Pre test – Grupo de control*

		cc_pre_co	cp_pre_co	ca_pre_co	pro_pre_co
N		127	127	127	127
Parámetros normales <sup>a,b</sup>	Media	6.97	7.67	8.81	7.817
	Desviación típica	1.517	1.304	1.390	.8299
Diferencias más extremas	Absoluta	.185	.151	.169	.107
	Positiva	.101	.145	.169	.091
	Negativa	-.185	-.151	-.135	-.107
Z de Kolmogorov-Smirnov		2.083	1.705	1.905	1.208
Sig. asintót. (bilateral)		<b>.000</b>	<b>.006</b>	<b>.001</b>	<b>.108</b>

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

*Nota:* cc\_pre\_co = Puntuación del pre test componente conceptual – grupo de control, cp\_pre\_co = Puntuación del pre test componente procedimental – grupo de control, ca\_pre\_co = Puntuación del

pre test componente actitudinal – grupo de control, y *pro\_pre\_co* = Puntuación total o promedio general del resultado de aprendizaje del pre test – grupo de control.

La Tabla 30 señala los valores de la Prueba de Kolmogorov-Smirnov para muestras independientes para el grupo experimental en relación al resultado de aprendizaje del pre test; además, se distingue el Valor P o Sig. (Bilateral) para el componente conceptual, componente procedimental y componente actitudinal es de .000 menor al nivel de significancia de .05; lo que permitió, en cada uno de los casos, rechazar la Hipótesis nula de distribución de datos y asumir que los valores no se encuentran con una distribución establecida como parámetro de normalidad. Por otro lado, en el caso del promedio final del pre test del grupo experimental el Valor de P o Sig. (Bilateral) es de .321 siendo en este caso mayor del nivel de significancia de prueba de .05 lo que permitió no rechazar la hipótesis nula de distribución de datos, asumiendo la normalidad de datos para este resultado de aprendizaje.

**Tabla 30**

*Prueba de Kolmogorov-Smirnov – Pre test – Grupo experimental*

		<i>cc_pre_ex</i>	<i>cp_pre_ex</i>	<i>ca_pre_ex</i>	<i>pro_pre_ex</i>
N		132	132	132	132
Parámetros normales <sup>a,b</sup>	Media	6.92	7.39	8.11	7.471
	Desviación típica	1.581	1.656	1.208	.9954
Diferencias más extremas	Absoluta	.125	.213	.200	.083
	Positiva	.115	.165	.133	.052
	Negativa	-.125	-.213	-.200	-.083
Z de Kolmogorov-Smirnov		1.438	2.444	2.300	.955
Sig. asintót. (bilateral)		<b>.032</b>	<b>.000</b>	<b>.000</b>	<b>.321</b>

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

*Nota:* *cc\_pre\_ex* = Puntuación del pre test componente actitudinal – grupo experimental, *cp\_pre\_ex* = Puntuación del pre test componente procedimental – grupo experimental, *ca\_pre\_ex* = Puntuación del pre test componente actitudinal – grupo experimental, y *pro\_pre\_ex* = Puntuación total o promedio general del resultado de aprendizaje del pre test – grupo experimental.

La Tabla 31 señala los valores de la Prueba de Kolmogorov-Smirnov para muestras independientes para el grupo de control en relación al resultado de aprendizaje del post test; además, se distingue el Valor P o Sig. (Bilateral) para el componente conceptual, componente

procedimental y componente actitudinal es de .000 menor al nivel de significancia de .05; lo que permitió, en cada uno de los casos, rechazar la Hipótesis nula de distribución de datos y asumir que los valores no se encuentran con una distribución establecida como parámetro de normalidad. Por otro lado, en el caso del promedio final del pre test del grupo control el Valor de P o Sig. (Bilateral) es de .411 siendo en este caso mayor del nivel de significancia de prueba de .05 lo que permitió no rechazar la hipótesis nula de distribución de datos, asumiendo la normalidad de datos para este resultado de aprendizaje.

**Tabla 31.**

*Prueba de Kolmogorov-Smirnov – Post test – Grupo control*

		cc_pos_co	cp_pos_co	ca_pos_co	pro_pos_co
N		127	127	127	127
Parámetros normales <sup>a,b</sup>	Media	9.97	11.57	11.72	11.088
	Desviación típica	1.517	1.744	1.863	1.0138
Diferencias más extremas	Absoluta	.185	.191	.168	.079
	Positiva	.101	.127	.160	.079
	Negativa	-.185	-.191	-.168	-.072
Z de Kolmogorov-Smirnov	2.083	2.158	1.889	.887	
Sig. asintót. (bilateral)	<b>.000</b>	<b>.000</b>	<b>.002</b>	<b>.411</b>	

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

*Nota:* cc\_pos\_co = Puntuación del pre test componente conceptual – grupo de control, cp\_pos\_co = Puntuación del pre test componente procedimental – grupo de control, ca\_pos\_co = Puntuación del pre test componente actitudinal – grupo de control, y pro\_pos\_co = Puntuación total o promedio general del resultado de aprendizaje del pre test – grupo de control.

La Tabla 32 señala los valores de la Prueba de Kolmogorov-Smirnov para muestras independientes para el grupo experimental; se distingue el Valor P o Sig. (Bilateral) para el componente conceptual y el promedio final con P valor de .316 y .422 mayores a  $\alpha = .05$  lo que permitió no rechazar la hipótesis nula de normalidad de datos y en el caso de los componentes procedimental y actitudinal, el Valor de P es de .006 y .037 que son menores de la significancia de .05 permitiendo rechazar la hipótesis nula de distribución de datos normales, asimiento en algunos de casos con distribución normal y en otros casos lo contrario.

**Tabla 32.***Prueba de Kolmogorov-Smirnov – Post test – Grupo experimental*

		cc_pos_ex	cp_pos_ex	ca_pos_ex	pro_pos_ex
N		132	132	132	132
Parámetros normales <sup>a,b</sup>	Media	13.74	15.74	15.98	15.114
	Desviación típica	3.944	4.075	3.313	3.2693
Diferencias más extremas	Absoluta	.083	.148	.123	.077
	Positiva	.065	.148	.113	.068
	Negativa	-.083	-.129	-.123	-.077
Z de Kolmogorov-Smirnov	.959	1.701	1.414	.879	
Sig. asintót. (bilateral)	<b>.316</b>	<b>.006</b>	<b>.037</b>	<b>.422</b>	

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

*Nota:* cc\_pos\_ex = Puntuación del pre test componente conceptual – grupo experimental, cp\_pos\_ex = Puntuación del pre test componente procedimental – grupo experimental, ca\_pos\_ex = Puntuación del pre test componente actitudinal – grupo experimental, y pro\_pos\_co = Puntuación total o promedio general del resultado de aprendizaje del pre test – grupo experimental.

#### 4.2.3 Comparación de medias pareadas – Pre test y Post test

La verificación de los resultados que permiten establecer la influencia del M-Learning en el logro de los resultados de aprendizaje en los estudiantes de la Universidad Continental, en la asignatura de matemática, se pudo determinar bajo dos criterios de comparación. La primera relacionada a la comparación de las medias pareadas de los mismos grupos durante un antes y un después de aplicación de la nueva manera de trabajo con el uso del M-learning en las sesiones de clase; estas comparaciones tanto para el grupo de control (sin tratamiento) como también para el grupo experimental que recibió el tratamiento; la segunda es la comparación de medias independientes dentro de los grupos de control como el experimental.

Asimismo, para el planteamiento de la hipótesis de investigación de medias pareadas se tomó la siguiente consideración, al tener resultados de la prueba de distribución normal que cumple en algunos de los componentes y en otros casos presenta una distribución de datos no normales; se apeló a los requisitos de trabajo para comparación de medias pareadas como independientes bajo la condición si los valores muestrales son mayores a 30 se puede considerar una cierta distribución normal de datos y trabajar con una distribución de datos con estadísticos paramétricos a diferencia de los no paramétricos como la prueba de

Wilcoxon para datos pareados (Triola, 2010). Es por ello, tomando la consideración de la muestra superior a 30 datos para los diferentes grupos, secciones y teniendo componentes normales como no normales, se adoptó la decisión de realizar el contraste de la hipótesis estadística considerando los datos con cierta distribución normal por estar dentro del cumplimiento de requisitos superiores a 30 datos en cuanto al trabajo con estadísticos paramétricos.

Además, teniendo en consideración la paridad de datos diferentes ( $D = X - Y$ ) como independientes entre sí para cada par de datos de las muestras relacionadas, en la que se considera los valores de X como de Y, siendo la primera y segunda observación realizada; fue necesario desarrollar el contraste de hipótesis tomando en consideración la diferencia esperada para contraste:

$$\mu_D = E(X - Y) = E(X) - E(Y) = \mu_1 - \mu_2$$

$$H_0: \mu_D = \Delta_0$$

$$H_1: \mu_D \neq \Delta_0$$

Además, considerando para algunos casos la hipótesis alternativa como:

$$H_1: \mu_D > \Delta_0$$

$$H_1: \mu_D < \Delta_0$$

Considerando la fórmula de medias pareadas:

$$t = \frac{\bar{d} - \Delta_0}{\frac{s_D}{\sqrt{n}}}$$

Para:

Si p-valor  $> \alpha \Rightarrow$  No se rechaza  $H_0$

Si p-valor  $\leq \alpha \Rightarrow$  Rechazar  $H_0$

La Tabla 33 señala el resumen de los estadísticos de muestras relacionadas por cada par de datos entre el componente conceptual antes y después de la aplicación del M-Learning, con una media de 6.940 y 10.000 con desviaciones estándar de 1.524 y 1.528; en el caso del componente procedimental, la media antes y después del tratamiento de presentan con 7.670 y 11.570 con sus desviaciones estándar de 1.304 y 1.744; finalmente,

para el componente actitudinal las medias son en 7.817 y 11.088 con la desviación estándar de .8299 y 1.014.

**Tabla 33.**

*Estadísticos de muestras relacionadas – Grupo de control*

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	cc_pos_co	10.000	127	1.528	.136
	cc_pre_co	6.940	127	1.524	.135
Par 2	cp_pos_co	11.570	127	1.744	.155
	cp_pre_co	7.670	127	1.304	.116
Par 3	ca_pos_co	11.720	127	1.863	.165
	ca_pre_co	8.810	127	1.390	.123
Par 4	pro_pos_co	11.088	127	1.014	.090
	pro_pre_co	7.817	127	.8299	.074

*Nota: cc\_pos\_co, cc\_pre\_co, cp\_pos\_co, cp\_pre\_co, ca\_pos\_co, ca\_pre\_co, pro\_pos\_co, pro\_pre\_co = Componentes conceptual, procedimental y actitudinal para el pre y post test del grupo control.*

La Tabla 34 de correlación entre pares de datos, como aspecto importante, para las pruebas de dos medias pareadas al ser como requisito la existencia de correlación lineal de pares de datos para establecer la diferencia de medias, señala la existencia de correlación entre pares de datos al tener el Valor de P o Sig. (Bilateral) menor que el nivel de significancia de .05 permitiendo rechazar la hipótesis nula de no existencia de correlación lineal y considerar la relación entre pares de datos para cada una de las cuatro pruebas establecidas.

$H_0: \rho = 0$  (No existe correlación lineal entre la variable 1 y la variable 2).

$H_1: \rho \neq 0$  (Si existe correlación lineal entre la variable 1 y la variable 2).

Para:

Si  $p\text{-valor} > \alpha \Rightarrow$  Aceptar  $H_0$

Si  $p\text{-valor} \leq \alpha \Rightarrow$  Rechazar  $H_0$

**Tabla 34.***Correlaciones de muestras relacionadas – Grupo de control*

	N	Correlación	Sig.
Par 1 cc_pos_co y cc_pre_co	127	.968	<b>.000</b>
Par 2 cp_pos_co y cp_pre_co	127	.987	<b>.000</b>
Par 3 ca_pos_co y ca_pre_co	127	.988	<b>.000</b>
Par 4 pro_pos_co y pro_pre_co	127	.984	<b>.000</b>

*Nota: cc\_pos\_co, cc\_pre\_co, cp\_pos\_co, cp\_pre\_co, ca\_pos\_co, ca\_pre\_co, pro\_pos\_co, pro\_pre\_co = Componentes conceptual, procedimental y actitudinal para el pre y post test del grupo control.*

La Tabla 35 permite realizar el contraste de hipótesis de medias pareadas con el estadístico t de Student de una cola a un nivel de significancia del .05 considerando los datos pareados y relacionados entre sí, correspondiente al grupo de control; en la cual se puede observar el par de datos Componente conceptual para el pre test y post test del grupo de control, el Valor P = .000 < Sig. (Unilateral) = .05 lo que permite Rechazar Ho:  $\mu_D = \Delta_0$  y asumir que la  $H_1: \mu_D > \Delta_0$ , es decir el valor de la media del resultado de aprendizaje posterior es mayor al inicial.

Además, en el caso del par del Componente procedimental para el pre test y post test se tiene el Valor P = .000 < Sig. (Unilateral) = .05 lo que permite Rechazar Ho:  $\mu_D = \Delta_0$  y asumir que la  $H_1: \mu_D > \Delta_0$ , es decir el valor de la media del resultado de aprendizaje posterior es mayor a la inicial para el componente procedimental.

Por otro lado, el par de datos del Componente actitudinal para el pre test y post test se tiene el Valor P = .000 < Sig. (Unilateral) = .05 lo que permite Rechazar Ho:  $\mu_D = \Delta_0$  y asumir que la  $H_1: \mu_D > \Delta_0$ , es decir el valor de la media del resultado de aprendizaje posterior es mayor a la inicial para el componente actitudinal.

Además, los valores diferenciados, mostrados en la Tabla 44 indican que la diferencia de medias para el Componente conceptual entre el pre y post test es de 3.06 puntos; para el componente procedimental la diferencia de medias entre el pre test y el post test es de 3.9 puntos del resultado de aprendizaje y en el caso del Componente actitudinal la diferencia de medias es de 2.91 puntos. Estos valores muestran la diferencia de medias con valores inferiores a 4 puntos que no representa gran cambio de puntuaciones.

**Tabla 35.**

*Prueba de muestras relacionadas – Grupo de control*

		Diferencias relacionadas			t	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. típ.	Error típ.		
Par 1	cc_pos_co - cc_pre_co	3.055	.384	.034	89.576	<b>.000</b>
Par 2	cp_pos_co - cp_pre_co	3.898	.501	.044	87.613	<b>.000</b>
Par 3	ca_pos_co - ca_pre_co	2.913	.535	.047	61.383	<b>.000</b>
Par 4	pro_pos_co - pro_pre_co	3.272	.2478	.0220	148.779	<b>.000</b>

*Nota: cc\_pos\_co, cc\_pre\_co, cp\_pos\_co, cp\_pre\_co, ca\_pos\_co, ca\_pre\_co, pro\_pos\_co, pro\_pre\_co = Componentes conceptual, procedimental y actitudinal para el pre y post test del grupo control.*

La Tabla 36 muestra los estadísticos muestrales del grupo experimental en comparación realizada entre el pre test y el post test; en ella se puede observar la media para el par de datos del Componente conceptual con una media de 13.74 de post test y 6.92 de pre test con desviación estándar de 1.581 y 3.944; en el caso del Componente procedimental para el grupo experimental, se tiene una media del resultado de aprendizaje para el post test con 15.74 y desviación estándar de 3.313 a diferencia del pre test de media 7.39 con una desviación estándar de 1.656; en el caso del Componente actitudinal la media del pre test es 7.471 con una desviación estándar de .995 y el valor de la media para el post test es de 15.114 con una desviación estándar de 3.269 correspondiente a los 132 estudiantes participantes en la implementación del M-Learning para mejorar el Resultado de aprendizaje de la matemática en la Universidad Continental.

**Tabla 36.***Estadísticos de muestras relacionadas – Grupo experimental*

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	cc_pos_ex	13.74	132	3.944	.343
	cc_pre_ex	6.92	132	1.581	.138
Par 2	cp_pos_ex	15.74	132	4.075	.355
	cp_pre_ex	7.39	132	1.656	.144
Par 3	ca_pos_ex	15.98	132	3.313	.288
	ca_pre_ex	8.11	132	1.208	.105
Par 4	pro_pos_ex	15.114	132	3.269	.285
	pro_pre_ex	7.471	132	.995	.087

*Nota: cc\_pos\_ex, cc\_pre\_ex, cp\_pos\_ex, cp\_pre\_ex, ca\_pos\_ex, ca\_pre\_ex, pro\_pos\_ex, pro\_pre\_ex = Componentes conceptual, procedimental y actitudinal para el pre y post test del grupo experimental.*

En la Tabla 37 de correlación entre pares de datos, para el grupo experimental, se puede observar que el Componente procedimental y el promedio general con el Valor-P = .000 menor a .05 permite rechazar la Hipótesis nula de no existencia de correlación lineal entre variables; además, para el Componente conceptual y actitudinal, el Valor de P = .037 y .008 son menores a la significancia bilateral de .05 lo que permite rechazar la Hipótesis nula de no existencia de correlación lineal, siendo en todos los casos variables correlacionadas entre pares de datos.

**Tabla 37.***Correlaciones de muestras relacionadas – Grupo experimental*

		N	Correlación	Sig.
Par 1	cc_pos_ex y cc_pre_ex	132	.182	<b>.037</b>
Par 2	cp_pos_ex y cp_pre_ex	132	.542	<b>.000</b>
Par 3	ca_pos_ex y ca_pre_ex	132	.231	<b>.008</b>
Par 4	pro_pos_ex y pro_pre_ex	132	.509	<b>.000</b>

*Nota: cc\_pos\_ex, cc\_pre\_ex, cp\_pos\_ex, cp\_pre\_ex, ca\_pos\_ex, ca\_pre\_ex, pro\_pos\_ex, pro\_pre\_ex = Componentes conceptual, procedimental y actitudinal para el pre y post test del grupo experimental.*

La Tabla 38 permite contrastar la hipótesis de medias pareadas de una cola a la derecha a un nivel de significancia del .05 luego de ser considerados como relacionados entre sí; en la cual se puede observar el par de datos Componente conceptual para el pre test y post test del grupo experimental, el Valor  $P = .000 < \text{Sig. (Unilateral)} = .05$  lo que permite Rechazar  $H_0: \mu_D = \Delta_0$  y asumir que la  $H_1: \mu_D > \Delta_0$ ; es decir el valor de la media del resultado de aprendizaje posterior es mayor al inicial luego de la aplicación del M-Learning.

Además, en el caso del par del Componente procedimental para el pre test y post test se tiene el Valor  $P = .000 < \text{Sig. (Unilateral)} = .05$  lo que permite Rechazar  $H_0: \mu_D = \Delta_0$  y asumir que la  $H_1: \mu_D > \Delta_0$ ; es decir el valor de la media del resultado de aprendizaje posterior es mayor a la inicial para el componente procedimental para el grupo experimental.

Por otro lado, el par de datos del Componente actitudinal para el pre test y post test se tiene el Valor  $P = .000 < \text{Sig. (Unilateral)} = .05$  lo que permite Rechazar  $H_0: \mu_D = \Delta_0$  y asumir que la  $H_1: \mu_D > \Delta_0$ ; es decir el valor de la media del resultado de aprendizaje posterior es mayor a la inicial para el componente actitudinal considerando la aplicación del M-Learning en las sesiones de aprendizaje.

Asimismo, la diferencia de las medias de antes de aplicación del M-Learning en las sesiones de clase para mejorar los Resultados de aprendizaje, indicados en la Tabla 47 muestran la diferencia de medias para el Componente conceptual entre el pre y post test con 6.82 puntos; para el componente procedimental la diferencia de medias entre el pre test y el post test es de 8.35 puntos del resultado de aprendizaje y en el caso del Componente actitudinal la diferencia de medias es de 7.643 puntos. Además, estos valores son superiores a la diferencia de medias del grupo de control con valores más altos para cada par de grupos.

**Tabla 38.***Prueba de muestras relacionadas – Grupo experimental*

		Diferencias relacionadas			t	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. típ.	Error típ.		
Par 1	cc_pos_ex - cc_pre_ex	6.818	3.973	.346	19.718	.000
Par 2	cp_pos_ex - cp_pre_ex	8.356	3.469	.302	27.676	.000
Par 3	ca_pos_ex - ca_pre_ex	7.871	3.254	.283	27.794	.000
Par 4	pro_pos_ex - pro_pre_ex	7.642	2.892	.252	30.362	.000

*Nota: cc\_pos\_ex, cc\_pre\_ex, cp\_pos\_ex, cp\_pre\_ex, ca\_pos\_ex, ca\_pre\_ex, pro\_pos\_ex, pro\_pre\_ex = Componentes conceptual, procedimental y actitudinal para el pre y post test del grupo experimental.*

#### **4.2.4 Comparación de medias independientes – Pre y Post test por componente del Resultado de aprendizaje**

La prueba de hipótesis, relacionada a la comparación de dos medias independientes, a diferencia de la prueba de hipótesis de dos medias pareadas, permite determinar si los dos grupos de estudios cuentan con puntuaciones similares o iguales al inicio del experimento y su aplicación (M-Learning) y su influencia del mismo al culminar su aplicación a través de la comparación de las medias en el post test. Además, al ser una prueba de medias no pareadas es necesario establecer si los grupos a ser sometidos a contraste de hipótesis cuentan o no con la igualdad o diferencia de sus varianzas a través del análisis de Levene.

##### **4.2.4.1 Prueba de Levene**

La prueba de Levene tiene la característica de ser utilizada para establecer la igualdad o diferencia entre varianzas de dos o más grupos de estudio; además, permite contrastar la hipótesis de homogeneidad de varianzas u homocedasticidad entre las mismas.

$$S_i^2 = \sum_{j=1}^{n_i} \frac{(x_{ij} - \bar{x})^2}{(n_i - 1)}$$

La Tabla 39 muestra los estadísticos del grupo de estudio (grupo control y grupo experimental) en función a la información sobre la media, desviación estándar y el error típico de la media; en ella se puede notar que el grupo de control cuenta con una muestra de 127 sujetos a diferencia del grupo de experimental con 132 sujetos. El valor de la media del componente

conceptual (pre test) muestra una diferencia de medias de .02 y sus desviaciones son similares, en cuanto al post test la diferencia de las medias es de 3.47 con desviaciones estándar diferentes; el componente procedimental tiene una diferencia de medias de .28 para el pre test con desviación estándar de diferencia de .3, en el caso del post test la diferencia de medias es de 4.17 y en sus desviaciones la diferencia es de 2.331; en el caso del componente actitudinal, la diferencia de medias del pre test es de .8 y las desviaciones con 1.82 y para el post test la diferencia de medias es de 4.26 para 132 sujetos del grupo experimental y 127 para el grupo de control en estudiantes de la Universidad Continental de la ciudad de Huancayo, ante la aplicación del M-Learning en el aprendizaje de la matemática.

**Tabla 39.**

*Prueba de muestras independientes – Pre y post test por componentes*

	Grupo de estudio	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
cc_pre	Experimental	132	6.92	1.581	.138
	Control	127	6.94	1.524	.135
cc_pos	Experimental	132	13.74	3.944	.343
	Control	127	10.00	1.528	.136
cp_pre	Experimental	132	7.39	1.656	.144
	Control	127	7.67	1.304	.116
cp_pos	Experimental	132	15.74	4.075	.355
	Control	127	11.57	1.744	.155
ca_pre	Experimental	132	8.11	1.208	.105
	Control	127	8.81	1.390	.123
ca_pos	Experimental	132	15.98	3.313	.288
	Control	127	11.72	1.863	.165

*Nota: cc\_pos, cc\_pre, cp\_pos, cp\_pre, ca\_pos, ca\_pre = Componentes conceptual, procedimental y actitudinal para el pre y post test.*

El contraste de hipótesis de igualdad de varianzas u homocedasticidad a través de la Prueba de Levene, se basa en la siguiente hipótesis:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_i : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Para:

Si p-valor >  $\alpha \Rightarrow$  Aceptar  $H_0$

Si p-valor  $\leq \alpha \Rightarrow$  Rechazar  $H_0$

La Tabla 40 muestra los valores de la Significancia bilateral de la Prueba de Levene a fin de establecer la igualdad o diferencias de las varianzas de los diversos grupos de prueba de medias independientes; en ella, se puede establecer a través del contraste de hipótesis, el estadístico adecuado en una comparación de medias independientes.

En relación a la prueba de hipótesis de igualdad de varianzas del Componente conceptual para el pre test de los dos grupos independientes (control y experimental), el Valor  $P = .836 > \text{Sig. (Bilateral)} = .05$  lo que permite no Rechazar  $H_0$ : de igualdad de varianzas; en el caso del post test, el Valor  $P = .000 < \text{Sig. (Bilateral)} = .05$  lo que permite Rechazar  $H_0$ : de igualdad de varianzas.

Además, en el caso del Componente procedimental, el Valor  $P = .006 < \text{Sig. (Bilateral)} = .05$  lo que permite Rechazar  $H_0$ : de igualdad de varianzas y en cuanto al post test el Valor  $P = .000 < \text{Sig. (Bilateral)} = .05$  lo que permite Rechazar  $H_0$ : de igualdad de varianzas para el Componente procedimental.

Por otro lado, para el Componente actitudinal el Valor  $P = .065 > \text{Sig. (Bilateral)} = .05$  lo que permite no Rechazar  $H_0$ : de igualdad de varianzas y en cuanto al post test el Valor  $P = .000 < \text{Sig. (Bilateral)} = .05$  lo que permite Rechazar  $H_0$ : de igualdad de varianzas para el Componente actitudinal.

**Tabla 40.**

*Prueba de Levene para la igualdad de varianzas*

		Prueba de Levene	
		F	Sig.
cc_pre – gc_ge	Se han asumido varianzas iguales	.043	<b>.836</b>
	No se han asumido varianzas iguales		
cc_pos – gc_ge	Se han asumido varianzas iguales	91.206	<b>.000</b>
	No se han asumido varianzas iguales		
cp_pre – gc_ge	Se han asumido varianzas iguales	7.746	<b>.006</b>
	No se han asumido varianzas iguales		
cp_pos – gc_ge	Se han asumido varianzas iguales	67.819	<b>.000</b>
	No se han asumido varianzas iguales		
ca_pre – gc_ge	Se han asumido varianzas iguales	3.438	<b>.065</b>
	No se han asumido varianzas iguales		
ca_pos – gc_ge	Se han asumido varianzas iguales	28.922	<b>.000</b>
	No se han asumido varianzas iguales		

*Nota: cc\_pos, cc\_pre, cp\_pos, cp\_pre, ca\_pos, ca\_pre = Componentes conceptual, procedimental y actitudinal para el pre y post test. Gc\_ge = Grupo de control y Grupo experimental.*

La prueba de hipótesis de igualdad de medias independientes permite establecer la diferencia de medias entre los grupos distribuidos por componente (conceptual, procedimental y actitudinal), así como establecer si el post test es mayor en promedio del pre test de los grupos independientes para establecer la posible influencia del M-Learning en el desarrollo del Resultado de aprendizaje en matemática en estudiantes de la Universidad Continental.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 < \mu_2$$

Para:

Si p-valor  $> \alpha \Rightarrow$  Aceptar  $H_0$

Si p-valor  $\leq \alpha \Rightarrow$  Rechazar  $H_0$

La Tabla 41 presenta resultados de la significancia unilateral de la prueba de hipótesis de dos medias independientes; en el caso del Componente conceptual el Valor P =  $.915/2 = .458 > \text{Sig. (Unilateral)} = .05$  lo que permite no Rechazar  $H_0$ : de igualdad de medias independientes para el pre test, asumiendo los promedios del componente conceptual igual para el grupo experimental y grupo de control en el pre test. Además, en el caso del post test se puede observar que el Valor P =  $.000 < \text{Sig. (Unilateral)} = .05$  lo que permite Rechazar  $H_0$ : de igualdad de medias; esto indica que el valor de la media del post test del grupo de control es menor a la media del post test del grupo experimental para el componente conceptual.

Por otro lado, en cuanto a la prueba de hipótesis del Componente procedimental, el Valor P =  $.127/2 = .064 > \text{Sig. (Unilateral)} = .05$  lo que permite no Rechazar  $H_0$ : de igualdad de medias, estableciendo que los grupos son iguales en cuanto a la media del pre test para el grupo de control y el grupo experimental. Además, en cuanto al post test se puede observar que el Valor P =  $.000 < \text{Sig. (Unilateral)} = .05$  lo que permite Rechazar  $H_0$ : de igualdad de medias, siendo en este caso la media del post test mayor a la media del pre test en relación al Componente procedimental para el grupo de control y el grupo experimental.

Asimismo, para la prueba de hipótesis de igualdad de medias del pre test y post test del Componente actitudinal, el Valor P =  $.000 < \text{Sig. (Unilateral)} = .05$  lo que permite Rechazar

Ho: de igualdad de medias para los grupos de control y experimental, en este caso el promedio de antes y después vienen a ser los mismos para ambos grupos de estudio.

**Tabla 41.**

*Prueba de muestras independientes*

		Prueba T		
		t	gl	Sig. (bilateral)
cc_pre – gc_ge	<b>Se han asumido varianzas iguales</b>	-.107	257	<b>.915</b>
	No se han asumido varianzas iguales	-.107	256.999	.915
cc_pos – gc_ge	Se han asumido varianzas iguales	9.997	257	.000
	<b>No se han asumido varianzas iguales</b>	10.141	170.727	<b>.000</b>
cp_pre – gc_ge	Se han asumido varianzas iguales	-1.524	257	.129
	<b>No se han asumido varianzas iguales</b>	-1.531	247.384	<b>.127</b>
cp_pos – gc_ge	Se han asumido varianzas iguales	10.647	257	.000
	<b>No se han asumido varianzas iguales</b>	10.790	178.881	<b>.000</b>
ca_pre – gc_ge	<b>Se han asumido varianzas iguales</b>	-4.314	257	<b>.000</b>
	No se han asumido varianzas iguales	-4.302	249.151	.000
ca_pos – gc_ge	Se han asumido varianzas iguales	12.689	257	.000
	<b>No se han asumido varianzas iguales</b>	12.817	207.911	<b>.000</b>

*Nota: cc\_pos, cc\_pre, cp\_pos, cp\_pre, ca\_pos, ca\_pre = Componentes conceptual, procedimental y actitudinal para el pre y post test. Gc\_ge = Grupo de control y Grupo experimental.*

#### 4.2.5 Comparación de medias independientes – Pre y Post test por promedio final del resultado de aprendizaje

##### 4.2.5.1 Prueba de Levene

Para el análisis de los resultados de las medias para las variables independientes de los promedios del pre y post de los grupos de control como experimental, al igual que el tratamiento para cada uno de los componentes, es necesario realizar la prueba de igualdad de varianzas o Prueba de Levene como también establecer los valores de la prueba para medias independientes.

La Tabla 42 muestra los estadísticos del grupo de estudio (grupo control y grupo experimental), en ella se puede distinguir que los promedios tanto del pre y post del Resultado de aprendizaje es 7.471 para el grupo experimental a diferencia del 7.817 del grupo de

control; en el primer caso con una desviación estándar de .995 y .830. En el caso de la media para el grupo experimental para el promedio del post test es de 15.144 con desviación estándar de 3.269 y en el caso del grupo de control la media es de 11.088 con una desviación estándar de 1.014, en el caso de los estudiantes del grupo de control con 127 sujetos y el grupo experimental con una muestra de 132 sujetos.

**Tabla 42.**

*Prueba de muestras independientes – Promedios por componentes del Pre y post test*

	Grupo de estudio	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
pro_pre	Experimental	132	7.471	.995	.087
	Control	127	7.817	.830	.074
pro_pos	Experimental	132	15.114	3.269	.285
	Control	127	11.088	1.014	.090

*Nota:* pro\_pre, pro\_pos = Promedios del pre y post test.

En cuanto a la prueba de hipótesis de igualdad de varianzas u homocedasticidad para establecer el estadístico adecuado como parte de la prueba de hipótesis de igualdad de medias independientes, para la prueba de hipótesis:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_i : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

La Tabla 43 indica los resultados de la Prueba de Levene, en ella se puede notar que el Valor P = .127 > Sig. (Bilateral) = .05 lo que permite no Rechazar Ho: de igualdad de varianzas para la comparación de promedios entre el promedio del Resultado de aprendizaje para el pre test en comparación del grupo de control y el grupo experimental, es decir las varianzas son iguales. Además, en el caso de la comparación del promedio del post test, el Valor P = .000 < Sig. (Bilateral) = .05 lo que permite Rechazar Ho: de igualdad de varianzas para los promedios del grupo de control y experimental; el cual indica que las varianzas del Resultado de aprendizaje para los dos grupos (experimental y control) en cuanto a la prueba de salida con diferentes.

**Tabla 43.***Prueba de Levene para la igualdad de varianzas – Por promedios*

		Prueba de Levene	
		F	Sig.
pro_pre – gc_ge	<b>Se han asumido varianzas iguales</b>	2.341	<b>.127</b>
	No se han asumido varianzas iguales		
pro_pos – gc_ge	Se han asumido varianzas iguales	114.697	<b>.000</b>
	<b>No se han asumido varianzas iguales</b>		

*Nota: cc\_pos, cc\_pre, = Componentes conceptual, procedimental y actitudinal para el pre y post test. Gc\_ge = Grupo de control y Grupo experimental.*

En cuanto a la prueba de hipótesis de igualdad de medias independientes, luego de determinar la igualdad de varianzas, se procede a establecer la prueba unilateral entre el pre y post test de los grupos de control y experimental. Además, de comprobar estadísticamente la posible influencia del M-Learning en el desarrollo del Resultado de aprendizaje en matemática en estudiantes de la Universidad Continental.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 < \mu_2$$

La Tabla 44 presenta resultados de la significancia unilateral de la prueba de hipótesis de dos medias independientes; en ella se puede observar que al considerar las varianzas iguales, el promedio del pre test, el Valor P =  $.300/2 = .150 > \text{Sig. (Unilateral)} = .05$  lo que permite no Rechazar  $H_0$ : de igualdad de medias independientes para el pre test entre grupo de control y experimental; asumiendo que los promedios de ambos grupos son iguales al inicio de la aplicación del M-Learning en las sesiones de aprendizaje de la matemática en estudiantes de matemática de la Universidad Continental.

Por otro lado para el post test del grupo experimental y control, en cuanto a los valores de sus varianzas, se ha determinado que no presentan varianzas iguales como puede observarse en la Tabla 54, en tal sentido el contraste de hipótesis de igualdad de medias para grupos independientes, el Valor P =  $.000 < \text{Sig. (Unilateral)} = .05$  lo que permite Rechazar  $H_0$ : de igualdad de medias; esto implica que los Resultados de aprendizaje en comparación

de los grupos de control y experimental no son iguales; el post test para el grupo experimental es mayor que el de control, demostrando la influencia del M-Learning en el Resultado de aprendizaje de la asignatura de matemática en estudiantes de la Universidad Continental.

**Tabla 44.**

*Prueba de muestras independientes*

		Prueba T		
		t	gl	Sig. (bilateral)
pre – gc_ge	<b>Se han asumido varianzas iguales</b>	-3.026	257	.300
	No se han asumido varianzas iguales	-3.037	251.937	.300
pos – gc_ge	Se han asumido varianzas iguales	13.275	257	.000
	<b>No se han asumido varianzas iguales</b>	13.489	156.868	<b>.000</b>

*Nota: Gc\_ge = Grupo de control y Grupo experimental para el pre y post test.*

## **CAPÍTULO V: DISCUSIÓN**

En relación a los datos estadísticos planteados como parte de prueba de hipótesis de igualdad de medias para datos pareados y como comparación de datos de medias para dos grupos independientes, luego de la aplicación del M-Learning en las sesiones de aprendizaje y direccionados de tal forma que se pueda establecer la influencia del mismo en los Resultados de aprendizaje en la asignatura de matemática en los estudiantes de la Universidad Continental, se procede a realizar el contraste del mismo con resultados obtenidos en otras investigaciones que sirven de antecedentes al presente estudio.

Fabian (2019) en su investigación “M - Learning en el rendimiento académico de estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Peruana Los Andes”, obtuvo un aumento significativo del 5,5% en el rendimiento académico de los estudiantes, ya que la media de las notas se incrementó de 11,5 en el pretest a 12,6 en el post test aplicado en 36 estudiantes pertenecientes al grupo experimental.

Asimismo, Ramos, Yanqui (2019) en su trabajo de investigación “Aplicación experimental del M-Learning para mejorar el rendimiento académico del área de matemática en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la institución educativa Micaela Bastidas, Arequipa”, hallaron que dicha aplicación tuvo un efecto positivo y se observó una diferencia de 3,04 puntos en el grupo experimental, puesto que la media de las notas en el pre test fue de 10,75 y luego de la aplicación fue 13,79 en los 38 estudiantes que conformaron dicho grupo. También Córdor (2019) en su investigación “Influencia del uso de APPS como recurso didáctico en el aprendizaje de

cónicas en los estudiantes del área-2 del CEPRE UNCP-2018”, concluyó que el uso de Apps en el grupo experimental conformado por 57 estudiantes permitió que la media de notas se incrementara de 8,58 a 15,07 a diferencia del grupo control de 9,79 a 13,46. De igual manera, en la presente investigación Uso del M-Learning en el aprendizaje de la matemática desarrollado en la Universidad Continental de la ciudad de Huancayo se obtuvo un incremento en los resultados de aprendizaje de 38,22%, ya que en el pretest del grupo experimental se obtuvo 7,471 en promedio y 15,114; aplicado en 132 estudiantes.

Mojarro (2019) en su trabajo de investigación “Mobile learning en la educación Superior: una alternativa educativa en entornos interactivos de aprendizaje- España”, llegó a la conclusión de que existe una alta predisposición al uso de dispositivos móviles para el aprendizaje en los estudiantes universitarios, en lo que respecta a la variable disfrute percibido y su influencia sobre la intención de uso encuentra que el hecho de trabajar con dispositivos digitales conlleva un aumento en la motivación haciendo el proceso de enseñanza-aprendizaje más ameno y esto genera en el estudiante mayor motivación para la adquisición de nuevos conocimientos; Asimismo, en la investigación Uso del M-Learning en el aprendizaje de la matemática desarrollado en la Universidad Continental de la ciudad de Huancayo se puede notar ello en los resultados del resultado de aprendizaje actitudinal en la cual se puede observar un incremento significativo.

Farinango y Torres (2019) en su trabajo de investigación “Estudio de aplicaciones interactivas en dispositivos móviles para el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática en los colegios públicos y privados de la provincia de Pichincha”- Quito, luego de evaluar una serie de aplicaciones conocidos y utilizados por los alumnos en su muestra de estudio llegaron a diseñar un prototipo basado en la gamificación para reforzar el aprendizaje de los estudiantes, así como también Klimova (2019) en su artículo científico “Impacto del aprendizaje móvil en los resultados de rendimiento de los estudiantes”, utilizó una aplicación móvil para estudiantes de Gestión del Turismo en su tercer año de estudios en la Facultad de Informática y Gestión en Hradec Králové, República Checa con el fin de que pudieran fortalecer el aprendizaje de un idioma extranjero; los resultados fueron positivos. A diferencia de lo indicado en la presente

investigación Uso del M-Learning en el aprendizaje de la matemática desarrollado en la Universidad Continental se hizo uso de las Apps ya existentes, las cuales se eligieron y adaptaron de acuerdo a los temas tratados en el silabo del curso de Matemática 1.0, y estos permitieron una mejora en los resultados de aprendizaje procedimental.

En el estudio realizado por Azizi, S. M., & Khatony, A. (2019). En “Investigar los factores que afectan la intención de los estudiantes de ciencias médicas de adoptar el aprendizaje móvil “, se halló que la media de preparación para este tipo de aprendizaje fue de  $3,59 \pm 0,83$ . Entre las estructuras TPB, las estructuras de actitud ( $\beta=0,525$ ) y control conductual ( $\beta=0,318$ ) tuvieron un efecto positivo y significativo, sin embargo, la estructura de la norma de asignatura no tuvo un efecto significativo. Cabe indicar que el modelo basado en TPB que utilizaron los autores fue un modelo adecuado para identificar factores psicológicos que afectan la intención de los estudiantes de ciencias médicas de adoptar el m-learning y entre sus sugerencias dan a conocer que es necesario presentar programas educativos a los estudiantes para familiarizarlos con el m-learning y su aplicación en el proceso de aprendizaje, en este sentido, en la presente investigación “Uso del M-Learning en el aprendizaje de la matemática en estudiantes del I ciclo de la Universidad Continental” se puede notar que efectivamente la actitud hacia el uso de esta metodología, por parte de los estudiantes, es positiva ya que se estableció una diferencia de 4,89 entre el grupo experimental y el de control.

Para Igarza (2018) sobre su investigación efectos de la aplicación del m-Learning para mejorar el desempeño académico de estudiantes de matemática en la Universidad Nacional de Tarapoto, en una muestra de estudiantes del primer ciclo, ha determinado la existencia del sistema M-Learning para el desarrollado de las competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales que fueron parte del estudio. Además, hallaron mejoras en el resultado cognitivo y procedimental para el grupo experimental. En el mismo sentido, en la aplicación del M-Learning en el desarrollo de los Resultados de aprendizaje en estudiantes de la Universidad Continental de la ciudad de Huancayo, los hallazgos mencionan que los componentes (a) conceptual, (b) procedimental, y (c) actitudinal; tienen mejoras en el resultado de aprendizaje

luego de la implementación del M-Learning en el proceso de aprendizaje; asimismo, se ha encontrado que el promedio del Resultado de aprendizaje de la matemática para el grupo experimental es superior al del grupo de control para medias independientes.

En el caso de Rivero y Suárez (2017) quienes realizaron el trabajo de investigación sobre el uso del Mobile Learning y el aprendizaje de las matemáticas, como proyecto de investigación con financiamiento de la Fundación Telefónica, hallaron que 311 estudiantes de instituciones públicas implementaron en su proceso de aprendizaje el proyecto Mati-Tec que consta de una serie de aplicaciones para mejorar el aprendizaje y desarrollar las competencias conceptuales y procedimentales; en ella se determinó que un grupo de estudiantes obtuvieron promedios superiores en el grupo experimental en comparación del grupo de control. En el mismo sentido, en la investigación realizada en la Universidad Continental, el Resultado de aprendizaje del grupo experimental, aplicado el M-Learning como parte de la didáctica de enseñanza, ha demostrado que el grupo experimental ha mejorado su nivel de promedio en matemática ante la aplicación del M-Learning y el aprendizaje de la matemática.

## CONCLUSIONES

El uso del M-Learning influye de manera positiva en el Resultado de aprendizaje de la matemática en estudiantes del I ciclo de la Facultad de Humanidades de la Universidad Continental de la ciudad de Huancayo, con una diferencia de medias de 7.65 para el promedio final de los componentes conceptual, procedimental y actitudinal del grupo experimental en cuanto al pre y post test, los cuales fueron de 7.471 al inicio del experimento y 15.114 al final de la investigación; en comparación del 3.27 de diferencia de medias entre el pre y post test del grupo de control, los cuales fueron de 7.817 al inicio del estudio y 11.088 al concluir la investigación al aplicar el M-Learning para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática.

En cuanto a la influencia del uso del M-Learning en el resultado de aprendizaje conceptual aplicando el M-Learning para grupos pareados, se ha determinado su influencia positiva al establecer la diferencia de medias del pre test y post test para el grupo de control con 3.06 considerando los valores de media inicial de 6.94 y final de 10.00; en comparación del grupo experimental con una diferencia de media de 6.82 para una puntuación promedio inicial de 6.92 y puntuación final de 13.74. Además, para el caso de la evaluación de grupos independientes, el grupo de control ha tenido una media de 6.94 al inicio del trabajo a diferencia del 6.92 del grupo experimental, con valores finales de 10.00 y 13.74 para los dos grupos al final de la investigación, quedando establecida una puntuación media del Resultado de aprendizaje superior al grupo de control.

La influencia del uso del M-Learning en el resultado de aprendizaje procedimental de la matemática en estudiantes del I ciclo de la Facultad de Humanidades en la Universidad Continental de la ciudad de Huancayo, se determina por la diferencia de medias establecidas en el contraste respectivo, con 3.90 para la diferencia de medias del grupo control y 8.35 para el caso del grupo experimental, considerando una puntuación media superior en 4.25 puntos entre grupos; además, el pre test del grupo de control fue 7.67 y 7.39 del grupo experimental con una puntuación final de 11.57 y 15.74 entre ambos grupos de estudio, que evidencia un mayor resultado al aplicar el M-Learning para la mejora del aprendizaje de la matemática.

La influencia del uso del M-Learning en el logro del resultado de aprendizaje actitudinal de la matemática se evidencia a través de las puntuaciones iniciales del pretest del grupo de control con 8.81 y final de 11.72 en comparación del resultado del grupo experimental que tiene una puntuación media de 8.11 y final de 15.98, estableciéndose una diferencia de 4.89 entre grupos. Además, la prueba de hipótesis de comparación de medias establece que los valores del componente actitudinal no tienen una marcada diferencia entre grupos independientes, solamente al nivel de puntuaciones del resultado de aprendizaje, esto quiere decir que los valores medios del Resultado de aprendizaje del grupo de control y experimental son iguales para grupos independientes.

## **RECOMENDACIONES**

A las autoridades universitarias, promover la implementación de espacios de capacitación con docentes y estudiantes para establecer criterios unificados de las necesidades de los estudiantes frente al uso de la tecnología, especialmente del M-Learning como parte de las sesiones de aprendizaje de las diversas asignaturas con un uso adecuado y responsable para un proceso de enseñanza – aprendizaje en aras del logro de las competencias planteadas.

A cada uno de los docentes responsables de las asignaturas de ciencias, permitir a los estudiantes el uso de una serie de aplicaciones tecnológicas en los equipos móviles que cuentan, a fin de ser considerados como herramientas dentro del proceso de aprendizaje de los estudiantes, especialmente en las asignaturas que tienen los mayores índices de repitencia o deserción educativa en los primeros ciclos de estudio.

A los estudiantes universitarios, a desarrollar una serie de acciones responsables en el uso de la tecnología, como el caso del M-Learning que permita mejorar los resultados de aprendizaje de la matemática, como también puede ser para otras áreas dentro de su formación profesional, dialogando constantemente con cada uno de los docentes para poder incorporarlos como una herramienta académica complementaria del estudiante.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

Anaya. Y. (2012). El uso del tic como herramienta para el aprendizaje significativo del inglés.

*Revista Rastros Rostros, 14(27)115-119*

<https://revistas.ucc.edu.co/index.php/ra/article/view/490/485>

Arnau. J. (1995). *Metodologies quantitatives en la investigació psicològica*. En J. Arnau (Ed.).

Mètodes. dissenys i tècniques en investigació psicològica. Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya.

Asociación Anillo de Matemáticas (AMA) (2000). *Comisión pedagógica. ADE*. Secretaría de Educación del Distrito. Bogotá. Colombia.

Aspin, D., Chapman, J. (2001). Lifelong learning: concepts. *Theories and values*. Paper presented at SCUTREA. <http://www.leeds.ac.uk/educol/documents/00002564.doc>

Ausubel. D. (1983). *Psicología educativa un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.

Azizi, S. M., & Khatony, A. (2019). *Investigating factors affecting on medical sciences students'*

*intention to adopt mobile learning*. BMC Med Educ 19, 381

<https://doi.org/10.1186/s12909-019-1831-4>

Bachrach. J. (2014). *Aprendizaje significativo*, [DiapositivaPrezi]

<https://prezi.com/xw40meibahrw/aprendizaje-significativo/>

Box. G. y Jenkins. G. (1970). Time-series analysis: *Forecasting and control*. San Francisco.

CA: Holden-Day.

- Brazuelo. F., y González. C. (2015). Estudio de adaptabilidad para dispositivos móviles en plataformas MOOC Study of Adaptability of MOOC Platforms to Mobile Devices. *RED-Revista de Educación a Distancia*. 47(1). 1- 13, [ArchivoPDF] [http://www.um.es/ead/red/47/Brazuelo\\_Cacheiro.pdf](http://www.um.es/ead/red/47/Brazuelo_Cacheiro.pdf)
- Campbell. D. (1988). *Methodology and epistemology for social science: Selected papers*. Chicago. IL: University of Chicago Press.
- Cardona. J. (2013). Epistemología del saber docente. Madrid: Edición digital
- Castells. M. (2001). *La era de la información: economía, sociedad y cultura*. Vol. 1. La sociedad red. Alianza Editorial. Madrid.
- Cóndor, J. (2019). *Influencia del uso de APPS como recurso didáctico en el aprendizaje de cónicas en los estudiantes del área - 2 del CEPRE UNCP - 2018*. [Tesis de Maestría, Universidad Continental, Huancayo, Perú.]. [https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/7227/1/IV\\_PG\\_MEMD\\_ES\\_TE\\_Condor\\_Socualaya\\_2019.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/7227/1/IV_PG_MEMD_ES_TE_Condor_Socualaya_2019.pdf)
- Rada, Javier. (2016). Las nuevas tecnologías y la universidad del futuro. Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas, [ArchivoPDF] <https://www.20minutos.es/noticia/2748612/0/nuevas-tecnologias-universidad-futuro/#xtor=AD-15&xts=467263>
- CRUE (2015). Universitic. *Análisis de las TIC en las universidades españolas*. Madrid. España. [ArchivoPDF] <https://tic.crue.org/wp-content/uploads/2017/04/UNIVERSITIC-2016-conportadas.pdf>
- Díaz-Barriga. F. (2004). Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo. *Una interpretación constructivista*. 2da. Edición. México: Editorial Mc Graw Hill. <http://mapas.eafit.edu.co/rid=1K28441NZ-1W3H2N9-19H/Estrategias%20docentes%20para-un-aprendizaje-significativo.pdf>
- Downes. S. (2007). *What connectivism is?* Half an Hour. February 3. <https://cead.pressbooks.com/chapter/2-6-conectivismo/>

- Dron. J. y Terry. A. (2009). *How the Crowd Can Teach*. Hand Book of Research on Social Software and Developing Community Ontologies. IGI Global. Hershey. Pennsylvania.
- Enríquez. J. y Casas. S. (2013). *Usabilidad en aplicaciones móviles*. [ArchivoPDF] file:///C:/Users/PC/Downloads/Dialnet-UsabilidadEnAplicacionesMoviles-5123524.pdf
- Esparza. N. (2015). Las nuevas tecnologías y la universidad del futuro. *La irrupción de las nuevas tecnologías en la universidad y la enseñanza está cambiando los paradigmas del aprendizaje*.  
<http://aprendeinvestigandoblog.blogspot.com/2018/02/entradaspara-el-blog.html>
- Fabián Coronel, C. J. (2019). *M - Learning en el rendimiento académico de estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Peruana Los Andes*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional del Centro Huancayo, Perú]  
[http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/5666/T010\\_45470600\\_M.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/5666/T010_45470600_M.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Farinango, K., & Torres, M. (2019). *Estudio del uso de aplicaciones interactivas en dispositivos móviles para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática en los colegios públicos y privados de la provincia de Pichincha-Quito*. Tesis de grado. [Tesis para el Título de Ingeniero, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito]  
<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/16274/TESIS%20FINAL%20-%202014%20DE%20ENERO%202019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- García. A. (1992). *Recuerdo de la charla dada en Alcalá de Henares el 6 de abril de 1989*. Cultura Clásica. ICE de la Universidad de Alcalá de Henares: Madrid. [ArchivoPDF]
- Gascon. J. (1994). El papel de la Resolución de Problemas en la Enseñanza de Matemáticas. En *Educación Matemática*. Universidad Autónoma de Barcelona.
- González. J. y Wagenaar. R. (2003): Tuning Educational Structures in Europe. Informe Final - *Proyecto Piloto*. Fase 1. Bilbao. Universidad de Deusto.  
<https://rieoei.org/historico/documentos/rie35a08.htm>

- Gosling. D. y Moon. J. (2001). *How to write learning outcomes and assessment criteria?*  
London: SEEC Office. University of East London.
- Guía Fundación Telefónica (2017). Guía Fundación Telefónica. *Mobile Learning*.  
[ArchivoPDF]  
[https://observatorio.profuturo.education/wp-content/uploads/2016/04/Guia\\_MobLearning.pdf](https://observatorio.profuturo.education/wp-content/uploads/2016/04/Guia_MobLearning.pdf)
- Grimaldos, V. (2018). *Aplicación de software educativo interactivo y el desarrollo de las competencias de comprensión y producción de textos del idioma inglés en la educación secundaria Ciencias de la Educación*.  
[http://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/4523/grimaldos\\_vva.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/4523/grimaldos_vva.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Hernández. L. (2016). *Modalidad 5; Desarrollo profesional docente (e-portafolio)*. Universidad de la Laguna.  
[http://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/1968/HERNANDEZ\\_DELGADO\\_LAURA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/1968/HERNANDEZ_DELGADO_LAURA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. Sexta edición. México: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.S. de C.V.,
- Igarza. E. (2017). *Efectos de la aplicación del m-learning en el desempeño académico de los estudiantes del curso de matemática de la Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto*. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional Federico Villareal, Lima],  
<http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/2234>
- Klimova, B. (2019). *Impacto del aprendizaje móvil en los resultados de rendimiento de los estudiantes*. *Ciencias de la Educación*, 9 (2), 90. MDPI AG.file:///C:/Users/PD-USER/Downloads/education-09-00090.pdf
- Koper. R. y Sloep. P. (2002). *Learning Networks. Connecting People. Organizations. Autonomous Agents and Learning Resources to Establish the Emergence of*

- Effective Lifelong Learning*. RTD Programm into Learning Technologies 2003-08.  
<http://www.hdl.handle.net/1820/65>
- Lagos. J. (2016). La enseñanza problémica como herramienta de apoyo al desarrollo del pensamiento crítico y creador en el aula. *Investigaciones Revista informativa*. San Juan de Pasto, 10. Facultad de ingeniería de la I.U. CESMAG. Grupo de investigación en Ciencias Básicas
- López. E. (2017). El Mobile Learning en la Formación Continua en las Organizaciones del sector turístico. Usos y análisis de los factores para su aceptación. [Tesis de Doctor, Universitat de Barcelona].
- Mason. J., Burton L. y Stacey. K. (1998). *Pensar Matemáticamente*. Barcelona: Centro de publicaciones del MEC y editorial Labor.
- Ministerio de Educación (2012). Competencias laborales generales. *Revolución 104 Educativa Colombia aprende*. 21. 5-6.  
[http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-106706\\_archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-106706_archivo_pdf.pdf)
- Mirels. M. (2015). Ambientes M-Learning: *Elementos (equipamiento, formación y uso) que intervienen en el proceso de aprendizaje usando telefonía móvil del alumnado del programa de doctorado de educación de la UPEL-Maracay – Venezuela*. Granada. Venezuela. [Tesis de Doctor, Universidad de Granada, Venezuela]. Disponible en <https://hera.ugr.es/tesisugr/25302826.pdf>
- Mojarro Aliaño, A. (2019). *Mobile learning en la Educación Superior: Una alternativa en entornos interactivos de aprendizaje*. [Tesis de Doctor, Universidad de Huelva, España], [file:///C:/Users/PD-USER/Downloads/Mobile\\_learning%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/PD-USER/Downloads/Mobile_learning%20(1).pdf)
- Morales. E., García. F. & otros (2013). Desarrollo de competencias a través de objetos de aprendizaje. *RED. Revista de Educación a Distancia*. 36. 5. Disponible en <http://www.um.es/ead/red/36/morales.pdf>
- Mosquera. G. (2018). M-learning: *ventajas e inconvenientes del uso educativo del móvil*. UNIR *Revista*. Fundación Unir Universidad Internacional de La Rioja.  
<https://www.unir.net/educacion/revista/noticias/m-learning-ventajas-e->

[inconvenientes-del-uso-educativo-del-movil/549203604580/](#)

Ñaupari. F, Cerrón. C, Flores. A y Aldana. D. (2015). *Evaluación de resultados de aprendizaje. Guía para la elaboración de instrumentos de evaluación*. Oficina de evaluación de aprendizaje. Universidad Continental.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) (2008). *Estándares de competencias TIC para docentes*. París. UNESCO

Piaget. J. (1988). *El Método Psicogenético y la Epistemología*. México. Paidós.

Priegue. D. (2011). *El potencial pedagógico de la tecnología: desarrollar competencias y favorecer la autonomía y la responsabilidad en el alumnado*. Universidad de Santiago de Compostela. [ArchivoPDF]

<http://www.cite2011.com/Comunicaciones/TIC/112.pdf>

Prieto. A. (2018). *Tipos de Investigación – UnADM*.  
[http://www.admisiondcs.unadmexico.mx/pluginfile.php/31961/mod\\_page/content/5/tipos\\_investigacion\\_sesion\\_4.pdf](http://www.admisiondcs.unadmexico.mx/pluginfile.php/31961/mod_page/content/5/tipos_investigacion_sesion_4.pdf)

Rada. J. (2016). *Las nuevas tecnologías y la universidad del futuro*.  
<https://www.20minutos.es/noticia/2748612/0/nuevas-tecnologias-universidad-futuro/#xtor=AD-15&xts=467263>

Ramos Cruz, G., & Yanqui Cueva, N. Y. (2019). *Aplicación experimental del M-Learning para mejorar el rendimiento académico del área de matemática en los estudiantes de quinto grado de secundaria de la institución educativa Micaela Bastidas, Arequipa 2019*. <https://n9.cl/51be>

Rentería. L. (2017). *Uso didáctico de los dispositivos móviles y su influencia en el aprendizaje de las matemáticas en el 11° grado de la Institución Educativa Tricentenario del Municipio de Medellín – Colombia. año 2015*. [Tesis de doctor, Universidad Norbert Wiener. Colombia]  
<http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/591/MAESTRO%20-%20AYALA%20AUDIVERTH.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rico. L. (1998). Complejidad del currículo de matemáticas como herramienta profesional.

- Relime. *Revista Latinoamericana de investigación en matemática educativa*. 1 (1) 22-39. [ArchivoPDF], <http://funes.uniandes.edu.co/499/1/RicoL98-115.PDF>
- Rivero. C. y Suarez. C. (2015). *Mobile learning y el aprendizaje de las matemáticas: El caso del proyecto MATI-TEC en el Perú*. Pontificia Universidad Católica del Perú. Universidad de Valencia. *Tendencias Pedagógicas*, 30., 37-52. [ArchivoPDF], <https://doi.org/10.15366/tp2017.30.002>
- Santiago, R., Trbaldo, S., Kamijo, M., y Fernández, A. (2015). Mobile Learning: Nuevas realidades en el aula. *Innovación educativa. Revista iberoamericana de educación a distancia*, 20, 2, 341-342
- Schmelkes. S. (1988). El centro de estudios educativos y la educación en el medio rural. *Revista latinoamericana de estudios educativos - IISUE*. [http://132.248.192.201/seccion/bd\\_iresie/iresie\\_busqueda.php?pg=1&indice=autor&busqueda=SCHEMELKES.%20SYLVIA&par=&a\\_inicial=&a\\_final=&sesion=&formato](http://132.248.192.201/seccion/bd_iresie/iresie_busqueda.php?pg=1&indice=autor&busqueda=SCHEMELKES.%20SYLVIA&par=&a_inicial=&a_final=&sesion=&formato)
- Sharples. M. (2002). *Disruptive devices: mobile technology for conversational learning. International Journal of Continuing Engineering Education and Life Long Learning*. [https://www.researchgate.net/publication/228346088\\_Towards\\_a\\_theory\\_of\\_mobile\\_learning](https://www.researchgate.net/publication/228346088_Towards_a_theory_of_mobile_learning)
- Siemens. G. (2004). *Connectivism: a Learning Theory for the Digital Age*. <http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>
- Siemens. G. (2004a). *Connectivism: a theory for the digital Age*. eLearningSpace. December 12. <https://cead.pressbooks.com/chapter/2-6-conectivismo/>
- Silva. C. (2011). *Diseño y moderación de entornos virtuales de aprendizajes (EVA)*. Barcelona. Editorial UOC.
- Tobón. S. (2010). *Formación basada en competencias. Pensamiento complejo. Diseño curricular y didáctica*. Bogotá. Editorial ECOE
- UNESCO (2011). *Mobile Learning Week Report*. 12-16 December 2011. UNESCO HQ. Paris.
- Valzacchi J. (1998). *Internet y Educación: aprendiendo y enseñando en los espacios virtuales*.

*Internet como recurso interactivo*. Tercera Parte. Capítulo 19: Consideraciones acerca de internet como recurso educativo. [ArchivoPDF]  
<http://www.educoas.org/portal/bdigital/contenido/valzacchi/ValzacchiCapitulo-19New.pdf>

Vargas. L. (2013). *Desarrollo de habilidades cognitivas en el proyecto de Aprendizaje Móvil del campus Estado de México del Tecnológico de Monterrey*. [Tesis de Maestría, Tecnológico de Monterrey],

[https://www.academia.edu/4800826/Desarrollo\\_de\\_habilidades\\_cognitivas\\_en\\_el\\_proyecto\\_de\\_Aprendizaje\\_M%C3%B3vil\\_del\\_campus\\_Estado\\_de\\_M%C3%A9xico\\_d  
el\\_Tecnol%C3%B3gico\\_de\\_Monterrey](https://www.academia.edu/4800826/Desarrollo_de_habilidades_cognitivas_en_el_proyecto_de_Aprendizaje_M%C3%B3vil_del_campus_Estado_de_M%C3%A9xico_del_Tecnol%C3%B3gico_de_Monterrey)

Vives. N. (2012). *Guía – Mobile learning*. Fundación Telefónica. Itinerarium.

Ñaupari. F, Cerrón. C, Flores. A y Aldana. D. (2015). Evaluación de resultados de aprendizaje. Guía para la elaboración de instrumentos de evaluación. Oficina de evaluación de aprendizaje. Universidad Continental.

## **ANEXOS**

## Anexo 1. Matriz de consistencia

Título: “Uso del M-Learning en el aprendizaje de la matemática en estudiantes del I ciclo de la Universidad Continental – 2019”

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
<p><b>Problema general</b> ¿De qué manera favorece el uso del M-Learning en el resultado de aprendizaje de la matemática en estudiantes del I ciclo de la facultad de Humanidades en la Universidad Continental de la ciudad de Huancayo-2019?</p> <p><b>Problemas específicos</b> <b>Pe.1.</b> ¿En qué forma favorece el uso del M-Learning en el resultado de aprendizaje conceptual de la matemática en estudiantes del I ciclo de la facultad de Humanidades en la Universidad Continental de la ciudad de Huancayo-2019? <b>Pe. 2.</b> ¿En qué forma favorece el uso del M-Learning en el resultado de aprendizaje procedimental de la matemática en estudiantes del I ciclo de la facultad de Humanidades en la Universidad Continental de la ciudad de Huancayo-2019? <b>Pe 3.</b> ¿En qué forma favorece el uso del M-Learning en el resultado de aprendizaje actitudinal de la matemática en estudiantes del I ciclo de la facultad de Humanidades en la Universidad Continental de la ciudad de Huancayo-2019?</p>	<p><b>Objetivo general</b> Determinar la influencia del uso del M-Learning en el resultado de aprendizaje de la matemática en estudiantes del I ciclo de la facultad de Humanidades en la Universidad Continental de Huancayo-2019</p> <p><b>Objetivos específicos</b> <b>Oe.1.</b> Evaluar la influencia del uso del M-Learning en el resultado de aprendizaje conceptual de la matemática en estudiantes del I ciclo de la facultad de Humanidades en la Universidad Continental de Huancayo-2019 <b>Oe. 2.</b> Establecer la influencia del uso del M-Learning en el resultado de aprendizaje procedimental de la matemática en estudiantes del I ciclo de la facultad de Humanidades en la Universidad Continental de Huancayo-2019 <b>Oe 3.</b> Identificar el modo de influencia del uso del M-Learning en el resultado de aprendizaje actitudinal de la matemática en estudiantes del I ciclo de la facultad de Humanidades en la Universidad Continental de Huancayo-2019</p>	<p><b>Hipótesis general</b> El uso del M-Learning influye en el resultado de aprendizaje de la matemática en estudiantes del I ciclo de la facultad de Humanidades de la Universidad Continental de la ciudad de Huancayo-2019.</p> <p><b>Hipótesis específica</b> <b>He. 1.</b> El uso del M-Learning influye en el resultado de aprendizaje conceptual de la matemática en estudiantes del I ciclo de la facultad de Humanidades de la Universidad Continental de la ciudad de Huancayo-2019. <b>He. 2.</b> El uso del M-Learning influye en el resultado de aprendizaje procedimental de la matemática en estudiantes del I ciclo de la facultad de Humanidades de la Universidad Continental de la ciudad de Huancayo-2019. <b>He 3.</b> El uso del M-Learning influye en el resultado de aprendizaje actitudinal de la matemática en estudiantes del I ciclo de la facultad de Humanidades de la Universidad Continental de la ciudad de Huancayo-2019.</p>	<p><b>Variable 1</b> <b>Uso del M-Learning</b> - Usabilidad - Aplicabilidad - El potencial pedagógico de la tecnología</p> <p><b>Variable 2</b> <b>Resultado de aprendizaje</b> - Resultado conceptual - Resultado procedimental - Resultado actitudinal</p>	<p><b>Diseño de investigación.</b> Diseño de investigación experimental del tipo cuasi experimental. <math>G_E: O_1 \quad X \quad O_2</math> <math>G_C: O_3 \quad - \quad O_4</math></p> <p><b>Tipo de investigación.</b> Aplicada</p> <p><b>Nivel de investigación.</b> Explicativa</p> <p><b>Población</b> Aproximadamente 1411 estudiantes matriculados para el año 2019-I en el primer ciclo de estudios entre las facultades de Humanidades, Salud, Ciencias de la Empresa y Derecho.</p> <p><b>Muestra</b> La muestra corresponde a 259 estudiantes la cual resultó de aplicar la fórmula para un muestreo aleatorio simple de poblaciones finitas al 95% de confianza con 5% de margen de error.</p> <p><b>Instrumento</b> Pre-Test Post-Test Actas de calificaciones de la Universidad Continental</p>

## Anexo 2. Instrumentos de recolección de datos

**Matriz de Pre test  
Evaluación de desarrollo  
ASIGNATURA: MATEMÁTICA 1.0**

N°	Contenidos	Procedimientos	Niveles de dificultad		Puntaje
			A	M	
1	Productos Notables	Aplica algunos productos notables en ejercicios relacionados.		1	3
2	Factorización de Polinomios	Aplica criterios de factorización en ejercicios relacionados.		1	3
3	Ecuaciones lineales con productos notables	Aplica productos notables para resolver ecuaciones lineales.		1	2
4	Ecuaciones con radicales o fraccionarias que se reducen a ecuaciones cuadráticas.	Resuelve ecuaciones con radicales o fraccionarias.	1		3
5	Modelado de Inecuaciones lineales.	Resuelve problemas de inecuaciones lineales.	1		3
6	Inecuaciones con valor absoluto	Resuelve inecuaciones con valor absoluto.		1	3
7	Par ordenado (Gráfica de relaciones algebraicas elementales)	Grafica relaciones algebraicas elementales.		1	3
			<b>2</b>	<b>5</b>	<b>20</b>
<i>Seleccionar los contenidos que serán evaluados según el sílabo y los planes de clase.</i>		<i>Identificar los procedimientos (habilidades) que serán evaluados</i>	<i>El nivel de dificultad y puntaje estará determinado por la complejidad de la pregunta o enunciado (medio o avanzado)</i>		

# PRE-TEST

ASIGNATURA: **MATEMÁTICA 1.0**

**DOCENTE** : Lic. Sofía Rossana Paucar Serrano

**FACULTAD** : Ciencias de la Empresa/Ciencias de la Salud/Derecho.

## INSTRUCCIONES:

El examen tendrá una duración de 75 minutos.

El procedimiento y respuesta se tomará en cuenta para la calificación.

Desarrolla en forma ordenada y con letra legible, evite borrones y/o enmendaduras.

Utilice calculadora, está prohibido el uso de celulares, formularios, tablet ó cualquier otro dispositivo electrónico.

1. **Reduce: (3p)**

$$\left(m^7 - \frac{1}{m^7}\right)^2 - \left(m^7 + \frac{1}{m^7}\right)^2 - \sqrt[3]{(m^3 - p^3)(m^3 + p^3)} + p^6 + m^2$$

2. Si el costo de un cuaderno es  $p$  soles, siendo  $p$  el número de factores primos que se obtiene al factorizar:

$$T(x; y) \equiv x^6 y^2 - 26x^4 y^4 + 25x^2 y^6. \text{ Calcule:}$$

- a) El número de factores primos **(2p)**
- b) El precio a pagar por los 9 cuadernos **(1p)**

3. Si  $x_0 + 7$  representa el número de ventanas que tiene cada departamento de un edificio de 4 pisos y cada piso tiene 3 departamentos, además  $x_0$  satisface la ecuación:

$$\frac{1}{3}(x+2)(x-2) - \frac{1}{4}(x-7)(x+2) + \left(x - \frac{1}{4}\right)^2 = \left(x + \frac{1}{4}\right)^2 + \frac{x^2}{12} + \frac{29}{12}$$

- a) Resuelve e Indica el conjunto solución. **(1p)**
- b) Calcula el número total de ventanas que tiene dicho edificio. **(1p)**

4. Si  $p$  fue la edad en años de Paty en el 2010, donde  $p$  es la solución que satisface la ecuación:

$$\sqrt{x(3x+5)+13} - 1 = 2x$$

- a) Resuelve, verifique e indique el conjunto solución. **(2p)**

b) ¿Qué edad tendrá Paty en el año 2028? (1p)

5. **Utilidad.** Una compañía fabrica un producto que tiene un costo por unidad en materiales y mano de obra de S/.190. Si el precio de venta por unidad es de S/. 160 y los costos fijos mensuales son de S/720 000, con el propósito de obtener utilidades.

a) Indique los datos del problema, el planteamiento y resolución. (2p)

b) ¿Cuántas unidades como mínimo debería fabricar y vender mensualmente? (1p)

6. Si:

$$\left| x^2 + 8 \right| - 34 \left| \frac{1}{5}x - 7 \right| < x^2 - 26$$

a) Resuelve, grafique y halle el mayor valor entero negativo de  $x$ . (2p)

b) La solución tiene la forma.  $x \in \langle -\infty; r \rangle \cup \langle t; +\infty \rangle$  Calcule el valor de  $4rt$ . (1p)

7. Dada la siguiente relación:

$$R = \left\{ (x; y) \in R \times R / y = -2x^2 - 4 \right\}$$

a) Grafique haciendo uso de la tabulación (2p)

b) Indique el dominio y rango (1p)

## LISTA DE COTEJO – EVALUACIÓN DE PORTAFOLIO (PARA EVALUAR ACTITUDES)

NRC: .....

Asignatura:

Unidad: .....

Apellidos: .....

Nombres: .....

Fecha: .....

INDICADORES	ESCALA			
	No hay evidencia	Evidencia débil	Evidencia Suficiente	Evidencia fuerte
	0	1	2	3
1. ¿El portafolio se ha entregado en el plazo acordado?				
2. ¿El portafolio considera la estructura propuesta?				
3. ¿Se muestra una relación entre las diversas actividades/contenidos trabajados en cada una de las experiencias de aprendizaje?				
4. Las evidencias recopiladas para cada una de las experiencias de aprendizaje ¿son suficientes? ¿están completas?				
5. ¿Incluye evidencias o producciones elaboradas por el mismo estudiante? ¿Es original? ¿Creativo?				
6. ¿Utiliza un desarrollo claro y comprensivo de los ejercicios?				
7. ¿Se incorporan las recomendaciones señaladas después de cada sesión de retroalimentación?				
8. ¿Se ejerce un sentido crítico respecto a los contenidos y actividades desarrolladas en las sesiones de aprendizaje?				
9. ¿Evidencia una actitud favorable hacia el uso del portafolio?				
<b>SUB TOTAL</b>				
<b>PUNTAJE TOTAL</b>				
<b>NOTA VIGESIMAL</b>				

Fuente: (Ñaupari, 2015, p. 70). Evaluación de resultados de aprendizaje. Oficina de evaluación de aprendizaje. Universidad Continental.

## Actividad de aprendizaje 1: Productos notables

<b>Nombre de la actividad</b>	“A jugar”
<b>Resumen de la actividad</b>	Mediante el uso de Quizizz al inicio y al final de la Actividad de aprendizaje se promueve la comprensión y aplicación de los Productos Notables.
<b>Aplicación utilizada</b>	Quizizz
<b>Lugar de descarga</b>	www.quizizz.com
<b>Área temática</b>	Matemática Básica
<b>Objetivo</b>	Al término de la Actividad de aprendizaje se espera que los estudiantes multipliquen correctamente los polinomios mediante el uso de los Productos Notables.
<b>Descripción de la actividad</b>	Se desarrollará el tema de Productos Notables: Binomio al cuadrado, identidad de Legendre, Diferencia de cuadrados, Producto de Binomios, Suma y Diferencia de Cubos. Estos contenidos se darán a conocer previamente a la Actividad de aprendizaje haciendo uso de la metodología flipped classroom para luego evaluar al inicio y al final de la clase a través de un Quizizz.
<b>Pasos para desarrollar la actividad</b>	<p><b>Formador:</b></p> <p>Enviará a través del grupo de Whatsapp, 3 vídeos sobre la resolución de ejercicios aplicando Productos Notables.</p> <p>Realizará previamente al día de clases las 10 preguntas (Quizizz) tomando en cuenta el tiempo y el nivel para cada una de éstas.</p> <p>El día de clases, antes de resolver más ejercicios de la Guía Práctica, indicará el código con el cual los estudiantes puedan ingresar al Quizizz (ejercicios similares de los vídeos enviados previamente)</p> <p>Esperará que ingresen todos para dar inicio.</p> <p>Finalizado el Quizizz mostrará los estudiantes que ocuparon los primeros puestos y desarrollará los ejercicios en los cuales hubiera mayor dificultad según los resultados obtenidos en tiempo real.</p> <p>Realizará más ejercicios sobre el tema y al final de la clase volverá a evaluar con otro Quizizz similar para ver en qué medida mejoraron sus calificaciones.</p> <p>Teniendo en cuenta los resultados de forma individual de este último Quizizz, enviará a través del WhatsApp ejercicios de reforzamiento en forma individual.</p> <p><b>Estudiantes:</b></p> <p>Visualizarán los vídeos enviados al grupo de WhatsApp pudiendo hacer consultas a través de este medio antes de clases.</p> <p>El día de clases ingresarán a joinmyquiz.com a través de su</p>

	<p>celular en forma individual y digitará el código indicado por el formador.</p> <p>Resolverán los 10 ejercicios y esperará a que culmine el tiempo asignado para la actividad y visualizará el desarrollo de las preguntas con mayor dificultad para el grupo.</p> <p>Resolverán un segundo Quizizz al finalizar la clase y verificará si tiene ejercicios de reforzamiento a través del WhatsApp personal.</p>
<b>Evaluación</b>	Formativa

Fuente: (MIRIADAX 2019). Uso del teléfono inteligente en el aprendizaje (3ª edición). Diseño de Actividad de aprendizaje con teléfonos inteligentes.

## Actividad de aprendizaje 2: Factorización

<b>Nombre de la actividad</b>	“Explicando por Photomath”
<b>Resumen de la actividad</b>	Los estudiantes resuelven grupalmente “Explicando por Photomath” 10 preguntas sobre el tema de Factorización.
<b>Aplicación utilizada</b>	Photomath Mentimeter
<b>Lugar de descarga</b>	Apple Store
<b>Área temática</b>	Matemática Básica
<b>Objetivo</b>	Los estudiantes resuelven en forma grupal ejercicios de Factorización de manera satisfactoria.
<b>Descripción de la actividad</b>	Se trabajará el tema de Factorización: Factor Común Monomio, Factor Común Polinomio, Diferencia de cuadrados, Aspa Simple, Suma y Diferencia de Cubos.
<b>Pasos para desarrollar la actividad</b>	<p><b>Formador:</b></p> <p>Al iniciar la Actividad de aprendizaje presentará un Mentimeter para hacer un sondeo sobre el conocimiento previo de los casos de Factorización y con las respuestas halladas en tiempo real, hará una introducción al tema.</p> <p>Luego formará equipos de 4 integrantes para resolver 10 ejercicios de Factorización considerando los respectivos casos.</p> <p>Realizará las indicaciones sobre la forma de cómo se realizará el trabajo en equipo, puesto que se hará uso del App Photomath y pedirá culminar en una breve exposición de un ejercicio por equipo a través de un representante.</p> <p>Culminada la exposición, pasará a realizar el desarrollo del tema con más detalle y variados ejemplos elevando el nivel con la base inicial</p> <p><b>Estudiantes:</b></p> <p>El día de clases ingresarán a joinmyquiz.com a través de su celular en forma individual y digitará el código indicado por el formador.</p> <p>Resolverán los 10 ejercicios y esperará a que culmine el tiempo asignado para la actividad y visualizará el desarrollo de las preguntas con mayor dificultad para el grupo.</p>
<b>Evaluación</b>	Formativa

### Actividad de aprendizaje 3: Aplicaciones de ecuaciones lineales y cuadráticas

<b>Nombre de la actividad</b>	“Mi equipo será el mejor”
<b>Resumen de la actividad</b>	Mediante el uso de Padlet al inicio y como trabajo de extensión al final de la actividad de aprendizaje se promueve la comprensión de las Aplicaciones de las Ecuaciones Lineales y Cuadráticas.
<b>Aplicación utilizada</b>	Padlet
<b>Lugar de descarga</b>	Apple Store
<b>Área temática</b>	Matemática Básica
<b>Objetivo</b>	Al término de la actividad de aprendizaje se espera que los estudiantes resuelvan correctamente las Aplicaciones de Ecuaciones Lineales y Cuadráticas.
<b>Descripción de la actividad</b>	Se desarrollará el tema de Aplicaciones de Ecuaciones Lineales y Cuadráticas: La Práctica a resolver se dará a conocer previamente a la actividad de aprendizaje y ya durante la clase se hará uso de la metodología colaborativa tanto al inicio como para realizar el trabajo de extensión a través de Padlet.
<b>Pasos para desarrollar la actividad</b>	<p><b>Formador:</b></p> <p>Elaborará un Padlet sobre el tema de Aplicaciones de Ecuaciones Lineales y Cuadráticas previo a la Actividad de Aprendizaje en el cual presentará un resumen de la teoría tratada en la clase anterior de estos tipos de ecuaciones.</p> <p>Compartirá la práctica de 10 aplicaciones sobre el tema a tratar y el link del Padlet a través del grupo de WhatsApp.</p> <p>El día de clases formará equipos de 4 integrantes y solicitará que resuelvan la práctica sobre el tema y una vez culminada el tiempo programado, pedirá que en forma aleatoria cada equipo envíe la resolución de una de las aplicaciones de la Práctica al Padlet compartido.</p> <p>Pedirá que un representante explique dicha resolución, y</p>

	<p>luego de ello realizará una retroalimentación de las Aplicaciones que les haya tomado mayor dificultad.</p> <p>Solicitará en equipos de una misma carrera realizar una aplicación y compartirla en el Padlet trabajado en clase.</p> <p>Estudiantes:</p> <p>Revisarán la Práctica y el link enviado al grupo de Whatsapp previa a la clase.</p> <p><b>Estudiantes:</b></p> <p>El día de clases resolverán en equipo las 10 preguntas con el apoyo del formador en cuanto a sus dudas.</p> <p>Compartirán la aplicación solicitada al Padlet y elegirán un representante para exponer dicho procedimiento.</p> <p>Harán equipos teniendo en cuenta la misma carrera y compartirán una aplicación en el Padlet como trabajo de extensión.</p>
<b>Evaluación</b>	Formativa

## Actividad de aprendizaje 4: Ecuaciones con Radicales

<b>Nombre de la actividad</b>	¡Soluciones Radicales.....!
<b>Resumen de la actividad</b>	Mediante el uso de las aplicaciones Symbolab y Quizizz, descargadas en los celulares, los estudiantes analizan y resuelven ejercicios de Ecuaciones con Radicales.
<b>Aplicación utilizada</b>	Symbolab Quizizz
<b>Lugar de descarga</b>	Play Store
<b>Área temática</b>	Matemática Básica
<b>Objetivo</b>	Al término de la Actividad de aprendizaje se espera que los estudiantes resuelvan correctamente ejercicios de Ecuaciones con Radicales que conducen a ecuaciones lineales y cuadráticas.
<b>Descripción de la actividad</b>	Se desarrollará el tema de Ecuaciones con radicales: Definición y pasos a seguir para la resolución: 1° Despejar la Raíz 2° Elevar al cuadrado ambos miembros 3° Resolver para la variable (puede conllevar a resolver ecuaciones lineales o cuadráticas) 4° Verificación 5° C.S Haciendo uso de las aplicaciones Quizizz (para tomar en cuenta los conocimientos previos respecto al tema al inicio y como extensión) y Symbolab en la verificación de los ejercicios que resolverán en equipos.
<b>Pasos para desarrollar la actividad</b>	<p><b>Formador:</b></p> <p>Realizará previamente al día de clases las 5 preguntas (Quizizz) tomando en cuenta el tiempo y el nivel para cada una de éstas.</p> <p>El día de clases, antes de iniciar la actividad pedirá que los estudiantes puedan ingresar al Quizizz (ejercicios de saberes previos) con el código generado al momento.</p> <p>Esperará que ingresen todos para dar inicio.</p> <p>Finalizado el Quizizz mostrará los estudiantes que ocuparon los primeros puestos y solicitará a los estudiantes que ocuparon los primeros puestos expongan sus resoluciones.</p> <p>Dará a conocer ejercicios de la Guía de trabajo tomando en cuenta los niveles de los ejercicios y posterior a ello formará de 4 estudiantes para que resuelvan 6 ejercicios y puedan hacer uso de Symbolab para la verificación de su respuesta.</p> <p>Seleccionará al azar los grupos a exponer para dar a conocer la resolución realizada en equipo dando a conocer el procedimiento.</p> <p>Dejará una Actividad de Extensión para ser realizada a</p>

	<p>través de Quizizz de 10 preguntas. Teniendo en cuenta los resultados de forma individual de este último Quizizz, enviará a través del WhatsApp la resolución de los ejercicios propuestos y evaluará similares en la siguiente sesión.</p> <p><b>Estudiantes:</b></p> <p>El día de clases ingresarán a joinmyquiz.com a través de su celular en forma individual y digitará el código indicado por el formador.</p> <p>Resolverán los 5 ejercicios y esperará a que culmine el tiempo asignado para la actividad y visualizará el desarrollo de las preguntas con mayor dificultad para el grupo por parte de sus compañeros que completaron dicha actividad en forma correcta.</p> <p>En equipo resolverán los ejercicios asignados por el formador y un representante elegido al azar expondrá en el momento indicado.</p> <p>Resolverán un segundo Quizizz como trabajo de Extensión y observarán la resolución a través del grupo de WhatsApp para poder repasar para la evaluación en la siguiente clase.</p>
<b>Evaluación</b>	Formativa

## Actividad de aprendizaje 5: Ecuaciones e inecuaciones con valor absoluto

<b>Nombre de la actividad</b>	¡Absolutamente fácil.....!
<b>Resumen de la actividad</b>	Mediante el uso de las aplicaciones Mathway y Quizizz, descargadas en los celulares, los estudiantes analizan y resuelven ejercicios de Ecuaciones e inecuaciones con valor absoluto.
<b>Aplicación utilizada</b>	Mathway Quizizz
<b>Lugar de descarga</b>	Play Store
<b>Área temática</b>	Matemática Básica
<b>Objetivo</b>	Al término de la Actividad de aprendizaje se espera que los estudiantes resuelvan correctamente ejercicios de Ecuaciones e inecuaciones con valor absoluto haciendo uso de sus definiciones y propiedades.
<b>Descripción de la actividad</b>	Se desarrollará el tema de Ecuaciones e Inecuaciones con valor absoluto: Definición, casos, propiedades Estos contenidos se darán a conocer previamente a la Actividad de aprendizaje haciendo uso de la metodología flipped classroom, para luego evaluar al inicio y al final de la clase a través de un Quizizz. Asimismo, los equipos que se conformarán para la realización de la práctica harán uso de la aplicación Mathway para verificar los resultados obtenidos.
<b>Pasos para desarrollar la actividad</b>	<p><b>Formador:</b></p> <p>Enviará a través del grupo de Whatsapp, 4 vídeos sobre la resolución de ejercicios aplicando Ecuaciones e inecuaciones con valor absoluto.</p> <p>Realizará previamente al día de clases las 10 preguntas (Quizizz) tomando en cuenta el tiempo y el nivel para cada una de éstas.</p> <p>El día de clases, antes de resolver más ejercicios de la Guía Práctica, indicará el código con el cual los estudiantes puedan ingresar al Quizizz (ejercicios similares de los vídeos enviados previamente)</p> <p>Esperará que ingresen todos para dar inicio.</p> <p>Finalizado el Quizizz mostrará los estudiantes que ocuparon los primeros puestos y desarrollará los ejercicios en los cuales hubiera mayor dificultad según los resultados obtenidos en tiempo real.</p> <p>Dará a conocer ejercicios de mayor nivel que figuran en la Guía de trabajo y formará equipos de 4 estudiantes para que resuelvan 6 ejercicios y puedan hacer uso de Mathway para la verificación de su respuesta.</p>

	<p>Seleccionará al azar los grupos a exponer para dar a conocer la resolución realizada en equipo dando a conocer el procedimiento.</p> <p>Aplicará el Quizizz de 5 preguntas al final de clases. Teniendo en cuenta los resultados de forma individual de este último Quizizz, enviará a través del WhatsApp ejercicios de reforzamiento a los que lo requieran.</p> <p><b>Estudiantes:</b></p> <p>Visualizarán los vídeos enviados al grupo de WhatsApp pudiendo hacer consultas a través de este medio antes de clases.</p> <p>El día de clases ingresarán a joinmyquiz.com a través de su celular en forma individual y digitará el código indicado por el formador.</p> <p>Resolverán los 10 ejercicios y esperará a que culmine el tiempo asignado para la actividad y visualizará el desarrollo de las preguntas con mayor dificultad para el grupo.</p> <p>En equipo resolverán los ejercicios asignados por el formador y un representante elegido al azar expondrá en el momento indicado.</p> <p>Resolverán un segundo Quizizz al finalizar la clase y verificará si tiene ejercicios de reforzamiento a través del WhatsApp personal.</p>
<b>Evaluación</b>	Formativa

## Actividad de aprendizaje 6: Gráfica de relaciones lineales

<b>Nombre de la actividad</b>	¡Qué curvas...!
<b>Resumen de la actividad</b>	Mediante el uso de la aplicación GeoGebra, y con la ayuda de la calculadora científica fx 991 descargada en los celulares, los estudiantes realizan y analizan gráficos de relaciones matemáticas.
<b>Aplicación utilizada</b>	Calculadora científica fx 991 GeoGebra
<b>Lugar de descarga</b>	Play Store
<b>Área temática</b>	Matemática Básica
<b>Objetivo</b>	Al término de la Actividad de aprendizaje se espera que los estudiantes grafiquen relaciones matemáticas usando el método de tabulación y determinando en forma precisa el dominio y rango.
<b>Descripción de la actividad</b>	Se trabajará el tema de Gráfica de Relaciones: Ubicación de pares ordenados en el plano cartesiano, relaciones constantes, relaciones lineales, relaciones cuadráticas dominio y rango de una relación y se dejará un trabajo de extensión para ser desarrollada en forma personal haciendo uso de la calculadora científica fx 991 y Geogebra.
<b>Pasos para desarrollar la actividad</b>	<p><b>Formador:</b></p> <p>Enviará a través del grupo de Whatsapp, un link de Geogebra para que los estudiantes puedan practicar la ubicación de pares ordenados en el plano cartesiano antes de la clase.</p> <p>Al inicio de la Actividad de Aprendizaje pedirá a 10 estudiantes quienes ubicarán los pares ordenados en el plano cartesiano del link que se envió anteriormente.</p> <p>Durante la realización de la clase de Gráfica de relaciones hará uso del simulador de la calculadora científica fx 570 para la tabulación. Luego de graficar en forma manual y determinar el dominio y rango, realizará la verificación usando el Geogebra a través del proyector con la participación de los estudiantes.</p> <p>Culminada la clase, se dejará como trabajo de extensión que los estudiantes en forma individual realicen una gráfica de relación constante, lineal, cuadrática con sus dominios y rangos, haciendo uso de las aplicaciones Calculadora científica fx 991 y Geogebra que deberá ser enviado a través 3 de vídeos.</p> <p>Revisará las actividades enviadas y realizará la</p>

	<p>retroalimentación en forma individual.</p> <p><b>Estudiantes:</b></p> <p>Visualizarán el link enviado al grupo de WhatsApp y realizará la actividad pudiendo hacer consultas a través de este medio antes de clases.</p> <p>El día de clases participarán activamente para poder realizar la actividad de extensión de graficar las tres relaciones con sus respectivos dominios y rangos haciendo uso correcto de las aplicaciones Calculadora fx 991 y Geogebra.</p> <p>Revisarán en su WhatsApp personal si hubiese alguna retroalimentación en cuanto a la actividad entregada.</p>
<b>Evaluación</b>	Formativa

**Matriz de Post test**  
**Evaluación de desarrollo**  
**ASIGNATURA: MATEMÁTICA 1.0**

N°	Contenidos	Procedimientos	Niveles de dificultad		Puntaje
			A	M	
1	Productos Notables	Aplica algunos productos notables en ejercicios relacionados.		1	3
2	Factorización de Polinomios	Aplica criterios de factorización en ejercicios relacionados.		1	3
3	Ecuaciones lineales con productos notables	Aplica productos notables para resolver ecuaciones lineales.		1	2
4	Ecuaciones con radicales o fraccionarias que se reducen a ecuaciones cuadráticas.	Resuelve ecuaciones con radicales o fraccionarias.	1		3
5	Modelado de Inecuaciones lineales.	Resuelve problemas de inecuaciones lineales.	1		3
6	Inecuaciones con valor absoluto	Resuelve inecuaciones con valor absoluto.		1	3
7	Par ordenado (Gráfica de relaciones algebraicas elementales)	Grafica relaciones algebraicas elementales.		1	3
			2	5	20
<i>Seleccionar los contenidos que serán evaluados según el sílabo y los planes de clase.</i>			<i>Identificar los procedimientos (habilidades) que serán evaluados</i>		<i>El nivel de dificultad y puntaje estará determinado por la complejidad de la pregunta o enunciado (medio o avanzado)</i>

# POST-TEST

## ASIGNATURA: MATEMÁTICA 1.0

**DOCENTE** : Lic. Sofía Rossana Paucar Serrano

**FACULTAD** : Ciencias de la Empresa/Ciencias de la Salud/Derecho.

### INSTRUCCIONES:

**El examen tendrá una duración de 75 minutos.**

**El procedimiento y respuesta se tomará en cuenta para la calificación.**

**Desarrolla en forma ordenada y con letra legible, evite borrones y/o enmendaduras.**

**Utilice calculadora, está prohibido el uso de celulares, formularios, tablet ó cualquier otro dispositivo electrónico.**

1. Reduce: (3 puntos)

$$\sqrt[3]{\left(m^7 + \frac{1}{m^7}\right)^2} - 3 - \left(m^7 - \frac{1}{m^7}\right)^2 - \sqrt{(m^3 - p^3)(m^3 + p^3)(m^6 + p^6) + p^{12} + m^6} ; m > 0$$

2. Se compra 45 chalinas a  $m$  soles cada una. Si  $m$  es la suma de coeficientes de los factores primos que se obtiene al factorizar:  $Q(x; y) \equiv x^6 y^2 - 20x^4 y^4 + 64x^2 y^6$ .  
Calcula:

- a) El número de factores primos (2p)  
b) El precio a pagar por las 45 chalinas (1p)

3. Si  $x_0 + 7$  representa el número de ventanas que tiene cada departamento de un edificio de 4 pisos y cada piso tiene 3 departamentos, además  $x_0$  satisface la ecuación:

$$\frac{1}{3}(x+2)(x-2) - \frac{1}{4}(x-7)(x+2) + \left(x - \frac{1}{4}\right)^2 = \left(x + \frac{1}{4}\right)^2 + \frac{x^2}{12} + \frac{29}{12}$$

- a) Resuelve e Indica el conjunto solución. (1p)  
b) Calcula el número total de ventanas que tiene dicho edificio. (1p)

4. Si  $p$  fue la edad en años de Susana en el 2015, donde  $p$  es la solución que satisface la ecuación:

$$\sqrt{x(3x-7)+29}+1=2x$$

- a) Resuelve, verifica e indica el conjunto solución. **(2p)**  
b) ¿Qué edad tendrá Susana en el año 2020? **(1p)**
5. **Inversión** Javier desea invertir S/.24 000 en dos empresas, de modo que el ingreso total por año no sea menor al 5% de la inversión total. Una empresa paga el 4,75% anual y la otra paga 5,25% anual.

- a) Expresa a su forma algebraica (planteamiento) **(2p)**  
b) ¿Cuánto debe invertir como mínimo en la tasa de 5,25%? **(1p)**
6. **Resuelve:**

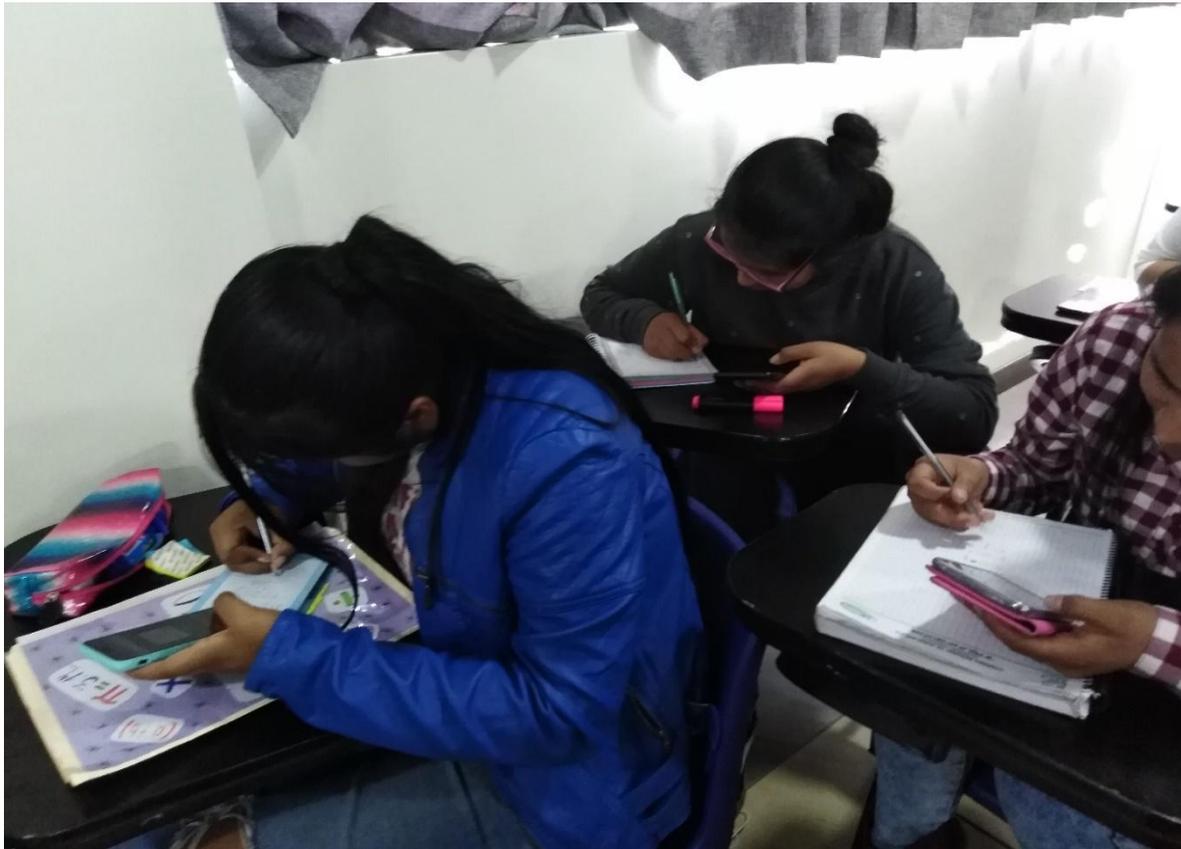
$$\left|x^2+15\right|-45\left|\frac{1}{5}x-2\right|\geq x^2-30$$

- a) La desigualdad equivalente tiene la forma  $\left|\frac{1}{5}x-2\right|\leq m$ . Calcule el valor de  $4m^2$ . **(1p)**  
b) La solución tiene la forma  $x\in[r;t]$ . Calcule el valor de  $t-r^2$ . **(2p)**
7. Dada la siguiente relación:

$$R=\{(x;y)\in R\times R/y=-2x^2-4\}$$

- a) Graficar haciendo uso de la tabulación **(2p)**  
b) Indica el dominio y rango **(1p)**

**Evidencias: Foto 1.**



**Foto 2.**



Foto 3.



## Aplicaciones utilizadas: WhatsApp

Gracias miss 20:24

En la parte de datos sería  
Inversión al 3%:  $x$   
Inversión al 4,5%:  $48000-x$  20:22 ✓

Y en la respuesta coloca en dólares 20:23 ✓

Por lo demás todo está muy bien 😊👍 15 puntos 20:23 ✓

20:22 ✓

Miss disculpe me encontraba en clases, ahora le explicó. 17:35

3:43 17:50

Muy bien. 👍 3 puntos 18:31 ✓

## Quizizz: Preguntas

QUIZZZ Buscar Biblioteca Quizizz Introduzca el código

Sofía Serrano Plan Básico Actualizar a Super

Crear Explorar Mi biblioteca Informes Clases Ajustes Más

QUIZ ECUACIONES E INECUACIONES CON VALOR ABSOLUTO 72% precisión media 639 reproducciones 12th - 11th curso Mathematics

SESIÓN DIRIGIDA POR UN INSTRUCTOR Iniciar una prueba en vivo ASINCRÓNICO LEARNING Asignar tarea

10 preguntas MOSTRAR RESPUESTAS AVANCE

Pregunta 1 300 segundos

Resumen:  $|x + 4| - 2 = 8$  Q.

A)  $C.S = \{-6, -10\}$   
B)  $C.S = \{-2, 10\}$   
C)  $C.S = \{-6, 10\}$   
D)  $C.S = \{-2, 10\}$

opciones de respuesta

A B C D

Pregunta 2 300 segundos

Resumen:  $|3x| = 0$  Q.

A)  $C.S = \emptyset$   
B)  $C.S = \{-6\}$   
C)  $C.S = \{-4\}$   
D)  $C.S = \{0\}$

opciones de respuesta

Upgrade to Super Graduate from your Basic plan

Make some noise with VOICE CLIPS AND AUDIO RECORDINGS

Teach your students how to pronounce "ophthalmologist".

Get Super

Ayuda

## Quizizz: Informes

QUIZZZ  Informes

Sofía Serrano  
Plan Básico

Actualizar a Super

Crear

Explorar  
Mi biblioteca  
Informes  
Clases  
Ajustes  
Más

Este cuestionario ha terminado [Compartir informe](#) [Assign as practice](#)

Live quiz

### ECUACIONES E INECUACIONES CON VALOR ABSOLUTO [Editar](#)

June 20th 2019, 11:26 AM (2 years ago)

Ver cuestionario Tarjetas Panel de datos

66% Precisión 10 Preguntas 54 Intentos de los participantes

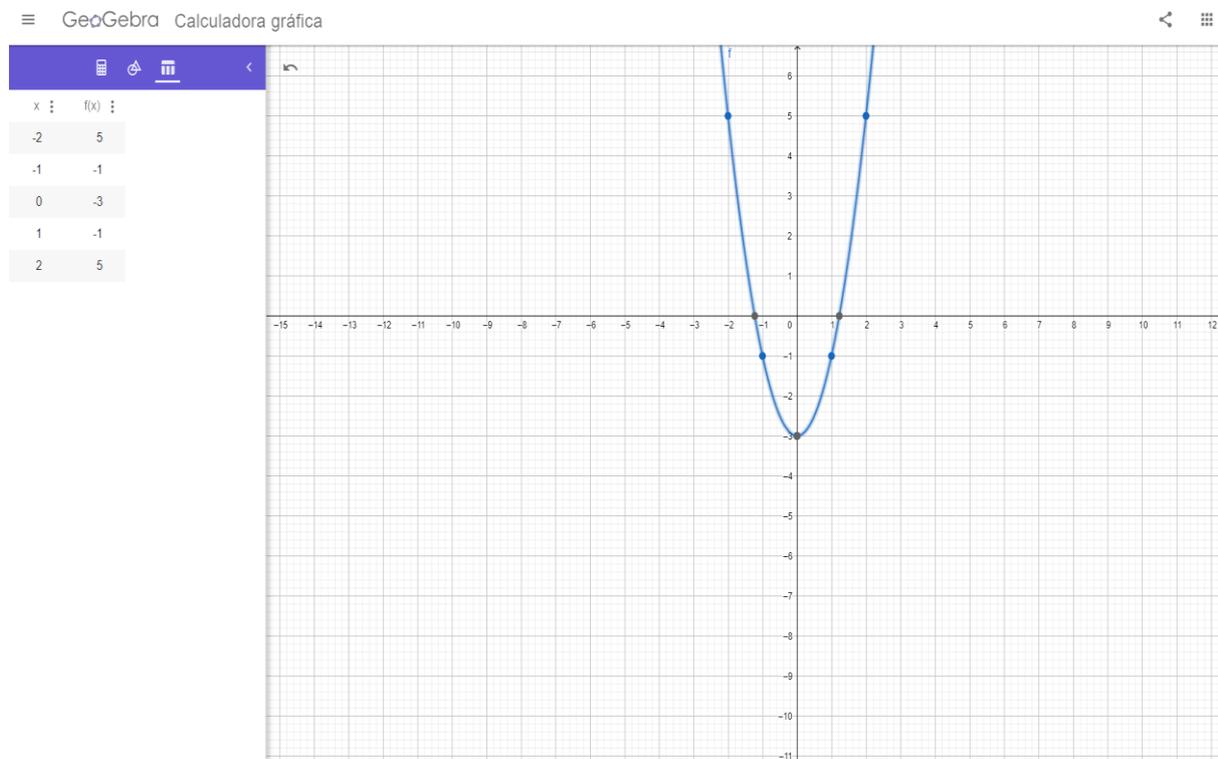
Participantes Preguntas Resumen Temas [Imprimir](#) [Descargar](#)

Mostrando: Mejor intento Ordenar por: Puntuación [Enviar un correo electrónico a todos los padres](#)

Participante	Intentos	Puntuación	Precisión	Acción
Eva Peñaloza	1 intento	100%	9860 Puntuación	<a href="#">Correo electrónico a participante</a>
Adriana Sierra	1 intento	100%	9800 Puntuación	<a href="#">Correo electrónico a participante</a>
Rodrigo sulluchuco	1 intento	100%	9720 Puntuación	<a href="#">Correo electrónico a participante</a>
Zully Rojas	1 intento	100%	9710 Puntuación	<a href="#">Correo electrónico a participante</a>
Bj Rivera	1 intento	100%	9660 Puntuación	<a href="#">Correo electrónico a participante</a>
Farrah Escobar (Ganesh...)	1 intento	100%	9590 Puntuación	<a href="#">Correo electrónico a participante</a>

[Ayuda](#)

## GeoGebra



## Padlet

padlet Sofia Rossana Paucar Serrano 1m

### Matemática 1.0

Trabajo en equipo: Aplicaciones de Ecuaciones Lineales y Cuadráticas

- Práctica Grupal**  
Práctica Grupal de Aplicaciones Ecuo...  
Word document  
padlet drive
- Ecuaciones Cuadráticas**  
Ejemplo usando la Fórmula Cuadrática  
$$x^2 + 2x + 1 = 0$$
$$x = \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 4(1)(1)}}{2(1)}$$
- Ecuaciones Cuadráticas**  
Ejemplo por Factorización  
**MÉTODOS DE RESOLUCIÓN**  
**MÉTODO DE FACTORIZACIÓN**  
Ejemplo N°1: Resolver  $x^2 - 7x + 12 = 0$   
Ecuación:  $x^2 - 7x + 12 = 0$   
Factorización:  $(x - 3)(x - 4) = 0$   
Luego:  $x - 3 = 0$     $x - 4 = 0$   
Desarrollando:  $x = 3$     $x = 4$   
Por lo tanto:  **$C.S. = \{3, 4\}$**
- Ecuaciones Lineales**  
Ejemplo  
Resolución de ecuaciones lineales  
$$3x - \frac{2}{3} + 25 = 2x$$
$$9x - 4 + 75 = 6x$$
$$5x + 75 = 6x$$
$$-5x + 75 = 6x - 5x$$
$$-5x = -75$$
$$x = 15$$
- Aplicaciones de Ecuaciones Cuadráticas**  
Video  
Aplicaciones de las ecuaciones cuadrát...  
by José Antonio Gonzalez Muñoz  
YouTube
- Aplicaciones de Ecuaciones lineales**  
Video  
Aplicaciones de las ecuaciones lineales...  
Parte 1  
by Tereaspigas  
YouTube

## Mentimeter

Go to [www.menti.com](http://www.menti.com) and use the code 2844 1684

# ¿Qué casos de factorización recuerdas?

Mentimeter