

**UNIVERSIDAD SAN PEDRO**  
**VICERRECTORADO ACADÉMICO**  
**ESCUELA DE POSTGRADO**  
**FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES**



**Apps móviles para el rendimiento académico en  
matemática básica, Universidad Privada del Norte-  
Trujillo.**

Tesis para obtener el Grado Académico de Maestro en  
Educación con mención en Docencia Universitaria y Gestión  
Educativa

Autora: Fany Luz Romero Paredes  
Asesora: Sánchez Pereda, Silvana América

TRUJILLO – PERÚ

2019

**PALABRA CLAVE:**

<b>Tema</b>	Apps móviles
<b>Especialidad</b>	Educación

**LINEA DE INVESTIGACIÓN:**

<b>Línea de Investigación</b>	Didáctica para el proceso de enseñanza aprendizaje
<b>Área</b>	Ciencias Sociales
<b>Subarea</b>	Ciencias de la Educación
<b>Disciplina</b>	Educación general

**KEYWORDS:**

<b>Thema</b>	Mobile apps
<b>Especialidad</b>	Education

**LINE OF RESEARCH:**

<b>Line of Research</b>	Didactics for the teaching-learning process
<b>Area</b>	Social Sciences
<b>Subarea</b>	Education Sciences
<b>Discipline</b>	General Educations

## **TÍTULO**

APPS MÓVILES PARA EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN  
MATEMÁTICA BÁSICA, UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NOETE-  
TRUJILLO.

## **TITLE**

MOBILE APPS FOR THE ACADEMIC PERFORMANCE IN BASIC  
MATHEMATICS, UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE-TRUJILLO.

## RESUMEN

El propósito de este estudio fue determinar en qué medida las Apps móviles mejoran el rendimiento académico de los estudiantes de ingeniería en el curso de matemática básica en la Universidad Privada del Norte – Trujillo 2017-2.

Se realizó una investigación aplicada, cuasi-experimental, teniendo como población 673 estudiantes y una muestra de estudio de dos grupos, el grupo experimental de 40 estudiantes y el grupo control de 35 estudiantes. Al grupo experimental se le aplicó el uso de la App móvil (Mathway) a inicios del ciclo 2017-2. Se utilizó como instrumento de evaluación el cuestionario de pre test y post test, el cual midió los niveles de rendimiento académico.

Se demostró que el uso de la App móvil, mejoró de manera significativa el nivel del rendimiento académico, incrementándose el porcentaje de aprobados de 15% a 72,5% en los estudiantes de ingeniería del curso de matemática básica de la UPN 2017.

El uso de la App móvil mejoró el rendimiento académico de los estudiantes de ingeniería en el curso de matemática básica en la Universidad privada del Norte. En la ciudad de Trujillo en el año 2017. En el pre test el valor más frecuente fue para el grupo de desaprobado en el 85% de los estudiantes. Por otro lado, en el post test se observa que el mayor porcentaje fue para el nivel en el 37.5% de los estudiantes, seguido del nivel regular en el 30% de los estudiantes y 27.5% para quienes desaprobaron el curso de matemática básica de la UPN. Por otro lado, el uso de la App móvil no mejoró el rendimiento académico en la dimensión Relación binaria en  $R^2$  sin embargo, si se mejoró en las dimensiones: Geometría analítica y Funciones reales de la variable real.

## ABSTRACT

The purpose of this research was to determine the extent to which mobile apps improve the academic performance of engineering students in the basic mathematics course at Universidad Privada del Norte. Trujillo 2017-2.

An applied, quasi-experimental research was carried out, having 673 students as a population, and a study sample of two groups, the experimental group of 40 students and the control group of 35 students. The experimental group of was given the use of the Mobile App (Mathway) at the beginning of the 2017-2 cycle. The pre-test and post-test questionnaire were used as an evaluation instrument, which measured the levels of academic performance.

It was demonstrated that the use of the mobile App, significantly improved the level of academic performance, increasing the pass rate from 15% to 72.5% in the engineering students of the basic mathematics course of the UPN 2017.

The use of Mobile App improved the academic performance of Engineering students in the basic mathematics course at Universidad Privada del Norte. In the city of Trujillo in the year 2017. In the pre-test the most frequent value was for the disapproved group in 85% of students. On the other hand, in the post test it is observed that the highest percentage was for the good level in 37.5% of the students, followed by the regular level in 30% of the students and 27.5% for those who disapproved the basic mathematics course of the UPN. On the other hand, the use of the mobile App did not improve the academic performance in the Binary Relationship dimension in R2, however, if it was improved in the dimensions: Analytic geometry and Real functions of the real variable.

## INDICE

	<b>Página N°</b>
<b>PALABRAS CLAVE</b>	<b>i</b>
<b>TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>ii</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>iv</b>
<b>ÍNDICE</b>	<b>v</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	<b>vi</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	<b>viii</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>II. METODOLOGÍA</b>	<b>31</b>
<b>III. RESULTADOS</b>	<b>39</b>
<b>IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN</b>	<b>47</b>
<b>V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>53</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>56</b>
<b>ANEXO Y APÉNDICE</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

	Página N°
<b>Tabla 1.</b> Población de estudiantes matriculados en el curso de Matemática Básica en la facultad de ingeniería de la Universidad Privada del Norte 2017 – II.38	33
<b>Tabla 2.</b> Muestra de estudiantes matriculados en el curso de Matemática Básica en la facultad de ingeniería de la Universidad Privada del Norte te 2017 – II.39	34
<b>Tabla 3.</b> Resultados del Pre y Post test del rendimiento académico del grupo experimental de los estudiantes de ingeniería en el curso de matemática básica en la UPN, Trujillo 2017.	40
<b>Tabla 4.</b> Resultados del Pre y Post test del rendimiento académico del grupo control de los estudiantes de ingeniería en el curso de matemática básica en la UPN, Trujillo 2017.	41
<b>Tabla 5.</b> Prueba de Wilcoxon para determinar si existe diferencia significativa entre el pre y post test del grupo experimental del rendimiento académico de los estudiantes de ingeniería en el curso de matemática básica en la Universidad Privada del Norte, Trujillo 2017.	42
<b>Tabla 6.</b> Prueba de Wilcoxon para determinar si existe diferencia significativa entre el pre y post test del grupo experimental del rendimiento académico en la dimensión Relaciones Binarias en $R^2$ de los estudiantes de ingeniería en el curso de Matemática Básica en la Universidad Privada del Norte, Trujillo 2017.	43
<b>Tabla 7.</b> Prueba de Wilcoxon para determinar si existe diferencia significativa entre pre y post test del grupo experimental del rendimiento académico en la dimensión Geometría Analítica de los estudiantes de ingeniería en el curso de Matemática Básica en la Universidad Privada	

del Norte, Trujillo 2017. 44

**Tabla 8.** Prueba de Wilcoxon para determinar si existe diferencia significativa entre el pre y post test del grupo experimental del rendimiento académico en la dimensión en Funciones Reales de variables real de los estudiantes de ingeniería en el grupo de Matemática Básica en la Universidad Privada del Norte, Trujillo 2017. 45

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Página N°</b>
<b>Figura 1:</b> Apps como aplicativos en el área de matemática	21
<b>Figura 2:</b> Resultados del Pre y Post test del rendimiento académico del grupo experimental de los estudiantes de ingeniería en el curso de matemática básica en la UPN, Trujillo 2017.	40
<b>Figura 3:</b> Resultados del Pre y Post test del rendimiento académico del grupo control de los estudiantes de ingeniería en el curso de matemática básica en la UPN, Trujillo 2017.	41

**CAPITULO I**  
**INTRODUCCIÓN**

## 1.1 ANTECEDENTES Y FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA

### 1.1.1 Antecedentes

Juárez (2014), en su tesis: *“La motivación a través de Apps móviles para trabajar la resolución de problemas matemáticos”*, en España, cuyo objetivo fue proponer una intervención educativa dirigida a niños de 5 años, utilizando aplicaciones móviles para resolver problemas básicos de matemática como los de la suma y resta, concluye: Que los smartphones, tabletas con apps móviles son herramientas usadas cada vez más por los niños. Las Apps son elementos motivadores que sirven para enseñar una variedad de conceptos. Además, son una herramienta tecnológica recomendable por distintos investigadores para enseñar las operaciones básicas de aritméticas; pues se les enseña las operaciones de una forma entretenida y dinámica.

Esta tesis tiene relación con la presente investigación debido a que relaciona las Apps y la matemática, orientada al cálculo de problemas matemáticos.

Margarita y Bravino (2014), realizaron un estudio de *“Apps para Matemática Financiera”*, en Argentina, con el objetivo de enumerar y clasificar algunas de estas aplicaciones; y realizar algunos ejemplos para mostrar los cálculos que pueden realizar, concluye: La experiencia en aula y la participación de los estudiantes nos permiten observar cómo los estudiantes se benefician usando estas aplicaciones en dispositivos móviles. Los estudiantes se encuentran predispuestos a aprender nuevos conocimientos, más aún si estos se vinculan con herramientas tecnológicas como es un dispositivo móvil. Es importante destacar el rol del maestro en el manejo de las aplicaciones y la forma de transmitir los conocimientos utilizando innovadoras tecnologías. Además, es importante su adaptación a los cambios de las mismas y su experiencia en *aprender juntos*, docente y estudiantes, a través del trabajo colaborativo.

Esta investigación, tiene relación con este trabajo por la manipulación en los cálculos que realizan con las Apps.

Ruiz, Hernández y Gutiérrez (2014), en la investigación sobre las: “*Aplicaciones en dispositivos móviles que se centran en el estudio de conceptos de cálculo*”, en México; cuyo objetivo fue crear actividades de aplicaciones que le permitan al estudiante adquirir conocimientos sobre funciones e interpretar los conceptos, concluye: la importancia en la formación de dispositivos móviles, en particular, aplicaciones en el campo de las matemáticas; porque los estudiantes son de la era digital, ellos adquieren un rápido acceso a estas aplicaciones móviles permitiéndoles resolver las actividades en menor tiempo.

Esta tesis tiene relación con este trabajo, porque nos permite conocer el nivel de uso que tienen las aplicaciones móviles en los dispositivos móviles y la matemática, orientada al cálculo de problemas matemáticos.

Igarza (2018), en su tesis: “*Efectos de la aplicación de M-Learning en el rendimiento académico de los estudiantes del Curso de Matemáticas de la Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto*” en Perú; cuyo propósito fue determinar cómo el uso del sistema virtual de m-learning influye en los logros académicos de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática en el Curso de Matemáticas de la Universidad Nacional de San Martín de Tarapoto, concluye que: la modalidad de aprendizaje móvil o learning mobile, es una nueva modalidad de enseñanza y aprendizaje con ayuda de la tecnología electrónica inalámbrica: computadoras, celulares, teléfonos inteligentes, tablets, etc. La plataforma es considerada actualmente como un plan de estrategia de gran ayuda para la enseñanza y aprendizaje a distancia, facilitando el momento y lugar de estudio según las condiciones de los estudiantes, reduce el costo y tiempo, permite un aprendizaje paralelo a otras actividades que realicen cada estudiante, promueven el desarrollo de sus conocimientos en forma autónoma y colaborativa.

Esta tesis tiene relación con este trabajo porque realza la importancia del aprendizaje móvil en la educación superior, razón por la cual se debe hacer extensivo la innovación de aplicaciones en la educación usando las tecnologías virtuales.

Spencer (2017), en su tesis: *“Estilo motivacional del maestro, tipo de motivación, autoeficacia, compromiso del agente y desempeño matemático entre estudiantes universitarios en Perú”*; su objetivo era analizar la relación que influye en la percepción del alumno el apoyo del maestro, la motivación para las matemáticas, la responsabilidad, el escaso compromiso y el rendimiento del alumno usando la Teoría de la autodeterminación, concluye: que si el estudiante percibe una ambiente favorable donde su opinión y participación se toman en cuenta, además se le inculque una enseñanza con pensamiento crítico; contribuye en el estudiante a integrarse en forma responsable y placentera y encontrar mayor importancia a la asignatura.

Esta tesis tiene relación con este trabajo de investigación; ya que, al utilizar una herramienta dinámica en el grupo experimental, se motivará a los estudiantes a participar, a proponer alternativas de solución en diferentes ejercicios con el fin de acumular puntos y ser reconocidos por sus compañeros en el aula.

Asís (2015), en su tesis: *“Aplicación del software Matlab como herramienta para la educación matemática I en los alumnos del ciclo I de la carrera de ingeniería de sistemas de la Universidad de Ciencias 2013-II”*, en Perú, con el objetivo de demostrar cómo la aplicación del software Matlab como herramienta tecnológica para el aprendizaje del Curso de Matemáticas I ha tenido un impacto en los estudiantes del I-Ciclo de Ingeniería de Sistemas en la Universidad de Humanidades 2013-II, concluye que existe una importante influencia de la aplicación del software Matlab como una herramienta tecnológica de enseñanza para aprender el curso de Matemáticas I, específicamente en temas como polinomios, ecuaciones cuadráticas, funciones y gráficos.

La tesis se relaciona con este trabajo porque utiliza un software que también es una herramienta tecnológica para impulsar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Además, mejora los logros académicos en el campo de las matemáticas.

Renteira y Ayala (2017), en su tesis: *“Uso didáctico de dispositivos móviles y su influencia en el aprendizaje de las matemáticas de la institución educativa Tricentenario del municipio de Medellín-Colombia”* en Perú; con el objetivo de ver cómo la aplicación pedagógica de los dispositivos móviles influye en el aprendizaje de las matemáticas en el 11 ° grado de la institución educativa en el 2015, se afirma lo siguiente: la aplicación pedagógica de dispositivos móviles en el aprendizaje de conceptos matemáticos ha cambiado significativamente por parte de los estudiantes, mostraron una mejor comprensión en los conceptos y aplicaciones respectivas ( $Z=-6,473$ ,  $p=0,000$ ). El uso de estos dispositivos móviles mejoró los resultados de aprendizaje en la solución de problemas de funciones, tipos de funciones y gráficas de estas funciones ( $Z=-4,596$ ,  $p=0,000$ ).

Esta tesis tiene relación con este trabajo porque muestra mejoras en el proceso de aprendizaje en conceptos, aplicaciones y en la parte motivacional.

### **1.1.2 Fundamentación Científica**

Los dispositivos móviles en estos últimos tiempos están originando grandes cambios en nuestra forma de vida, cultura y sociedad; un gran cambio podemos apreciar en nuestra forma de comunicarnos en las redes sociales, mediante chats, mensajes de texto, llamadas, etc. e incluso han logrado crear conexiones con personas de distintos lugares del mundo. La facilidad de acceder a una variedad de fuentes de información e incluso facilita la forma de aprender de una forma más entretenida.

Hoy en día casi todas las personas, sin importar la edad, usan estos dispositivos para una serie de actividades que realizan a diario, para jugar, comprar, hacer pagos, informarse, comunicarse, etc. (Morales, 2013). Los dispositivos que más acogida tienen son los smartphones o teléfonos inteligentes, los portátiles y la tabletas (Ericsson, 2013). Actualmente podemos observar que casi todo ser humano posee por lo menos un teléfono móvil, debido a la fácil asequibilidad. Los teléfonos móviles se han transformado en el aliado perfecto del ser humano, siempre están adheridos a ellos desde que se despiertan hasta la hora que se van a la cama. Estos avances tecnológicos son desafíos para la sociedad en diferentes ámbitos.

Si analizamos el sector educativo, el uso de estos dispositivos móviles está generando ciertos cambios en los estudiantes en aula, no hay estudiante que no posea un dispositivo móvil; para muchos docentes puede ser un desafío trabajar con aquellos estudiantes que dependen mucho de este dispositivo, llevándolos a la distracción; por otro lado, se puede sacar provecho a la familiaridad que poseen al manejo de estos y lograr muchos beneficios para el aprendizaje con el uso de esta tecnología.

Estas tecnologías móviles están cambiando los ambientes educativos, por tal motivo las políticas educativas en general están otorgando más valor a dichas tecnologías (Gavino, Fuertes, Lopresti, Defranco y Lara, 2015). Actualmente, se puede observar que en el entorno educativo los teléfonos móviles son de gran ayuda en aula, les permite a los estudiantes realizar consultas de los temas trabajados, además de indagar para poder concretar sus trabajos individuales y/o grupales.

Estudios recientes predicen la implementación de la tecnología en la educación básica: la integración de las tecnologías móviles en las aulas están cambiando y adaptando nuevos equipos tecnológicos, incluso viendo la posibilidad de brindar un aprendizaje en cualquier lugar, ayudan a desarrollar la creatividad y a los docentes les permite librarse de llevar información física y usar fastidiosos equipos. (Adams Becker, Freeman, Cummins y Yuhnke, 2016).

Las Apps en los dispositivos móviles, son una maravilla; dan respuesta a tus necesidades básicas que día a día se presentan, para Rinaldi (2012), las Apps en los dispositivos móviles han abarcado gran territorio en el aprendizaje, tanto que está de moda y está siendo considerada en proyectos educativos. El uso educativo de los dispositivos móviles acredita la viabilidad de producir mayor acceso, colaboración e importancia en el aprendizaje, por su acceso rápido y asequible a la información digital. Así mismo, esta inclinación se refleja en la educación de carácter intencional, planificada y regulada, estamos hablando de una educación con normativas, sea educación básica (Hagen, 2011) o superior (Chirino, Noguez, Neri, Robledo-Rella y Aguilar, 2010).

Además, se han realizado estudios, como Hwang, Wu, Zhuang y Huang (2013), afirmando que el estudiante mejora su rendimiento académico al adquirir conocimientos con un aprendizaje mediante dispositivos móviles, como laptops, tabletas, celulares, etc; a comparación con un aprendizaje de enfoque tradicional.

Las Apps, que utilizamos en dispositivos móviles, como smartphones o teléfonos inteligente, o tabletas forman parte de la tecnología de la comunicación e información que están presentes en cualquier campo de la sociedad. Estos dispositivos dejaron de ser solo un medio de comunicación para convertirse en punto de información, almacén y fuentes de contenido (Cantillo, Rouda y Sánchez, 2012),

De acuerdo con Gerónimo y Rocha (2007), el número de aplicaciones disponibles en el mercado, ya sean gratuitas o comerciales, aumentan cada día; debido a esto los niños, jóvenes y adultos están a la vanguardia de tecnología de punta. Los bajos costos, la movilidad, distancia, las responsabilidades personales y las oportunidades de trabajo, hacen que cada vez sea más accesible a un grupo de estudiantes beneficiarse educativamente. Por otro lado, se está percibiendo un gran interés en diseñar e implementar herramientas tecnológicas que ayuden a los niños del nivel primario en su procedimiento y evolución de enseñanza y aprendizaje.

El aprendizaje móvil es la forma en que se adquieren conocimientos considerando dispositivos móviles, que pueden ser: Tablet, celulares, agendas personales digitales (PDAs), notebooks, laptops, etc. La diferencia entre un aprendizaje móvil entre otros tipos de aprendizaje se puede analizar o estudiar desde dos enfoques: el tecnológico y la experiencia educacional. Desde una perspectiva tecnológica, el aprendizaje móvil puede distinguirse por el uso de los equipos portátiles, que permite al estudiante acceder a las fuentes de información en cualquier lugar y momento. Con respecto a la experiencia educacional, hace una comparación entre el aprendizaje móvil y el aprendizaje en línea, de la siguiente forma: el aprendizaje móvil es: espontáneo, personal, oportunista, informal, privado, ubicuo, sensible al contexto, segmentado y portátil, en cambio el aprendizaje en línea es estructurado, ancho de banda amplia, multimedia, inteligente, interactivo y usable. Estas definiciones pueden ir desapareciendo mientras la tecnología móvil avanza.

El aprendizaje móvil es visto como un medio que las personas utilizan para mantenerse conectados entre sí, sin importar el lugar donde se encuentre.

Las aplicaciones móviles designadas por las siglas Apps (*applications*), son pequeños programas informáticos diseñados para funcionar en dispositivos móviles y realizar diversas tareas específicas y concretas, profesional, educativas, acceso a servicios, ocio, etc en el menor tiempo posible. Además, han sido creados con la capacidad de ejecutar un software. (Caceres, Roy, Zachman, 2013).

Según Blanco, Camarero, Fumero, Warterski y Rodríguez (2009) hay una variedad de aplicaciones móviles que se clasifican de acuerdo con su funcionamiento: aplicaciones de sistemas, aplicaciones ofimáticas, aplicaciones de organización, aplicaciones web y aplicaciones de accesibilidad; además también se encuentran otras aplicaciones como juegos, multimedia y aplicaciones educativas que se desarrollan en plataformas como Android, IOS y Firefox. Las aplicaciones según su forma de evolución son: nativas, web o híbridas. Las generaciones de ahora se desenvuelven mejor en el ambiente virtual que en el ambiente de relaciones sociales personales; es por ello porque las aplicaciones móviles se deben tener en cuenta como herramientas innovadoras de la tecnología en la evolución y desarrollo de la enseñanza y aprendizaje.

Ante todas las variedades de las aplicaciones móviles que se puede encontrar en diferentes fuentes de internet, las que más sobresalen son las aplicaciones educativas: son aplicaciones creadas para brindar a los estudiantes ambientes para ayudar a resolver diferentes problemas educativos específicos. Las posibilidades para acceder al mundo de las aplicaciones educativas son numerosas, debido a que en el mercado encontramos una variedad de dispositivos disponibles: smartphones o teléfonos inteligentes, consolas de videojuegos, e-books, tabletas y los ordenadores, etc. La portabilidad, el acceso, la rapidez en las comunicaciones, la conectividad en tiempo real desde cualquier lugar del mundo, la participación colaborativa mejora las fases de la enseñanza y aprendizaje. Además, se logra generar interacción social entre usuarios. Los investigadores indican otros beneficios como:

- *Mejoramiento de la retención:* ya que la tarea es oportuna y adaptada al alumno.
- *Eficiencia:* porque las fuentes de información a las que se accede en cualquier momento y en cualquier lugar son portátiles.
- *Reducción de costos:* casi todos los estudiantes tienen los dispositivos móviles necesarios, se reduce el espacio requerido para las aulas o los viajes de los empleados y estudiantes;
- *Reducción de tiempo:* El aprendizaje móvil ahorra tiempo al no tener que esperar una clase o un horario. Las comunidades mejoradas pueden ser comunidades de práctica donde los participantes pueden recibir ayuda de la información que necesitan. (Herrera y Fenema, 2011)

Las Apps educativas son un boom, que combina educación, tecnología y pedagogía; diseñadas para facilitar la vida a estudiantes, profesores, directivos, etc.

La cumbre de investigadores de educación está tomando mayor importancia a la enseñanza didáctica que estas aplicaciones tecnológicas podrían brindar. Dando origen a un nuevo campo llamado APP. Según Herrera y Fenema (2011) se encarga de estudiar y analizar la capacidad que posee el ser humano al usar la tecnología móvil al acceder o almacenar información en las fuentes de internet, independientemente donde se encuentren, ya que es un aprendizaje individual que realiza el usuario con la computación a través del dispositivo móvil.

Muchos investigadores plantean una variedad de posibilidades acerca del uso de los teléfonos móviles como fuentes educativas, pero hasta la fecha no hay estudios concluyentes; por esta razón Gómez y Mongue (2013) sugieren algunas posibilidades que se originan al usar estos dispositivos tecnológicos en la educación:

- *Proporciona un aprendizaje significativo y sobresaliente:* Podría lograrse porque los estudiantes aprenden conocimientos concretos y específicos con los teléfonos móviles, guiados por su instructor, profesor o docente y por sí mismo. Esencialmente este medio educativo es un instrumento importante y en extensión, en la sociedad. Además cabe recalcar que los jóvenes se les enseña a manipularla.

- *Fomenta la motivación:* Específicamente, los estudiantes al trabajar con dispositivos tecnológicos que han sido diseñadas para el ocio y la recreación, pueden sentirse más animados a usarlos y así logren adquirir diversos tipos de aprendizajes con energía.
- *Reclamación de la demanda de los estudiantes y la sociedad:* Actualmente, los teléfonos móviles juegan un rol importante en los seres humanos, en especial en los jóvenes. Por ello, empezar a usarlo impulsa a la educación que se programe teniendo en cuenta la sociedad donde se implementa; aparte de abastecerla en lo que necesita.
- *Disminuye los riesgos:* los jóvenes son conscientes del uso del teléfono móvil y los probables desafíos que podrían encontrar, por ello es posible que presten mayor atención para evitar cometer errores. Así pues, podría ser que las personas estén instruidas para evitar la apropiación de imagen, el ciberacoso, la falta de información de las personas con las que se relaciona vía teléfono.
- *Combina la diversión y ocio, con aprendizaje y conocimiento:* Para los estudiantes, aprender nuevas habilidades suele ser una ardua tarea. Por tal motivo, si se consigue combinar los conceptos: diversión, ocio y educación, probablemente los estudiantes además de tener una idea motivada, puedan tener otra idea de lo que es aprender y les resulta más beneficioso seguir adelante con sus estudios.

Las habilidades del teléfono móvil en educación están determinadas por sus características técnicas y capacidades. Debido a sus características técnicas, se pueden mencionar conectividad, movilidad, eficiencia, etc. y debido a capacidades, se puede incluir personalización, portabilidad, etc. Por ello, se concibe la necesidad de proponer una actividad educativa empleando el teléfono móvil como recurso educativo. A saber, la propuesta va dirigida a cualquier programa de educación, es gratuita incluso para cualquier etapa y se basa en la eventualidad de las necesidades de cada clase. Además, utilizar el teléfono móvil

en el aula, explorar el entorno al máximo, descargar aplicaciones y encontrar información sobre las lecciones es lo más importante. El teléfono móvil podría convertirse en una herramienta educativa que mejore las fases de enseñanza y facilite el aprendizaje.

Del mismo modo para Cantillo, Rouda y Sánchez (2012), los dispositivos móviles ofrecen enormes oportunidades educativas, dado que el uso en clase crea, favorece y promueve habilidades básicas. En estos tiempos, la educación y la capacitación no se trata solo de adquirir conocimiento; sino también en el desarrollar habilidades y destrezas. Describen las oportunidades educativas de los dispositivos móviles en el nivel primario y secundario de acuerdo con algunas competencias básicas. Me concentraré en solo dos competencias: **competencia matemática**, consiste en la capacidad de manejo y habilidad que poseen para operar números, manejar el pensamiento matemático, tener la capacidad de interpretar resultados, ampliar el conocimiento y resolver problemas reales. Para esto se cuenta con una cantidad importante de aplicaciones móviles: calculadoras científicas táctiles que se pueden mostrar gráficamente y ofrecen muchas oportunidades educativas; **Alfabetización digital y procesamiento de la información**: esta competencia consiste en la capacidad del estudiante para indagar, capturar, procesar y transmitir información y transformarla en conocimiento. Es la capacidad de utilizar fuentes tecnológicas para resolver problemas reales. Por lo tanto, los dispositivos móviles en las aulas pueden ser muy útiles. Bluetooth, por ejemplo, facilita el intercambio digital de información entre estudiantes y profesores.

La mejor manera de motivar a los estudiantes es mostrar las aplicaciones de las matemáticas en los asuntos actuales y de su interés. Como los estudiantes han nacido en la era tecnológica; los docentes tienen que adaptarse a ello. Es fundamental crear y diseñar actividades donde puedan usar estas herramientas, se debe invitar a los estudiantes a sentirse cómodos y a manipular sus conocimientos de manera apropiada; siempre teniendo al maestro como guía para lograrlo (Ortega, 2005).

Las Apps (acrónimo de “Applications” en inglés), son programitas informáticos que se pueden descargar e instalar en tabletas y teléfonos inteligentes, lo que permite a los usuarios realizar diversas actividades. La mayor parte de aplicaciones están agrupadas en tiendas virtuales siendo algunas de ellas gratuitas y otras pagadas. Generalmente depende del sistema operativo (Android, BlackBerry, Windows Phone, iOS, etc). (Vásquez & Sevillano, 2015). Al utilizar estas aplicaciones, se debe considerar ciertas limitaciones de los dispositivos. Por lo tanto, los diseñadores de aplicaciones móviles deben tener en cuenta las limitaciones de Hardware, como: memoria, procesador, variedades de software, tamaños de pantalla y configuraciones. (Miranda, 2015)

Todos los que utilizan una tableta o un smarthphone, emplean las aplicaciones móviles en distintas tareas específicas. A continuación se mencionarán los tipos de aplicaciones:

- *Aplicaciones Nativas:* son aquellas desarrolladas para cada uno de los sistemas operativos específicos, utilizan el lenguaje de programación con el que se desarrollan: Java para Android, Objective-C para iOS y .net para Windows. Uno de los atributos es que utilizan la funcionalidad del dispositivo sin conexión a Internet. Se pueden descargar en las tiendas Google Play y App Store. Pero cabe mencionar que las actualizaciones y el desarrollo de estas aplicaciones pueden ser costosas.
- *Aplicaciones Web:* Son aquellas desarrolladas usando lenguajes de programación enfocadas en la web como JAVA, C++, etc, combinados con otros lenguajes de programación como JavaScript, HTML y CSS. Las aplicaciones web son compatibles con cualquier dispositivo, esto los diferencia de las aplicaciones nativas, por ello no tienen que crear una aplicación por cada dispositivo. Además, utilizan el navegador web del dispositivo móvil. Otra ventaja en comparación con las aplicaciones nativas es que estas son más económicas y el usuario siempre tendrá a disposición las nuevas versiones. Pero la desventaja es que funcionan con conectividad al internet.

- *Aplicaciones Híbridas:* estas aplicaciones poseen una combinación de aplicaciones nativas y aplicaciones web de acuerdo con las necesidades. De la misma manera que las aplicaciones web, las aplicaciones híbridas son creadas utilizando lenguajes de programación enfocadas en la web como JAVA, C++, etc; adaptándose a cualquier dispositivo. Por otro lado, se puede tener la accesibilidad a las funciones de los dispositivos, y presenta como ventaja la posibilidad de agrupar los códigos y distribuirlos en la App Store; a pesar de ello su diseño visual no siempre está vinculado al sistema operativo.

Por otra parte, los proveedores de las aplicaciones móviles son plataformas distribuidoras, que se dedican a distribuir una serie de aplicaciones a los dispositivos que poseen sistemas operativos. Las plataformas distribuidoras son creadas por sociedades o empresas, que tiene negocios y actividades en distintos países como App Inc, Google Inc., etc; especialistas en servicios y productos interconectados a internet, software, dispositivos electrónicos, etc.

- *La App Store:* Esta es una plataforma creada por App Inc. Es una tienda en línea que admite elegir y descargar a los usuarios aplicaciones desde iTunes Store, logrando ser descargadas en forma directa a iPod o iPad con iPhone mediante una aplicación del mismo nombre. Estas aplicaciones, están disponibles de forma gratuita o por una tarifa específica.
- *Google play:* es una plataforma para la distribución digital de aplicaciones móviles para dispositivos creados y operados por Google Inc. Distribuye software en línea para dispositivos que contengan sistema operativo Android. Estas aplicaciones se pueden instalar desde un sitio web o dispositivo de Google Play. Además, están disponibles de forma gratuita o a un precio específico.
- *Windows Phone Store:* Esta es una plataforma creada por Microsoft, que ofrece un servicio solo para equipos que cuentan con Windows Phone. Las

aplicaciones como juegos, servicios o cualquier otra se pueden descargar desde su plataforma. Hay más de 200 000 aplicaciones en las tiendas en línea.

- *Tienda oficial BlackBerry:* Esta tienda dispone una variedad de aplicaciones gratuitas y comerciales, diseñadas para dispositivos que tiene un sistema operativo BlackBerry World que es sólo para teléfonos inteligentes BlackBerry.

### ***Las Apps y su potencial educativo:***

Las Apps proporcionan acceso inmediato al contenido sin tener que buscar en Internet y mayormente se puede acceder después de la instalación sin una conexión de red. Su tamaño es habitualmente de dos a cinco megabytes y sus funciones son muy diversas; algunos de ellos son: subir fotos, preparar listas, crear calendarios, consultar periódicos y acceder a una gran cantidad de material audiovisual.

Alrededor del 2012, se desarrollaron aplicaciones que permitieron crear su propia aplicación doméstica que no requería muchos conocimientos informáticos (Lutes y Shanklin, 2012). Esto permite una amplia gama de alternativas en el mundo educativo y la transformación de un usuario, de alumno a consumidor; incluso forma creadores de aplicaciones para fines educativos, profesionales, sociales o personales. Las "aplicaciones en educación" se presentan como un campo latente con una serie de alternativas en el uso de las aulas.

Al pasar el tiempo, las aplicaciones integran características relevantes e interesantes, así por ejemplo la ubicación GPS, procesos de realidad aumentada con diferentes aplicaciones en temas como Historia y Geografía (aplicaciones que sirven de guía a las visitas virtuales a museos, etc) entre otros.

Las aplicaciones en la educación han hecho que el aprendizaje en dispositivos móviles sea cada vez más parte de nuestra vida cotidiana y más inmerso en el aula, por lo que hacer ejercicios mentales o revisar una lección en video en dispositivos móviles sea tan simple y se realice a diario como responder a un correo electrónico o enviar un mensaje corto. En las aplicaciones móviles, se combinan los recursos

disponibles (videos, audios, imágenes, lecturas, etc) para enriquecer la experiencia de aprendizaje y puedan completar el bolígrafo y el papel tradicional.

Los ejemplos son múltiples y nuevas aplicaciones surgen cada día; las posibilidades son tan diversificadas que lo más procedente no es tanto un inventario, sino una propuesta consiste por cada curso, contexto y tipología de alumnos, de modo que el profesor integre en sus clases estas herramientas y recursos de la forma más provechosa para facilitar los logros en la forma de enseñar y aprender. Asimismo, se agrega un componente psicológico y social, también se ha demostrado que los dispositivos móviles fortalecen el almacenamiento de información relevante; usan esquemas cuidadosamente evaluados para planificar la revisión del concepto en situaciones óptimas, después de haber adquirido ese conocimiento, facilitando así la transmisión de información desde la memoria a largo plazo. Para que estas aplicaciones sean útiles, los estudiantes deben llevar a todo lado la tecnología. (UNESCO,2013).

El aprendizaje móvil y las Apps requieren un profundo cambio metodológico en el diseño pedagógico de los programas de enseñanza para sus posteriores materiales en el aula. Estos nuevos enfoques metodológicos se orientan más en el aprendizaje basado en proyectos. Con el diseño en proyectos competitivos, los estudiantes, analizan, planean, ejecutan y evalúan sus proyectos aplicados en la vida, a través de un procedimiento de búsqueda de información para responder problemas, desafíos o preguntas con dificultad que se les presente. El aprendizaje que se basa en proyectos se centra en resolver problemas o realizar una actividad fuera del aula. Lo esencial viene a ser la resolución del problema planteado o el desarrollo de una actividad o tarea, que se fundamenta en el trabajo realizado previamente por el estudiante.

El proceso de afrontar un problema o tarea real fomenta en el estudiante varias competencias y destrezas, y potencia el aprendizaje colaborativo y cooperativo. Una propuesta, es renunciar al aprendizaje de memoria, mantener actividades en donde sólo puedan usar la memoria para cierta cantidad de palabras o datos esenciales para que puedan manejar el tema con mayor facilidad y realizar actividades prácticas; con ayuda de información, en forma individual y también en forma grupal. Se debe

estimular las habilidades de aprendizaje y entretenimiento guiadas a diseñar, planificar, investigar y administrar información relevante en fuentes de información brindadas por una u otra red.

Esta perspectiva se centra más en las habilidades del estudiante para realizar un trabajo más complejo e interdisciplinar que estimula una mayor participación del estudiante, así como su implicación y motivación. Estas propuestas son más liberadoras que la unidimensionalidad que propone un libro de texto con una línea editorial marcada que puede coartar la libertad del docente a la hora de interpretar el contexto de sus clases. Esto se materializa cuando el docente está capacitado para crear instrumentos u objetos para el aprendizaje utilizando dispositivos multimedia o una combinación de todos o algunos de estos elementos: videos, audios, textos, imágenes, animaciones, simulaciones, ejercicios y actividades interactivas que permiten el monitoreo para permitir la realización de las actividades, tareas o microtareas. Las actividades simples y alcanzables que se pueden hacer en una cierta cantidad de tiempo (mientras desayuna, mientras esperas y viajas en el bus, etc) y con la oportunidad de entablar relaciones más amplias y complejas son determinadas por el docente (Vásquez, 2015).

### ***Las Apps móviles en la enseñanza universitaria:***

Sólo necesitamos sacar una foto de un aula universitaria hoy mismo y compárala con una de hace 10 años, veremos que el aspecto más llamativo y casi único que ha variado es que encima de muchas de las mesas de los estudiantes aparece una tableta o un teléfono inteligente y ambos son utilizados para diferentes objetivos académicos y personales: durante, antes y después de las clases; un concepto que podemos denominar de “acompañamiento tecnológico”. El estudiante se acompaña de estos dispositivos casi de forma permanente y forma parte de sus recursos e instrumentos para la comunicación, el estudio y la consulta, entre otros. La integración de estos dispositivos con sus correspondientes aplicaciones ya está siendo realizada por los propios estudiantes, pero es necesario que la institución universitaria y sus docentes integren prácticas educativas que aprovechen el potencial educativo de estos

dispositivos y de las aplicaciones y esto desde una doble perspectiva, como usuario y como creador de ellas para el progreso y crecimiento de contenidos y habilidades generales y específicas (Vásquez, 2015)

Para utilizar didácticamente los dispositivos móviles, es necesario tener en cuenta el constructivismo que requiere, que tanto el conocimiento como la realidad son construcciones, que se forman en los individuos o en las masas.

- *Piaget*: Consideró que el aprendizaje es un proceso de continua construcción, donde el sujeto y el objeto están relacionados y se enfrentan a situaciones de cambio. Explica que cada individuo tiende a mantenerse en equilibrio; pero con respecto al entorno, del cual recibe estímulos constantes, los desequilibrios de aprendizaje ocurren cuando las estructuras cognitivas con las cuales el sujeto reacciona ya no le sirven. Por lo tanto, se presenta un proceso de adaptación, es decir, el sujeto trata de incorporar el nuevo conocimiento a las estructuras cognitivas que posee y se adapta a las nuevas situaciones. Desde este punto de vista, las estrategias de enseñanza comenzarán, en principio, con las dinámicas internas de los planes del conocimiento y esencialmente consisten en crear condiciones apropiadas para la ocurrencia de estas dinámicas.
- *Vygotsky*: Afirma que el individuo de aprendizaje se abstiene a reaccionar de manera reflexiva o impulsiva, pues es un sujeto activo que va modificando el estímulo, actuando sobre ellos; esto lo realiza mediante instrumentos. El instrumento más importante es el idioma, pero existen otros como el entorno cultural en el que nos desenvolvemos. Por lo tanto, en su teoría de Vygotsky, el entorno de la sociedad es esencial. No se aprende solo, además el aprendizaje siempre antecede al desarrollo. Es así que, Vygotsky rescata y proporciona más que Piaget. Para la enseñanza, la zona de desarrollo es útil; pues es justamente este espacio en donde se permite la intervención del profesor. Desde este concepto, la instrucción externa o los procedimientos de moderación se vuelven más importantes.

- *Ausubel*: No solo es importante aprender por descubrimientos, sino también reevaluar el aprendizaje receptivo; se refiere a la posibilidad que el aprendizaje de recepción sea significativo; y aquí todos nuestros esfuerzos deberían ser utilizados por los maestros. El aprendizaje receptivo puede ser importante si se logra construir un conflicto en los alumnos y construir relaciones no triviales. El aprendizaje significativo se realiza cuando el estudiante logra relacionar el nuevo conocimiento con los ya adquiridos, además de mostrar interés, comprender y aprender lo que se le está mostrando.

Analizando lo desarrollado por estas teorías del constructivismo, y analizando el potencial de las TIC. Es prioritario, preguntarse cuando optar por una de ellas y en qué medida influirá en el logro de las metas educativas. Por ejemplo, se ha relacionado la enseñanza con computadora como una opción de orientación conductual. Por supuesto, es suficiente considerar muchos software bajo esta tendencia, priorizando el ejercicio hasta que se logre el resultado.

Hay menos experiencia con una tendencia más cognitiva o constructivista porque involucran otros tipos de orientaciones que tienen que ver con la inclusión del aprendizaje previo y cómo estos se incorporan en el aprendizaje posterior. Del mismo modo, se usan un conjunto de recursos para contribuir al material del estudiante con el fin de causar conflictos que originen un desequilibrio y adaptación o aprendizaje posterior. Por lo tanto, es posible tomar una posición y reconocer que, en un enfoque conductual nuestras propuestas se dirigirían en un aprendizaje más simple. Sin embargo, si desea incrementar habilidades más complejas, debe acceder a más orientaciones cognitivas y constructivas.

Los recursos didácticos son herramientas que contribuyen en el incremento intelectual, con los cuales los alumnos, visualizan, manipulan, escuchan, representan e interactúan, conduciendo a los estudiantes a comprender mejor el tema; creando un aprendizaje más significativo. Para Ochoa (2008), los materiales didácticos deben

construir uno de los valores fundamentales de los programas formativos. Deben estar orientados al aprendizaje del alumnado.

***Algunas características y ventajas del material didáctico:***

El material didáctico consolida los conocimientos previos. Favoreciendo la asociación de los conocimientos previamente adquiridos con los nuevos conocimientos, como lo afirma Ausubel en su teoría de aprendizaje significativo. El aprendizaje del estudiante para este pedagogo va a depender del esquema cognitivo previo relacionado con los nuevos conceptos.

Los materiales didácticos en el aula motivan aprender nuevos conocimientos en una variedad de situaciones, atrayendo y despertando motivación, aclarando temas complicados, aclarando dudas, generando formas de aprender que les permitirá aplicar lo aprendido en teoría y estimular sus habilidades.

Hoy en día, es importante incorporar materiales didácticos en las aulas, materiales con los que el alumno pueda interactuar tanto físicamente como virtualmente; es aquí donde los dispositivos móviles y sus diferentes aplicaciones o descargables, ocupan una función importantísima en; investigación, creación de texto, producción de audio, juegos, representación, manejo de situaciones en las cuales serían imposibles con el material físico. Por ejemplo, un estudiante puede representar de un movimiento parabólico realizando una simulación del lanzamiento de una motocicleta y poder detener esta en distintos momentos del movimiento y analizar característica como, las variaciones en la velocidad en diferentes ejes, la altura, el tiempo transcurrido, la distancia recorrida, etc. También se puede realizar la disección de una rana y revisar sus órganos sin necesidad de sacrificar la vida silvestre.

Los dispositivos móviles ofrecen grandes ventajas, a nivel educativo, permiten desarrollar actividades de aprendizaje que los maestros puedan utilizar para lograr un mejor análisis, una mejor comprensión y un mejor conocimiento en los alumnos.

La utilización de dispositivos tecnológicos, en el aprendizaje autónomo, en algunos campos del conocimiento, especialmente en el de Matemáticas, se considera como

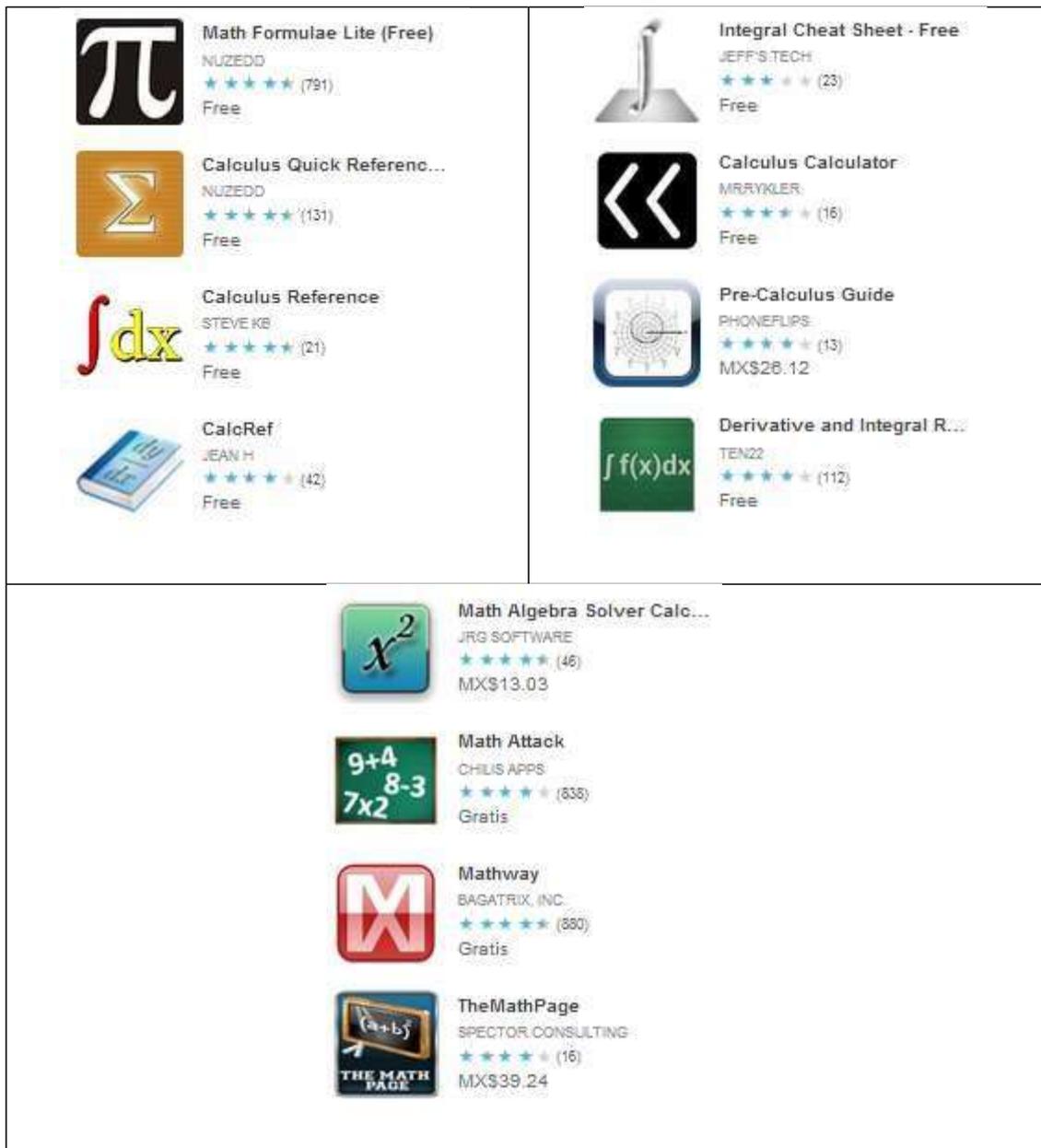
una posibilidad factible; debido a que herramientas útiles como las apps proporcionan una nueva forma de resolver ejercicios y/o problemas. A pesar de ello, se debe tener en cuenta que los dispositivos utilizados para la enseñanza y el aprendizaje no son suficientes, pues

- El software en sí mismo no puede lograr el aprendizaje de conceptos matemáticos si no se usa racionalmente junto con materiales didácticos para producir una reflexión significativa sobre los alumnos
- La información que almacenan es limitada y no presentan actualizaciones frecuentes.
- Gran parte del software actualmente disponible utiliza principalmente estrategias de comportamiento. Brinda conocimientos, de manera lineal mediante apuntes vinculadas en forma secuencial.

El software existente suele ser guía del estudiante, siempre mostrando el mismo contenido; por lo que debe ajustarse a la forma en que se observa, siguiendo un tutorial preferido al usar esta herramienta tecnológica.

La tecnología podría ser de gran ayuda, mejorando la educación si se formaliza su uso. Para el intercambiando de ideas, el aprendizaje colaborativo, el desarrollo del conocimiento, es necesario saber de qué se trata el problema para resolverlo o sugerir nuevas estrategias para la resolución (Kalman, 2012).

La *Figura 1* muestra algunas aplicaciones de las Matemáticas existentes en el mercado. Se encuentran desde aplicaciones para resolver operaciones básicas hasta aquellas que muestran ejercicios con respuestas de opción múltiple.



*Figura 1: Apps como aplicativos en el área de matemática*

### App Mathway

Es una aplicación útil que ayuda a resolver problemas matemáticos en línea. Esta aplicación es de funcionalidad gratuita. Esta herramienta tecnológica presenta varias opciones: el álgebra, la geometría, la trigonometría, matemática básica, precálculo, estadísticas, etc. Con esta herramienta también se puede realizar gráficos, se observa

los problemas de una forma visual. Al ingresar los datos, en instantes proporciona el desarrollo de la solución, muestra también gráficos, etc.

Sus ayudas didácticas son:

- Las Apps se puede utilizar como una calculadora y editor matemático de fórmulas.
- Obtener el resultado de un problema y verificar si las tareas marcadas se han resuelto y han alcanzado un valor correcto.
- Ayudar a los estudiantes a realizar ejercicios de autocorrección, escribir proyectos o realizar ciertas tareas matemáticas.

**Uso:**

- En primer lugar, se necesita tener acceso a páginas de internet, no se requiere la instalación de algún Software, o necesite registrar a un usuario para usarlo. Mathway tiene un dispositivo que transmite las señales generales en un apartado comprensible; es decir tiene una conexión física y funcional entre dos dispositivos.
- Luego el tipo de ejercicio que queremos resolver debe seleccionarse en las pestañas del editor, como: matemática básica, precálculo, cálculo, estadística, etc. Luego se selecciona la materia, ingresamos los datos del problema y aparecen símbolos y herramientas específicos: suma, resta, raíces cuadradas, funciones, etc. Ingresamos los datos del problema y hacemos clic en "respuestas". El resultado y otros datos se muestran según el tipo de ejercicio.

### ***Rendimiento académico***

La variable de rendimiento académico es una construcción multifacética que se relaciona con diferentes áreas de aprendizaje y se mide de distintas maneras y para diferentes propósitos (Guskey, 2013).

Para algunos autores, la noción del rendimiento como producto educativo es importante para el campo productivo que la educación tiene para un país. Comparan los resultados obtenidos en algunas materias en diferentes países, y predicen, entre otras cosas, el desarrollo económico de un país. Entre ellos, los puntajes bajos en matemáticas están asociados con un menor nivel de desarrollo de un país, lo que tiene consecuencias adversas para el futuro económico y cultural.

Para Castejón (2014), "el rendimiento se considera producto de varias variables, como los criterios que se explicarán, para los cuales se requiere la definición operativa más adecuada, que se determina mediante herramientas de medición objetivas, confiables y confiables". Para medir el rendimiento académico, deben considerarse los mismos aspectos que al evaluar otras construcciones psicológicas o pedagógicas. Los estudios de rendimiento académico usan indicadores simples que son principalmente calificaciones otorgadas por maestros y pruebas objetivas. Las pruebas objetivas aseguran la objetividad de las mediciones de rendimiento y permiten verificar su fiabilidad y validez.

Sin embargo, las calificaciones como una medida del rendimiento no implican necesariamente profundidad o claridad del conocimiento adquirido, ya que un aprendizaje memorístico o significativo conlleva a altas calificaciones.

El rendimiento académico es visto como un indicador de eficiencia y calidad educativa. Las desconformidades de fallas como el bajo rendimiento académico, la repetición y el abandono son síntomas de deficiencias en el sistema de educación superior, las razones de la falla de los estudiantes deben ser buscadas fuera del estudiante mismo, no siendo él, el único responsable de su fracaso, también es la institución educativa, (Castejón, 2014, p. 43).

Este enfoque concluye que, el rendimiento depende no solo de la capacidad intelectual, sino también de una variedad de factores internos y externos que rodean al estudiante.

El enfoque Preventivo es apoyado por el científico Fullana (1996). La intervención educativa debe llevarse a cabo antes de que se alcance la situación de fracaso escolar (también se puede aplicar al sistema de educación superior), es decir, prevenir, actuar de antemano, diagnosticar. Este enfoque primero intenta identificar a los estudiantes en riesgo de fracaso escolar. Identifique las situaciones que conducen a este riesgo:

La reducción de las tasas de abandono y las tasas de repetición, así como el aumento del nivel de rendimiento de los estudios, pueden hacer que el diagnóstico e intervención pedagógica sean un enfoque preventivo. (Fullana, 1996, p. 59)

*En las dimensiones o momentos de las sesiones de aprendizaje se tiene en cuenta:*  
Inicio, desarrollo y Evaluación:

**Inicio:** Es la primera dimensión de la sesión, en donde se comienza promoviendo la participación activa de los alumnos; buscando primero la parte afectiva; luego la cognitiva (realizando juegos mentales, acertijos, historias, dinámica, etc).

- Dar preferencias a las coordinaciones motoras y fomentar el dialogo entre parejas.
- Proponer actividades motivacionales en los temas o lecciones, fomentar la participación y colaboración entre los grupos de trabajo.
- El facilitador debe analizar las respuestas o propuestas de los alumnos que dan en función a sus ánimos y energías, identifica el conocimiento previo y aumenta las expectativas para el siguiente conocimiento (tareas o actividades grupales y luego intercambiar ideas entre grupos)
- Obtenga conocimiento previo del tema (haga una herramienta de recopilación de información) para mejorar sus destrezas.
- Causar conflictos cognitivos entre los conocimientos previos y los nuevos.
- Despertar el deseo de buscar información y resolver problemas.

**Desarrollo:** Momento en el que el conocimiento previo se relaciona al nuevo conocimiento de los temas desarrollados, a fin de construir nuevo aprendizaje; este puede ser: en forma individual, en pareja, de maestros, etc. Se debe considerar que los métodos e instrumentos utilizados, tengan gran influencia. Es de suma

importancia terminar la sesión con conclusiones para consolidar el nuevo conocimiento en los participantes.

- Desarrollo de actividades de aprendizaje experiencial.
- Planificar actividades dinámicas que fomenten el rol del participante, preferiblemente cognitivo (informes, organización visual, material fotográfico, metacognición, cómics).
- Realizar actividades de salida (fomentando la investigación, autonomía y la socialización)

***Evaluación:*** Cuando el aprendizaje se vuelve realmente significativo y funcional, el estudiante es capaz de asimilar el nuevo conocimiento y aplicarlo en su entorno (resolver tareas, relacionarlo a la vida diaria, contextualizar problemas, etc.).

- Es la implementación de lo aprendido. Para su aplicación, se deben plantear nuevos casos de estudio (el estudiante sugiere alternativas).
- Proceso de reflexión sobre lo aprendido en clase: ¿Que aprendí?, ¿Qué estuvo mal? ¿Cómo puedo mejorar? ¿Dónde aplico lo aprendido?
- A través de una herramienta de evaluación o una lista de verificación en el desarrollo. Utilizando los tipos de evaluación, coevaluación, heteroevaluación y autoevaluación. (Morales, 2014)

## **1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

En este trabajo se identificó cómo el uso de aplicaciones móviles influyó en el rendimiento académico de los estudiantes de matemáticas en el curso de matemática básica de pregrado de UPN, y se planeó una estrategia que permitiría a los estudiantes identificar la importancia de estos instrumentos tecnológicos en su desarrollo formativo e intelectual.

Como ventaja social, se intenta proporcionar a los estudiantes del curso de matemáticas básicas estrategias con pocos recursos tecnológicos. Por ejemplo, el uso de dispositivos móviles como celulares y tabletas para el beneficio de sus propietarios. Mostrarles nuevas formas de aprendizaje y perfeccionar sus capacidades que los preparen para enfrentar los desafíos de esta sociedad.

Según Vera (2012), las Apps son una gran forma de salir de la realidad porque se han incorporado en la vida de los estudiantes de hoy, debido a todas las características que los usuarios pueden usar y las "obligan" a no irse. Por lo tanto, se genera una gran incomodidad si no tiene el teléfono inteligente con aplicaciones. También señala que los teléfonos inteligentes han tenido un gran impacto en la sociedad, especialmente entre los estudiantes de nivel superior, por lo que deben revisarse de vez en cuando para tener una vida social activa en todo momento. También se observa que la misma sociedad crea el estigma de que "si no estás conectado, no eres nadie". El teléfono inteligente se convierte en una extensión del cuerpo.

Pero la revolución tecnológica que está teniendo lugar hoy, de una forma u otra, ejercerá su influencia en la educación formal. Los docentes no pueden ser ajenos a la tecnología, tienen que enfrentar las demandas que involucran tanto a nuestros estudiantes como a nosotros a nivel pedagógico.

Como aporte científico, se propone el uso de las Apps móviles como una herramienta tecnológica y metodológica para favorecer las condiciones de aprendizaje y fortalecer los conocimientos matemáticos de los estudiantes de Matemática Básica de la Facultad de Ingeniería de la UPN y mejoren su rendimiento académico, de forma interactiva; siempre buscando satisfacer las necesidades de los estudiantes de nuestra realidad actual. Esto permitirá contrastar una nueva metodología de enseñanza bajo de uso de herramientas tecnológicas con la enseñanza tradicional.

### **1.3 PROBLEMA**

En Perú, los resultados obtenidos a nivel superior se caracterizan por reflejar serias deficiencias en las distintas áreas, que no empiezan en la educación superior, sino que se deben a la educación secundaria recibida, y por ende, las complejas

actividades académicas que se realizan a un nivel mayor tienden a empeorar. (Castro y Yamada, 2013).

En nuestra región de La Libertad, no es ningún secreto que los profesores universitarios se quejan del bajo nivel en el rendimiento académico de sus estudiantes universitarios en el campo de las matemáticas; pues los estudiantes toman este problema desde la escuela secundaria, que podemos corroborar con los resultados de la Evaluación del Censo de Estudiantes, en 2016. Sólo el 11.1% de los estudiantes logró el aprendizaje esperado para el VI ciclo y está listo para cumplir con los desafíos del próximo ciclo.

Es así como se viene observando un nivel académico desfavorable en los estudiantes de ingeniería de la UPN, lo cual es perjudicial para mucho de ellos, teniendo que llevar nuevamente el curso por segunda y tercera matrícula en las asignaturas concernientes a matemática; prolongando así la culminación de su carrera o peor aún, abandonando la misma.

En función a lo anterior mencionado, se ha creído apropiado formular el siguiente problema:

¿Cómo influye el uso de las Apps móviles en el rendimiento académico de los estudiantes de ingeniería en el curso de matemática básica en la UPN – 2017?

## 1.4 CONCEPTUACIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL				
Apps Móvil	<p>Las Apps son programitas informáticos que se pueden descargar e instalar en tabletas y teléfonos inteligentes, y permiten a los usuarios realizar diferentes tareas. La mayor parte de ellas están agrupadas en las tiendas virtuales y pueden ser gratuitas o pagadas. Generalmente depende del sistema operativo (Android, BlackBerry, Windows Phone, iOS, etc). (Vásquez &amp; Sevillano, 2015).</p>	DIMENSIONES	<i>INDICADORES</i>	<i>items</i>		
		Relaciones Binarias en R2.	Relaciones binarias lineales y cuadráticas	Relaciones binarias lineales y cuadráticas con ayuda de la App <b>Mathway</b> .		
			Sistemas de inequaciones lineales y cuadráticas	Sistemas de inequaciones lineales y cuadráticas con ayuda de la App <b>Mathway</b> .		
		Geometría Analítica	Elementos de la parábola	Elementos de la parábola con ayuda de la App <b>Mathway</b> .		
			Elementos de la circunferencia y elipse.	Elementos de la circunferencia y elipse con ayuda de la App <b>Mathway</b> .		
			Elementos de la hipérbola	Elementos de la hipérbola con ayuda de la App <b>Mathway</b> .		
		Funciones Reales de Variable Real	Funciones lineales y cuadráticas	Funciones lineales y cuadráticas con ayuda de la App <b>Mathway</b> .		
			Dominio y rango de las funciones raíz cuadrática	Dominio y rango de las funciones raíz cuadrática con ayuda de la App <b>Mathway</b> .		
			Dominio y rango de las funciones exponenciales	Dominio y rango de las funciones exponenciales con ayuda de la App <b>Mathway</b> .		
			Dominio y rango de las funciones logarítmicas	Dominio y rango de las funciones logarítmicas con ayuda de la App <b>Mathway</b> .		
			Dominio y rango de las funciones Trigonómicas	Dominio y rango de las funciones Trigonómicas con ayuda de la App <b>Mathway</b> .		
		Rendimiento Académico	El rendimiento se considera producto de varias variables, como los	EL Rendimiento Académico en Relaciones	Grafica las relaciones binarias lineales	1

<p>criterios que se explicarán, para los cuales se requiere la definición operativa más adecuada, que se determina mediante herramientas de medición objetivas, confiables y confiables". (Castejón, 2014)</p>	Binarias en $R^2$	y cuadráticas		
		Determina el dominio de sistemas de ecuaciones lineales y cuadráticas.	2	
	EL Rendimiento Académico en Geometría Analítica	Determina la ecuación de la parábola		3
		Determina los elementos de la elipse		4
		Determina los elementos de la hipérbola		5
	EL Rendimiento Académico en Funciones Reales de Variable Real	Determina el Rango de las funciones cuadráticas		6
		Determina el Dominio de las funciones raíz cuadrática		7
		Determina el Dominio de las funciones exponenciales.		8
		Determina el Rango de las funciones logarítmicas.		9
		Determina el Rango de las funciones Trigonométricas		10

## 1.5 HIPÓTESIS

### Hipótesis Alterna

El uso de las Apps móviles influye significativamente el rendimiento académico de los estudiantes de ingeniería en el curso de Matemática Básica en la Universidad Privada del Norte, Trujillo 2017.

### **Hipótesis Nula**

El uso de las Apps móviles no influye significativamente el rendimiento académico de los estudiantes de ingeniería en el curso de Matemática Básica en la Universidad Privada del Norte, Trujillo 2017.

## **1.6 OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Demostrar en qué medida las Apps móviles influye el rendimiento académico de los estudiantes de Ingeniería en el curso de Matemática Básica en la Universidad Privada del Norte. Trujillo 2017.

### **Objetivos Específicos**

1. Demostrar en qué medida las Apps móviles influye el rendimiento académico en la dimensión Relaciones Binarias en  $\mathbb{R}^2$  de los estudiantes de Ingeniería en el curso de Matemática Básica.
2. Demostrar en qué medida las Apps móviles influye el rendimiento académico en la dimensión Geometría Analítica de los estudiantes de Ingeniería en el curso de Matemática Básica.
3. Demostrar en qué medida las Apps móviles influye el rendimiento académico en la dimensión Funciones reales de variable real de los estudiantes de Ingeniería en el curso de Matemática Básica.

## **CAPÍTULO II**

### **METODOLOGÍA**

## 2.1 TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Este trabajo de investigación es de tipo aplicada, porque puede utilizarse de inmediato para resolver problemas prácticos (Arias, 2012, p. 22), que busca mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de ingeniería en matemáticas básicas de la Universidad Privada del Norte, Trujillo 2017.

La investigación presenta un diseño cuasiexperimental, en donde al menos una variable independiente fue manipulada a propósito para monitorear su reacción y relación con otras variables dependientes. En este caso sólo se usará una variable dependiente. En los diseños cuasiexperimentales, las variables de estudio no se eligen en forma aleatoria ni alineados; pero estos grupos se forman previamente al experimento, son los grupos intactos (la razón de su formación y la forma en que se agrupan independiente o independiente al experimento). (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p. 148).

Para llevar a cabo el estudio, se utilizaron dos grupos intactos, un grupo llamado control y el otro llamado experimental. La aplicación Mathway se ha aplicado al grupo experimental. En ambos grupos de intacto se aplicó un pretest y un post-test.

Esquema de diseño cuasi experimental:

$$\begin{array}{l} \text{GE: } O_1 \text{ _____ } X \text{ _____ } O_2 \\ \text{GC: } O_3 \text{ _____ } O_4 \end{array}$$

Donde:

GE: Grupo Experimental

GC: Grupo Control

O<sub>1</sub> y O<sub>3</sub>: Pre – test

O<sub>2</sub> y O<sub>4</sub>: Post – test

X: Aplicación de App durante las sesiones de clase.

## 2.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

### 2.2.1 Población

La población de estudio es un conjunto de objetos, individuos, elementos, etc; este conjunto puede ser finito o infinito, con rasgos comunes para los cuales la investigación será extensa (Arias, 2012, p. 81).

En este estudio, se formó la población de estudio de estudiantes de ingeniería industrial de la Universidad Privada del Norte, Trujillo 2017. Estos se distribuyeron de la siguiente manera:

**Tabla 1.**

*Población de estudiantes matriculados en el curso de Matemática Básica en la facultad de ingeniería de la Universidad Privada del Norte 2017 – II.*

CLASE	Nº ALUMNOS
3275	39
3855	39
3276	40
4195	40
3688	38
3719	40
3848	40
3850	40
3856	40
<b>3857</b>	<b>40</b>
4164	39
4169	38
4174	40
4177	40
4181	40
<b>3852</b>	<b>40</b>
6764	40
<b>TOTAL</b>	<b>673</b>

*Fuente: Nominas de matrícula de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada del Norte, del semestre 2017-II.*

## 2.2.2 Muestra

La muestra es un subconjunto representativo y finito extraído de la población accesible. (Arias, 2012, p. 83). La investigación se realizó en una muestra no probabilística por selección directa, ya que los investigadores consideraron que los estudiantes habían sido seleccionados con ambas clases formadas por el proceso de inscripción de la universidad.

**Tabla 2**

*Muestra de estudiantes matriculados en el curso de Matemática Básica en la facultad de ingeniería de la Universidad Privada del Norte 2017 - II.*

CICLO	Nº ALUMNOS	GRUPOS
3857	40	GE
3852	35	GC
<b>TOTAL</b>	<b>75</b>	

*Fuente: Nominas de matricula de la Facultad de Ingenieria de la Universidad Privada del Norte, del semestre 2017-II.*

## 2.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

### 2.3.1 Técnicas

Las técnicas de investigación es el conjunto de herramientas y procedimientos que se utilizan para adquirir información. En este trabajo se utilizó la encuesta para recolectar la información. Según García (1993), la encuesta es un procedimiento de recopilación de datos mediante un cuestionario de una muestra de un grupo que lo contiene.

### 2.3.2 Instrumentos

La herramienta de investigación fue el cuestionario (prueba objetiva). La prueba objetiva es el tipo de examen escrito, formada por un conjunto de preguntas en donde se permite solo una respuesta correcta y cuyas calificaciones son siempre consistentes y precisas para todos los evaluados (SINEACE, 2012).

### **2.3.3 Validez y confiabilidad del instrumento**

La confiabilidad del cuestionario de rendimiento académico se determinó utilizando el método del coeficiente de Cronbach, con coeficientes que van desde 0.96295 a 0.96296 siendo significativos al 0.001 de confianza.

Así fue también el grado de validez con el acuerdo de 4 expertos que han dado su opinión favorable para que el instrumento pueda medirse.

## **2.4 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN**

Se utilizaron estadísticas descriptivas e inferenciales en el presente estudio. Las estadísticas descriptivas se centran en la recopilación, resumen y presentación de un conjunto de datos. Las estadísticas inferenciales usan datos de muestra para sacar conclusiones sobre una población en particular. (Levine, Krehbiel y Berenson, 2012, p. 4)

### **A. Procedimiento de toma de datos**

Los Se tomaron en cuenta los siguientes procedimientos al recopilar la información:

- Se seleccionó una muestra de la población total, teniendo en cuenta que todos los miembros de la población tienen las mismas oportunidades para participar en la muestra.
- Se explicó a los integrantes de la presente muestra los motivos de su participación, los objetivos del trabajo, además de absorber las dudas, sugerencias y comentarios que tuvieron con el estudio realizado.
- Se recopilaron información detallada de los estudiantes matriculados en el semestre mencionado anteriormente.

- Se coordinó la fecha, hora y lugar para el desarrollo de la aplicación de la App, cuestionario de preguntas, teniendo en cuenta el cronograma de actividades programado.
- El día, la hora y el lugar se acordaron por adelantado y los instrumentos se aplicaron a los integrantes de la muestra.
- Después de completar la aplicación del instrumento, se agradeció a los participantes por su apoyo en la recopilación de datos sobre este proyecto de investigación.

## **B. Procedimientos para el análisis de datos**

**B1. Para el análisis de datos:** Se usó estadísticas descriptivas, para lo cual se usaron cuadros estadísticos de una y dos entradas; gráficos y medidas estadísticas como el promedio de viabilidad y proporción.

Se utilizaron las siguientes estadísticas para analizar los datos obtenidos.

- **Media aritmética:** También es llamada promedio, es una de las medidas de tendencia central que representa con un valor numérico a una muestra de estudio. Se obtiene luego de dividir la sumatoria de los valores entre la cantidad total. La representación matemática de la media aritmética es: (Moya Calderón, 278-280)

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n m_i f_i}{n}$$

donde:

*f<sub>i</sub>*: Frecuencia Absoluta

*m<sub>i</sub>*: Marca de clase

- **Desviación Estándar:**

Desviación estándar: llamada también desviación típica, es una medida que se utiliza para cuantificar la variación de un conjunto de números. La varianza esta representada en unidades cuadradas; por esta razón la desviación estándar se expresa como la raíz cuadrada para que sea más práctico y pueda darse una interpretación de los resultados. (Moya Calderón, 293-294).  
Cuya fórmula es:

$$\sigma = \sqrt{V},$$

donde:

V: Varianza.

**B2. Para la contratación de la hipótesis:** Se usó la prueba de Wilcoxon para comparar el rango medio de dos muestras relacionadas, además de identificar si existen diferencias significativas entre ellas (Pre y post test):

Se analizó a dos grupos, para comparar mediciones relacionadas y determinar si la diferencia era significativa en términos de sus medidas en una variable. Sirve también para determinar si rechazamos la hipótesis nula o no; si se rechaza la hipótesis nula y se acepta la de la investigación a un nivel de significancia elegida. Se considerará el nivel de significancia  $p < 0.05$

$$Z_T = \frac{T - \bar{X}_T}{\sigma_T}.$$

Donde:

$Z_T$  : Valor Z de la T de Wilcoxon.

T : Valor estadístico de Wilcoxon

$\bar{X}_T$  : Promedio de la T de Wilcoxon.

$\sigma_T$  : Desviación estándar de la T de Wilcoxon.

### **B3. Uso de la computadora para usar técnicas estadísticas:**

Se utilizó el programa SPSS FOR WINDOWS Ver. 24, para analizar los datos recolectados después de haber aplicado el cuestionario a ambos grupos el de control y del experimental.

**CAPÍTULO III**  
**RESULTADOS**

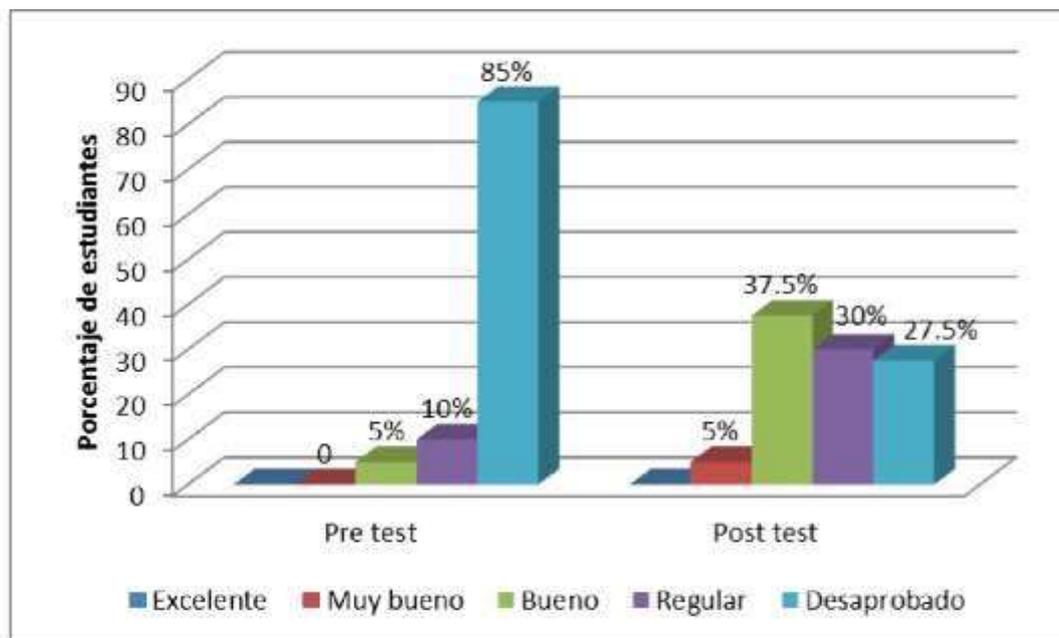
### 3.1 RESULTADOS OBTENIDOS

**Tabla 3**

*Resultados del Pre y Post test del rendimiento académico del grupo experimental de los estudiantes de ingeniería en el curso de matemática básica en la UPN, Trujillo 2017.*

Rendimiento académico	Grupo experimental			
	Pre test		Post test	
	N°	%	N°	%
Excelente	0	0	0	0
Muy bueno	0	0	2	5,0
Bueno	2	5,0	15	37,5
Regular	4	10,0	12	30,0
Desaprobado	34	85,0	11	27,5
Total	40	100,0	40	100,0

*Fuente: Test sobre rendimiento académico*



**Figura 2:** *Resultados del Pre y Post test del rendimiento académico del grupo experimental de los estudiantes de ingeniería en el curso de matemática básica en la UPN, Trujillo 2017.*

**Interpretación:** Se observa los resultados que arrojan el pretest y el post test, donde mejora el post test debido al uso de las Apps móviles. En el pre test el valor más frecuente fue para el grupo de desaprobado en el 85% de los estudiantes. Por otro

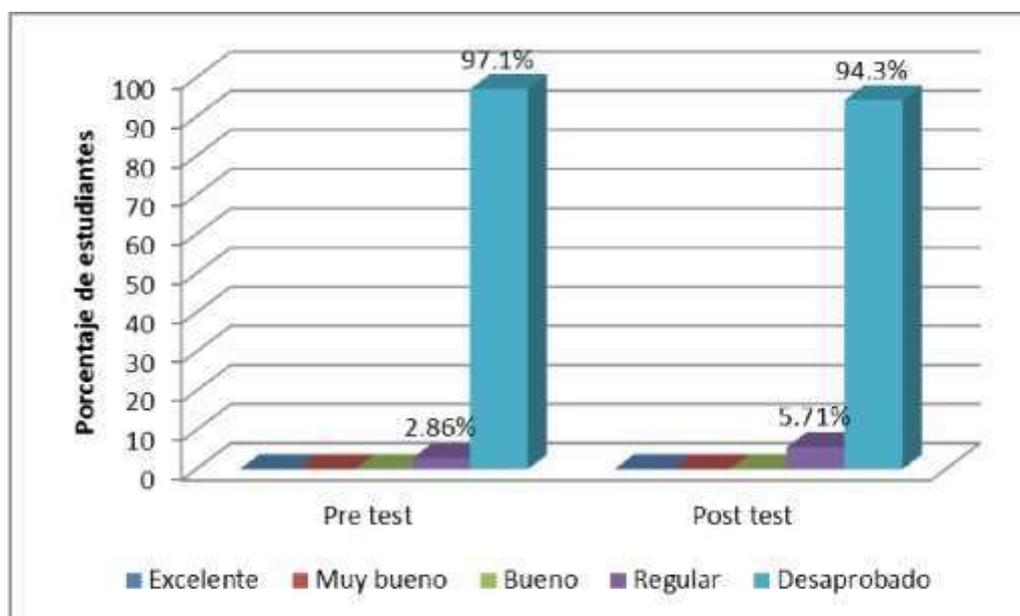
lado, se observa que, en el post test porcentaje mayor fue para el Nivel Bueno en el 37.5% de los estudiantes, seguido del nivel regular en el 30% de los estudiantes y 27.5% para quienes desaprobaron el curso de Matemática Básica de la UPN.

**Tabla 4**

*Resultados del Pre y Post test del rendimiento académico del grupo control de los estudiantes de ingeniería en el curso de matemática básica en la UPN, Trujillo 2017.*

Rendimiento académico	Grupo control			
	Pre test		Post test	
	Nº	%	Nº	%
Excelente	0	0	0	0
Muy bueno	0	0	0	0
Bueno	0	0	0	0
Regular	1	2.86	2	5.71
Desaprobado	34	97.14	33	94.29
Total	35	100,0	35	100,0

*Fuente: Test sobre rendimiento académico*



**Figura 3:** *Resultados del Pre y Post test del rendimiento académico del grupo control de los estudiantes de ingeniería en el curso de matemática básica en la UPN, Trujillo 2017.*

**Interpretación:** Se observa los resultados que arrojan del pre test y post test, donde ambos grupos se mantienen constantes debido a la ausencia del uso de las Apps móviles. En el pre test el valor más frecuente fue para el grupo de desaprobado en el 97.1% de los estudiantes. Por otro lado, se observa que en el post test el porcentaje mayor fue para el Nivel Desaprobado en el 94.3% de los estudiantes del curso de Matemática Básica de la UPN.

### 3.2 PRUEBA DE HIPÓTESIS

#### A. Prueba de hipótesis general

**H<sub>1</sub>:** El uso de las Apps móviles influye significativamente en el rendimiento académico de los estudiantes de ingeniería en el curso de Matemática Básica en la Universidad Privada del Norte, Trujillo 2017.

**H<sub>0</sub>:** El uso de las Apps móviles no influye significativamente en el rendimiento académico de los estudiantes de ingeniería en el curso de Matemática Básica en la Universidad Privada del Norte, Trujillo 2017”.

**Tabla 5**

*Prueba de Wilcoxon para determinar si existe diferencia significativa entre el pre y post test del grupo experimental del rendimiento académico de los estudiantes de ingeniería en el curso de Matemática Básica en la Universidad Privada del Norte, Trujillo 2017.*

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	Post_test - Pre_test
Z	-3,736 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos negativos

**Fuente:** Test sobre rendimiento académico

**Conclusión:** Podemos decir que la hipótesis nula se rechaza porque el valor de  $p < 0.05$ , y se puede concluir que hay prueba suficiente que el uso de las Apps mejora significativamente el rendimiento académico en los estudiantes de ingeniería del curso de Matemática Básica en la UPN con un nivel de significancia del 5%.

## B. PRUEBA DE HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

### Rendimiento académico en relaciones binarias en $R^2$

**H<sub>1</sub>:** El uso de las Apps móviles influye significativamente en el rendimiento académico en la dimensión relaciones binarias en  $R^2$  de los estudiantes de ingeniería en el curso de Matemática Básica en la Universidad Privada del Norte, Trujillo 2017.

**H<sub>0</sub>:** El uso de las Apps móviles no influye significativamente en el rendimiento académico en la dimensión relaciones binarias en  $R^2$  de los estudiantes de ingeniería en el curso de Matemática Básica en la Universidad Privada del Norte, Trujillo 2017.

**Tabla 6**

*Prueba de Wilcoxon para determinar si existe diferencia significativa entre el pre y post test del grupo experimental del rendimiento académico en la dimensión relaciones binarias en  $R^2$  de los estudiantes de ingeniería en el curso de Matemática Básica en la Universidad Privada del Norte, Trujillo 2017.*

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	Post_test - Pre_test
Z	-,630 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	,528

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos negativos

**Fuente:** Test sobre rendimiento académico

**Conclusión:** Podemos decir que la hipótesis nula se acepta porque el valor de  $p > 0.05$  y se puede concluir que hay prueba suficiente que el uso de las Apps no mejoró significativamente el rendimiento académico de los estudiantes de ingeniería en el curso de matemática básica en la dimensión Relaciones Binarias en  $R^2$  en la UPN con un nivel de significación del 5%.

### **Rendimiento académico en Geometría analítica**

**H<sub>1</sub>:** El uso de las Apps móviles influye significativamente en el rendimiento académico en la dimensión Geometría Analítica de los estudiantes de ingeniería en el curso de Matemática Básica en la Universidad Privada del Norte, Trujillo 2017.

**H<sub>0</sub>:** El uso de las Apps móviles no influye significativamente en el rendimiento académico en la dimensión Geometría analítica de los estudiantes de ingeniería en el curso de Matemática Básica en la Universidad Privada del Norte, Trujillo 2017.

**Tabla 7**

*Prueba de Wilcoxon para determinar si existe diferencia significativa entre el pre y post test del grupo experimental del rendimiento académico en la dimensión Geometría Analítica de los estudiantes de ingeniería en el curso de Matemática Básica en la Universidad Privada del Norte, Trujillo 2017.*

<b>Estadísticos de prueba<sup>a</sup></b>	
	Post_test - Pre_test
Z	-3,332 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	,001

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos negativos

**Fuente:** Test sobre rendimiento académico

**Conclusión:** Podemos decir que la hipótesis alternativa se acepta porque el valor de  $p < 0.05$  y se puede concluir que hay prueba suficiente que el uso de las Apps mejoró significativamente el rendimiento académico de los estudiantes de ingeniería en el curso de matemática básica en la dimensión Geometría Analítica en la UPN con un nivel de significación del 5%.

### **Rendimiento académico en Funciones reales de variable real**

**H<sub>1</sub>:** El uso de las Apps móviles influye significativamente en el rendimiento académico en la dimensión en funciones reales de variables real de los estudiantes de ingeniería en el curso de Matemática Básica en la Universidad Privada del Norte, Trujillo 2017.

**H<sub>0</sub>:** El uso de las Apps móviles no influye significativamente en el rendimiento académico en la dimensión en funciones reales de variables real de los estudiantes de ingeniería en el curso de Matemática Básica en la Universidad Privada del Norte, Trujillo 2017.

**Tabla 8**

*Prueba de Wilcoxon para determinar si existe diferencia significativa entre el pre y post test del grupo experimental del rendimiento académico en la dimensión en funciones reales de variables real de los estudiantes de ingeniería en el curso de Matemática Básica en la Universidad Privada del Norte, Trujillo 2017.*

<b>Estadísticos de prueba<sup>a</sup></b>	
	Post_test - Pre_test
Z	-3,606 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos negativos

**Fuente:** Test sobre rendimiento académico

**Conclusión:** Podemos decir que, la hipótesis alternativa se acepta porque el valor de  $p < 0.05$  y se puede concluir que hay prueba suficiente que el uso de las Apps mejoró significativamente el rendimiento académico de los estudiantes de ingeniería en el curso de matemática básica en la dimensión funciones reales de variable real en la UPN con un nivel de significación del 5%.

**CAPÍTULO IV**  
**ANÁLISIS Y DISCUSIÓN**

#### 4.1 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Según los resultados encontrados en el rendimiento de los estudiantes de Matemática Básica de UPN Trujillo en el 2017 sobre el uso de aplicaciones móviles, se pudo observar lo siguiente:

En la *Tabla 3*, se observa los resultados del pretest y post test, se aprecia una mejora en el post test debido al uso de la App móvil (Mathway). En el pre test el valor más frecuente fue para el grupo de desaprobado en el 85% de los estudiantes. Por otro lado, en el post test se puede visualizar que, el porcentaje mayor se obtuvo en el nivel Bueno en el 37.5% de los estudiantes, seguido del nivel regular en el 30% y 27.5% para quienes desaprobaron el curso de matemática básica de la UPN.

Esta mejora se debe a que se implementó el App Mathway como un apoyo tecnológico para los estudiantes, observándose una mejora en su rendimiento académico, propuesta que concuerda con Vargas (2013) quién reconoció que la inclusión de objetos de aprendizaje en el sector educativo ayuda tanto a los docentes como a los estudiantes, debido a que el material didáctico se utiliza para facilitar el desarrollo de la enseñanza y la mejora del aprendizaje.

Por otro lado, la *Tabla 4*, muestra los resultados obtenidos del pretest y post test, donde ambos grupos se mantienen constantes debido a la ausencia del uso de las Apps móviles. En el pre test el valor más frecuente fue para el grupo de desaprobado en el 97.1% de los estudiantes. Por otro lado, en el post test se aprecia que el porcentaje mayor fue para el nivel Desaprobado en un 94.3% en los estudiantes de Matemática Básica de la UPN.

Juárez (2014), quien afirma que la falta de tecnologías de la información en los cursos de matemática pone en desventaja a los alumnos que no usan estos dispositivos, como los teléfonos inteligentes y las tabletas que tienen instaladas aplicaciones móviles que contienen cada vez más herramientas utilizadas por los estudiantes dentro o fuera del centro de estudios. Estos dispositivos son elementos alentadores que permiten transmitir una serie de conceptos, independientemente de su competencia, y con Ortega (2012), quien afirma que "la motivación, los recursos,

el interés, las estrategias y los recursos influyen en el rendimiento académico. Todos ellos en conjunto forman los hábitos de estudio ".

***En la hipótesis general,*** que corresponde a la *Tabla 5*, podemos decir que la hipótesis nula se rechaza porque el valor de  $p < 0.05$ , y se puede concluir que hay prueba suficiente que el uso de las Apps mejora significativamente el rendimiento académico en los estudiantes de ingeniería del curso de Matemática Básica en la UPN con un nivel de significancia del 5%.

La evaluación del aprendizaje móvil muestra que los resultados de la comparación del grupo experimental con el grupo de control aumentan bruscamente, lo que significa: que el rendimiento académico ha mejorado, en los estudiantes de Matemática Básica de UPN.

Esta situación es altamente coherente con los hallazgos obtenidos por los siguientes estudiosos: Redondo (2014), que afirma sobre las aplicaciones académicas del App Mathway en educación superior, contribuye a la mejora del aprendizaje y rendimiento académico. Del mismo modo Vargas (2013), muestra que aprender con el móvil fomenta el desarrollo de las competencias cognitivas y tecnológicas propuestas en la Taxonomía Revisada de Bloom. Por su parte Gallardo. (2009) así como Marcos, Támez y Lozano (2009), afirman que la implementación académica de aplicaciones móviles tiene una gran influencia en el desarrollo de habilidades profesionales entre los estudiantes universitarios, tales como: autoaprendizaje, liderazgo, trabajo colaborativo, soluciones creativas, etc.

***En las hipótesis específicas encontramos lo siguiente:***

***La hipótesis 1:*** El uso de las Apps móviles influye significativamente el rendimiento académico en la dimensión relaciones binarias en  $R^2$  de los estudiantes de ingeniería en el curso de Matemática Básica en la Universidad Privada del Norte, Trujillo 2017. Por los resultados obtenidos en la *Tabla 6* se puede decir que, la hipótesis nula se acepta porque el valor de  $p > 0.05$  y se puede concluir que hay prueba suficiente que el uso de las Apps no mejoró significativamente el rendimiento académico de los

estudiantes de ingeniería en el curso de matemática básica en la dimensión Relaciones Binarias en  $R^2$  en la UPN con un nivel de significación del 5%.

A pesar de la no significancia, se observa que inicialmente los estudiantes no consideraban los dispositivos móviles como un material didáctico que fuera de utilidad en su aprendizaje en el área de matemáticas, esta ausencia de significancia se debe a que los alumnos aún se encuentran aprendiendo el uso del dispositivo y directamente el App Mathway. La experiencia ha demostrado que al interactuar con estos dispositivos en el desarrollo de las sesiones de clase, comprendieron que son herramientas que ayudan a diseñar, analizar y desarrollar diferentes actividades. Además de ser una herramienta de comunicación o entretenimiento que demuestra que la integración de dispositivos móviles en clases de matemática apoya el desarrollo del aprendizaje en los alumnos, también se ha demostrado por la experiencia en el Proyecto K-Nect de Carolina del Norte, un programa piloto para evaluar dispositivos móviles en procesos de aprendizaje, que mejora efectivamente el aprendizaje y los resultados de las pruebas de matemáticas. En su experiencia, se les permitió usar teléfonos inteligentes o tabletas para conectarse con sus maestros y compañeros de clase en todo momento. Los resultados no fueron muy prometedores ya que todavía estaban aprendiendo a usar Apps Mathway

**La hipótesis 2:** “El uso de las Apps móviles influye significativamente el rendimiento académico en la dimensión Geometría Analítica de los estudiantes de ingeniería en el curso de Matemática Básica en la Universidad Privada del Norte, Trujillo 2017.

En los resultados obtenidos en la *Tabla 7*, podemos decir que la hipótesis alternativa se acepta por el valor de  $p < 0.05$  y se puede concluir que hay prueba suficiente que el uso de las Apps mejoró significativamente el rendimiento académico de los estudiantes de ingeniería en el curso de matemática básica en la dimensión Geometría Analítica en la UPN con un nivel de significación del 5%.

Por su parte, Hidalgo (2011) recomienda que los maestros busquen nuevas estrategias que incluyan dispositivos móviles, dado que ayudan a estudiar, analizar y

desarrollar actitudes además de facilitar la toma de decisiones durante el aprendizaje. Siendo los más beneficiados los estudiantes.

Así mismo, Zuluaga, Pérez, y Gómez (2013), Según su experiencia, los resultados de los estudiantes han demostrado que la tecnología, la matemática y el aprendizaje están relacionados. Los estudiantes encontraron una forma distinta de aprender las matemáticas, asimilando la propuesta de manera positiva. Para aprender matemáticas, las lecciones fueron estimuladas, dejando espacios para la interacción, la discusión y el razonamiento de los diversos blogs.

Por su parte Cantillo (2012), menciona que el desarrollo de las competencias básicas es favorecidas e impulsadas por el uso de los dispositivos móviles en el aula. Estos dispositivos orientan la educación al desarrollo de destrezas y el perfeccionamiento de habilidades, dejando de lado el hecho de adquirir solo conocimientos.

Por tanto, se infiere que el empleo pedagógico de los dispositivos móviles influye significativamente en el Rendimiento de la Geometría analítica y es una alternativa importante para los estudiantes además de estar acostumbrado a su uso. Ofrecen la posibilidad de descargar aplicaciones, lo que ayuda a comprender diferentes temas debido a su manipulación, análisis y simulación de situaciones, lo que genera el desarrollo de competencias educativas (verificada en la segunda hipótesis específica contrastada).

**La hipótesis 3:** El uso de las Apps móviles influye significativamente en el rendimiento académico en la dimensión en funciones reales de variables real de los estudiantes de ingeniería en el curso de Matemática Básica en la Universidad Privada del Norte, Trujillo 2017.

De los resultados obtenidos en la *Tabla 8*, se interpretó que, la hipótesis alternativa se acepta por el valor de  $p < 0.05$  y se puede concluir que hay prueba suficiente que el uso de las Apps mejoró significativamente el rendimiento académico de los estudiantes de ingeniería en el curso de matemática básica en la dimensión funciones reales de variable real en la UPN con un nivel de significación del 5%.

Como lo menciona en los antecedentes Castrillón (2013), los estudiantes indiferentes al desarrollo del aprendizaje mostraron un nivel elevado de motivación luego de participar en la nueva estrategia pedagógica y se mostraron abiertos a la realización de actividades

A si mismo Giulia (2013), expone que, en el pasado, la educación tuvo una herramienta que promovió el trabajo colaborativo basado en el uso, inicialmente, de calculadoras, y luego de laboratorios de informática. Ahora, se cuenta con celulares, notebooks o dispositivos similares que se incluyen en las clases obteniendo resultados significativos.

Asi mismo, la iniciativa educativa “Common Core States Standards” establece estándares educativos en todo Estados Unidos, además promueve que los estudiantes desarrollen habilidades al incorporar a su entorno educativo dispositivos que usan a diario, como por ejemplo los celulares y las tablets para alcanzar los objetivos. Aseguran que el aprendizaje de los estudiantes es mayor al tener un interés personal o un vínculo social.

Se concluye que si los estudiantes utilizan los dispositivos móviles, en particular las apps, muestran interés en el desarrollo de las sesiones de clase. El entorno educativo se vuelve productivo y dinámico, dado que se cuenta no solo con la participación sino también con el aporte de ideas por parte de los estudiantes siendo guiados por el docente. Por otro lado, identifican el potencial que brinda el uso de los celulares en la realización de actividades y por ende en la mejora del proceso de aprendizaje.

**CAPÍTULO V**  
**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## CONCLUSIONES

1. Se concluye que hay evidencias suficientes para plantear que el uso de las Apps mejora significativamente el rendimiento académico de los estudiantes de ingeniería en el curso de matemática básica en la UPN con un nivel de significación del 5%.
2. Se concluye, dado que el valor de  $p > 0.05$  se acepta la hipótesis nula, por tanto hay prueba suficiente que el uso de las Apps no mejoró significativamente el rendimiento académico de los estudiantes de ingeniería en el curso de matemática básica en la dimensión Relaciones Binarias en  $R^2$  en la UPN con un nivel de significación del 5%.
3. El uso de App móvil mejoró el rendimiento académico en la dimensión Geometría Analítica de los estudiantes de Ingeniería en el curso de matemática básica en la Universidad Privada del Norte. Trujillo 2017.
4. El uso de App móvil mejoró el rendimiento académico en la dimensión Funciones reales de la variable real de los estudiantes de Ingeniería en el curso de matemática básica en la Universidad Privada del Norte. Trujillo 2017.

## RECOMENDACIONES

- A los docentes, repetir la experiencia con sus secciones, con el objetivo de comprobar la influencia de la App Mathway en el rendimiento académico y mejorar el nivel de rendimiento académico de sus estudiantes.
- A los docentes y estudiantes, investigar referente a otras Apps móviles que mejor se ajusten a sus necesidades y puedan beneficiar el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Al director del departamento de ciencias, que en la elaboración de sílabos, se incorpore la App Mathway, como una estrategia metodológica; a fin de que pueda servir como una alternativa para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes en los cursos que se imparten en ciencias.
- A la comunidad educativa, se recomienda preparar a los docentes para incorporar en la enseñanza el empleo de tecnologías móviles, con el único objetivo de impulsar el aprendizaje y así, aprovechar sus potencialidades, alcanzar las metas y el éxito en la práctica pedagógica.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adams Becker, S., Freeman, A., Hall, C., Cummins, M., & Yuhnke, B. (2016). *Reporte Horizonte del NMC/CoSN: Edición 2016 K-12*. Del Pre-Escolar al Grado 12. Austin, Texas: The New Media Consortium. <https://www.nmc.org/publication/nmc-cosn-horizon-report-2016-k-12-edition>
- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación, Introducción a la metodología científica*. Caracas Venezuela, Editorial Episteme
- Asis, M. (2015). *Aplicación del software Matlab como instrumento de enseñanza de matemática I en los estudiantes del I ciclo de la carrera de ingeniería de sistemas de la Universidad de Ciencias y Humanidades*. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Lima.
- Blanco, P., Camarero, J.I., Fumero, A., Werterski, A. y Rodríguez, P. (2009). *Metodología de desarrollo ágil para sistemas móviles. Introducción al desarrollo con Android y el iPhone*. Página personal de Adam Werterski. Recuperado de [http://www.adamwesterski.com/wpcontent/files/docsCursos/Agile\\_doc\\_TemasAnv.pdf](http://www.adamwesterski.com/wpcontent/files/docsCursos/Agile_doc_TemasAnv.pdf)
- Cantillo, C., Roura, M. y Sánchez, A. (2012). *Tendencias actuales en el uso de dispositivos móviles en educación*. *La Educación Digital Magazine*, 147, 1-21. Recuperado desde [http://educoas.org/portal/la\\_educacion\\_digital/147/pdf/ART\\_UNNED\\_EN.pdf](http://educoas.org/portal/la_educacion_digital/147/pdf/ART_UNNED_EN.pdf).
- Chirino, V., Noguez, J., Neri, L., Robledo-Rella, V., & Aguilar, G. (2010). *Mobile Science. Students' perception about the use of mobile devices in selfmanaged learning activities and learning gains related to mobile learning resources*. In *m-Science, Sensing, Computing and Dissemination*. Eds. E. Canessa & M. Zennaro, pp. 225.
- Cáceres, R.A., Roy, A.G. y Zachman, P.P. (2013). *Apps móviles como herramientas de apoyo al aprendizaje matemático informal en Educación Superior*. En *VIII Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología* (pp. 1-9). La

Plata: Universidad Nacional de La Plata y RedUNCI. Recuperado desde <http://hdl.handle.net/10915/27556>

Cantillo, C., Roura, M. y Sánchez, A. (2012). Tendencias actuales en el uso de dispositivos móviles en educación. *La Educación Digital Magazine*, 147, 1-21. Recuperado desde [http://educoas.org/portal/la\\_educacion\\_digital/147/pdf/ART\\_UNNED\\_EN.pdf](http://educoas.org/portal/la_educacion_digital/147/pdf/ART_UNNED_EN.pdf)

Castro, E. (1994). Niveles de comprensión en problemas aritméticos de comparación

Castro, J. & Yamada, G. (2013). *Calidad y acreditación superior: retos urgentes para el Perú*. Lima: Universidad del Pacífico. Perú.

Cazau, P. (2006). *Introducción a la investigación en Ciencias Sociales*. Tercera Edición, Buenos Aires.

Cueva, G & Mallqui, R. (2013) Tesis, *Uso del software educativo Pipo en el aprendizaje de matemática en los estudiantes del quinto grado de primaria de la I.E. "Juvenal Soto Causso" de Rahuapampa-2013*. Perú.

Digital Learning SL. (11 de Diciembre de 2014). Android Studio v1.0: características y comparativa con Eclipse. Obtenido de Academia Android: <http://academiaandroid.com/android-studio-v1-caracteristicas-comparativa-eclipse/>

Duque, P., Rodríguez, J. & Vallejo, S. (2013), *Prácticas pedagógicas y su relación con el desempeño académico*. Centro de Estudios Avanzados en Niñez y Juventud alianza de la Universidad de Manizales y el CINDE, Manizales - Colombia

Erazo, O (2012). *El Rendimiento Académico, Un Fenómeno de Múltiples Relaciones y Complejidades*. *Revista Vanguardia Psicológica*, 2 (2), 144-172. Revisada el 05 de Octubre del 2017, en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4815141>

Ericsson (2013). *Ericsson Mobility Report*. Retrieved from: <http://www.ericsson.com/res/docs/2013/ericsson-mobility-report-june2013.pdf>

- Farias, D, y Pérez, J. (2005). Motivación en la enseñanza de las matemáticas y la administración. *Formación Universitaria*, 6(3), 33-40. Recuperado desde <http://www.scielo.cl/pdf/formuniv/v3n6/art05.pdf>
- Gallardo, C. (2009). *Análisis de la implementación académica de los recursos de Mobile Learning y su impacto en el desarrollo de competencias profesionales en estudiantes universitarios*. Tesis Maestría. Tecnológico de Monterrey.
- Gavino, S., Fuertes, L., Lopresti, L., Defranco, G. y Lara, M. (2015). *Aplicaciones para dispositivos móviles: una aproximación en las prácticas de enseñanza de los sistemas de representación*. (591-598). III Jornadas de Investigación, Transferencia y Extensión ITE-2015, Facultad de Ingeniería Universidad Nacional de La Plata.
- Gerónimo, G. y Rocha, E. H. (2007). *Edumóvil: Incorporando la tecnología móvil en la Educación Primaria*. *RIED*. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 10(1), 63-71. Recuperado desde <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=331427206005>
- Gómez, P. y Monge, C. (2013). *Potencialidades del teléfono móvil como recurso innovador en el aula: una revisión teórica*. *Revista Didáctica, Innovación y Multimedia*, 26, 1-16. Recuperado desde <http://dim.pangea.org/revistaDIM26/docs/AR26potencialidades%20tel%C3%A9fonopatriciamonge.pdf>
- Hagen, L. (2011). *M-Ubuntu; A case study of mobile phone & literacy instruction in two South African Primary schools*. IADIS International Conference on Mobile Learning. Avila, Spain, pp. 241.
- Hernández, R, Fernández, C & Baptista, P (2010). *Metodología de la investigación* (5ta. ed.) D.F., México; Mc Graw Hill.
- Herrera, S. I. y Fennema, M. C. (2011). *Tecnologías móviles aplicadas a la educación superior*. En *Actas del XVII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación* (pp 620-630). La Plata: Universidad Nacional de la Plata y RedUNCI. Recuperado desde <http://hdl.handle.net/10915/18718>

- Hwang, G.J., Wu, P.H., Zhuang, Y.Y., & Huang, Y.M. (2013). *Effects of the inquiry-based mobile learning model on the cognitive load and learning achievement of students*. *Interactive Learning Environments*, Vol. 21, Issue 4, August 2013. <https://doi.org/10.1080/10494820.2011.575789>
- Igarza, E. (2018). *Efectos de la aplicación del m-learning en el desempeño académico de los estudiantes del curso de matemática*. Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto Universidad Nacional Federico Villarreal.
- Juárez, A. (2014). *La motivación a través de Apps móviles para trabajar la resolución de problemas matemáticos*. Universidad de Almería. España.
- Kurkovsky, S. (2012). *Integrating mobile culture into computing education*. *Integrated STEM Education Conference (ISEC) IEEE*, 1 - 4.
- Leung and Y.Y. Chan, (2003). "Mobile Learning: A New Paradigm", in ICALT, pp. 76-80.
- Levine, D., Krehbiel, T. y Berenson, M. (2012) *Estadística descriptiva*, (1ra ed.) México, Pearson.
- López, P. (2004). *POBLACIÓN MUESTRA Y MUESTREO*. Punto Cero, 09(08), 69-74. Recuperado en 15 de junio de 2017, de [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-02762004000100012&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012&lng=es&tlng=es).
- Marcos, L., Támez, R. y Lozano, A. (2009). *Aprendizaje móvil y desarrollo de habilidades en foros asincrónicos de comunicación*. *Revista Comunicar*, N° 33. vol. XVII.
- Margaria & Bravino (2014) Trabajo de investigación, *Apps para Matemática Financiera*. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.
- Miranda, S. (2015). *Análisis y diseño de aplicación móvil para citas en consultorios odontológicos particulares en la ciudad de Piura*. Facultad de Ingeniería. Universidad de Piura.

- Morales, J. (2013). *Aprendizaje móvil significativo: una aproximación a través de videocápsulas*, Tesis de Maestría en Ciencias de la comunicación. México: Tecnológico de Monterrey, Campus Ciudad de México.
- Morales, S. (2014). *Perfeccionamiento docente virtual, una experiencia con tutores/as*. Perfiles Educativos, 180-194.
- Murillo, E. (2013) “*Factores que inciden en el Rendimiento Académico en el área de Matemáticas de los estudiantes de noveno grado en los Centros de Educación Básica de la Ciudad de Tela, Atlántida*”. San Pedro Sula, TESIS
- Ortega, V. (2012). *Hábitos de estudio y rendimiento académico en estudiantes de segundo de secundaria de una institución educativa del Callao* (Tesis de maestría). Lima, Perú.
- Ortega, T. (2005). *Conexiones matemáticas. Motivación del alumnado y competencia matemática*. Barcelona: Editorial Graó, de IRIF, S.L.
- Redondo, E. (2014). *Mobile learning en el ámbito de la arquitectura y la edificación*. Análisis de casos de estudio. Aplicaciones para el aprendizaje móvil en educación superior. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC). Vol. 11, nº 1. págs. 152-174. doi <http://dx.doi.org/10.7238/rusc.v11i1.1844>
- Renteira, L. y Ayala, W. (2017). *Uso didáctico de los dispositivos móviles y su influencia en el aprendizaje de las matemáticas en el grado 11º de la institución educativa tricentenario del Municipio de Medellín – Colombia*. Universidad Privada Norbert Wiener. Lima. Perú.
- Rinaldi, M. (2012). *Revolución Mobile Learning*. America Learning & Media. <http://www.americlearningmedia.com/edicion-006/79-indicadores/325-revolucion-mobile-learning>
- Ruiz, E., Hernández, J. y Gutiérrez, J. (2014). *Aplicaciones en dispositivos móviles enfocadas al estudio de conceptos de cálculo*. Instituto Politécnico Nacional. ESCOM. México.

- Saavedra, A. (2013) Tesis, *Diseño de un software educativo para el aprendizaje de funciones matemáticas en la institución educativa de Rozo-Palmira*. Universidad Nacional de Colombia-Sede Palmira. Siria
- Spencer, L. (2017) “*Estilo motivacional del docente, tipos de motivación, autoeficacia, compromiso agente y rendimiento en matemáticas en universitarios*” Tesis Pontificia universidad católica del Perú – Lima.
- Vargas, R. (2013) Tesis, *Objetos de Aprendizaje móviles para las asignaturas móviles de matemáticas Algebra y Cálculo Diferencial*. Universidad Nacional Autónoma de México. México
- Vargas, L. (2013). *Desarrollo de habilidades cognitivas en el proyecto de Aprendizaje Móvil del campus Estado de México del Tecnológico de Monterrey*. Tesis Maestría. Tecnológico de Monterrey.
- Sánchez, I. (2013) Tesis, *Apoyo parental y rendimiento académico*. Universidad Autónoma de Tamaulipas. México

## **ANEXOS**

**ANEXO N°1**  
**MATRICES**

**MATRIZ DE CONSISTENCIA LOGICA**

PROBLEMA	HIPOTESIS	OBJETIVOS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS
<p><b>GENERAL:</b> ¿Cómo influye el uso de las Apps móviles en el rendimiento académico de los estudiantes de ingeniería en el curso de matemática básica en la UPN – 2017?</p> <p><b>ESPECIFICOS:</b> 1.¿Cómo influye el uso de las Apps móviles en el rendimiento académico de los estudiantes de Ingeniería en el tema de Relaciones Binarias en <math>R^2</math>?.  2. ¿Cómo influye el uso de las Apps móviles en el rendimiento académico de los estudiantes de Ingeniería en el tema</p>	<p><b>GENERAL:</b> “El uso de las Apps móviles influye significativamente el rendimiento académico de los estudiantes de ingeniería en el curso de Matemática Básica en la Universidad Privada del Norte, Trujillo 2017”.</p> <p><b>ESPECIFICOS:</b> 1. “El uso de las Apps móviles influye significativamente el rendimiento académico de los estudiantes de ingeniería en la dimensión Relaciones Binarias en <math>R^2</math>.”  2. “El uso de las Apps móviles influye significativamente el</p>	<p><b>GENERAL:</b> Demostrar en qué medida las Apps móviles influye el rendimiento académico de los estudiantes de Ingeniería en el curso de Matemática Básica en la Universidad Privada del Norte. Trujillo 2017.</p> <p><b>ESPECIFICOS:</b> 1. Demostrar en qué medida las Apps móviles influye el rendimiento académico en la dimensión Relaciones Binarias en <math>R^2</math> de los estudiantes de Ingeniería en el curso de Matemática Básica.  2. Demostrar en qué medida las Apps móviles influye el rendimiento académico en la dimensión</p>	<p><b>VARIABLE INDEPENDIENTE(X):</b>  <b>LAS APPS MÓVILES</b> Las Apps son pequeños programas informáticos que pueden descargarse e instalarse en teléfonos inteligentes y tabletas, y que permiten a los usuarios ejecutar diferentes tareas. La mayoría de ellas se encuentra agrupadas en tiendas virtuales y pueden de pago o gratuitas; dependiendo generalmente del sistema operativo (iOS, Android, Windows Phone, BlackBerry, etc.). (Vasquez y Sevillano, 2015)</p>	<p>Uso de la App móvil Mathway.</p>	Relaciones binarias lineales y cuadráticas	Relaciones binarias lineales y cuadráticas con ayuda de la App Mathway.
					Sistemas de inecuaciones lineales y cuadráticas	Sistemas de inecuaciones lineales y cuadráticas con ayuda de la App Mathway.
					Elementos de la parábola	Elementos de la parábola con ayuda de la App Mathway.
					Elementos de la circunferencia y elipse.	Elementos de la circunferencia y elipse con ayuda de la App Mathway.
					Elementos de la hipérbola	Elementos de la hipérbola con ayuda de la App Mathway.
					Funciones lineales y cuadráticas	Funciones lineales y cuadráticas con ayuda de la App Mathway.
					Dominio y rango de las funciones raíz cuadrática	Dominio y rango de las funciones raíz cuadrática con ayuda de la App Mathway..

<p>de Geometría Analítica?.</p> <p>3. ¿Cómo influye el uso de las Apps móviles en el rendimiento académico de los estudiantes de Ingeniería en el tema de Funciones reales de variable real?</p>	<p>rendimiento académico de los estudiantes de ingeniería en la dimensión Geometría Analítica.</p> <p>3. “El uso de las Apps móviles influye significativamente el rendimiento académico de los estudiantes de ingeniería en la dimensión Funciones reales de variable real.</p>	<p>Geometría Analítica de los estudiantes de Ingeniería en el curso de Matemática Básica.</p> <p>3. Demostrar en qué medida las Apps móviles influye el rendimiento académico en la dimensión Funciones reales de variable real de los estudiantes de Ingeniería en el curso de Matemática Básica.</p>			Dominio y rango de las funciones exponenciales	Dominio y rango de las funciones exponenciales con ayuda de la App Mathway.					
					Dominio y rango de las funciones logarítmicas	Dominio y rango de las funciones logarítmicas con ayuda de la App Mathway.					
					Dominio y rango de las funciones Trigonómicas	Dominio y rango de las funciones Trigonómicas con ayuda de la App Mathway.					
					<p><b><u>VARIABLE DEPENDIENTE (Y):</u></b></p> <p><b>RENDIMIENTO ACADÉMICO</b></p> <p>El rendimiento se considera como el producto de múltiples variables, como el criterio que se trata de explicar, y que requiere una definición operativa lo más adecuada posible, establecida a través de unos instrumentos de medida objetivos, fiables y válidos. (Castejón, 2014)</p>	<p>El Rendimiento Académico en Relaciones Binarias en <math>R^2</math></p>	Grafica las relaciones binarias lineales y cuadráticas	1			
							<p>EL Rendimiento Académico en Geometría Analítica</p>	Determina el dominio de sistemas de inecuaciones lineales y cuadráticas.	2		
								Determina la ecuación de la parábola	3		
					<p>EL Rendimiento Académico en Funciones Reales</p>	<p>Determina el Rango de las funciones cuadráticas</p>	Determina los elementos de la elipse	4			
							Determina los elementos de la hipérbola	5			

				de Variable Real	Determina el Dominio de las funciones raíz cuadrática	7
					Determina el Dominio de las funciones exponenciales.	8
					Determina el Rango de las funciones logarítmicas.	9
					Determina el Rango de las funciones Trigonómicas	10

## MATRIZ DE DEFINICIÓN CONCEPTUAL Y OPERACIONAL

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL		
Apps Móvil	<p>Las Apps son pequeños programas informáticos que pueden descargarse e instalarse en teléfonos inteligentes y tabletas, y que permiten a los usuarios ejecutar diferentes tareas. La mayoría de ellas se encuentra agrupadas en tiendas virtuales y pueden de pago o gratuitas; dependiendo generalmente del sistema operativo (iOS, Android, Windows Phone, BlackBerry, etc.). (Vasquez y Sevillano, 2015)</p>	DIMENSIONES	<i>INDICADORES</i>	<i>items</i>
		Relaciones Binarias en R2.	Relaciones binarias lineales y cuadráticas	Relaciones binarias lineales y cuadráticas con ayuda de la App <b>Mathway</b> .
			Sistemas de inecuaciones lineales y cuadráticas	Sistemas de inecuaciones lineales y cuadráticas con ayuda de la App <b>Mathway</b> .
		Geometría Analítica	Elementos de la parábola	Elementos de la parábola con ayuda de la App <b>Mathway</b> .
			Elementos de la circunferencia y elipse.	Elementos de la circunferencia y elipse con ayuda de la App <b>Mathway</b> .
			Elementos de la hipérbola	Elementos de la hipérbola con ayuda de la App <b>Mathway</b> .
		Funciones Reales de Variable Real	Funciones lineales y cuadráticas	Funciones lineales y cuadráticas con ayuda de la App <b>Mathway</b> .
			Dominio y rango de las funciones raíz cuadrática	Dominio y rango de las funciones raíz cuadrática con ayuda de la App <b>Mathway</b> .
			Dominio y rango de las funciones exponenciales	Dominio y rango de las funciones exponenciales con ayuda de la App <b>Mathway</b> .
			Dominio y rango de las funciones logarítmicas	Dominio y rango de las funciones logarítmicas con ayuda de la App <b>Mathway</b> .
			Dominio y rango de las funciones Trigonométricas	Dominio y rango de las funciones Trigonométricas con ayuda de la App <b>Mathway</b> .

Rendimiento Académico	El rendimiento se considera como el producto de múltiples variables, como el criterio que se trata de explicar, y que requiere una definición operativa lo más adecuada posible, establecida a través de unos instrumentos de medida objetivos, fiables y válidos. (Castejón, 2014)	EL Rendimiento Académico en Relaciones Binarias en $R^2$	Grafica las relaciones binarias lineales y cuadráticas	1
			Determina el dominio de sistemas de inecuaciones lineales y cuadráticas.	2
		EL Rendimiento Académico en Geometría Analítica	Determina la ecuación de la parábola	3
			Determina los elementos de la elipse	4
			Determina los elementos de la hipérbola	5
		EL Rendimiento Académico en Funciones Reales de Variable Real	Determina el Rango de las funciones cuadráticas	6
			Determina el Dominio de las funciones raíz cuadrática	7
			Determina el Dominio de las funciones exponenciales.	8
			Determina el Rango de las funciones logarítmicas.	9
			Determina el Rango de las funciones Trigonómicas	10

**MATRIZ DE CONSISTENCIA METODOLÓGICA**

<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>POBLACIÓN</b>	<b>MUESTRA</b>	<b>INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>CRITERIOS DE VALIDEZ</b>	<b>CRITERIOS DE CONFIABILIDAD</b>
<p>Esta investigación es de tipo aplicada, ya que tiene una aplicación inmediata en la solución de problemas prácticos (Arias,2012, Pág. 22),</p>	<p>La investigación se realizará siguiendo el diseño cuasi experimental, en el cual se manipula deliberadamente, al menos, una variable independiente para observar su efecto y relación con una o más variables dependientes. En los diseños cuasi experimental los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están formados antes del experimento: son grupos intactos (la razón por la que surgen y la manera como se formaron es independiente o aparte del experimento). (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).</p>	<p>La población, o en términos más precisos población objetivo, es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. (Arias, 2012, Pág. 81). En esta investigación la población de estudio está constituido por los estudiantes de Ingeniería Industrial de la Universidad Privada del Norte, Trujillo 2017. Siendo un total de 1440 estudiantes matriculados. (Tabla N°1 )</p>	<p>La muestra es un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible. (Arias, 2012, Pág. 83). La investigación se realizará con una muestra no probabilística, considerando dos grupos de estudio con 40 estudiantes cada uno.</p>	<p>El instrumento para la investigación será:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario</li> </ul>	<p align="center"><b>JUICIO DE EXPERTOS</b></p>	<p align="center"><b>COEFICIENTE DE ALFA DE CRONBACH</b></p>

**ANEXO N°2**  
**INSTRUMENTO E INFORME DE VALIDEZ Y**  
**CONFIABILIDAD**

## VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL CUESTIONARIO DE RENDIMIENTO ACADÉMICO EN MATEMÁTICA BÁSICA

El Cuestionario fue elaborado por el investigador con un total de 10 preguntas, las cuales tuvieron alternativas de respuestas a, b, c y d.

### Prueba Piloto

La prueba piloto se aplicó en la facultad de Ingeniería de la UPN en el 2017, a fin de realizar las correcciones respectivas del instrumento, se aplicó 10 encuestas. Los cuestionarios se aplicaron directamente a los estudiantes y se logró considerar todas las preguntas planteadas, las cuales estaban claras y entendibles.

Se indicó que la prueba era voluntaria, que no les perjudicaría en sus calificaciones, con un tiempo aproximado de 15 a 20 minutos para contestarlas y que debían contestar cada una de las alternativas y que fueran sinceros en las respuestas que proporcionaron.

### Confiabilidad

La confiabilidad se determinó a través de la prueba de Alfa de Cronbach y el cuestionario se aplicó a la muestra piloto obteniéndose los siguientes resultados:

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,717	11

Interpretación de la significancia de  $\alpha = 0.717$ ; lo que significa que los resultados de opinión de los 10 alumnos respecto a los ítems considerados se encuentran correlacionados de manera confiable y aceptable.

## MUESTRA PILOTO

**MATRIZ DE PUNTUACIONES SOBRE EL RENDIMIENTO ACADÉMICO**

Unidades de estudio	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	I10	Total
1	0	2	0	0	0	2	0	2	0	0	6
2	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	4
3	2	0	2	2	0	0	2	2	2	0	12
4	0	2	2	2	2	2	2	2	0	0	14
5	2	2	2	0	0	2	2	2	0	2	14
6	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	10
7	2	2	0	2	2	2	2	0	2	2	16
8	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	6
9	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	18
10	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	18

### **Validez**

Para la validez se utilizó la opinión de expertos, personas especializadas en el tema, quienes dieron su opinión favorable para que el instrumento cumpla con las características apropiadas para que se pueda medir el instrumento.

Así, como también se tuvo en cuenta la literatura existente en nuestro medio y se aceptó aspectos sobre la redacción y pertinencia a cada situación que se pretendió evaluar.

Tomando en cuenta el criterio de Juicio de Expertos utilizando la técnica estadística del Coeficiente de Proporción de Rangos, obteniéndose los resultados que se especifican a continuación:

$$\text{CPR} = 0.96296$$

$$\text{Error} = 0.00001$$

$$\text{CPRc} = 0.96295$$

En consecuencia, se considera válido el Instrumento de Investigación antes referido, con la estructura del cuestionario y su baremo de percepción.

**Tabla 1.** *Estructura del Cuestionario Rendimiento Académico*

VARIABLE	DIMENSIONES	N° DE ITEMS	PUNTUACION
Rendimiento Académico	EL Rendimiento Académico en Relaciones Binarias en $R^2$	02	Correcto= 2
	EL Rendimiento Académico en Geometría Analítica	03	Incorrecto= 0
	EL Rendimiento Académico en Funciones Reales de Variable Real	05	En los ítems 1al 10.
Total		10	MIN=0 /MAX=20

Fuente: El autor.

Luego en el proceso de calificación se utiliza la escala vigesimal de 0 a 20 puntos, siendo el mínimo aprobatorio 12 puntos. La escala del rendimiento académico se define de la siguiente manera:

**Tabla 2.** *Niveles de Calificaciones del Cuestionario Rendimiento Académico*

NIVEL	NOTA
Excelente	20
Muy bueno	17-19
Bueno	14-16
Regular	12 y 13
Desaprobado	00-11

Fuente: Reglamentos de estudios UPN versión 13.

**MATRIZ DE PUNTUACIONES SOBRE RENDIMIENTO ACADÉMICO**

Nº de Ítem	JUECES				nR i	PR i	CPR i	Pe	CPR <sub>ic</sub>
	1	2	3	4					
1	3	3	3	3	12	3	1	0.03704	0.96296
2	3	3	3	3	12	3	1	0.03704	0.96296
3	3	3	3	3	12	3	1	0.03704	0.96296
4	3	3	3	3	12	3	1	0.03704	0.96296
5	3	3	3	3	12	3	1	0.03704	0.96296
6	3	3	3	3	12	3	1	0.03704	0.96296
7	3	3	3	3	12	3	1	0.03704	0.96296
8	3	3	3	3	12	3	1	0.03704	0.96296
9	3	3	3	3	12	3	1	0.03704	0.96296
10	3	3	3	3	12	3	1	0.03704	0.96296

Sumatoria CPR<sub>ic</sub>                      9.6296

CPR<sub>t</sub>    0.96296

CPR<sub>tc</sub>    0.96295

Con:

Coefficiente de Proporción de Rangos:

CPR<sub>t</sub>                      0.96296

Coefficiente de Proporción de Rangos corregido:

CPR<sub>tc</sub>                      0.96295

**Error:**                      0.00001

<p><b>SE VALIDA EL CUESTIONARIO EN MENCIÓN</b></p>
--

## **FICHA TÉCNICA SOBRE RENDIMIENTO ACADÉMICO**

### **1. NOMBRE:**

Test sobre Rendimiento Académico

### **2. OBJETIVOS:**

El siguiente cuestionario tiene como finalidad diagnosticar de manera individual la aplicación de gamificación en los cursos de los estudiantes de Ingeniería Industrial de la Universidad Privada del Norte.

### **3. AUTOR:**

Fany Luz Romero Paredes

### **4. ADMINISTRACIÓN:** Individual

### **5. DURACIÓN:** 15 a 20 minutos

### **6. SUJETOS DE APLICACIÓN:**

Los estudiantes del curso de matemática básica en la facultad de Ingeniería de la Universidad Privada del Norte, Trujillo 2017-2.

### **7. TÉCNICA:**

Cuestionario

### **8. PUNTUACIÓN Y ESCALA DE CALIFICACIÓN:**

<b>RANGO O NIVEL</b>	<b>PUNTUACIÓN NUMÉRICA</b>
Correcto (C)	2
Incorrecto(I)	0

## 9. DIMENSIONES E ÍTEMS

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ÍTEMS
<b>RENDIMIENTO ACADÉMICO</b>	EL Rendimiento Académico en Relaciones Binarias en $R^2$	Grafica las relaciones binarias lineales y cuadráticas	1
		Determina el dominio de sistemas de inecuaciones lineales y cuadráticas.	2
	EL Rendimiento Académico en Geometría Analítica	Determina la ecuación de la parábola	3
		Determina los elementos de la elipse	4
		Determina los elementos de la hipérbola	5
	EL Rendimiento Académico en Funciones Reales de Variable Real	Determina el Rango de las funciones cuadráticas	6
		Determina el Dominio de las funciones raíz cuadrática	7
		Determina el Dominio de las funciones exponenciales.	8
		Determina el Rango de las funciones logarítmicas.	9
		Determina el Rango de las funciones Trigonométricas	10
<b>Total</b>			<b>10</b>

## CUESTIONARIO - SOBRE RENDIMIENTO ACADÉMICO

APELLIDOS Y NOMBRES: -----  
CÓDIGO: ----- FECHA: ./.../.....

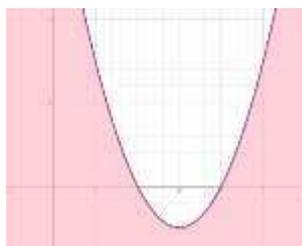
Los resultados que se obtengan de este estudio pueden resultar útiles para mejorar las propuestas de enseñanza y aprendizaje. Por ello, se solicita que responda con el máximo interés. Sus respuestas son confidenciales y quedaran en anonimato

### INSTRUCCIONES:

La prueba que se propone realizar consta de 10 preguntas con cinco alternativas, que una vez que haya realizado los cálculos necesarios, elija aquella que expresa el resultado correcto. Puedes utilizar lápiz y papel para realizar los cálculos.

### DIMENSIÓN 1: EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN RELACIONES BINARIAS EN $\mathbb{R}^2$

1. La grafica corresponde a la relación:



a)  $R = \{ (x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} / y \leq x^2 - 6x + 8 \}$

b)  $R = \{ (x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} / y < x^2 - 6x + 8 \}$

c)  $R = \{ (x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} / y > x^2 - 6x + 8 \}$

d)  $R = \{ (x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} / y \geq x^2 - 6x + 8 \}$

e) N.A

2. Dado  $M = \{0, 2, -3\}$   $N = \{-2, -1, 3\}$ . Determina el dominio y rango de las

relaciones:

$$\mathfrak{R} = \{ (x, y) \in N \times N / x + y \geq 8 \}$$

a)  $\mathfrak{R} = \{(0, -1); (2, 3)\}$

b)  $\mathfrak{R} = \{(-3, -2); (2, -1); (2, 3)\}$

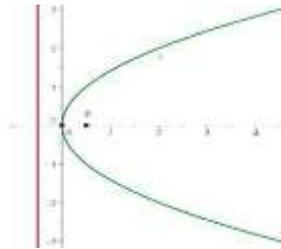
c)  $\emptyset$

d)  $\mathfrak{R} = \{(0, -2); (0, -1)\}$

e) N.A

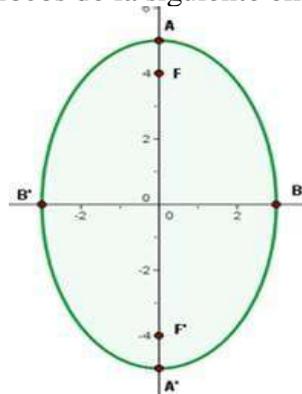
**DIMENSIÓN 2: EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN GEOMETRÍA ANALÍTICA**

3. La gráfica de la siguiente parábola, tiene por ecuación:



- a)  $y = -\frac{x^2}{2}$       b)  $x = -\frac{y^2}{2}$       c)  $x = \frac{y^2}{2}$       d)  $y = \frac{x^2}{2}$   
 e) N.A

4. Determinar los vértices y focos de la siguiente elipse



- a) V(0, ±4)      b) V(±3,0)      c) V(±5,0)      d) V(0, ±5)  
 F(0, ±5)      F(0, ±4)      F(±4,0)      F(0, ±4)      e) N.A

5. Determine la excentricidad de la siguiente hipérbola:  $\frac{x^2}{144} - \frac{y^2}{81} = 1$

- a)  $\frac{4}{5}$       b)  $\frac{9}{12}$       c)  $\frac{12}{9}$       b)  $\frac{15}{12}$       e)  $\frac{5}{4}$

### DIMENSIÓN 3: EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN FUNCIONES DE VARIABLE REAL

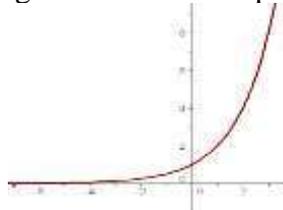
6. Determinar el rango de la siguiente función cuadrática  $f(x) = (x-2)^2 - 1$

- a)  $[1, +\infty >$       b)  $R^+$       c)  $R^-$       d)  $< -\infty, 0]$       e) *N.A*

7) Determinar el dominio de la función raíz cuadrática  $f(x) = \sqrt{x-2}$

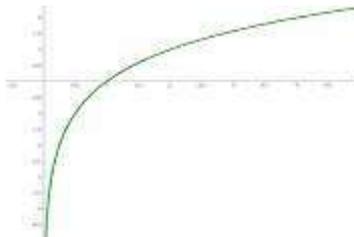
- a)  $[-2, +\infty >$       b)  $[2, +\infty >$       c)  $R^-$       d)  $[0, +\infty >$       e) *N.A*

8) Determine el dominio de la siguiente función exponencial



- a)  $R^-$       b)  $R^+$       c)  $R$       d)  $< -\infty, 0]$       e) *N.A*

9. Determine el rango de la siguiente función logarítmica:



- a)  $R^-$       b)  $R^+$       c)  $R$       d)  $< 0, +\infty >$       e) *N.A*

10. El rango de la función  $f(x) = \cos x$ , corresponde a:

a)  $\leq -1; 1 \geq$

b)  $< -1; 0]$

c)  $[0, 1]$

d)  $< -1, 1 >$

e) *N.A*

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

**ANEXO N°3**  
**CONSTANCIA DE APLICACIÓN DE INSTRUMENTO**



UNIVERSIDAD  
PRIVADA DEL NORTE

## CONSTANCIA DE APLICACIÓN DE INSTRUMENTO SOBRE RENDIMIENTO ACADÉMICO EN EL CURSO DE MATEMÁTICA BÁSICA

El Director del Departamento de Ciencias de la Universidad Privada del Norte Sede Trujillo que suscribe.

### HACE CONSTAR:

Que la Docente Romero Paredes, Fany Luz con DNJ N° 40637071, estudiante del programa de Maestría en *Docencia Universitario y Gestión Educativa* aplicó un instrumento a los estudiantes del II Ciclo de la Universidad Privada del Norte- Sede Trujillo que llevaron el curso de Matemática Básica en el periodo 2017-2, orientados a su investigación que lleva por título "Uso de las Apps móviles para el rendimiento académico de los estudiantes de ingeniería en el curso de Matemática Básica en la UPN, Trujillo 2017"

Se expide el presente documento a solicitud del interesado para los fines que crea conveniente.

Trujillo 01, Febrero 2018



Vic.p.   
Director Académico - Sede Trujillo  
Universidad Privada del Norte

Av. Juan Pantoja Uscátegui 2110 - Trujillo  
Telf: 043 22 444444  
www.upn.edu.pe

**ANEXO N°4**  
**BASE DE DATOS**

## PRE TEST – GRUPO CONTROL

### MATRIZ DE PUNTUACIONES SOBRE RENDIMIENTO ACADÉMICO

Unidades de estudio	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	I10	Puntaje	Nivel
77028	0	0	0	2	2	0	0	2	0	2	8	Desaprobado
80628	2	0	2	0	2	0	0	2	0	0	8	Desaprobado
83138	0	2	0	0	2	0	0	2	0	2	8	Desaprobado
83648	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	Desaprobado
83639	0	2	0	2	0	0	0	0	2	2	8	Desaprobado
83629	0	2	0	2	2	0	0	0	0	0	6	Desaprobado
80136	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	4	Desaprobado
80232	2	0	0	2	0	0	0	0	0	2	6	Desaprobado
81504	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	4	Desaprobado
83449	0	0	2	2	0	0	2	2	0	0	8	Desaprobado
83875	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	4	Desaprobado
82414	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	4	Desaprobado
82895	0	0	0	2	2	2	0	0	0	2	8	Desaprobado
82755	2	0	2	2	0	0	0	0	0	2	8	Desaprobado
81932	0	0	0	2	0	2	0	0	2	0	6	Desaprobado
80222	2	2	0	2	0	0	2	2	0	0	10	Desaprobado
74903	0	0	2	0	0	2	2	0	0	0	6	Desaprobado
83349	0	0	0	0	2	0	2	2	0	2	8	Desaprobado
80320	0	2	2	2	2	0	0	0	0	0	8	Desaprobado
81881	0	0	2	0	2	0	0	0	2	2	8	Desaprobado
83191	0	2	0	0	0	0	2	2	0	0	6	Desaprobado
83680	2	2	0	2	0	0	2	0	0	0	8	Desaprobado
81737	2	0	0	2	2	0	2	2	0	0	10	Desaprobado
83857	0	2	2	2	0	0	0	0	0	2	8	Desaprobado
81462	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	4	Desaprobado
80028	0	0	2	0	2	0	0	2	0	0	6	Desaprobado
80788	2	0	0	0	2	0	0	0	2	0	6	Desaprobado
82187	2	2	0	0	0	0	2	2	2	0	10	Desaprobado
82549	2	0	0	0	0	2	0	0	0	2	6	Desaprobado
80673	2	2	0	2	2	0	2	0	2	0	12	Regular
83247	2	0	2	0	0	2	0	0	2	2	10	Desaprobado
76911	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	6	Desaprobado
77860	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	4	Desaprobado
81826	0	0	0	2	0	2	0	0	0	2	6	Desaprobado

83212	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	6	Desaprobado
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------------

**POST TEST – GRUPO CONTROL**

**MATRIZ DE PUNTUACIONES SOBRE RENDIMIENTO ACADÉMICO**

Unidades de estudio	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	I10	Puntaje	Nivel
77028	2	0	2	2	0	0	2	2	2	2	14	Bueno
80628	0	2	0	0	0	0	2	2	0	2	8	Desaprobado
83138	2	2	0	0	2	2	0	2	0	2	12	Regular
83648	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	4	Desaprobado
83639	0	0	2	0	0	0	2	2	2	2	10	Desaprobado
83629	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	4	Desaprobado
80136	2	2	2	2	0	2	2	2	0	0	14	Bueno
80232	0	0	2	2	0	2	0	0	2	2	10	Desaprobado
81504	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	4	Desaprobado
83449	2	0	0	2	2	2	0	2	2	2	14	Bueno
83875	0	2	0	2	0	0	2	0	0	0	6	Desaprobado
82414	2	0	2	2	0	2	0	2	0	2	12	Regular
82895	0	2	0	2	2	0	0	2	0	0	8	Desaprobado
82755	0	2	2	2	0	0	0	0	0	2	8	Desaprobado
81932	2	0	0	2	0	2	0	2	2	0	10	Desaprobado
80222	2	0	2	0	2	0	2	0	2	2	12	Regular
74903	0	0	0	2	0	0	2	0	0	2	6	Desaprobado
83349	0	2	2	0	0	0	2	0	0	0	6	Desaprobado
80320	2	0	2	0	2	0	2	2	2	2	14	Bueno
81881	0	0	0	0	0	0	2	2	0	2	6	Desaprobado
83191	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	4	Desaprobado
83680	0	0	0	2	0	2	0	0	0	2	6	Desaprobado
81737	2	0	2	0	2	0	2	0	2	2	12	Regular
83857	0	0	0	2	0	0	2	0	0	2	6	Desaprobado
81462	2	2	2	2	0	2	2	0	0	0	12	Regular
80028	0	2	0	0	0	0	2	0	0	2	6	Desaprobado
80788	0	2	0	0	2	0	0	0	2	0	6	Desaprobado
82187	0	0	0	2	0	2	2	0	2	0	8	Desaprobado
82549	0	2	0	2	2	0	2	0	0	2	10	Desaprobado
80673	2	2	2	2	0	2	0	2	0	2	14	Bueno
83247	0	2	2	2	2	0	2	0	0	2	12	Regular
76911	0	2	0	0	0	2	2	0	0	2	8	Desaprobado
77860	0	0	0	0	0	2	2	0	0	2	6	Desaprobado

81826	0	0	0	2	0	2	2	2	2	0	<b>10</b>	Desaprobado
83212	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>	Desaprobado

**PRE TEST – GRUPO EXPERIMENTAL**

**MATRIZ DE PUNTUACIONES SOBRE RENDIMIENTO ACADÉMICO**

Unidades de estudio	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	I10	Puntaje	Nivel
79986	0	2	0	2	2	0	0	0	0	0	<b>6</b>	Desaprobado
81488	0	2	0	2	2	0	2	0	0	0	<b>8</b>	Desaprobado
80620	2	0	0	2	2	0	2	0	2	2	<b>12</b>	Regular
83697	0	0	2	2	0	0	2	0	2	0	<b>8</b>	Desaprobado
80350	2	0	2	0	2	0	2	2	2	0	<b>12</b>	Regular
82958	0	2	0	2	2	2	2	0	0	0	<b>10</b>	Desaprobado
84282	0	0	0	2	2	0	2	2	2	0	<b>10</b>	Desaprobado
80207	0	2	0	0	2	0	0	2	2	0	<b>8</b>	Desaprobado
80958	0	2	0	2	2	2	0	0	0	0	<b>8</b>	Desaprobado
82561	0	0	2	2	0	0	2	2	0	0	<b>8</b>	Desaprobado
81460	0	2	0	0	0	2	0	2	0	0	<b>6</b>	Desaprobado
82323	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	<b>4</b>	Desaprobado
82933	2	0	2	2	0	0	2	2	2	0	<b>12</b>	Regular
81828	0	2	2	2	2	2	2	2	0	0	<b>14</b>	Bueno
80735	0	0	2	0	0	0	2	0	0	2	<b>6</b>	Desaprobado
80491	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	<b>4</b>	Desaprobado
80006	0	2	0	0	2	0	2	0	0	0	<b>6</b>	Desaprobado
83532	2	0	0	2	0	0	0	2	0	0	<b>6</b>	Desaprobado
81419	2	0	0	2	0	0	0	0	2	0	<b>6</b>	Desaprobado
80781	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	<b>4</b>	Desaprobado
82768	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	<b>2</b>	Desaprobado
82982	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	<b>4</b>	Desaprobado
82702	0	2	2	2	2	0	2	0	0	0	<b>10</b>	Desaprobado
79847	0	2	0	2	0	0	2	0	0	2	<b>8</b>	Desaprobado
80141	0	2	0	0	0	0	2	0	0	2	<b>6</b>	Desaprobado
81945	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	<b>4</b>	Desaprobado
80219	0	0	0	0	2	0	0	0	2	2	<b>6</b>	Desaprobado
79993	2	2	0	2	2	0	0	0	0	0	<b>8</b>	Desaprobado
80265	0	2	2	0	0	0	0	2	0	0	<b>6</b>	Desaprobado
80090	0	0	0	2	2	0	2	0	0	0	<b>6</b>	Desaprobado
83474	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	<b>4</b>	Desaprobado
83353	2	2	0	0	0	0	2	2	0	2	<b>10</b>	Desaprobado

83473	0	2	0	2	0	0	2	2	0	0	<b>8</b>	Desaprobado
80742	0	0	0	0	2	0	0	2	0	2	<b>6</b>	Desaprobado
79824	2	2	2	0	0	2	2	2	0	0	<b>12</b>	Regular
81375	0	0	2	2	2	0	0	2	0	0	<b>8</b>	Desaprobado
81378	2	2	2	0	0	2	2	2	0	2	<b>14</b>	Bueno
83973	0	2	0	2	2	0	0	0	2	2	<b>10</b>	Desaprobado
80278	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	<b>10</b>	Desaprobado
83862	0	0	0	2	2	2	2	0	0	0	<b>8</b>	Desaprobado

### POST TEST – GRUPO EXPERIMENTAL

#### MATRIZ DE PUNTUACIONES SOBRE RENDIMIENTO ACADÉMICO

Unidades de estudio	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	I10	Puntaje	Nivel
79986	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	<b>18</b>	Muy Bueno
81488	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	<b>18</b>	Muy Bueno
80620	2	0	0	0	0	0	2	2	2	2	<b>10</b>	Desaprobado
83697	0	2	2	2	0	0	2	2	2	2	<b>14</b>	Bueno
80350	2	2	0	0	2	0	0	2	2	2	<b>12</b>	Regular
82958	2	2	0	0	2	2	2	2	0	2	<b>14</b>	Bueno
84282	2	2	0	2	2	2	2	0	2	2	<b>16</b>	Bueno
80207	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	<b>8</b>	Desaprobado
80958	0	2	2	0	2	0	2	0	2	2	<b>12</b>	Regular
82561	0	2	0	0	2	0	2	2	2	2	<b>12</b>	Regular
81460	2	2	0	0	0	2	2	2	0	2	<b>12</b>	Regular
82323	2	2	2	2	2	0	2	0	0	0	<b>12</b>	Regular
82933	2	0	0	0	0	2	2	2	2	0	<b>10</b>	Desaprobado
81828	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	<b>16</b>	Bueno
80735	0	0	2	0	0	0	2	0	0	2	<b>6</b>	Desaprobado
80491	0	0	0	2	0	0	2	2	2	2	<b>10</b>	Desaprobado
80006	2	2	0	2	2	0	0	2	2	2	<b>14</b>	Bueno
83532	2	2	0	2	2	0	2	2	0	2	<b>14</b>	Bueno
81419	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	<b>16</b>	Bueno
80781	2	0	2	0	2	2	2	2	0	2	<b>14</b>	Bueno
82768	2	2	0	2	2	0	2	0	0	2	<b>12</b>	Regular
82982	0	2	0	0	2	0	2	0	0	2	<b>8</b>	Desaprobado
82702	0	0	2	2	2	0	2	2	2	2	<b>14</b>	Bueno
79847	2	0	0	2	2	0	2	2	2	0	<b>12</b>	Regular

80141	2	2	2	0	0	0	2	2	0	2	<b>12</b>	Regular
81945	2	2	2	0	0	2	2	2	2	0	<b>14</b>	Bueno
80219	0	0	0	2	2	2	2	2	0	2	<b>12</b>	Regular
79993	2	2	0	2	2	2	2	0	2	2	<b>16</b>	Bueno
80265	2	2	0	2	2	0	2	0	0	2	<b>12</b>	Regular
80090	0	0	0	2	2	2	0	2	2	2	<b>12</b>	Regular
83474	0	0	2	0	0	0	2	2	2	2	<b>10</b>	Desaprobado
83353	2	0	0	2	0	0	2	2	2	2	<b>12</b>	Regular
83473	0	2	0	2	0	0	2	2	0	0	<b>8</b>	Desaprobado
80742	0	0	0	0	2	2	2	0	0	2	<b>8</b>	Desaprobado
79824	2	0	0	0	0	2	0	0	2	2	<b>8</b>	Desaprobado
81375	0	2	0	0	2	2	2	0	0	2	<b>10</b>	Desaprobado
81378	0	2	2	2	2	0	2	2	2	2	<b>16</b>	Bueno
83973	2	0	2	2	2	0	0	2	2	2	<b>14</b>	Bueno
80278	2	2	0	2	0	2	2	0	2	2	<b>14</b>	Bueno
83862	2	2	2	0	0	0	2	2	2	2	<b>14</b>	Bueno

**ANEXO N°5**  
**PROPUESTA**

## **PROGRAMA EDUCATIVO “APPMATH” PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN MATEMÁTICA BÁSICA**

### **I. DATOS INFORMATIVOS.**

- 1.1. Escuela Post grado : Universidad San Pedro.
- 1.1.1. Población : Los estudiantes de la facultad de ingeniería de la UPN – Trujillo, matriculados en el curso de Matemática básica en el semestre 2017-2. (673 estudiantes)
- 1.2. Grupo de estudio : Los estudiantes de la facultad de ingeniería de la UPN – Trujillo, matriculados en las clases 3857 y 3852 de Cálculo 2, en el semestre 2017-2. (75 estudiantes)
- 1.3. Lugar : Universidad Privada del Norte, sede Trujillo, Campus San Isidro.
- 1.4. Dirección : Calle 31 s/n Urb. San Isidro 2da Etapa, Trujillo, La Libertad
- 1.5. Maestría : Br. Fany Luz Romero Paredes
- 1.6. Tiempo : Inicio : 11/09/17  
: Término : 18/11/17
- 1.7. N° sesiones : 10

### **II. JUSTIFICACIÓN**

En la actualidad saber leer, escribir y realizar operaciones matemáticas elementales, ya no son suficientes. En la sociedad del conocimiento, de la tecnificación, se requiere una mayor preparación. Por ello, el bajo rendimiento se convierte en un factor de marginación para aquellos grupos que lo experimentan y se ven en desiguales oportunidades.

En nuestro país, el bajo rendimiento es un problema serio que nos está afectando a todos, sobre todo es muy preocupante para los padres y profesores, pues psicológicamente puede dejar secuelas en la vida. Los estudiantes que presentan bajo rendimiento académico son marginados en el aula y en sus hogares, niegan su interés en las actividades en clase y se desvalorizan ellos mismos.

Así mismo, en el ámbito de la educación superior; se viene observando el bajo rendimiento académico en el curso de matemática básica en los estudiantes de la facultad de ingeniería de la UPN, muchas veces teniendo que llevar el curso por segunda o tercera matrícula; son varias las causas que lo conllevan a esto; algunas de ellas que se puede apreciar es que no tuvieron una buena formación escolar, problemas familiares, desmotivación, etc

Con la finalidad de mejorar la calidad educativa de los estudiantes del curso de matemática básica de la facultad de ingeniería de la UPN, y por ello mejorar su rendimiento académico, surge la necesidad de buscar soluciones a este problema. Una alternativa es el programa “APPMATH”, como una herramienta tecnológica para los estudiantes.

### **III. FUNDAMENTO PEDAGÓGICO**

- Vigotsky (1978), quien sostiene que el aprendiz requiere la acción de un agente mediador para acceder a la zona de desarrollo próximo, éste será responsable de ir tendiendo un andamiaje que proporcione seguridad y permita que aquél se apropie del conocimiento y lo transfiera a su propio entorno. En cualquier caso, los estudiantes comprenden mejor cuando están envueltos en tareas y temas que cautivan su atención y mediante el aprendizaje cooperativo el cual

permite que los estudiantes desarrollen su trabajo en pequeños grupos para alcanzar objetivos compartidos. Además, cuando los estudiantes trabajan juntos, aprenden a escuchar lo que los otros dicen y lo que ellos dicen también, compartir ideas y perspectivas, dar y recibir ayuda, buscar formas de resolver dificultades, y trabajan activamente para encontrar nuevas formas de entender y aprender.

- El modelo constructivista, el cual involucra distintos aportes psicopedagógicos tales como el desarrollo cognitivo el cual es un proceso escalonado de asimilaciones, acomodaciones y equilibraciones cognitivas que se realizan de acuerdo a su estado evolutivo y a las experiencias que suceden en el ambiente.

Las estrategias de enseñanza-aprendizaje desarrolladas en la presente investigación permitieron que los estudiantes participen activamente del proceso de aprendizaje, como responsables de la construcción de sus propios conocimientos mediante recursos didácticos como debates, discusiones grupales y el aprendizaje colaborativo, entre otros. En esta dinámica la docente realizó un rol de guía, facilitadora, asesorando y acompañando a los estudiantes en su aprendizaje.

#### **IV. OBJETIVOS**

##### **a. Objetivo General**

Mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de ingeniería en el curso de matemática básica en la UPN, mediante la aplicación de Programa “APPMATH” basado en la manipulación de la App Mathway.

##### **b. Objetivos Específicos**

- Planificar el programa “APPMATH” basado en la manipulación de la App Mathway para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de ingeniería en el curso de matemática básica en la UPN de Trujillo.
- Adaptar las sesiones de aprendizaje del curso de Matemática básica con la App Mathway que permita integrar las variables de investigación.
- Aplicar el desarrollo de las sesiones de aprendizajes con los estudiantes de ingeniería en el curso de matemática básica del grupo experimental (clase 3857).
- Evaluar la aplicación del programa “APPMATH” al finalizar las 10 sesiones de aprendizaje en el curso de Matemática Básica.

## V. Programa De Actividades

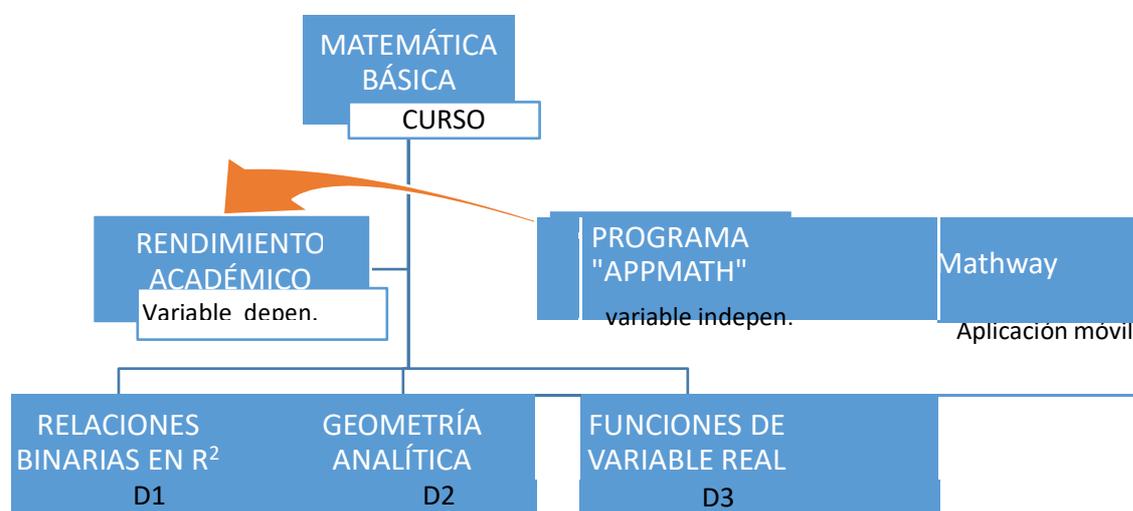
N°	Fases	Actividades
01	Pre programa	<p><b>Implementación del programa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de pre test para evaluar el nivel del rendimiento académico.</li> <li>• Diseño de estrategias y/o actividades relacionadas al desarrollo de las dimensiones del rendimiento académico.</li> <li>• Adaptación de las sesiones de aprendizaje</li> </ul>
02	Durante el programa	<p><b>Desarrollo del programa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de sesiones de aprendizaje.</li> <li>• Observación sistemática y realización de actividades relacionadas a mejorar el</li> </ul>

		rendimiento académico.
03	Post programa	<p><b>Informe de desarrollo del programa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de post test para evaluar el nivel del rendimiento académico en el curso de matemática básica.</li> <li>• Procesamiento y Análisis de resultados del programa.</li> </ul>

## VI. Temática a desarrollar

Nº de sesión	Denominación	Semana
1	“Relaciones Binarias, lineales y cuadráticas”	4
2	“Gráfica de inecuaciones lineales y cuadráticas”	5
3	“Ecuación de la parábola: forma canónica, ordinaria y general”.	7
4	“Ecuación de la circunferencia y elipse: forma Canónica, ordinaria y general – Aplicaciones de la elipse”	8
5	Ecuación de la Hipérbola: forma canónica, ordinaria y general.	9
6	“Funciones lineales y cuadráticas “	10
7	“Funciones raíz cuadrada”	10
8	“Función exponencial ”	12
9	“Función logarítmica”	12
10	“Funciones Trigonométricas”	13

## VII. Metodología



**Fuente:** Elaborado por el autor

El programa “APPMATH” se debe a la frase aplicación móvil de matemática. Las actividades se desarrollarán en el área de matemática, específicamente en el curso de Matemática Básica a través del modelo constructivista ya que la enseñanza no es una simple transmisión de conocimientos, es en cambio la organización de métodos de apoyo que permitan a los estudiantes construir su propio saber. Se utiliza una metodología de trabajo integrando la teoría y la práctica mediante una herramienta tecnológica que potencie el compromiso activo del estudiante, la participación, la retroalimentación, el trabajo en equipo y conexión con el contexto real, de tal manera que el estudiante pueda controlar y ser consciente de su proceso de aprendizaje. Por ello se incluye el uso de la App Mathway como recurso para conseguir los objetivos planteados en el programa.

Los temas seleccionados para el programa tienen la finalidad de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes en Matemática Básica. Las unidades consideradas son:

- Relaciones binarias en  $\mathbb{R}^2$

Al finalizar la unidad, el estudiante resuelve problemas relacionados a ingeniería y a gestión sobre relaciones binarias dadas por ecuaciones o inecuaciones entre dos variables de carácter lineal y cuadrático.

- Geometría analítica

Esta unidad tiene como fin que el estudiante analice el comportamiento de las rectas y cónicas graficándolas en el plano cartesiano, determinando su ley de formación y resolviendo problemas vinculados a la economía y a la gestión.

- Funciones reales de variable real.

Se espera que el estudiante analice el comportamiento de funciones graficándolas en el plano cartesiano, determinando su ley de formación y resolviendo problemas vinculados a ingeniería y gestión, demostrando dominio del tema.

## **VIII. Sistema de Evaluación.**

Al finalizar el programa “APPMATH” se evaluará a los estudiantes por medio de un postest con el fin de identificar el nivel de rendimiento académico en el curso de matemática básica. Se procesará los datos y analizará con los resultados del pretest para realizar las conclusiones y recomendaciones respectivas.

## IX. Referencias Bibliográficas.

- Charles, M (2006). *Matemática: Razonamiento y aplicaciones de orientadores*. Revista Educación. Vol. 17 N° 2. Editorial de la Universidad de Costa Rica
- Haeussler, Ernest F. (2008). *Matemática para Administración y Economía*. México, Pearson Educación.
- Leung and Y.Y. Chan, (2003). “*Mobile Learning: A New Paradigm*”, in ICALT, pp. 76-80.

# Manual de uso del App Mathway



**Fuente:** <https://mathway.uptodown.com/android>

**Elaborado por:** Romero, Fany (Investigadora).

Para (Google Play, 2018),

Mathway es una herramienta irremplazable cuando se trata de resolver problemas. La aplicación le ayuda a hacer su tarea de matemáticas. No solo hace la tarea por usted, sino que le enseña cómo hacerla bien. El objetivo a largo plazo de Mathway es proveer asistencia accesible de calidad para la demanda de todos los estudiantes.

Según (Parra, 2015), “es una aplicación web donde puedes resolver ecuaciones matemáticas online. El objetivo del sitio es proporcionar soluciones paso a paso, así también puedes aprender del proceso para resolver problemas de álgebra, geometría y trigonometría, entre otros”.

Con lo antes mencionado Mathway ofrece a estudiantes las herramientas necesarias para entender y resolver sus problemas de matemáticas, ya que resuelve paso a paso cualquier operación matemática que le propongamos; acompañado de gráficos necesarios para que el estudiante comprenda de mejor manera.

El servicio es gratuito y cuenta con categorías como Matemáticas básicas, pre-álgebra, álgebra, trigonometría, pre-cálculo, cálculo y estadística.

- **Matemáticas Básicas:** la aplicación nos permite realizar operaciones de suma, resta, multiplicación, radicación con los números reales. Además se puede factorizar, calcular productos notables, graficar ecuaciones, calcular el área y volumen de figuras geométricas, etc.
- **Pre álgebra:** la aplicación nos permite realizar operaciones algebraicas como suma, resta, multiplicación y división, factorizar, calcular productos notables, resuelve ecuaciones y las representa gráficamente, etc.
- **Álgebra:** en esta función el programa realiza todas las operaciones indicadas en las funciones anteriores, pero ahora se puede calcular matrices, elaborar tablas de valores de una función, graficar funciones, hallar el dominio y recorrido, hallar la función inversa, determinar la paridad de una función, etc.
- **Trigonometría:** en esta opción se añade las funciones trigonométricas con ellas se puede calcular valores de ángulos, resolver identidades trigonométricas, resolver triángulos rectángulos, graficar funciones trigonométricas y determinar el dominio y recorrido de ellas, etc.
- **Pre cálculo:** aquí se añade la opción de calcular límites.
- **Cálculo:** en esta opción se derivan e integran funciones y calculan las sumas de Riemann, etc.
- **Estadística:** me permite calcular probabilidades, permutaciones, combinaciones, calcular media aritmética y desviaciones, etc.

### Ilustración 1: Funciones de Mathway



**Fuente:** Mathway

**Elaborado por:** Romero, Fany (Investigadora).

#### **Características**

Para (Proyecto PSP, 2015), tiene varias utilidades didácticas

- Usar la App como calculadora científica y editor matemático de fórmulas.
- Obtener resultados para comprobar que los ejercicios marcados se han resuelto llegando a un valor correcto.
- Apoyar a los alumnos para la autocorrección de ejercicios, redacción de proyectos o tareas de matemáticas específicas.

## Uso del Mathway

Primero deberemos acceder a la página web <https://www.mathway.com> en la cual no es necesario instalar ningún software, ni registrarse para su uso. Existen cuentas de usuario, pero son opcionales. Mathway tiene una interfaz muy limpia y sencilla, así que el uso de la misma es muy intuitiva.

Con la explicación del Mathway mencionamos que el tema de nuestra investigación es función lineal, entonces vamos a conocer sus funciones con la resolución de diferentes ejercicios.

## Evaluación de funciones

Dada la función  $f(x) = 2x + 8$ . Halle el valor cuando  $x = 5$ .

- 1) Para acceder al software Mathway damos clic en el siguiente link:

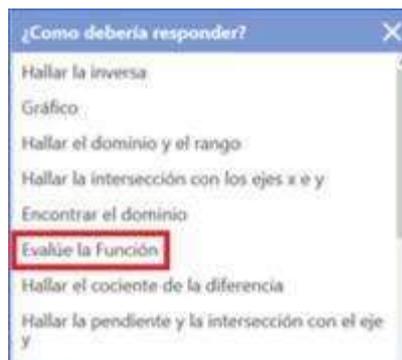
<https://www.mathway.com/es/Algebra>



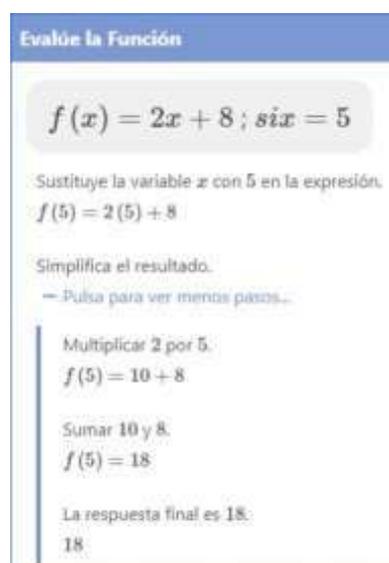
2) Se introduce la función  $f(x) = 2x + 8$ ; cuando  $x = 5$ :



3) Se presiona la tecla “Enter”, y seleccionamos la opción “Evalúe la función”:



4) Se obtiene la solución:

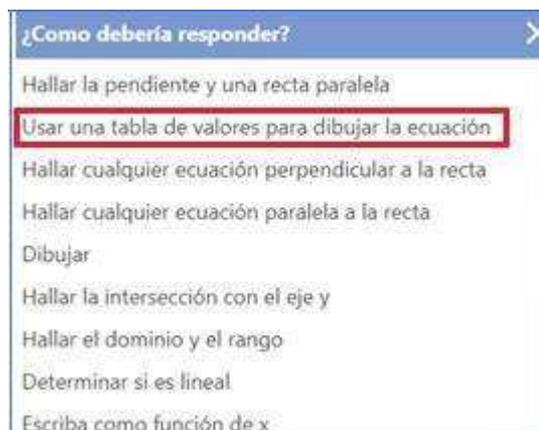


## Tabla de valores para graficar una función

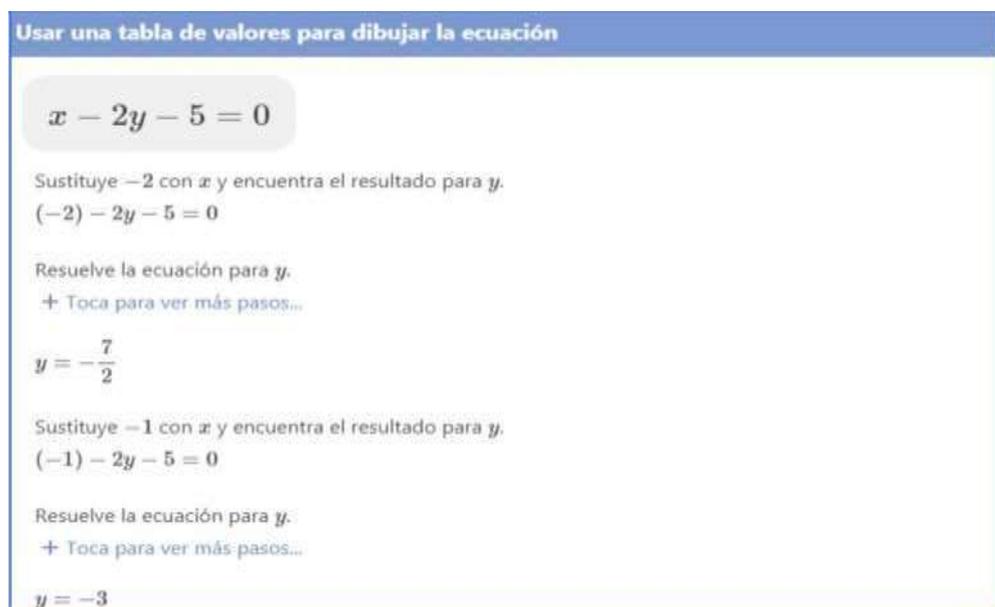
1) Se introduce la función:  $x - 2y - 5 = 0$ :



2) Se presiona la tecla "Enter", y seleccionamos la opción "Tabla de valores para dibujar una función":



3) Obtenemos la respuesta analítica:

A screenshot of the Mathway solution for the equation  $x - 2y - 5 = 0$ . The title of the solution is "Usar una tabla de valores para dibujar la ecuación". The equation is shown in a grey box:  $x - 2y - 5 = 0$ . The solution proceeds in two steps. Step 1: "Sustituye -2 con x y encuentra el resultado para y." followed by the equation  $(-2) - 2y - 5 = 0$ . Step 2: "Resuelve la ecuación para y." followed by "+ Toca para ver más pasos..." and the result  $y = -\frac{7}{2}$ . Step 3: "Sustituye -1 con x y encuentra el resultado para y." followed by the equation  $(-1) - 2y - 5 = 0$ . Step 4: "Resuelve la ecuación para y." followed by "+ Toca para ver más pasos..." and the result  $y = -3$ .



Sustituye 0 con  $x$  y encuentra el resultado para  $y$ .

$$(0) - 2y - 5 = 0$$

Resuelve la ecuación para  $y$ .

→ Toca para ver más pasos...

$$y = -\frac{5}{2}$$

Sustituye 1 con  $x$  y encuentra el resultado para  $y$ .

$$(1) - 2y - 5 = 0$$

Resuelve la ecuación para  $y$ .

→ Toca para ver más pasos...

$$y = -2$$

Sustituye 2 con  $x$  y encuentra el resultado para  $y$ .

$$(2) - 2y - 5 = 0$$

Resuelve la ecuación para  $y$ .

→ Toca para ver más pasos...

$$y = -\frac{3}{2}$$

Esta es una tabla de valores posibles para usar cuando se dibuja una ecuación.

$x$	$y$
-2	$-\frac{7}{2}$
-1	-3
0	$-\frac{5}{2}$
1	-2
2	$-\frac{3}{2}$

### Gráfica de una función, dominio y rango

- 1) Se introduce la función  $f(x) = (1/5)x + 3$ :



2) Se presiona la tecla “Enter”, y seleccionamos la opción “Gráfico”:



3) Se obtiene las soluciones algebraica y el gráfico:

**Gráfico**

Reescriba la función como una ecuación.

$$y = \frac{x}{5} + 3$$

Use la ecuación general de la recta para hallar la pendiente y la intersección en y.  
— Pulsa para ver menos pasos...

La ecuación general de la recta es  $y = mx + b$ , donde  $m$  es la pendiente y  $b$  es la intersección en  $y$ .

$$y = mx + b$$

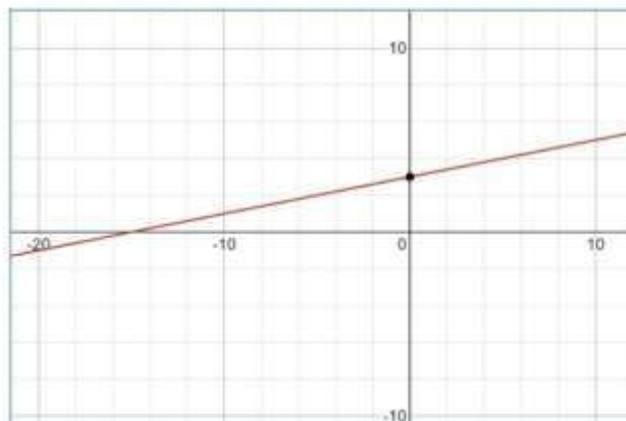
Encuentre los valores de  $m$  y  $b$  usando la forma  $y = mx + b$ .

$$m = \frac{1}{5}$$
$$b = 3$$

La pendiente de la recta es el valor de  $m$ , y la intersección en  $y$  es el valor de  $b$ .

Pendiente:  $\frac{1}{5}$

Intersección en el eje  $y$ : 3



4) Escribimos la función y damos clic: “Hallar el dominio y el rango”:



5) Obtenemos el resultado:

**Hallar el dominio y el rango**

$$f(x) = \frac{1}{5}x + 3$$

El dominio de la expresión es todos los números reales excepto aquellos donde la expresión está indefinida. En este caso, no hay números reales que hagan que la expresión esté indefinida.

$(-\infty; \infty)$   
 $\{x|x \in \mathbb{R}\}$

Dado que  $x$  está en el lado derecho de la ecuación, cambia los lados para que esté en el lado izquierdo de la misma.

$$\frac{1}{5}x + 3 = y$$

Simplifica  $\frac{1}{5}x$ .

+ Toca para ver más pasos...

$$\frac{x}{5} + 3 = y$$

Restar 3 a ambos lados de la ecuación.

$$\frac{x}{5} = -3 + y$$

Resuelve para  $x$ .

+ Toca para ver más pasos...

$$x = 5y - 15$$

El rango es el conjunto de todos los valores de  $y$  válidos. Utiliza el gráfico para encontrar el rango.

$(-\infty; \infty)$   
 $\{y|y \in \mathbb{R}\}$

Determine el dominio y el rango.

Dominio:  $(-\infty; \infty); \{x|x \in \mathbb{R}\}$   
Rango:  $(-\infty; \infty); \{y|y \in \mathbb{R}\}$

## Ordenada y abscisa al origen

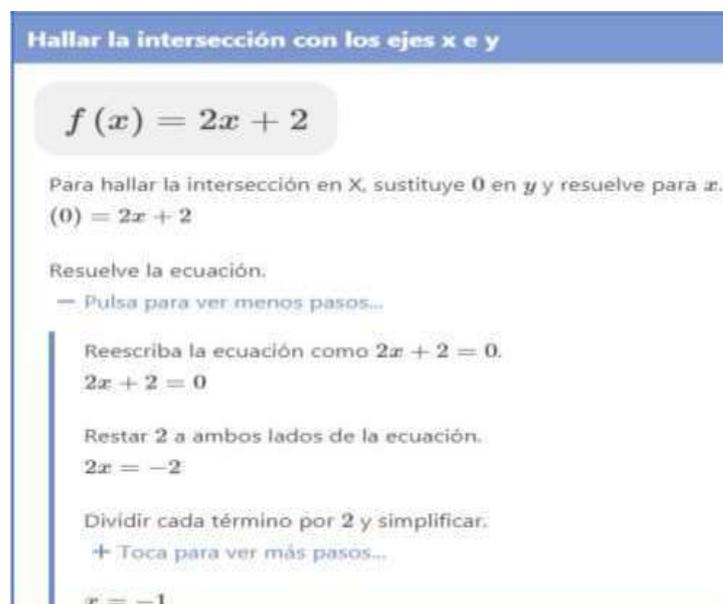
1) Se escribe la función  $f(x) = 2x + 2$ :



2) Seleccionamos la opción: “Hallar la intersección con los ejes x e y”:



3) Encontramos la solución a nuestro ejercicio:

A screenshot of the Mathway solution for finding the x-intercept of the function  $f(x) = 2x + 2$ . The title is "Hallar la intersección con los ejes x e y". The function  $f(x) = 2x + 2$  is shown in a rounded box. Below it, the text says "Para hallar la intersección en X, sustituye 0 en y y resuelve para x." followed by the equation  $(0) = 2x + 2$ . Then it says "Resuelve la ecuación." and "– Pulsa para ver menos pasos...". The solution steps are shown in a vertical list: "Reescriba la ecuación como  $2x + 2 = 0$ ." followed by  $2x + 2 = 0$ ; "Restar 2 a ambos lados de la ecuación." followed by  $2x = -2$ ; "Dividir cada término por 2 y simplificar:" followed by "+ Toca para ver más pasos...". The final answer is  $x = -1$ .

Para hallar la intersección en  $Y$ , sustituye  $0$  en  $x$  y resuelve para  $y$ .

$$y = 2(0) + 2$$

Resuelve la ecuación.

— Pulsa para ver menos pasos...

Multiplicar  $2$  por  $0$ .

$$y = 0 + 2$$

Sumar  $0$  y  $2$ .

$$y = 2$$

Estos son las intersecciones en  $x$  y en  $y$  de la ecuación  $y = 2x + 2$ .

Intersección en  $x$ :  $(-1; 0)$

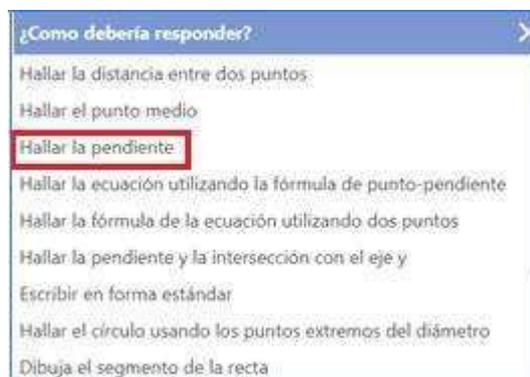
Intersección en el eje  $y$ :  $(0; 2)$

## Pendiente de una recta

- 1) Escribimos los puntos que nos proporcionó en el problema:  $P(0,1)$ ;  $(-4,-3)$ :



- 2) Se presiona la tecla “Enter”, Seleccionamos la opción: “Hallar la pendiente”:



3) Encontramos la solución y su gráfico:

Encuentra la pendiente

**P(0,1), Q(-4,-3)**

La pendiente es igual al cambio en y respecto al cambio en x, o lo que se levanta al avanzar.

$$m = \frac{\text{cambio en } y}{\text{cambio en } x}$$

El cambio en x es igual a la resta en la coordenada X (también llamada avance), y el cambio en y es igual a la resta en la coordenada Y (también llamada elevación).

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

Introduce los valores de x y y en la ecuación para encontrar la pendiente.

$$m = \frac{-3 - (1)}{-4 - (0)}$$

Simplifica el numerador.

→ Pasa para ver menos pasos...

Multiplica -1 por 1.

$$m = \frac{-3 - 1}{-4 - (0)}$$

Resta 1 de -3.

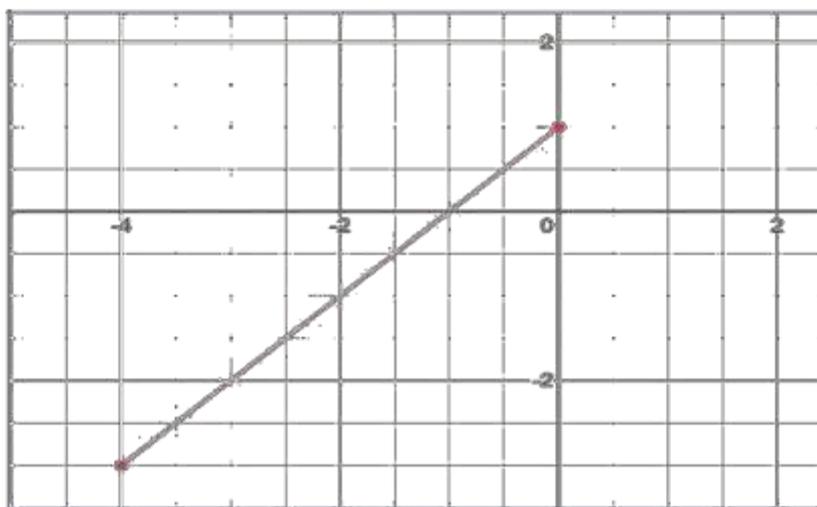
$$m = \frac{-4}{-4 - (0)}$$

Simplifica el denominador.

→ Toca para ver más pasos...

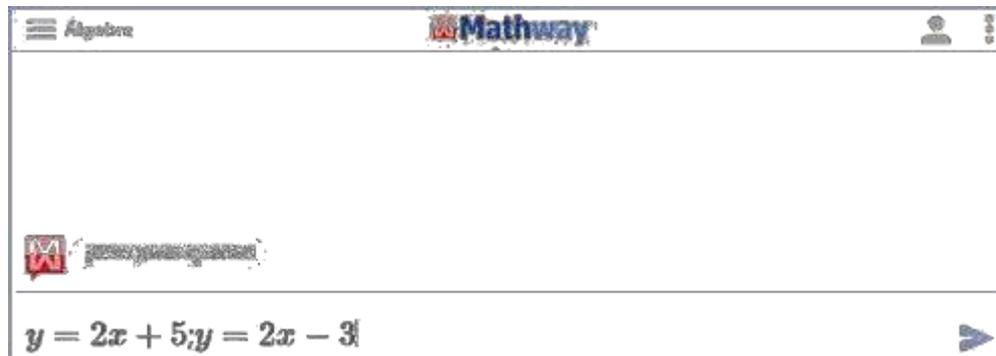
$$m = \frac{-4}{-4}$$

Divide -4 entre -4.

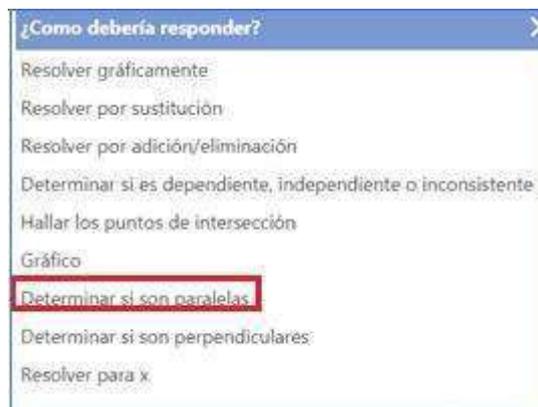
$$m = 1$$


## Rectas paralelas

1) Ingresamos el problema, las ecuaciones  $Y = 2X + 5$ ,  $Y = 2X - 3$ :



2) Seleccionamos la opción: “Determinar si son paralelas”:



3) Observamos la respuesta y correspondiente gráfico:



La ecuación general de la recta es  $y = mx + b$ , donde  $m$  es la pendiente y  $b$  es la intersección en  $y$ .

$$y = mx + b$$

Encuentre los valores de  $m$  y  $b$  usando la forma  $y = mx + b$ .

$$m_1 = 2$$

$$b = -3$$

Compare las pendientes  $m$  de las dos ecuaciones.

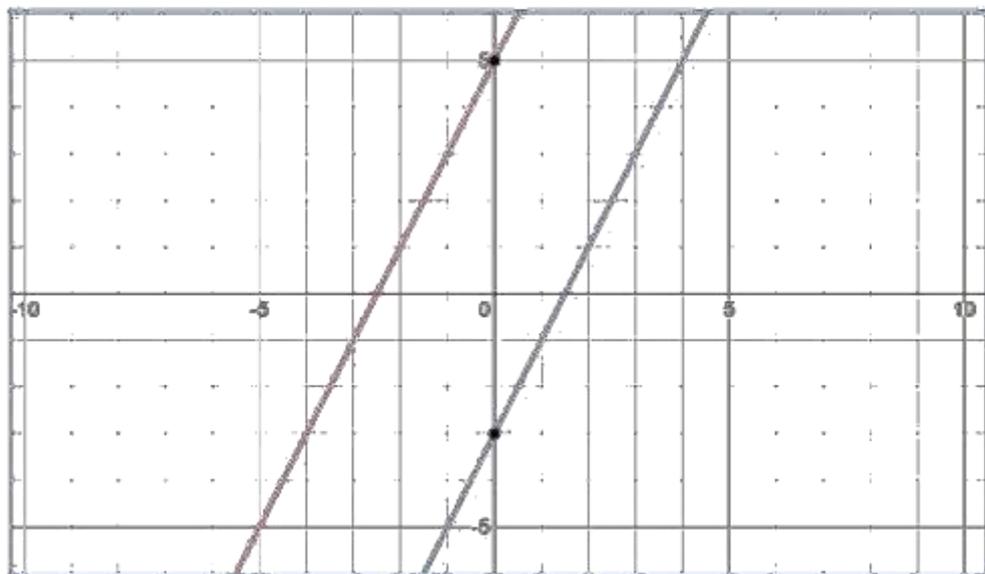
$$m_1 = 2; m_2 = 2$$

Compare las dos pendientes en forma decimal. Si las pendientes son iguales, entonces las rectas son paralelas. Si las pendientes no son iguales, entonces las rectas no son paralelas.

$$m_1 = 2; m_2 = 2$$

Las ecuaciones son paralelas porque las pendientes de las dos líneas son iguales.

Paralelo



### Rectas perpendiculares

- 1) Ingresamos el problema:  $y = -(2/3)x - 2$ ;  $y = (3/2)x + 3$

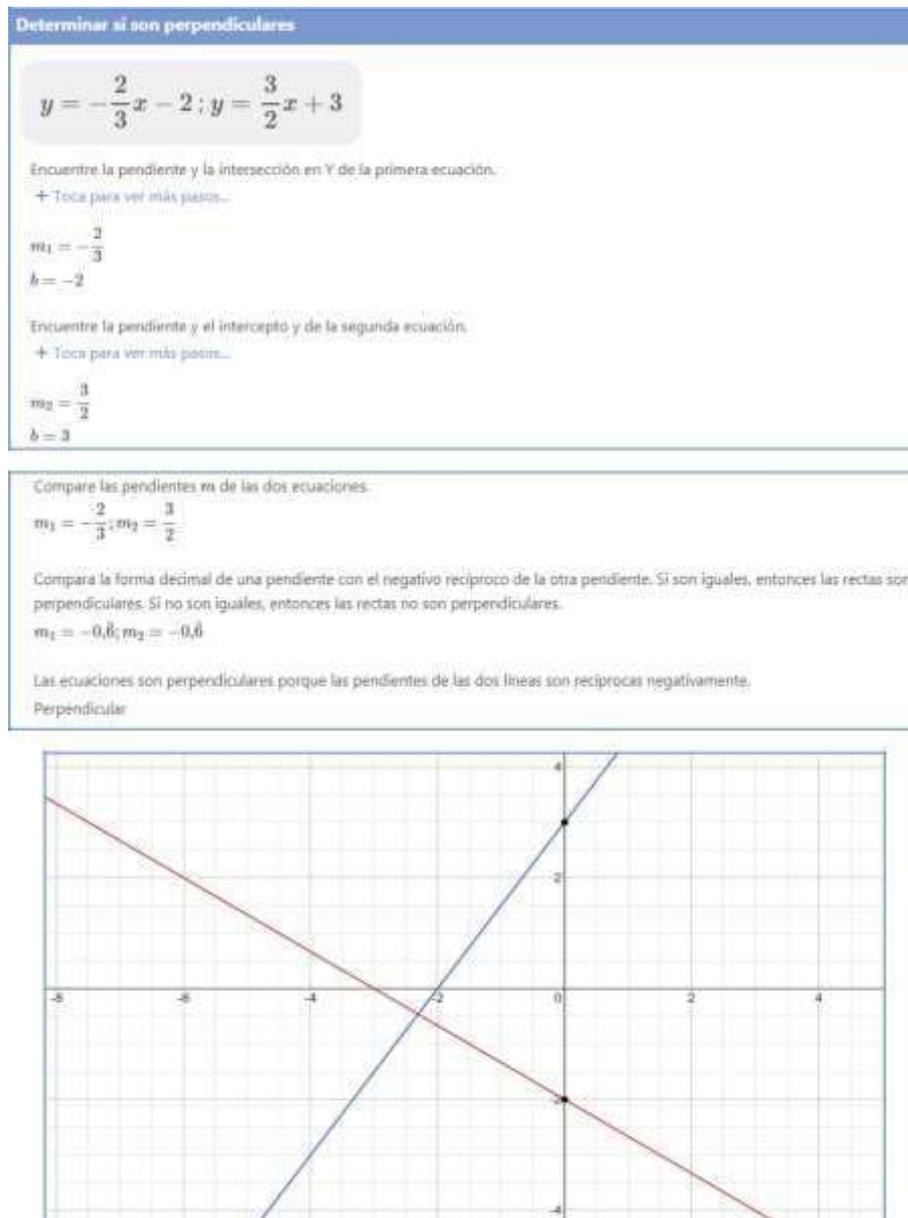
Algebra **Mathway**

¿Cómo puedo ayudarte?

$$y = -\frac{2}{3}x - 2; y = \frac{3}{2}x + 3$$

2) Seleccionamos la opción: “Determinar si son paralelas”:

3) Observamos la respuesta analítica y su respectivo gráfico:

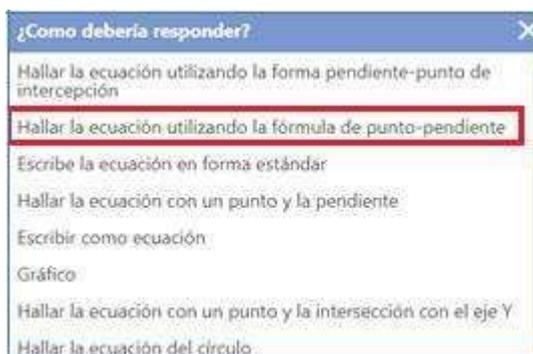


## Ecuación de la recta punto – pendiente

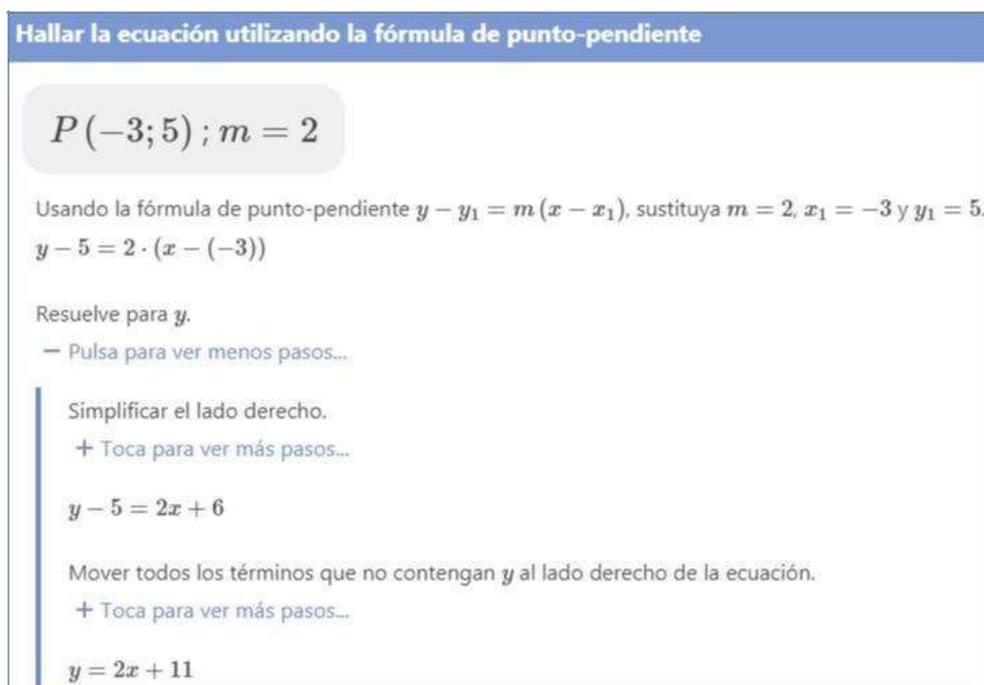
1) Ingresamos el problema  $P(-3,5); m = -2$ :

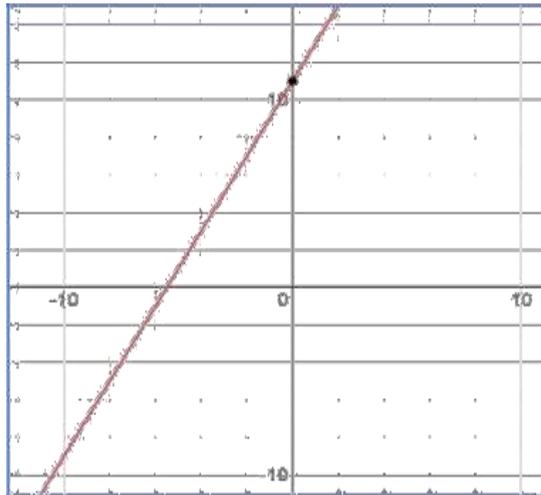


2) Se presiona la tecla “Enter” y selecciona la opción “Hallar la ecuación utilizando la fórmula de punto-pendiente”:



3) Obtenemos la respuesta y su gráfico:

A screenshot of the Mathway solution for the point-slope equation. The title bar reads "Hallar la ecuación utilizando la fórmula de punto-pendiente". The input  $P(-3;5); m = 2$  is shown in a grey box. The solution steps are: "Usando la fórmula de punto-pendiente  $y - y_1 = m(x - x_1)$ , sustituya  $m = 2$ ,  $x_1 = -3$  y  $y_1 = 5$ .  $y - 5 = 2 \cdot (x - (-3))$ ". Then, "Resuelve para  $y$ ." followed by a link "Pulsa para ver menos pasos...". The next step is "Simplificar el lado derecho." with a link "+ Toca para ver más pasos...". The resulting equation is  $y - 5 = 2x + 6$ . The final step is "Mover todos los términos que no contengan  $y$  al lado derecho de la ecuación." with a link "+ Toca para ver más pasos...". The final answer is  $y = 2x + 11$ .



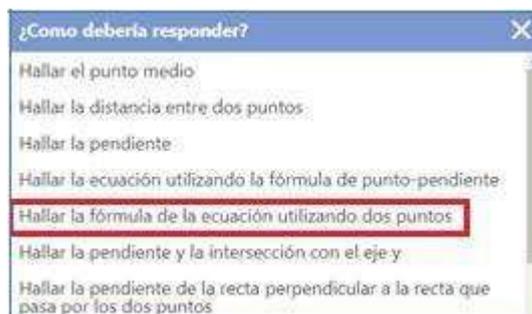
### Ecuación de la recta dados dos puntos

- 1) Ingresamos el problema en este caso los dos puntos por donde pasara la recta

$P(3,5); Q(8,7)$ :



- 2) Se presiona la tecla “Enter” y selecciona la opción “Hallar la ecuación utilizando la fórmula de punto-pendiente”



3) Observamos la respuesta y su respectivo gráfico:

**Actividad 1: Encuentra la ecuación de la recta que pasa por los puntos:**

$P(3, 5); Q(8, 7)$

Usa  $y = mx + b$  para calcular la ecuación de la recta, donde  $y = mx + b$  representa la pendiente y  $b$  representa la intersección en Y.

Para calcular la ecuación de la recta, use el formato  $y = mx + b$ .

La pendiente es igual al cambio en  $y$  respecto al cambio en  $x$ , o lo que se levanta al avanzar.

$$m = \frac{(\text{cambio en } y)}{(\text{cambio en } x)}$$

El cambio en  $x$  es igual a la resta en la coordenada X (también llamada avance), y el cambio en  $y$  es igual a la resta en la coordenada Y (también llamada elevación).

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

Introduce los valores de  $x$  y  $y$  en la ecuación para encontrar la pendiente.

$$m = \frac{7 - (5)}{8 - (3)}$$

**Actividad 2: Encuentra la ecuación de la recta que pasa por los puntos:**

Introduce los valores de  $x$  y  $y$  en la ecuación para encontrar la pendiente.

$$m = \frac{7 - (5)}{8 - (3)}$$

Hallando la pendiente  $m$ .

→ Tecla para ver más pasos...

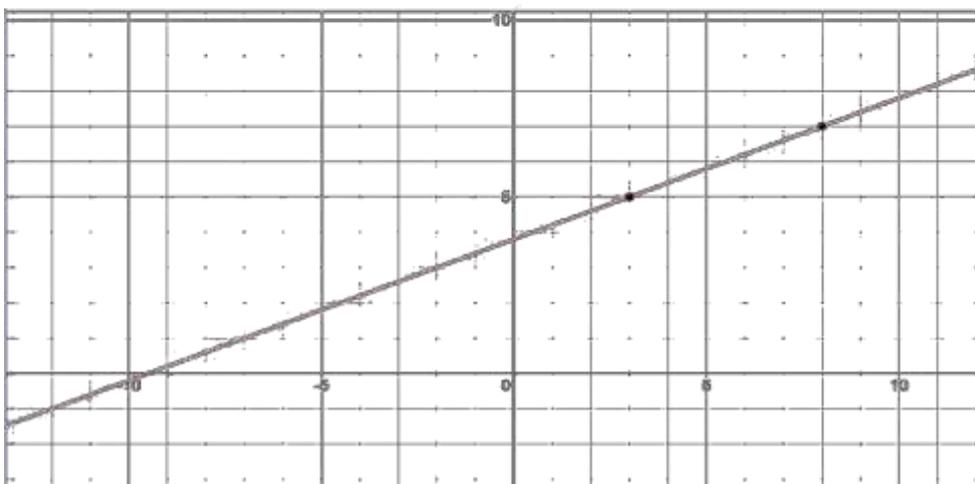
$$m = \frac{2}{5}$$

Halla el valor de  $b$  usando la fórmula para la ecuación de la recta.

→ Tecla para ver más pasos...

$$b = \frac{19}{5}$$

Ahora que los valores de  $m$  (pendiente) y  $b$  (intersección en  $y$ ) son conocidos, sustitúyalos en  $y = mx + b$  para encontrar la ecuación de la recta.

$$y = \frac{2}{5}x + \frac{19}{5}$$


## SESIÓN DE APRENDIZAJE N°01

### I. DATOS INFORMATIVOS

1.1. Carrera/Departamento:	Ciencias
1.2. Ciclo:	2
1.3. Curso:	Matemática Básica
1.4. Unidad:	Relaciones Binarias en $R^2$
1.5. Nombre de la sesión:	“Relaciones Binarias, lineales y cuadráticas”
1.6. Fecha de la sesión:	04/09/17 – 09/09/17
1.7. Duración:	6 horas pedagógica (270 minutos)

### II. LOGROS DE APRENDIZAJE

#### 2.1. Logro de curso:

Al finalizar el curso el estudiante resuelve problemas aplicativos utilizando como herramientas las matrices, sistemas de ecuaciones lineales, relaciones en  $R^2$ , geometría analítica (La recta y las cónicas) y funciones reales de variable real, interpretando los resultados de forma coherente, a partir del método de casos propuesto.

#### 2.2. Logro de unidad:

Al finalizar la unidad, el estudiante resuelve problemas relacionados a ingeniería y a gestión sobre relaciones binarias dadas por ecuaciones o inecuaciones entre dos variables de carácter lineal y cuadrático.

#### 2.3. Logro de sesión:

Al finalizar la sesión el estudiante determina el dominio, el rango y la gráfica de relaciones binarias, relaciones lineales y relaciones cuadráticas. Además, resuelve e interpreta problemas que implican relaciones binarias.

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

MOMENTO	ESTRATEGIA/ ACTIVIDAD
<b>INICIO</b> <i>Motivación/ Recuperación de saberes previos/ Anuncio o descubrimiento del logro de aprendizaje</i>	<p><b>El docente pregunta a los estudiantes:</b></p> <p>¿Qué tipos relaciones conoce en su vida diaria?                      El docente realiza una lluvia de ideas, preguntando en forma intercalada a todo el grupo de estudiantes:</p> <p>a) ¿Cómo representar pares ordenados en un plano cartesiano?                      b) ¿Cómo se realizan la interpretación de los datos y de los resultados teniendo en cuenta los pares ordenados?</p> <p><b>El docente presenta el caso siguiente:</b></p> <p>Precio – cantidad demandada en donde se observa la relación existente entre la cantidad demandada y el precio.</p> <p>Luego, se anuncia el logro de la sesión de aprendizaje</p>
<b>DESARROLLO</b> <i>Gestión del aprendizaje</i>	<p>Los estudiantes se informan a través de la clase magistral del docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de par ordenado</li> <li>• Producto cartesiano</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relaciones binarias</li> <li>• Dominio, rango y grafica de una relación.</li> <li>• App móvil Mathway.</li> <li>• La manipulación de la App móvil Mathway.</li> </ul> <p>Luego, los estudiantes se reúnen en equipos de 4 integrantes para solucionar la Hoja de Trabajo con ayuda de la App Mathway y socializan sus resultados en la pizarra.</p>
<p><b>EVALUACIÓN</b></p> <p><i>Verificación del aprendizaje/ reflexión sobre lo aprendido.</i></p>	<p>En forma individual resuelven los siguientes ejercicios y problemas:</p> <p>1) Dado los conjuntos: <math>A = \{1,2,3,4\}</math> y <math>B = \{1,3,5,6\}</math>; determina por extensión la relación:</p> $= ( , ) \quad / \quad +$ <p>2) Determina el dominio, rango y grafica de la relación cuadrática:</p> $= - \quad - \quad +$
<p><b>APLICACIÓN</b></p> <p><i>Cristalización del aprendizaje/Transferencia</i></p>	<p>Resuelven el caso planteado al inicio de la sesión de aprendizaje</p>

#### IV. EVALUACIÓN DE LA SESIÓN

INDICADORES	RECURSOS DE EVALUACION
<p>En los ejercicios trabajados el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ubica puntos en el plano cartesiano y calcula el dominio y rango de una relación binaria.</li> <li>- Analiza e interpreta los resultados de los dominios y rangos de relaciones binarias,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoja de Trabajo.</li> <li>• Lista de Cotejo.</li> </ul>

#### V. REFERENCIAS

CÓDIGO	AUTOR	TITULO	UBICACIÓN
510 MILL / M 2006	Miller, Charles D.	Matemática: Razonamiento y Aplicaciones.	UPN-T
510 HAEU / M 2008	Haeussler, Ernest F.	Matemáticas para Administración y Economía	UPN-T

Trujillo, setiembre del 2017

\_\_\_\_\_  
Docente del Curso

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N°02

### I. DATOS INFORMATIVOS

1.1. Carrera/Departamento:	Ciencias
1.2. Ciclo:	2
1.3. Curso:	Matemática Básica
1.4. Unidad:	Relaciones Binarias en $R^2$
1.5. Nombre de la sesión:	“Inecuaciones lineales, cuadráticas y sistemas de ecuaciones lineales”
1.6. Fecha de la sesión:	11/09/17 – 16/09/17
1.7. Duración:	6 horas pedagógica (270 minutos)

### II. LOGROS DE APRENDIZAJE

**a. Logro de curso:**

Al finalizar el curso el estudiante resuelve problemas aplicativos utilizando como herramientas las matrices, sistemas de ecuaciones lineales, relaciones en  $R^2$ , geometría analítica (La recta y las cónicas) y funciones reales de variable real, interpretando los resultados de forma coherente, a partir del método de casos propuesto.

**b. Logro de unidad:**

Al finalizar la unidad, el estudiante resuelve problemas relacionados a ingeniería y a gestión sobre relaciones binarias dadas por ecuaciones o inecuaciones entre dos variables de carácter lineal y cuadrático.

**c. Logro de sesión:**

Al finalizar la sesión el estudiante grafica inecuaciones lineales y cuadráticas, encuentra la región factible de sistema de inecuaciones lineales. Además, resuelve e interpreta problemas relacionados con sistemas de inecuaciones lineales.

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

MOMENTO	ESTRATEGIA/ ACTIVIDAD
<p><b>INICIO</b> <i>Motivación/ Recuperación de saberes previos/ Anuncio o descubrimiento del logro de aprendizaje</i></p>	<p><b>El docente pregunta a los estudiantes:</b></p> <p>¿Qué tipos de inecuaciones conoce en su vida diaria? El docente realiza una lluvia de ideas, preguntando en forma intercalada a todo el grupo de estudiantes:</p> <p>¿Cómo se representa gráficamente una inecuación en el plano cartesiano?</p> <p><b>El docente presenta el caso siguiente:</b></p>

	Dimensiones de una lata en donde se observa la relación existente entre las alturas de dos sólidos, un cilindro y un cono  Luego, se anuncia el logro de la sesión de aprendizaje
<b>DESARROLLO</b> <i>Gestión del aprendizaje</i>	Los estudiantes se informan a través de la clase magistral del docente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inecuaciones Lineales con dos incógnitas.</li> <li>• Inecuaciones cuadráticas con dos incógnitas.</li> <li>• Sistemas de inecuaciones lineales.</li> </ul> Luego, los estudiantes se reúnen en equipos de 4 integrantes para solucionar la Hoja de Trabajo con ayuda de la App Mathway y socializan sus resultados en la pizarra.
<b>EVALUACIÓN</b> <i>Verificación del aprendizaje/ reflexión sobre lo aprendido.</i>	En forma individual resuelven los siguientes ejercicios: 3) Graficar la inecuación $- \quad +$ 4) Hallar la región factible en $\begin{cases} 2x - y \geq 4 \\ x + y < 2 \\ x \geq 0 \end{cases}$
<b>APLICACIÓN</b> <i>Cristalización del aprendizaje/Transferencia</i>	Resuelven el caso planteado al inicio de la sesión de aprendizaje

#### IV. EVALUACIÓN DE LA SESIÓN

INDICADORES	RECURSOS DE EVALUACION
En los ejercicios trabajados el estudiante:  Ubica puntos en el plano cartesiano y calcula el dominio y rango de una relación binaria.  Analiza e interpreta los resultados de los dominios y rangos de relaciones binarias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoja de Trabajo.</li> <li>• Lista de Cotejo.</li> </ul>

## V. REFERENCIAS

CÓDIGO	AUTOR	TÍTULO	UBICACIÓN
510 MILL / M 2006	Miller, Charles D.	Matemática: Razonamiento y Aplicaciones.	UPN-T
510 HAEU / M 2008	Haeussler, Ernest F.	Matemáticas para Administración y Economía	UPN-T

Trujillo, setiembre del 2017

\_\_\_\_\_  
Docente del Curso

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N°03

### I. DATOS INFORMATIVOS

1.1. Carrera/Departamento:	Ciencias
1.2. Ciclo:	2
1.3. Curso:	Matemática Básica
1.4. Unidad:	Geometría Analítica
1.5. Nombre de la sesión:	“Ecuación de la parábola: forma canónica, ordinaria y general.”
1.6. Fecha de la sesión:	25/09/17 – 30/09/17
1.7. Duración:	6 horas pedagógica (270 minutos)

### II. LOGROS DE APRENDIZAJE

#### 2.1. Logro de curso:

Al finalizar el curso el estudiante resuelve problemas aplicativos utilizando como herramientas las matrices, sistemas de ecuaciones lineales, relaciones en  $R^2$ , geometría analítica (La recta y las cónicas) y funciones reales de variable real, interpretando los resultados de forma coherente, a partir del método de casos propuesto.

#### 2.2. Logro de unidad:

Al finalizar la unidad, el estudiante analiza el comportamiento de las relaciones binarias graficándolas en el plano cartesiano, determinando su ley de formación y resolviendo problemas vinculados a la economía y a la gestión.

#### 2.3. Logro de sesión:

Logro de sesión: Al finalizar la sesión el estudiante mediante la gráfica de la ecuación ordinaria de la parábola, analiza y resuelve problemas aplicativos, haciendo uso de la ecuación de la parábola

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

MOMENTO	ESTRATEGIA/ ACTIVIDAD
<b>INICIO</b> <i>Motivación/ Recuperación de saberes previos/ Anuncio o descubrimiento del logro de aprendizaje</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analiza el caso de la realidad expuesto en la diapositiva.</li> <li>- Comenta el caso</li> <li>- Los estudiantes escuchan la declaración del logro de aprendizaje.</li> </ul>
<b>DESARROLLO</b> <i>Gestión del aprendizaje</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El docente hace referencia de los saberes previos, luego menciona los temas que se van a desarrollar en clase.</li> <li>- Toma notas de las definiciones, fórmulas y propiedades de la ecuación de la parábola y sus aplicaciones.</li> <li>- Participa activamente en la explicación que desarrolla el docente.</li> <li>- Realiza las consultas pertinentes.</li> </ul>

<p style="text-align: center;"><b>EVALUACIÓN</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Verificación del aprendizaje/ reflexión sobre lo aprendido.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrolla una práctica dirigida de manera grupal</li> <li>- Analiza los casos tomando en cuenta las observaciones del docente.</li> <li>- Explica los resultados obtenidos en la práctica</li> <li>- A partir de la retroalimentación consolida su información</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>APLICACIÓN</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Cristalización del aprendizaje/Transferencia</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se organiza en grupos pequeños para formular y resolver situaciones problemáticas de la realidad sobre la ecuación de la parábola y sus aplicaciones aplicando las fórmulas y propiedades presentadas con anterioridad con ayuda de la App Mathway.</li> <li>- Sustenta los resultados obtenidos.</li> </ul>

#### IV. EVALUACIÓN DE LA SESIÓN

INDICADORES	RECURSOS DE EVALUACION
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plantea los problemas matemáticos de manera adecuada.</li> <li>- Sigue un proceso coherente y lógico en la obtención de los resultados.</li> <li>- Analiza e interpreta los resultados de los problemas sobre la ecuación de la parábola y sus aplicaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Práctica</li> <li>• Trabajo grupal</li> <li>• Ficha de observación</li> </ul>

#### V. REFERENCIAS

CÓDIGO	AUTOR	TITULO	UBICACIÓN
510 MILL / M 2006	Miller, Charles D.	Matemática: Razonamiento y Aplicaciones.	UPN-T
510 HAEU / M 2008	Haeussler, Ernest F.	Matemáticas para Administración y Economía	UPN-T

Trujillo, setiembre del 2017

\_\_\_\_\_  
Docente del Curso

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N°04

### I. DATOS INFORMATIVOS

- 1.1. Carrera/Departamento: Ciencias  
 1.2. Ciclo: 2  
 1.3. Curso: Matemática Básica  
 1.4. Unidad: Geometría Analítica  
 1.5. Nombre de la sesión: “Ecuación de la circunferencia y elipse: forma Canónica, ordinaria y general – Aplicaciones de Circunferencia y elipse”  
 1.6. Fecha de la sesión: 02/10/17 – 07/10/17  
 1.7. Duración: 6 horas pedagógica (270 minutos)

### II. LOGROS DE APRENDIZAJE

#### 2.1. Logro de curso:

Al finalizar el curso el estudiante resuelve problemas aplicativos, utilizando como herramientas las matrices, sistemas de ecuaciones lineales, relaciones en  $R^2$ , geometría analítica (La recta y las cónicas) y funciones reales de variable real, interpretando los resultados de forma coherente, a partir del método de casos propuestos.

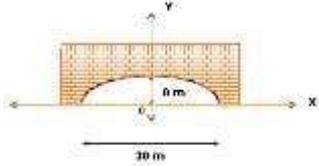
#### 2.2. Logro de unidad:

Al finalizar la unidad, el estudiante analiza el comportamiento de las rectas y cónicas graficándolas en el plano cartesiano, determinando su ley de formación y resolviendo problemas vinculados a la economía y a la gestión.

#### 2.3. Logro de sesión:

Al finalizar la sesión el estudiante mediante las gráficas, las ecuaciones ordinarias y generales de la circunferencia y elipse, analiza y resuelve problemas aplicativos haciendo uso de sus ecuaciones y sus propiedades.

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

MOMENTO	ESTRATEGIA/ ACTIVIDAD
<b>INICIO</b> <i>Motivación/ Recuperación de saberes previos/ Anuncio o descubrimiento del logro de aprendizaje</i>	<p><b>El docente pregunta a los estudiantes:</b>                      El docente hace uso de la técnica de la lluvia de ideas y pide a los estudiantes ejemplos de figuras que tengan la forma tanto de circunferencia como de elipse preguntando en forma intercalada a todo el grupo de estudiantes:</p> <p><b>El docente presenta el caso siguiente:</b>                      El arco de un puente de concreto tiene 30 m de luz en forma semielíptica como lo muestra la siguiente figura. Si se sabe que su altura máxima es de 8 m, entonces ¿Cuál es la ecuación general que describe a dicho arco?</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Luego, se anuncia el logro de la sesión de aprendizaje</p>
<b>DESARROLLO</b> <i>Gestión del aprendizaje</i>	<p>Los estudiantes se informan a través de la clase magistral del docente:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecuación de la circunferencia, elementos y gráficas.</li> <li>• La elipse, elementos y gráficas.</li> <li>• Aplicaciones de la circunferencia y elipse.</li> </ul> <p>Luego, los estudiantes se reúnen en equipos de 5 integrantes para solucionar la Hoja de Trabajo con ayuda de la App Mathway y socializan sus resultados en la pizarra.</p>
<p><b>EVALUACIÓN</b></p> <p><i>Verificación del aprendizaje/ reflexión sobre lo aprendido.</i></p>	<p>En forma grupal (4) resuelven los siguientes ejercicios:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obtener la ecuación de la circunferencia tangente a los dos ejes, radio 6, en el segundo cuadrante.</li> <li>2. Dada la ecuación de la circunferencia <math>3x^2 + 3y^2 + 4y - 7 = 0</math>, encontrar el centro y el radio.</li> <li>3. Hallar la ecuación de la circunferencia que pasa por los puntos A(4,0), B(0,3) y C(-2,-2).</li> <li>4. Los focos de una elipse son los puntos (-4, -2) y (-4, -6), y la longitud de cada recto es 6. Hallar la ecuación de la elipse y su excentricidad.</li> </ol>
<p><b>APLICACIÓN</b></p> <p><i>Cristalización del aprendizaje/Transferencia</i></p>	<p>Resuelven el caso planteado al inicio de la sesión de aprendizaje</p>

#### IV. EVALUACIÓN DE LA SESIÓN

INDICADORES	RECURSOS DE EVALUACION
<p>Una sesión de aprendizaje se considera: Plantea y resuelve el problema con coherencia lógica. Detalla todas las transformaciones elementales que utiliza.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Excelente: (20)</li> </ul> <p>Los estudiantes resuelven 3 preguntas en forma correcta.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buena: (15)</li> </ul> <p>Los estudiantes resuelven 1 preguntas en forma correcta.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mala: (05)</li> </ul> <p>Los estudiantes resuelven 0 pregunta en forma correcta.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mala: (00)</li> </ul>	<p>Registro de notas.</p>

#### V. REFERENCIAS

CÓDIGO	AUTOR	TITULO	UBICACIÓN
510 MILL / M 2006	Miller, Charles D.	Matemática: Razonamiento y Aplicaciones.	UPN-T
510 HAEU / M 2008	Haeussler, Ernest F.	Matemáticas para Administración y Economía	UPN-T

Trujillo, Octubre del 2017

\_\_\_\_\_  
Docente del Curso

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N°05

### I. DATOS INFORMATIVOS

1.1. Carrera/Departamento:	Ciencias
1.2. Ciclo:	2
1.3. Curso:	Matemática Básica
1.4. Unidad:	Geometría analítica
1.5. Nombre de la sesión:	“Ecuación de la hipérbola”
1.6. Fecha de la sesión:	09/10/17 – 14/10/17
1.7. Duración:	6 horas pedagógica (270 minutos)

### II. LOGROS DE APRENDIZAJE

#### 2.1. Logro de curso:

Al finalizar el curso el estudiante resuelve problemas aplicativos utilizando como herramientas las matrices, sistemas de ecuaciones lineales, relaciones en  $R^2$ , geometría analítica (La recta y las cónicas) y funciones reales de variable real, interpretando los resultados de forma coherente, a partir del método de casos propuesto.

#### 2.2. Logro de unidad:

Al finalizar la unidad, el estudiante analiza el comportamiento de las rectas y cónicas graficándolas en el plano cartesiano, determinando su ley de formación y resolviendo problemas vinculados a la economía y a la gestión.

#### 2.3. Logro de sesión:

Al finalizar la sesión de aprendizaje, el estudiante determinar y gráfica la ecuación de una hipérbola y resuelve problemas aplicados a la Ingeniería.

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

MOMENTO	ESTRATEGIA/ ACTIVIDAD
<b>INICIO</b> <i>Motivación/ Recuperación de saberes previos/ Anuncio o descubrimiento del logro de aprendizaje</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se considera dos casos operacionales y un aplicativo.</li> <li>- Con el aporte de los estudiantes se analizarán los casos.</li> <li>- Se comenta las posibles soluciones de los casos.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se usará la ecuación de la Hipérbola.</li> <li>▪ Se tendrá en cuenta algunos elementos importantes de la Hipérbola.</li> <li>▪ Se tendrá en cuenta la forma de la hipérbola.</li> </ul> </li> <li>- Se socializa el logro de la sesión de aprendizaje.</li> </ul>
<b>DESARROLLO</b> <i>Gestión del aprendizaje</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El estudiante observa y participa a través de sus preguntas.</li> <li>- Se dará a conocer diferentes formas de Hipérbolas.</li> <li>- Se dará a conocer diferentes aplicaciones de la Hipérbola.</li> <li>- Se dará a conocer los elementos más importantes de la Hipérbola</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El estudiante con la guía del docente resuelve ejercicios y problemas sobre la Hipérbola, de la Hoja de Trabajo con ayuda de la App Mathway y socializan sus resultados en la pizarra.</li> <li>- Recibe la corrección y la retroalimentación correspondiente por parte del docente.</li> </ul>
<p align="center"><b>EVALUACIÓN</b></p> <p><i>Verificación del aprendizaje/ reflexión sobre lo aprendido.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El alumno reflexiona sobre su proceso de aprendizaje a través de preguntas realizadas por el docente: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ¿Qué has aprendido en esta sesión?</li> <li>▪ ¿Para qué te sirve?</li> <li>▪ ¿En qué aspecto de tu vida profesional debo aplicar lo aprendido?</li> </ul> </li> </ul>
<p align="center"><b>APLICACIÓN</b></p> <p><i>Cristalización del aprendizaje/Transferencia</i></p>	Resuelven el caso planteado al inicio de la sesión de aprendizaje

#### IV. EVALUACIÓN DE LA SESIÓN

INDICADORES	RECURSOS DE EVALUACION
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plantea los problemas matemáticos de manera adecuada.</li> <li>- Sigue un proceso coherente y lógico en la obtención de los resultados.</li> <li>- Analiza e interpreta los resultados de los problemas sobre la ecuación de la parábola y sus aplicaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoja de Trabajo.</li> <li>• Lista de Cotejo.</li> </ul>

#### V. REFERENCIAS

CÓDIGO	AUTOR	TITULO	UBICACIÓN
510 MILL / M 2006	Miller, Charles D.	Matemática: Razonamiento y Aplicaciones.	UPN-T
510 HAEU / M 2008	Haeussler, Ernest F.	Matemáticas para Administración y Economía	UPN-T

Trujillo, setiembre del 2017

\_\_\_\_\_  
Docente del Curso

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N°06

### I. DATOS INFORMATIVOS

1.1. Carrera/Departamento:	Ciencias
1.2. Ciclo:	2
1.3. Curso:	Matemática Básica
1.4. Unidad:	Funciones Reales de variable real
1.5. Nombre de la sesión:	“Funciones lineales y cuadráticas ”
1.6. Fecha de la sesión:	16/10/17 – 21/10/17
1.7. Duración:	4 horas pedagógica (180 minutos)

### II. LOGROS DE APRENDIZAJE

#### 2.1. Logro de curso:

Al finalizar el curso el estudiante resuelve problemas aplicativos, utilizando como herramientas las matrices, sistemas de ecuaciones lineales, relaciones en  $\mathbb{R}^2$ , geometría analítica (La recta y las cónicas) y funciones reales de variable real, interpretando los resultados de forma coherente, a partir del método de casos propuestos.

#### 2.2. Logro de unidad:

Al finalizar la unidad, el estudiante analiza el comportamiento de funciones graficándolas en el plano cartesiano, determinando su ley de formación y resolviendo problemas vinculados a ingeniería y gestión, demostrando dominio del tema.

#### 2.3. Logro de sesión:

Al finalizar la sesión de aprendizaje, el estudiante, resuelve ejercicios en los que explica el concepto de función y calcula el dominio y rango en forma analítica, y lo señala en forma gráfica haciendo uso de sus definiciones.

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

MOMENTO	ESTRATEGIA/ ACTIVIDAD
<p style="text-align: center;"><b>INICIO</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Motivación/ Recuperación de saberes previos/ Anuncio o descubrimiento del logro de aprendizaje</i></p>	<p>Lo realizamos solicitando la participación de los estudiantes para responder a las siguientes preguntas: Lo realizamos a través de las preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ¿Cuál es el conjunto solución de las inecuaciones siguientes: <math>2(x-3)+x &gt; 0</math> y <math>x^2 + 3x + 2 \leq 0</math></li> <li>2) Si inflas un globo, ¿De qué depende el volumen de éste?</li> <li>3) Si lanzas una piedra al piso, ¿La velocidad con la que llega al piso depende de la altura de la que es lanzada? ¿Cómo crees que es esta dependencia?</li> <li>4) ¿El volumen de venta de un artículo depende de su precio?</li> <li>5) ¿El costo de producción de un artículo depende del número de unidades producidas o de la cantidad de dinero que esperas ganar?</li> </ol>

	<p>Y se presenta el siguiente caso:  Un restaurante especializado en carnes determina que al precio de \$ 5 por platillo de carne tendrán un promedio de 200 clientes por noche, mientras que si lo vende a \$ 7 el número promedio de clientes bajara a 100 (asuma la relación demanda – precio como lineal). Además se sabe que el costo promedio por la elaboración del platillo de carne es de \$3.</p> <p>a) Establecer una relación entre el Ingreso del restaurante y el precio por platillo.  b) Indicar cual se considera una variable independiente y cual dependiente.  c) Graficar la relación establecida  d) Encontrar a qué precio se debe de vender cada platillo de carne con la finalidad de maximizar las utilidades del restaurante y cual es esta utilidad.  e) Grafique la relación de la utilidad que dependa del precio.  Luego, se anuncia el logro de la sesión.</p>
<p><b>DESARROLLO</b>  <i>Gestión del aprendizaje</i></p>	<p>El docente a través de la clase magistral da a conocer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La definición de función</li> <li>• Los elementos de la función</li> <li>• La grafica de una función</li> <li>• Funciones elementales: lineal, cuadrática y raíz cuadrada.</li> </ul> <p>Luego, los estudiantes se reúnen en equipos de 4 integrantes para solucionar la Hoja de Trabajo con ayuda de la App Mathway y socializan sus resultados en la pizarra.</p>
<p><b>EVALUACIÓN</b>  <i>Verificación del aprendizaje/ reflexión sobre lo aprendido.</i></p>	<p>En forma individual resuelven los siguientes ejercicios:  Colocando verdadero o falso:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La función es un caso particular de la relación.</li> <li>2. La gráfica de una función lineal es una recta que siempre pasa por el origen.</li> <li>3. Si <math>f(x) = \sqrt{x-1}</math>; <math>f(x)</math> es creciente en todo su dominio.</li> <li>4. La ecuación <math>y^2 = x</math> ¿representa una función? Justifique su respuesta.</li> </ol> <p>Trazar la gráfica de las siguientes funciones y determinar el dominio y el rango</p> <p>a) <math>f(x) = 3x - 3</math>  b) <math>f(x) = x^2 + 1</math></p>
<p><b>APLICACIÓN</b>  <i>Cristalización del aprendizaje/Transferencia</i></p>	<p>Resuelven el caso planteado al inicio de la sesión de aprendizaje</p>

#### IV. EVALUACIÓN DE LA SESIÓN

INDICADORES	RECURSOS DE EVALUACION
<p>Una sesión de aprendizaje se considera:  Plantea y resuelve el problema con coherencia lógica. Detalla todas las transformaciones elementales que utiliza.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Excelente: (20)</li> </ul> <p>Los estudiantes resuelven 3 preguntas en forma correcta.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buena: (15)</li> </ul> <p>Los estudiantes resuelven 1 preguntas en forma correcta.</p>	<p>Registro de notas.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mala: (05)</li> </ul> <p>Los estudiantes resuelven 0 pregunta en forma correcta.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mala: (00)</li> </ul>	
--	--

## V. REFERENCIAS

CÓDIGO	AUTOR	TÍTULO	UBICACIÓN
510 MILL / M 2006	Miller, Charles D.	Matemática: Razonamiento y Aplicaciones.	UPN-T
510 HAEU / M 2008	Haeussler, Ernest F.	Matemáticas para Administración y Economía	UPN-T

Trujillo, Octubre del 2017

\_\_\_\_\_  
Docente del Curso

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N°07

### I. DATOS INFORMATIVOS

1.1. Carrera/Departamento:	Ciencias
1.2. Ciclo:	2
1.3. Curso:	Matemática Básica
1.4. Unidad:	Funciones Reales de variable real
1.5. Nombre de la sesión:	“Funciones raíz cuadrada ”
1.6. Fecha de la sesión:	16/10/17 – 21/10/17
1.7. Duración:	2 horas pedagógica (90 minutos)

### II. LOGROS DE APRENDIZAJE

#### 2.1. Logro de curso:

Al finalizar el curso el estudiante resuelve problemas aplicativos, utilizando como herramientas las matrices, sistemas de ecuaciones lineales, relaciones en  $\mathbb{R}^2$ , geometría analítica (La recta y las cónicas) y funciones reales de variable real, interpretando los resultados de forma coherente, a partir del método de casos propuestos.

#### 2.2. Logro de unidad:

Al finalizar la unidad, el estudiante analiza el comportamiento de funciones graficándolas en el plano cartesiano, determinando su ley de formación y resolviendo problemas vinculados a ingeniería y gestión, demostrando dominio del tema.

#### 2.3. Logro de sesión:

Al finalizar la sesión el estudiante mediante las gráficas, las ecuaciones ordinarias y generales de la circunferencia y elipse, analiza y resuelve problemas aplicativos haciendo uso de sus ecuaciones y sus propiedades.

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

MOMENTO	ESTRATEGIA/ ACTIVIDAD
<b>INICIO</b> <i>Motivación/ Recuperación de saberes previos/ Anuncio o descubrimiento del logro de aprendizaje</i>	<p>Lo realizamos solicitando la participación de los estudiantes para responder a las siguientes preguntas:</p> <p>Lo realizamos a través de las preguntas:                      ¿Cuál es el conjunto solución de la siguiente inecuaciones :  <math display="block">\sqrt{4-x^2} &gt; 0</math>                     Luego, se anuncia el logro de la sesión.</p>
<b>DESARROLLO</b> <i>Gestión del aprendizaje</i>	<p>El docente a través de la clase magistral da a conocer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Función elemental: raíz cuadrada.</li> <li>Dominio, rango y gráfica de la función raíz cuadrada</li> </ul> <p>Luego, los estudiantes se reúnen en equipos de 4 integrantes para solucionar la Hoja de Trabajo con ayuda de la App Mathway y socializan sus resultados en la pizarra.</p>

<b>EVALUACIÓN</b> <i>Verificación del aprendizaje/ reflexión sobre lo aprendido.</i>	<p>En forma individual resuelven los siguientes ejercicios: Colocando verdadero o falso:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si <math>f(x) = \sqrt{x-1}</math>; <math>f(x)</math> es creciente en todo su dominio.</li> <li>2. La ecuación <math>y^2 = x</math> ¿representa una función? Justifique su respuesta.</li> <li>3. Trazar la gráfica de las siguientes funciones y determinar el dominio y el rango             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) <math>f(x) = \sqrt{2x+1}</math></li> <li>b) <math>f(x) = \sqrt{x^2+1}</math></li> </ol> </li> </ol>
<b>APLICACIÓN</b> <i>Cristalización del aprendizaje/Transferencia</i>	Resuelven el caso planteado al inicio de la sesión de aprendizaje

#### IV. EVALUACIÓN DE LA SESIÓN

INDICADORES	RECURSOS DE EVALUACION
<p>Una sesión de aprendizaje se considera: Plantea y resuelve el problema con coherencia lógica. Detalla todas las transformaciones elementales que utiliza.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Excelente: (20)</li> </ul> <p>Los estudiantes resuelven 3 preguntas en forma correcta.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buena: (15)</li> </ul> <p>Los estudiantes resuelven 1 pregunta en forma correcta.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mala: (05)</li> </ul> <p>Los estudiantes resuelven 0 pregunta en forma correcta.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mala: (00)</li> </ul>	Registro de notas.

#### V. REFERENCIAS

CÓDIGO	AUTOR	TÍTULO	UBICACIÓN
510 MILL / M 2006	Miller, Charles D.	Matemática: Razonamiento y Aplicaciones.	UPN-T
510 HAEU / M 2008	Haeussler, Ernest F.	Matemáticas para Administración y Economía	UPN-T

Trujillo, Octubre del 2017

\_\_\_\_\_  
Docente del Curso

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N°08

### I. DATOS INFORMATIVOS

1.1. Carrera/Departamento:	Ciencias
1.2. Ciclo:	2
1.3. Curso:	Matemática Básica
1.4. Unidad:	Funciones Reales de variable real
1.5. Nombre de la sesión:	“Función exponencial ”
1.6. Fecha de la sesión:	30/10/17 – 04/11/17
1.7. Duración:	4 horas pedagógica (180 minutos)

### II. LOGROS DE APRENDIZAJE

#### 2.1. Logro de curso:

Al finalizar el curso el estudiante resuelve problemas aplicativos, utilizando como herramientas las matrices, sistemas de ecuaciones lineales, relaciones en  $R^2$ , geometría analítica (La recta y las cónicas) y funciones reales de variable real, interpretando los resultados de forma coherente, a partir del método de casos propuestos.

#### 2.2. Logro de unidad:

Al finalizar la unidad, el estudiante analiza el comportamiento de funciones graficándolas en el plano cartesiano, determinando su ley de formación y resolviendo problemas vinculados a ingeniería y gestión, demostrando dominio del tema.

#### 2.3. Logro de sesión:

Al finalizar la sesión el estudiante mediante las gráficas, las ecuaciones ordinarias y generales de la circunferencia y elipse, analiza y resuelve problemas aplicativos haciendo uso de sus ecuaciones y sus propiedades.

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

MOMENTO	ESTRATEGIA/ ACTIVIDAD
<b>INICIO</b> <i>Motivación/ Recuperación de saberes previos/ Anuncio o descubrimiento del logro de aprendizaje</i>	<p>Comentamos sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>crecimiento de las poblaciones</li> <li>Intereses simple, compuesto y continuo</li> </ul> <p>La recuperación de saberes previos lo realizamos a través de las preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Efectuar las operaciones siguientes: <math>(-2)^5</math>; <math>32^{\frac{-3}{5}}</math>; <math>(-2)^{-3}</math></li> <li>2. Enuncie las leyes de las operaciones con exponentes</li> </ol> <p>Luego, se anuncia el logro de la sesión.</p>
<b>DESARROLLO</b> <i>Gestión del aprendizaje</i>	<p>El docente a través de la clase magistral da a conocer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La definición de función Exponencial</li> <li>Enuncian las propiedades de la función exponencial</li> </ul> <p>Luego, los estudiantes se reúnen en equipos de 4 integrantes para</p>

	solucionar la Hoja de Trabajo con ayuda de la App Mathway y socializan sus resultados en la pizarra.
<b>EVALUACIÓN</b> <i>Verificación del aprendizaje/ reflexión sobre lo aprendido.</i>	En forma individual resuelven los siguientes ejercicios: Colocando verdadero o falso: 1) La gráfica de la función definida por $f(x) = 10^x$ corta al eje y en el punto cuya ordenada es 10 2) La inversa de la función $f(x) = 2^x$ es la función $g(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x$
<b>APLICACIÓN</b> <i>Cristalización del aprendizaje/Transferencia</i>	Resuelven el caso planteado al inicio de la sesión de aprendizaje

#### IV. EVALUACIÓN DE LA SESIÓN

INDICADORES	RECURSOS DE EVALUACION
Una sesión de aprendizaje se considera: Plantea y resuelve el problema con coherencia lógica. Detalla todas las transformaciones elementales que utiliza. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Excelente: (20)</li> </ul> Los estudiantes resuelven 3 preguntas en forma correcta. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buena: (15)</li> </ul> Los estudiantes resuelven 1 preguntas en forma correcta. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mala: (05)</li> </ul> Los estudiantes resuelven 0 pregunta en forma correcta. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mala: (00)</li> </ul>	Registro de notas.

#### V. REFERENCIAS

CÓDIGO	AUTOR	TITULO	UBICACIÓN
510 MILL / M 2006	Miller, Charles D.	Matemática: Razonamiento y Aplicaciones.	UPN-T
510 HAEU / M 2008	Haeussler, Ernest F.	Matemáticas para Administración y Economía	UPN-T

Trujillo, Octubre del 2017

\_\_\_\_\_  
Docente del Curso

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N°09

### I. DATOS INFORMATIVOS

1.1. Carrera/Departamento:	Ciencias
1.2. Ciclo:	2
1.3. Curso:	Matemática Básica
1.4. Unidad:	Funciones Reales de variable real
1.5. Nombre de la sesión:	“Funcione Logarítmica ”
1.6. Fecha de la sesión:	30/10/17 – 4/11/17
1.7. Duración:	2 horas pedagógica (90 minutos)

### II. LOGROS DE APRENDIZAJE

#### 2.1. Logro de curso:

Al finalizar el curso el estudiante resuelve problemas aplicativos, utilizando como herramientas las matrices, sistemas de ecuaciones lineales, relaciones en  $R^2$ , geometría analítica (La recta y las cónicas) y funciones reales de variable real, interpretando los resultados de forma coherente, a partir del método de casos propuestos.

#### 2.2. Logro de unidad:

Al finalizar la unidad, el estudiante analiza el comportamiento de funciones graficándolas en el plano cartesiano, determinando su ley de formación y resolviendo problemas vinculados a ingeniería y gestión, demostrando dominio del tema.

#### 2.3. Logro de sesión:

Al finalizar la sesión el estudiante mediante las gráficas, las ecuaciones ordinarias y generales de la circunferencia y elipse, analiza y resuelve problemas aplicativos haciendo uso de sus ecuaciones y sus propiedades.

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

MOMENTO	ESTRATEGIA/ ACTIVIDAD
<b>INICIO</b> <i>Motivación/ Recuperación de saberes previos/ Anuncio o descubrimiento del logro de aprendizaje</i>	Comentamos sobre: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo en que se extingue un medicamento que se ha ingerido.</li> <li>• El tiempo en que tarda en desintegrarse los envases de plásticos</li> <li>• Tiempo en que tarda de desintegrarse un batería de celular</li> </ul> Luego, se anuncia el logro de la sesión.
<b>DESARROLLO</b> <i>Gestión del aprendizaje</i>	El docente a través de la clase magistral da a conocer: <ul style="list-style-type: none"> <li>• La definición de función logarítmica</li> <li>• Enuncian las propiedades de la función logarítmica</li> <li>• Resuelven ejercicios de funciones logarítmicas</li> </ul>

	Luego, los estudiantes se reúnen en equipos de 4 integrantes para solucionar la Hoja de Trabajo con ayuda de la App Mateway y socializan sus resultados en la pizarra.
<b>EVALUACIÓN</b> <i>Verificación del aprendizaje/ reflexión sobre lo aprendido.</i>	En forma individual resuelven los siguientes ejercicios: a) Colocando verdadero o falso: $\ln  x $ está definida para todo $x \in \mathbb{R}$ b) Resuelve : a) $\ln x + \ln 3 = \ln 5$ b) $\log x + \log(x - 1) = \log 4$ c) $9x^2 = 3^{3x+2}$
<b>APLICACIÓN</b> <i>Cristalización del aprendizaje/Transferencia</i>	Resuelven el caso planteado al inicio de la sesión de aprendizaje

#### IV. EVALUACIÓN DE LA SESIÓN

INDICADORES	RECURSOS DE EVALUACION
Una sesión de aprendizaje se considera: Plantea y resuelve el problema con coherencia lógica. Detalla todas las transformaciones elementales que utiliza. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Excelente: (20)</li> </ul> Los estudiantes resuelven 3 preguntas en forma correcta. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buena: (15)</li> </ul> Los estudiantes resuelven 1 preguntas en forma correcta. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mala: (05)</li> </ul> Los estudiantes resuelven 0 pregunta en forma correcta. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mala: (00)</li> </ul>	Registro de notas.

#### V. REFERENCIAS

CÓDIGO	AUTOR	TITULO	UBICACIÓN
510 MILL / M 2006	Miller, Charles D.	Matemática: Razonamiento y Aplicaciones.	UPN-T
510 HAEU / M 2008	Haeussler, Ernest F.	Matemáticas para Administración y Economía	UPN-T

Trujillo, Octubre del 2017

\_\_\_\_\_  
Docente del Curso

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N°10

### I. DATOS INFORMATIVOS

1.1. Carrera/Departamento:	Ciencias
1.2. Ciclo:	2
1.3. Curso:	Matemática Básica
1.4. Unidad:	Funciones Reales de variable real
1.5. Nombre de la sesión:	“Funciones trigonométricas ”
1.6. Fecha de la sesión:	06/11/17 – 11/11/17
1.7. Duración:	4 horas pedagógica (90 minutos)

### II. LOGROS DE APRENDIZAJE

#### 2.1. Logro de curso:

Al finalizar el curso el estudiante resuelve problemas aplicativos, utilizando como herramientas las matrices, sistemas de ecuaciones lineales, relaciones en  $R^2$ , geometría analítica (La recta y las cónicas) y funciones reales de variable real, interpretando los resultados de forma coherente, a partir del método de casos propuestos.

#### 2.2. Logro de unidad:

Al finalizar la unidad, el estudiante analiza el comportamiento de funciones graficándolas en el plano cartesiano, determinando su ley de formación y resolviendo problemas vinculados a ingeniería y gestión, demostrando dominio del tema.

#### 2.3. Logro de sesión:

Al finalizar la sesión el estudiante mediante las gráficas, las ecuaciones ordinarias y generales de la circunferencia y elipse, analiza y resuelve problemas aplicativos haciendo uso de sus ecuaciones y sus propiedades.

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

MOMENTO	ESTRATEGIA/ ACTIVIDAD
<b>INICIO</b> <i>Motivación/ Recuperación de saberes previos/ Anuncio o descubrimiento del logro de aprendizaje</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se presenta un caso.</li> <li>Comentan sobre las posibles soluciones</li> <li>El profesor recopila los saberes previos, preguntando</li> </ul> <p>¿Cuál será la gráfica de la función?  <math>\sin(x)</math> y <math>\cos(x)</math></p> <p>Luego, se anuncia el logro de la sesión.</p>
<b>DESARROLLO</b> <i>Gestión del aprendizaje</i>	<p>El docente a través de la clase magistral da a conocer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La definición de función trigonométrica</li> <li>Forma general de las funciones trigonométrica seno y coseno</li> <li>Resuelven ejercicios de gráficas de funciones trigonométricas</li> </ul> <p>Luego, los estudiantes se reúnen en equipos de 4 integrantes</p>

	para solucionar la Hoja de Trabajo con ayuda de la App Mathway y socializan sus resultados en la pizarra.
<b>EVALUACIÓN</b> <i>Verificación del aprendizaje/ reflexión sobre lo aprendido.</i>	<p>En forma individual resuelven los siguientes ejercicios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A partir de la gráfica de la función trigonométrica, trace la gráfica de la función. <ul style="list-style-type: none"> <li>a) <math>y=2\text{sen}(t+\pi/6)</math></li> <li>b) <math>y=\text{cos}(t+ \pi/3)</math></li> </ul> </li> <li>• Determine la amplitud, el período y trazar la gráfica de <math>f(x) = 2\text{sen}(-3x+\pi)</math>.</li> </ul>
<b>APLICACIÓN</b> <i>Cristalización del aprendizaje/Transferencia</i>	Resuelven el caso planteado al inicio de la sesión de aprendizaje

#### IV. EVALUACIÓN DE LA SESIÓN

INDICADORES	RECURSOS DE EVALUACION
<p>Una sesión de aprendizaje se considera: Plantea y resuelve el problema con coherencia lógica. Detalla todas las transformaciones elementales que utiliza.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Excelente: (20)</li> </ul> <p>Los estudiantes resuelven 3 preguntas en forma correcta.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buena: (15)</li> </ul> <p>Los estudiantes resuelven 1 preguntas en forma correcta.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mala: (05)</li> </ul> <p>Los estudiantes resuelven 0 pregunta en forma correcta.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mala: (00)</li> </ul>	Registro de notas.

#### V. REFERENCIAS

CÓDIGO	AUTOR	TÍTULO	UBICACIÓN
510 MILL / M 2006	Miller, Charles D.	Matemática: Razonamiento y Aplicaciones.	UPN-T
510 HAEU / M 2008	Haeussler, Ernest F.	Matemáticas para Administración y Economía	UPN-T

Trujillo, Octubre del 2017

\_\_\_\_\_  
Docente del Curso