



ESCUELA DE POSGRADO
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Programa virtual para mejorar el aprendizaje de matemáticas
en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa
particular, Mala, 2017

TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:
Maestro en Educación con Mención en Docencia y Gestión Educativa

AUTOR:

Bach. Máximo Azaña Manrique

ASESOR:

Dra. Paula Viviana Liza Dubois

SECCIÓN:

Educación e Idiomas

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Innovación Pedagógica

PERÚ - 2018

Dr. Noel Alcas Zapata
Presidente

Mgtr. Cristian Medina Sotel
Vocal

Dra. Paula Viviana Liza Dubois
Secretaria

Dedicatoria

En primer lugar, a Dios, por darme la fortaleza e iluminarme para vencer los obstáculos que se presentaron en este difícil camino. A mi madre quien dio su vida para que tuviera un mejor futuro, a mi esposa e hijo por apoyarme y alentarme siempre a seguir y cumplir mis metas.

Agradecimiento

A la Universidad César Vallejo por sus enseñanzas y por contribuir a ser una mejor profesional. A mis profesores en general por su ayuda y orientación y en el proceso y culminación de esta investigación.

Declaratoria de autoría

Yo, Máximo Azaña Manrique, estudiante de la Escuela de Posgrado, Maestría en Educación, de la Universidad César Vallejo, Sede Lima; declaro que el trabajo académico titulado “Programa virtual para mejorar el aprendizaje de matemática en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017”, presentada, en 85 folios para la obtención del grado académico de Magister en Educación, es de mi auditoria.

Por tanto, declaro lo siguiente:

He mencionado todas las fuentes empleadas en el presente trabajo de investigación, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes, de acuerdo con lo establecido por las normas de elaboración de trabajos académicos.

No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquellas expresamente señaladas en este trabajo.

Este trabajo de investigación no ha sido previamente presentado completa ni parcialmente para la obtención de otro grado académico o título profesional.

Soy consciente de que mi trabajo puede ser revisado electrónicamente en búsqueda de plagios.

De encontrar uso de material intelectual ajeno sin el debido reconocimiento de su fuente o autor, me someto a las sanciones que determinen el procedimiento disciplinario.

Lima, 06 de Marzo del 2018

Máximo Azaña Manrique

DNI: 07486808

Presentación

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento a la normatividad para la elaboración de tesis, se presenta a ustedes el trabajo de investigación titulado: “Programa virtual para mejorar el aprendizaje de matemática en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017”.

El documento consta de siete capítulos, el primer capítulo incluye la introducción, los antecedentes, fundamentación teórica, justificación, problema, realidad problemática, hipótesis, objetivos. El segundo capítulo incluye el marco metodológico, las variables, operacionalización, metodología, tipo de estudio, diseño, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, métodos de análisis de datos, aspectos éticos. El tercer capítulo incluye los resultados, el cuarto capítulo incluye la discusión, en el quinto incluye las conclusiones de la investigación, y en sexto capítulo se encuentra las recomendaciones, finalmente en el capítulo séptimo encontramos las referencias. Se incluye también unos anexos.

Esta investigación se presenta con el propósito de determinar el efecto de la aplicación del programa virtual sobre el aprendizaje de matemática.

Espero señores miembros del jurado que esta investigación se ajuste a las exigencias establecidas por la Universidad y merezca su aprobación.

El autor.

Indice de contenido

	Pág.
Página del Jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de autoría	v
Presentación	vi
Indice de contenido	vii
Indice de tablas	x
Indice de figuras	xii
Resumen	xiii
Abstract	xiv
I. Introducción	15
1.1. Antecedentes	16
1.2. Fundamentación científica, técnica o humanística	22
1.3. Justificación	34
1.3.1. Teórica	34
1.3.2. Practica	34
1.3.3. Metodológica	35
1.3.4. Social	35
1.4. Problema	35
1.4.1. Realidad problemática	35
1.4.2. Formulación del problema	37
1.5. Hipótesis	38
1.5.1. Hipótesis general	38

1.5.2. Hipótesis específicas	38
1.6. Objetivos	39
1.6.1. Objetivo general	39
1.6.2. Objetivos específicos	39
II. Método	40
2.1. Variables	41
2.1.1. Definición de la variable independiente: Programa virtual	41
2.1.2. Definición de la variable dependiente: Aprendizaje de matemática	41
2.2. Operacionalización de variables	41
2.2.1. Definición operacional	41
2.3. Metodología	42
2.4. Tipos de estudio	42
2.5. Diseño	43
2.6. Población, muestra y muestreo	44
2.6.1. Población	44
2.6.2. Muestra	44
2.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	45
2.7.1. Técnicas	45
2.7.2. Instrumentos	46
2.8. Métodos de análisis de datos	46
2.8.1. Pasos para la recolección de datos	46
2.8.2. Validez y confiabilidad	46
2.9. Aspectos éticos	47
III. Resultados	49
3.1. Análisis descriptivo	50
3.2. Prueba de bondad de ajuste de los datos	54

3.3. Contrastación de hipótesis	55
3.3.1. Hipótesis general de la investigación	55
3.3.2. Hipótesis específica de la investigación	56
IV. Discusión	59
V. Conclusiones	62
VI. Recomendaciones	65
VII. Referencias	67
Anexos	72
Anexo 1. Artículo científico	73
Anexo 2. Matriz de consistencia	83
Anexo 3. Instrumentos	86
Anexo 4. Certificado de validez	89
Anexo 5. Permiso de la institución donde se aplicó el estudio	93
Anexo 6. Base de datos	94

Índice de tablas

		Pág.
Tabla 1.	Operacionalización de la variable: Aprendizaje de Matemática	42
Tabla 2.	Distribución de la población	44
Tabla 3.	Validez del instrumento aprendizaje de matemática	47
Tabla 4.	Resumen de procesamiento de casos	47
Tabla 5.	Estadísticas de fiabilidad	47
Tabla 6.	A continuación, se presentan los resultados descriptivos después de la aplicación del programa virtual “SAGEMATH”; para verificar si el programa tuvo efectos positivos en el aprendizaje de matemáticas	50
Tabla 7.	Medidas estadísticas para el aprendizaje de matemática en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular	50
Tabla 8.	A continuación, se presentan los resultados descriptivos después de la aplicación del programa virtual “SAGEMATH”; para verificar si el programa tuvo efectos positivos en números, relaciones y operaciones	51
Tabla 9.	Medidas estadísticas para el aprendizaje de números, relaciones y operaciones en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular	51
Tabla 10.	A continuación, se presentan los resultados descriptivos después de la aplicación del programa virtual “SAGEMATH”; para verificar si el programa tuvo efectos positivos en la geometría y medición	52
Tabla 11.	Medidas estadísticas para el aprendizaje de la geometría y medición en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular	52
Tabla 12.	A continuación, se presentan los resultados descriptivos después de la aplicación del programa virtual “SAGEMATH”;	

	para verificar si el programa tuvo efectos positivos en la estadística	53
Tabla 13.	Medidas estadísticas para el aprendizaje de la estadística en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular	53
Tabla 14.	Prueba de normalidad de los datos grupo experimental y control	54
Tabla 15.	Nivel de significación del aprendizaje de matemática de alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala	55
Tabla 16.	Estadísticos de prueba	55
Tabla 17.	Nivel de significación en la mejora del aprendizaje de los números, relaciones y operaciones en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala	56
Tabla 18.	Estadísticos de prueba	56
Tabla 19.	Nivel de significación del aprendizaje de geometría y medición, de alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala	57
Tabla 20.	Estadísticos de prueba	57
Tabla 21.	Nivel de significación de la estadística en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala	58
Tabla 22.	Estadísticos de prueba	58

Indice de figuras

	Pág.
Figura 1. Tres escenarios del servicio web de SAGE. Tomado de: Manual de SAGE para principiantes	27
Figura 2. Comparaciones de los resultados del aprendizaje de las matemáticas en alumnos del sexto ciclo de un Institución Educativa Particular	50
Figura 3. Comparaciones de los resultados de los efectos positivos en números, relaciones y operaciones, en alumnos del sexto ciclo de un Institución Educativa Particular	51
Figura 4. Comparaciones de los resultados de la geometría y medición en alumnos del sexto ciclo de un Institución Educativa Particular	52
Figura 5. Comparaciones de los resultados del aprendizaje de la estadística en alumnos del sexto ciclo de un Institución Educativa Particular	53

Resumen

La presente investigación titulada “Programa virtual para mejorar el aprendizaje de matemática en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017”, tuvo como objetivo aplicar el programa “SAGEMATH” para mejorar el aprendizaje de matemáticas.

El tipo de investigación fue aplicada con diseño cuasi experimental. La muestra estuvo conformada por 54 estudiantes de sexto ciclo, 28 del grupo experimental y 26 del grupo control. La técnica empleada fue la encuesta. El análisis de los datos se realizó mediante el programa estadístico SPSS versión 23, en el cual se aplicó la estadística descriptiva y para la prueba de hipótesis se empleó U de Mann y Whitney. Asimismo, se empleó para la confiabilidad del instrumento la prueba de Alpha de Cronbach.

Los resultados determinaron que la aplicación del programa virtual tiene un efecto significativo en el aprendizaje de matemática de alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017, ya que mediante la prueba U de Mann y Whitney se obtuvo un $z = -4.107$, por lo que se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula. Asimismo, los programas educativos ayudan a mejorar el proceso de aprendizaje en los alumnos, dinamizando las clases y mejorando su rendimiento.

Palabras claves: Programa virtual, aprendizaje de matemáticas, competencias digitales, buenas prácticas, estadística.

Abstract

The present investigation entitled "Virtual program to improve the learning of mathematics in students of the sixth cycle of a particular Educational Institution, Mala, 2017", aimed to apply the program "SAGEMATH" to improve the learning of mathematics.

The type of research was of the applied type with quasi-experimental design. The sample consisted of 54 students of the sixth cycle, 28 of the experimental group and 26 of the control group. The technique used was the survey. The analysis of the data was carried out using the statistical program SPSS version 23, in which the descriptive statistics were applied and for the hypothesis test U of Mann and Whitney was used. The Cronbach Alpha test was also used for the reliability of the instrument.

The results determined that the application of the virtual program has a significant effect on the mathematics learning of students of the sixth cycle of a particular Educational Institution, Mala, 2017, since by means of the U test of Mann and Whitney a $z = -4.107$ was obtained., so the alternative hypothesis is accepted and the null hypothesis is rejected. Likewise, the educational programs help to improve the learning process in the students, stimulating the classes and improving their performance.

Keywords: virtual program, mathematics learning, digital competences, good practices, statistics.

I. Introducción

1.1. Antecedentes

En la presente tesis se exploraron diferentes antecedentes en las bibliotecas, repositorios de distintas universidades, tomando en consideración los diferentes efectos del problema de investigación y una de las variables en estudio, se consideró necesario rescatar los que siguen:

Antecedentes Internacionales

Gutiérrez (2014). En su tesis Análisis comparativo de metodologías de aprendizaje colaborativo, JIGSAW y aprendizaje basado en problemas, haciendo uso de objetos de aprendizaje reutilizables, para el aprendizaje de la geometría, en alumnos de primero medio. Tesis para obtener el grado de Magister en Educación de la Universidad de Chile. El propósito principal fue establecer la influencia de las metodologías de Aprendizaje Colaborativo, JIGSAW y Aprendizaje basado en Problemas, haciendo uso de Objetos de Aprendizaje Reutilizables (OAR) en un Entorno Virtual de Aprendizaje, en la consecución del aprendizaje de estudiantes de primero medio en el área de Geometría en el curso de matemática del Liceo Técnico Profesional "La Florida". La metodología fue aplicada, de diseño cuasi experimental, la población estuvo constituida por alumnos de primer año medio, y como muestra divididos en 5 subgrupos y 12 estudiantes, el instrumento que se utilizó fue un pretest y postest. Se concluyó que el grupo que tuvo una mayor intervención en distintas tareas del entorno virtual y lecciones fue el ABP, sobresaliendo la lección y realización de las pruebas finalizando la lección y la lectura de las disposiciones genéricas, se debe agregar que cerca del 50% de los alumnos de dicho conjunto desarrollo el cuestionario de satisfacción incluida en el entorno virtual. Así mismo los resultados señalan que respecto al grupo de Aprendizaje Colaborativo Jigsaw se presentó un aumento significativo en el rendimiento del alumno asociado al grado de instrucción que prestaban previo a su participación en la metodología con objetos de aprendizaje, siendo los valores $t=-3,9$; $gl=11$ y $p=0,002 < 0,05$, por lo que se determina el rechazo de la hipótesis nula y se establece la aceptación de la diferencia de medias.

Ruiz, Pinzón y Ramírez. (2014). En su tesis Las tecnologías de la web 2.0 como estrategia motivacional empleadas en la didáctica de las matemáticas, para

los estudiantes del grado quinto de la institución educativa Enrique Olaya Herrera. Tesis para obtener el grado de Maestría en ciencias de la educación de la Universidad de San Buenaventura. El objetivo general fue implementar tareas que estimulen y posibiliten la solución de problemas matemáticos con operaciones elementales a través de las tecnologías de la web 2.0, con alumnos de 5to de Educación Básica Primaria, en concordancia con los estándares del Ministerio de Educación Nacional. La metodología fue de enfoque mixto y de diseño de triangulación concurrente. La población fue el grado de quinto de la educación Olaya Herrera de la ciudad de Bogotá, la muestra fueron 111 estudiantes. Se concluyó que la respuesta a la pregunta ¿Cuáles son las tecnologías de la Web 2.0 apropiadas para implementar ejercicios de aprendizaje que estimulen y posibiliten la solución de problemas con operaciones elementales en el campo de matemática, en concordancia con el estándar establecida por el MEN, para el 5to grado de la entidad educativa Enrique Olaya Herrera?, donde el empleo del internet, email, red social, el videocast, blogs, google docs, Wiki, marcadores sociales, mapa conceptual y mental interactivo, feeds u otros se presentan como un conjunto de alternativas posibles para la realización de las actividades y conseguir el resultado deseado. Asimismo, de este modo en el ámbito investigativo, se implementó un método cuasi experimental que posibilitó realizar las actividades con información mixta, de forma que se realizó el estudio con diversos instrumentos, que aseguran la profundidad de estos y proporcionan un análisis desde distintos enfoques, que incluye el estudio y produce una mayor cobertura de cada aspecto asociado a la docencia de las matemáticas. Por tanto, se usó la triangulación por concurrencia a partir de la recopilación de información cuantitativa y cualitativa para realizar la comparación e interpretación de cada resultado.

Quiroz (2012). En su tesis Incidencia del tic en el desarrollo de la autonomía para el aprendizaje del inglés en la universidad de San Buenaventura – seccional Cartagena. Tesis para optar el título de Magister en ciencias de la educación de la Universidad de San Buenaventura. El objetivo general fue determinar la influencia de la utilización de las TIC en el progreso de la autonomía del aprendizaje del idioma inglés en alumnos de pregrado del programa de Licenciatura en Lenguas Modernas de la Universidad de San Buenaventura, Cartagena. La metodología fue

de tipo descriptivo y de diseño no experimental y la población estuvo conformada por los alumnos de 4to y 5to semestre y como muestra se escogió a 27 alumnos, quienes llevan el curso de fonética inglesa y conversación en inglés, respectivamente. se utilizó al cuestionario como instrumento. Se concluyó que el desarrollo de este estudio posibilitó demostrar la conveniencia de la aplicación de las TIC en el proceso de instrucción y aprendizaje del idioma inglés, por la diversidad de tareas que estas brindan, en particular la utilización del entorno virtual Moodle, el cual posibilitó la adaptar diferentes tareas que antes solamente se podía realizar en el salón de clase. Asimismo, de los resultados alcanzados se puede establecer que el uso adecuado y estratégico de las TIC en dichos ambientes permite optimizar el proceso de aprendizaje del alumno y estimulan, pero no sustituye, los trabajos que los pedagogos sugieren en las clases, de quien depende bastante el éxito de su implementación. Es fundamental indicar en relación a ello, que para conseguirlo es necesario que los educadores tengan una capacitación anticipada sobre todo en la utilización del entorno virtual, con el fin de que se aproveche enormemente sus beneficios. Es preocupante la situación de que, pese al tiempo establecido para finalizar la tarea y de la probabilidad de efectuarlo desde cualquier lugar, en ninguna circunstancia los trabajos fueron realizadas por la totalidad de los alumnos, observándose que una pequeña cantidad de estos no lo realizó por desinterés o porque jamás se enteraron. Asimismo, por muy bueno que sea el propósito del educador por hacer más dinámico sus actividades y demostrarles a los alumnos los beneficios de las TIC para una enseñanza-aprendizaje autónoma, ellos esperan que les designen una calificación por su desarrollo.

Durango y Parra (2016). En su tesis Profundización de los procesos lógico-matemático en el ciberespacio, de la Universidad Pontificia Bolivariana. Tesis para optar el título de Magister en ciencias naturales y matemáticas. El objetivo general fue diseñar en la plataforma digital Moodle de la Universidad Pontificia Bolivariana, un curso de contenidos y actividades de forma secuencial y lógica que oriente, refuerce y profundice los contenidos académicos del algebra y sus conceptos fundamentales. El método fue de tipo cuantitativa. Se concluyó que la implementación del curso virtual reflejo en los procesos académicos de los

estudiantes una mejora considerable en sus resultados, desarrollando además en estos mayor compromiso y autonomía en sus procesos escolares. Además, la participación de cinco estudiantes del convenio colegio-universidad fue muy significativa e influyente en aquellos que no pertenecían al convenio, puesto que estos fueron reforzando sus contenidos trabajados en ciencia básica en el sitio web y así mismo involucrando de a poco a sus compañeros para que utilizaran esta herramienta y completaran los contenidos trabajados en clase.

Mora (2012). En su tesis Diseño de herramientas didácticas en ambientes virtuales de aprendizaje mediante unidades de aprendizaje integrado en matemáticas. Tesis para lograr el título de Magister en enseñanza de las ciencias exactas y naturales. El propósito principal fue elaborar instrumentos didácticos para utilizarse en un ambiente virtual de aprendizaje mediante un Sistema de Gestión de Aprendizaje y Unidades de Aprendizaje Integrado estructuradas al currículo de matemática básica en grupos de prueba de educación media y superior. El método fue de tipo descriptivo y exploratorio. Se concluyó que la implementación de instrumentos pedagógicos conlleva un proceso constante y cíclica, lo cual implica el describir la totalidad de agentes del proceso. Luego de analizar los resultados respecto a la implementación del programa virtual de trigonometría (UAI: trigonometría) y objetos de aprendizaje de funciones (UAI2: funciones), se verificó que la inclusión de herramientas pedagógicas en el ejercicio pedagógico optimiza el desarrollo de la enseñanza y aprendizaje. No obstante, debido que se implementó solamente para un ciclo semestral, estos resultados no revelan un estudio meticuloso, consiguiendo conocer quizá, si se presenta una asociación del modelo de aprendizaje con el rendimiento del alumno que uso los objetos de aprendizaje y programas virtuales. El estudio se inicia estableciendo que los involucrados en dicho ambiente virtual tanto docentes como alumnos, mantienen un nivel aceptable en la utilización y accesibilidad de estos aplicativos informáticos.

Antecedentes Nacionales

Sánchez y Moreno (2012). En su tesis Repercusión del uso de la plataforma virtual mathxl en el rendimiento académico de los alumnos en el curso cálculo integral del programa profesional ingeniería civil de la universidad católica de santa maría de

Arequipa 2010-II y 2011-II. Tesis para obtener el grado académico de Doctora en ciencias Sociales de la Universidad Católica de Santa María. El objeto principal definir las particularidades que tiene el programa virtual MathXI para los estudiantes del ciclo de 2011 – II, asimismo, establecer los saberes colegiales de los estudiantes de los dos ciclos 2010 – II y 2011- II reconocer el parecido e igualdad, por último, examinar los efectos del uso del programa MathXI, sobre el aprovechamiento estudiantil La metodología fue de tipo descriptiva y exploratoria. Se concluyó que cerca del 80% de los estudiantes del curso de matemáticas “Cálculo integral” de la carrera de civil del ciclo de 2011-II, manifestaron un desenvolvimiento en el programa virtual MathXI en los diferentes rangos regular, bueno, muy bueno y excelente en sus tres tipos de etapas. Del mismo modo, teóricamente se ve que el índice de aprendizaje es cerca del 50% en los estudiantes del ciclo 2010-II, están en los rangos de malo y regular 20% y 30% bueno, muy bueno y un pequeño porcentaje excelente de los estudiantes del ciclo 2010-II. En la práctica es diferente, los estudiantes el 55% están en los rangos de bueno muy bueno, por otro lado, el 10% están en el rango de excelente. En promedio el rendimiento del 60% de los estudiantes se encuentran en los rangos de regular el 20% bueno y el 30% bajo mientras que excelente tiene un valor significativo.

Camizan, Orbegoso y Paredes (2017). En su tesis Programa “Macromodios Matemáticos”, basado en la actividad lúdica, para mejorar el nivel de logro de los aprendizajes área de matemática, en alumnos del 3 año de educación primaria de la Institución educativa “Pedro Mercedes Ureña”. Tesis para obtener el grado de Licenciatura en Educación primaria de la Universidad Nacional de Trujillo. El objetivo principal fue establecer si la programación de Macromodios matemáticos a través de juegos, cooperando con el conocimiento formativo de los estudiantes de matemática del 3 año de Educación Primaria de la I.E. Pedro Mercedes Ureña. La metodología fue aplicada y con un diseño cuasi-experimental, la población estuvo conformada por los infantes de 3 año de primaria y la muestra fue de 69 estudiantes, se usó como instrumento una prueba para identificar el grado de éxito de aprendizaje en matemáticas. Se concluyó que los estudiantes del 3 año de educación Primaria de I.E “Pedro Mercedes Ureña” N° 31014 anteriormente al uso del programa macromodios matemáticos, a través del aprendizaje en

juegos el conjunto experimental está en el rango de logro con el 35% por otro lado el grupo control está en un rango de logro previsto con el 44%. Igualmente, los estudiantes del 3 año de educación primaria de I.E. "Pedro Mercedes Ureña" N° 31014 posterior a la utilización de macromendios mate-didácticos, a través del aprendizaje en juegos del grupo experimental está en un rango previsto del 62% con un progreso por otro lado el grupo control está en un rango progresivo previsto del 44%.

Fernández y Jara (2014). En su tesis *Influencia del pensamiento divergente basado en juegos recreativos, mejora el aprendizaje del área de matemática en los educandos del tercer grado de educación primaria de la institución educativa Pedro Mercedes Ureña de la ciudad de Trujillo*, en el año 2011. Tesis para obtener el grado de Licenciada en educación primaria de la Universidad Nacional de Trujillo. El objetivo principal fue establecer cómo influye los diferentes pensamientos a través de dinámicas, progreso en el aprendizaje en matemáticas en los estudiantes del 3 año de Educación primaria de la Institución Educativa Pedro Mercedes Ureña de la ciudad Trujillo, en el año 2011. La metodología fue de tipo aplicada y de diseño experimental, la población estuvo compuesta por la sesión A, B, C, D, E llegando a 137 estuantes en total, la muestra fue de la sesión C y D tomando a D como el grupo experimental y C el grupo de control. Se concluyó que los estudiantes del grupo de control y experimental en el pre test, manifestaron algunos tipos de dificultad en el estudio de matemática. Por otro lado, se puede observar que el grupo de control está en mejores condiciones en la investigación que el grupo experimental como queda demostrado con los resultados que se han adquirido en el grupo experimental puntaje general 8.74 (43.69) mientras el grupo de control 9.15 (45.75%).

Campos y Velásquez (2016). En su tesis *Programa Pukllay Mozart para mejorar el aprendizaje de las matemáticas en niños de 4 años de la I.E. 215 de la ciudad de Trujillo*, en el año 2016. Tesis para obtener la Licenciatura en educación inicial de la Universidad Nacional de Trujillo. El objetivo principal fue establecer como la programación Pukllay Mozart progresa con el proceso del conocimiento en matemática en los infantes de 4 años del salón "Lila" de la I.E. 215 de la ciudad de Trujillo, en el año 2016. La metodología fue de tipo aplicada y de diseño cuasi

experimental, la población se conforma por 4 salones de 4 años, con una totalidad de 104 infantes de la I.E. 215 de la ciudad de Trujillo, por otro lado, se tiene que la muestra está conformada por 50 infantes, el instrumento que se utilizó fue el examen grafico inventado por las autoras. Se concluyó que se estableció que la programación Pukllay Mozart se obtuvo un progreso de 52% en el ejercitamiento de matemáticas en los infantes de 4 años del salón de “Lila” de la I.E. 215 de la ciudad de Trujillo en el año 2016. Igualmente, en el pre test se identificó un nivel bajo del aprendizaje de matemática 64% siendo un valor de proceso, y 36% con un valor de logro.

Pillaca y Ponce (2017). En su tesis Influencia del programa Maba en las capacidades matemáticas de las estudiantes de 3º grado de Educación Primaria de dos instituciones Educativas Privadas. Tesis para obtener el título de Licenciado en Educación Primaria de la Universidad Marcelino Champagnat. El objetivo principal fue corroborar que tanto influye la programación Maba con el conocimiento matemático en las infantas de 3 años de educación primaria de las I.E.P. La metodología que se utilizó fue cuantitativa con un diseño cuasi experimental. Se concluyó que la programación Maba ayuda al crecimiento del aprendizaje “matematiza situaciones” en infantas del 3 año de educación primaria de las I.E.P. apoyando de esta manera a que los conocimientos de matemáticas sean más importantes en las infantas del 3 año. Del mismo modo, la programación Maba ayuda con el “dialogar y dar ideas en sentido matemático”, en infantas de 3 año de las I.E.P, ya que incrementa el entendimiento de los números. La programación Maba predominó en el incremento de “razonar y argumentar en el lenguaje matemático” en infantas de 3 año de I.E.P. Los conocimientos matemáticos logran progreso de la mano con la tecnología, dándole un enfoque educativo matemático con el fin de que las infantas cuenten con estrategias y sobre todo lograr lo propuesto.

1.2. Fundamentación científica, técnica o humanística

Este estudio se centra en el aprendizaje ya que es lo que ha tenido influencia en el mundo actual y existe una cantidad de estudios sobre este planteamiento debido a lo eficaz que es la aplicación de un programa virtual en la educación.

El aprendizaje se basa en el criterio del hombre sobre su porvenir y su pasado psicológico existente en determinado momento puede calificarse como “perspectiva temporal”. Asimismo, se debe diferenciar la dimensión realidad-irrealidad dentro del espacio fundamental psíquico. La magnitud de realidad del pasado, presente y futuro psicológico concierne al contexto como verdaderamente existió, existe y existirá de acuerdo a las convicciones de la persona.

Tiene como representante a Vygotsky, quien estudia la actividad de la persona, explicando que éste no se orienta a dar respuesta a un estímulo, más bien utiliza su actividad para modificarlo, para realizar la transformación del estímulo la persona emplea herramientas mediadoras y así mismo es la cultura la cual brinda los instrumentos indispensables para realizar la modificación del ambiente; igualmente, al encontrarse la cultura comprendida principalmente por símbolos, tales actúan como mediador de las operaciones cuando el individuo trabaja con el conocimiento es Piaget y cuando el sujeto hace su aprendizaje significativo es Ausubel.

Según Moll (citado por Harry, 1990), Vygotsky considera que la capacidad de enseñanza y de lograr beneficios a través de ella es una característica elemental del individuo: el aporte principal de Vygotsky fue el desarrollo de una perspectiva global que integra completamente la educación, como una labor esencial de la persona en una base teórica del desarrollo psíquico (p.18).

Por otro lado, Piaget (1983) explica 4 agentes que contribuyen al desarrollo del aprendizaje: la maduración, el entorno social, la experiencia y el equilibrio. La maduración se presenta de modo progresivo según la edad; el entorno social que acelera o se retrasa con la presencia de etapas, la experiencia que se forma en la actividad, por último, el equilibrio que se manifiesta ante una reacción de la persona según una molestia exterior eficaz o prevista. Piaget explica la evolución del pensamiento y la interacción del sujeto con el entorno físico, social o cultural (p. 118).

El autor nombra al desarrollo próximo el aplicar un programa virtual para optimizar el aprendizaje de matemática en estudiantes del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017, donde el sujeto desarrolla una actividad

de aprendizaje, determinados propósitos y lo que conseguirá al finalizar la actividad, sin embargo ello asistido por una persona adulta que puede ser un pedagogo o un amigo que tiene un conocimiento mayor del programa, en tal interacción se realiza el aprendizaje y logra el nivel de desarrollo óptimo.

La presente investigación se realizará en una semana y se tendrá como materiales a los pretest y protest aplicados a los alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala.

Variable Independiente: Programa virtual

Teoría educativa del Programa virtual Sagemath

Según Urbina (1999), el programa educativo se caracteriza no solamente por ser una herramienta de enseñanza o aprendizaje sino además de acuerdo a una establecida estrategia de enseñanza; de esa forma el empleo de un programa virtual implica un método de aplicaciones contenidas en ella o externas: ejercicio y práctica, simulación, tutorial; empleo particular, competencia, grupo pequeño etc. (p. 1)

Asimismo, Garassini (2006) señala que la primordial influencia conductista en el planteamiento de programa se encuentra en los fundamentos teóricos del condicionamiento operante de Skinner en el cual se establece que cuando una situación actúa de modo que aumenta la probabilidad de que se presente un comportamiento, esta situación es un elemento potencial.

El desarrollo apoyado en la perspectiva conductista, respecto al diseño de material educativo, se representará en el aprendizaje planificado y el afamado software de enseñanza. El pensamiento de Skinner era que el instrumento de enseñanza debía brindar pequeñas cantidades de información que requerían de respuestas activas por parte del alumno, el cual conseguiría una retroalimentación inmediata según sea correcta o incorrecta la respuesta. El material de enseñanza planeada se encuentra secuenciada en pequeños pasos para garantizar que la respuesta sea la adecuada y se fortalezca continuamente al individuo (p. 3).

SAGE (Software for Algebra and Geometry Experimentation)

De acuerdo con Yanajara (2008, pp. 6-18):

SAGE (Software for Algebra and Geometry Experimentation – Software para Experimentación de Algebra y Geometría) es un software de cálculo matemático que integra datos numéricos en forma de textos y lo muestra de manera literal o tradicional, mientras que la mayoría de programas para el aprendizaje de matemáticas son entes autónomos, SAGE brinda algunos algoritmos por sí mismo y los demás los considera de otros softwares matemáticos. Esta táctica le proporciona a SAGE dotar el poder a diversos programas de matemática dentro de una arquitectura apta que puede desarrollarse para dar satisfacción a requerimientos futuros.

El objeto de SAGE es realizar operaciones algebraicas, simbólicas y numéricas. Los programas de operaciones matemáticas comprenden dificultades y necesitan bastante tiempo y ahínco para ser habilidad empleándolo. No obstante, el sumo de poder que esta clase de programa brinda al estudiante justifica muy bien realizar el trabajo necesario para su aprendizaje.

El programa de operaciones matemáticas es un conjunto de softwares de computación capaz de desarrollar de forma automática una extensa categoría de algoritmos de operaciones matemáticas. Existen algoritmos de cálculo para casi la totalidad de las asignaturas de matemática, y nuevos algoritmos se desarrollan siempre. Una gran cantidad de programas de operaciones matemáticas se han creado desde los años 60 y las concepciones que se mencionan a continuación comprende los más conocidos:

Varios programas se encuentran muy especializados, mientras que otros tienen un objetivo genérico. Ciertos programas admiten que las operaciones matemáticas sean incorporadas de la manera tradicional (como se encuentra en la gran cantidad de libros), otras tienen la capacidad de efectuar información numérica del modo tradicional sin embargo requieren que esta información sea ingresada de forma textual, mientras que otras solo tienen la capacidad de exponer y leer la información de manera textual.

Un ejemplo que muestra la diferencia de la forma matemática tradicional con el modo textual; a continuación, se expresa una fórmula de la manera normal.

$$A = x^2 + 4 \cdot h \cdot x$$

De igual forma esta es la fórmula textual:

$$A = x^2 + 4 \cdot h \cdot x$$

La mayoría de programas de operaciones matemáticas comprende cierta clase de lenguaje de programación de elevado nivel dirigido al área matemática. Ello admite que el software computacional sea desarrollado para poseer accesibilidad a los algoritmos matemáticos que se encuentran introducidos en dicho programa. Determinados lenguajes de programación dirigidos a las matemáticas han sido diseñados precisamente para el ámbito en el cual actúan, entretanto otras se han desarrollado en base a un lenguaje de programación presente.

Determinados programas de operaciones matemáticas son de marca registrada y requieren comprarse, sin embargo, otras son de acceso libre, y gratuito. Las dos clases de programa tienen básicamente una capacidad parecida, no obstante, generalmente se diferencian en otras asignaturas.

SAGE se encuentra documentado en el poderoso y muy conocido lenguaje de programación Python y el lenguaje de programación dirigido al área de matemática que SAGE pone a disponibilidad de los individuos es una prolongación de Python. Ello quiere decir que las personas expertas en SAGE deben ser especialistas en programación en Python. Tener algún conocimiento del lenguaje de programación Python es definitivo para emplear exitosamente el SAGE, ya que el grado de instrucción de Python de una persona puede permitir establecer su capacidad en SAGE.

El modo en que se puede utilizar SAGE es tan flexible como la construcción. Una gran cantidad de las personas que empiezan con SAGE, primeramente, lo utilizarán como un servidor web en el cual introducen a través de un navegador de internet. Cualquier reproducción de SAGE se puede configurar para brindar este servicio web.

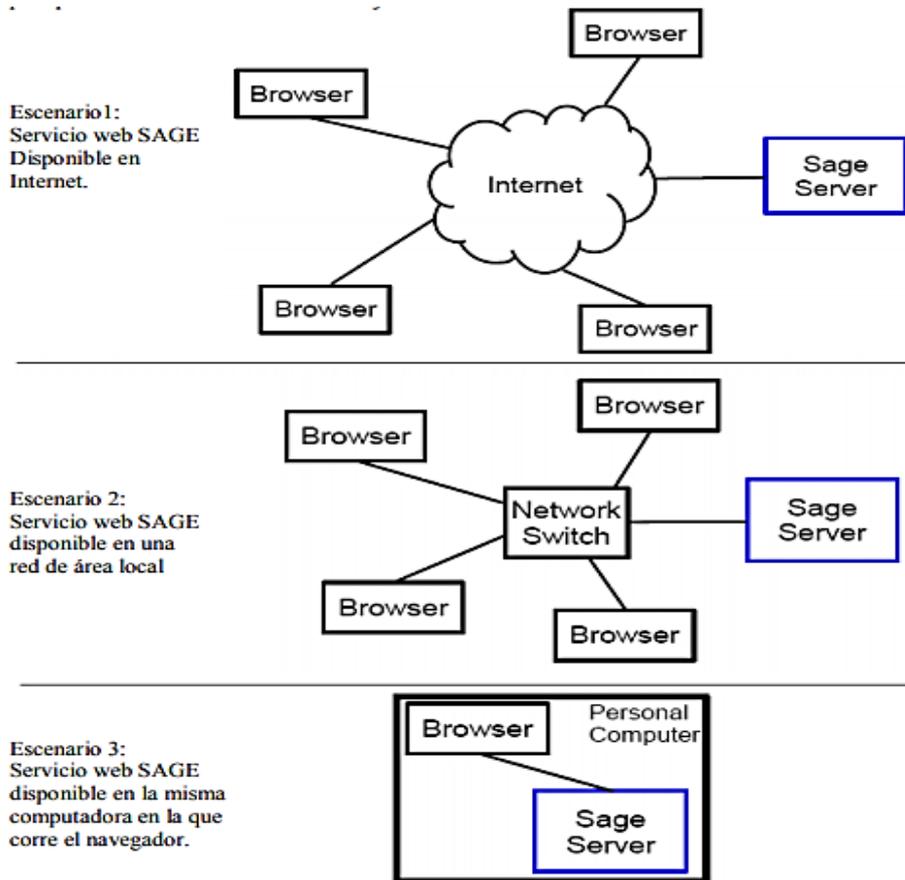


Figura 1. Tres escenarios del servicio web de SAGE. Tomado de: Manual de SAGE para principiantes

Si la expresión comprende más de un operador, SAGE emplea un conjunto de normativas denominadas precedencia de los operadores para establecer el orden en la cual cada operador es aplicado a cada objeto en la formulación. La primacía de los operadores además se le conoce como el orden de las operaciones. Las operaciones con más primacía se evalúan anterior a los operadores con menos primacía. A continuación, se detalla un sub conjunto de normativas de primacía de operadores en SAGE con las operaciones de más primacía ubicada en un nivel más elevada.

^ El exponente se evalúa de derecha a izquierda

*, %, / Luego los operadores de multiplicar, porcentajes restante y divisiones se evalúan de izquierda a derecha

+, - Por último, la operación de adición y sustracción se evalúan de izquierda a derecha

Aplicando de forma manual las mencionadas reglas de primacía a la formulación de varios operadores que se empleó previamente. A continuación, se muestra la expresión en código fuente:

```
5 + 6*21/18 - 2^3
```

Y en esta se presenta de manera tradicional:

```
5 + 6.21 - 23
```

```
18
```

Según las pautas de prioridad, se muestra el orden en la cual SAGE realiza la evaluación de los operadores en la siguiente formulación.

```
5 + 6*21/18 - 2^3
```

```
5 + 6*21/18 - 8
```

```
5 + 126/18 - 8
```

```
5 + 7 - 8
```

```
12 - 8
```

```
4
```

Empezando por el primer enunciado, SAGE efectúa una evaluación primeramente del operador ^, del cual se obtiene 8 del enunciado. En el segundo enunciado, la operación * es el siguiente que se aplica y así de forma sucesiva. Por último, el enunciado evidencia que se obtiene finalmente 4, luego de la evaluación de cada operador.

Variable dependiente: Aprendizaje de matemática

Teoría de aprendizaje de matemática

Dienes (citado por Beyer, 2013, p. 28) explica las concepciones que maneja acerca del aprendizaje de las matemáticas. Las matemáticas se caracterizan por su sistema, lo cual no se puede negar, por tanto, es primordial explicar al alumno sobre este sistema tan pronto como sea permisible. Ello no implica que los docentes expliquen de forma directa lo que son dichos sistemas, sino a utilizar el juego matemático u otro material con el fin de apoyarlos en el descubrimiento y entendimiento de estos sistemas.

Las seis etapas del aprendizaje en matemáticas que propone Dienes son las siguientes:

En la primera etapa, el entorno que puede identificarse con el contexto juega un papel crucial. En su concepción el aprendizaje es asociado con una cierta modificación del comportamiento para adaptarse al entorno.

La segunda etapa es para Dienes una en la cual el juego ya no es libre. El niño percibe restricciones y percibe las reglas forzadas a cada contexto el alumno deberá jugar considerando los obstáculos que se aplicarán de manera artificial.

En la tercera etapa afirma el matemático que “evidentemente, jugar a juegos estructurados según las leyes matemáticas relativas a una estructura matemática cualquiera, no es aprender matemática”. La pregunta que se formula llegado a este punto es cómo abstraer las nociones y conceptos matemáticos a partir de las experiencias realizadas en las etapas anteriores. A tal fin se plantea el que los alumnos “jueguen a juegos que posean la misma estructura, pero que tienen una apariencia diferente para el alumno”.

La cuarta etapa se centra en el proceso de representación. Plantea este investigador que previamente a tomar plenamente conocimiento

de un objeto abstracto, el alumno requiere un procedimiento de simbolización. Una representación puede comprender un grupo de esquemas, un sistema cartesiano, un bosquejo de Venn u otras representaciones visuales e inclusive auditivas.

La quinta, corresponde a un nivel superior. “Tras la introducción de una representación, o incluso de varias representaciones de la misma estructura, resultará posible examinar dicha representación, necesitamos una descripción de lo que hemos representado”.

En la etapa final, la sexta, Dienes se propone “limitar la descripción a un dominio finito, con un número finito de palabras. Ello implica la necesidad de un método para llegar a ciertos puntos de la descripción, dada una primera parte que tomamos como punto de partida.(p. 29)

Concepciones sobre aprendizaje de matemática

Para Ozejo (2016): El aprendizaje de las matemáticas evoluciona desde la necesidad y comportamiento de los individuos y las agrupaciones que pretenden dar solución a hechos problemáticos o producir nuevos bienes y metodologías que mejoren su estilo de vivir. De acuerdo a este enfoque, las matemáticas se crean continuamente. Considerar el aprendizaje de las matemáticas en el centro educativo es primordial. Un enunciado principal del aprendizaje del alumno es la capacidad en las matemáticas, la cual se considera como una sabiduría en la actuación deliberada y reflexiva que elige y congrega diversos conocimientos matemáticos, destrezas, habilidades, saberes, actitudes y emociones de tal forma que acceda a proponer y solucionar alguna situación matemática ciertas o de relación matemática, hacer secuencias de razonamiento, comprobación y lenguaje matemático que implica conocer números y operaciones, geometría, y por supuesto probabilidad y estadística (p. 15).

Gamboa (2007), la tendencia actual en el aprendizaje de la matemática ha revelado lo imprescindible que es el empleo de las tecnologías como mecanismo que admite a los alumnos adquirir conclusiones y efectuar la observación que, en otra situación, un ejemplo “lápiz y papel”, es difícil de adquirir. El surgimiento de

distintos softwares para enseñar las operaciones matemáticas, así como su integración en el aula, demanda que el mismo docente de matemática sea el que incluya concepciones de la matemática ayudándose del empleo del ordenador (p. 8).

Planas y Alsina (2009) refiere respecto al aprendizaje de matemática que, en el siglo XXI, tras cada presentación, se da voz a los profesores para que hablen abiertamente de su experiencia en el ámbito de la enseñanza de las matemáticas y muestren ejemplos de su actividad profesional. En este sentido extender el área de la especialidad del docente de matemáticas no implica solamente y de forma necesaria el aprendizaje de más matemáticas, por el contrario, significa instruirse más sobre los elementos que tienen influencia en el desarrollo de los trabajos pedagógicos y didácticos en la clase, sin olvidar que la concreción de estas tareas va a depender en parte de los contenidos que se trabajen (p.11).

De acuerdo con Hernández (1997) el aprendizaje de las matemáticas se sustenta en dos grandes teorías las que se interesan específicamente por el aprendizaje mismo y las que basándose en las teorías del aprendizaje en general, se aplican al aprendizaje de las matemáticas (p.17)

Según Fraile (1998) menciona que el logro del saber y el entendimiento en matemáticas que se demanda día a día es una responsabilidad primordial de la institución educativa. La evolución de la innovación y tecnología del sector industrial y comunicaciones y, de forma genérica, la incidencia del sector económico en la sociedad propone un gran y novedoso desafío. Si evidentemente el ordenador ejecuta algunas actividades de forma rutinaria, usualmente mejor que la persona, el cargo de un empleo demanda actualmente un proceder reflexivo y dicho desarrollo puede permitir un saber y un ejercicio apropiado de las matemáticas; ello sin tomar en cuenta que una parte representativa del rendimiento laboral demanda una educación avanzada de las matemáticas (p.21).

Carvalho (2005) expresa que en los últimos años se han oído bastantes voces autorizadas expresarse de este asunto de la elección y prescripción del contenido matemático, establece una clasificación de los contenidos desde las necesidades de alfabetización de la población según matemática al servicio de la

tecnología y de la administración. La tecnología absorbe una parte importante del conocimiento matemático que, paradójicamente, no está contemplado explícitamente en los diseños curriculares (p.18).

Dimensiones de la variable de aprendizaje de la matemática

Planas y Alsina (2009) en su libro Educación matemática y buenas prácticas: Infantil, primaria, secundaria y educación superior afirma que las estrategias selectivas de agrupación consisten en un enfoque estático de los caracteres particulares y no se comparte el pensamiento de que sea el más favorable para los estudiantes. El sistema escolar debe ajustarse al cambio y transformación que se está presentando en la forma de distribución y comunicación de la información, y probablemente la estrategia selectiva que aún se ejecuta perderá su dirección en el actual entorno (p. 10).

Números, relaciones y operaciones

Ministerio de Educación (2009, p. 190). Está referido al conocimiento de los números, el sistema de numeración y el sentido numérico, lo que implica la habilidad para descomponer números naturales, utilizar ciertas formas de representación y comprender los significados de las operaciones, algoritmos y estimaciones.

También implica establecer relaciones entre los números y las operaciones para resolver problemas, identificar y encontrar regularidades. La comprensión de las propiedades fundamentales de los sistemas numéricos y la vinculación entre estos y las situaciones de la vida real, facilita la descripción e interpretación de información cuantitativa estructurada, su simbolización y elaboración de inferencias para llegar a conclusiones.

Geometría y medición

Ministerio de Educación (2009, p. 190). Se espera que los estudiantes examinen y analicen las formas, características y relaciones de figuras de dos y tres dimensiones; interpreten las relaciones espaciales mediante sistemas de coordenadas y otros sistemas de representación y aplicación de transformaciones

y la simetría en situaciones matemáticas; comprendan los atributos mensurables de los objetos, así como las unidades, sistemas y procesos de medida, y la aplicación de técnicas, instrumentos y formulas apropiadas para obtener medidas.

Broitman (2008, p. 25). A continuación, presentamos una secuencia de actividades para trabajar sobre la construcción de cuerpos y su reconocimiento a partir de sus patrones o desarrollos planos. Se trata, para este año, de los cuerpos geométricos denominados prismas de bases rectangulares y triangulares. Para interpretar y elaborar representaciones del espacio próximo, teniendo en cuenta las relaciones espaciales entre los objetos representados y reconocer y comparar triángulos, cuadriláteros y otras figuras.

Estadística

Ministerio de Educación (2009, p. 190). Los estudiantes deben comprender elementos de estadística para el recojo y organización de datos, y para la representación e interpretación de tablas y graficas estadísticas.

La estadística posibilita el establecimiento de conexiones importantes entre ideas y procedimientos de lo referido a los otros dos organizadores del área.

Asimismo, muestra cómo pueden tratarse matemáticamente situaciones inciertas y graduar la mayor o menor probabilidad de ciertos resultados. Los estudiantes deben ser capaces de tomar decisiones pertinentes frente a fenómenos aleatorios, lo cual se articula con Educación Secundaria al introducirse elementos básicos sobre probabilidad.

Según Olguín (2010, p. 4), la utilización de herramientas estadísticas apropiadas en la Administración de los Negocios, está altamente correlacionada con las necesidades mismas de la gestión. Esto motiva a realizar una buena selección de apoyo tecnológico, adecuado y consecuente con el problema que se desea resolver con tales elementos. Hoy los softwares presentan estructuras tradicionales y poco móviles, frente a variaciones en los análisis, generando entonces informes no integrados en la información.

Si se acepta a la Estadística con bases suficientes para ser considerada un tipo de Cultura Universal; entonces, las aplicaciones tecnológicas deben adaptarse a ello, tanto en el campo de la Administración como en cualquier otro. Los avances serían variados, extensos, enriquecedores y principalmente, útiles. Hoy más que nunca se requiere de herramientas integradoras y no sesgadas.

Esta reflexión que se muestra a continuación, está sustentada en los fundamentos, ideas y bases propuestas por el autor en su libro (Olguín, 2010), en el cual se entregan los lineamientos sostenibles para esta nueva idea. En general al cambiar la orientación en la visión de la estadística, esta induce a los procesos de automatización en las acciones de cuantificación, pero de manera distinta; aumentando sus proyecciones de expansión. Una de esas expansiones está ligada entonces, a la “Administración y su Gestión”.

1.3. Justificación

El presente trabajo de investigación es importante debido a que en la actualidad el sistema educativo requiere del uso de la tecnología de información para proveer a los alumnos de las herramientas y conocimientos que les permiten un mejor desempeño en el aprendizaje de distintas áreas, en este caso en particular del aprendizaje de las matemáticas.

1.3.1. Teórica

El presente estudio será profundizado en las teorías con relación a la aplicación del programa virtual en el aprendizaje de matemática. Por otra parte, proporcionará a alumnos y educadores una nueva estrategia investigado durante la realización de esta tesis. Ello posibilitará que el mayor número de alumnos conozca la manera agradable de aprender y siendo conscientes de la relevancia que existe en la globalización y las Tics ya que estas presentan mayor demanda en la actualidad y sobre todo da acceso a diferentes culturas.

1.3.2. Practica

Los datos que se obtenga del estudio serán de gran apoyo para el aprendizaje de las matemáticas, ya que favorecerá con una estrategia sobre la aplicación de un programa virtual de tipo tecnológico que ayudará en el proceso de adquisición del

conocimiento, divertido y dinámico, que motivará constantemente al estudiante, así como para los docentes.

1.3.3. Metodológica

De acuerdo con Valderrama (2015), se refiere a la utilización de métodos y técnicas en específico como es el instrumento de la encuesta, formatos o modelo matemático, los cuales sirven como aporte para el análisis de problemáticas parecidas al que ya se investigó, además de la aplicación posteriormente de otros indagadores (p.140).

En el presente estudio se aplicará como metodología para obtener los resultados, los instrumentos correspondientes a cada variable los cuales serán confiables y válidos, la encuesta, la estadística para los resultados, asimismo podrán ser empleados por otros investigadores en sus proyectos.

1.3.4. Social

En la presente investigación se desarrollará la importancia de la aplicación de un programa virtual para la educación. Por lo que mediante esta propuesta se determinarán nuevas oportunidades y accesos a espacios virtuales que generen mayor interacción con localidades alejadas mediante la utilización de las tecnologías de información y comunicación. Aquello es un aporte beneficioso para una sociedad actual que usa herramientas tecnológicas. Asimismo, a través de esta propuesta se mejorará el nivel de aprendizaje de los estudiantes, haciendo los procesos más dinámicos e interactivos.

1.4. Problema

1.4.1. Realidad problemática

Hoy en día, como producto de la globalización que se presenta en la gran parte del mundo, ha acarreado considerables avances digitales y en telecomunicaciones, diferentes ámbitos de actividad han requerido de la actual tecnología para proyectarse y crecer, puesto que es fácil y rápido para controlar gran suma de información. Uno de los sectores que ha aplicado y está utilizando esta nueva tecnología es el sector educativo, debido a que las redes informáticas son un instrumento eficaz para asegurar la interacción, comunicación, circulación de

información y, por consiguiente, el aprendizaje, a lo que se designa como educación virtual.

Paloff, y Pratt (2001), expertos en el ámbito de enseñanza virtual, explican que su experiencia con la educación en internet ha transformado de manera significativa la forma en cómo llegan al estudiante en una clase presencial; el docente ya no centra su actividad solo en una exposición oral del tema; actualmente aceptan que el alumno puede leer un texto, y por ende infieren una clase como un ambiente para estimular una actividad autónoma y colaborativa.

Según la UNESCO infiere que las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) permiten el acceso global a la educación, la igualdad en la enseñanza, la práctica de la docencia, el aprendizaje de calidad, el desarrollo profesional del docente, además de la gestión y dirección más eficiente del sistema pedagógico.

En un estudio realizado por Rosas y Vargas (2010), el 100% de los docentes consideraron indispensable incorporar tecnologías en la institución educativa dentro del proceso enseñanza-aprendizaje, aduciendo que es fundamental que los estudiantes crezcan con las herramientas que son de uso común en la contemporaneidad, ya que esto los vuelve más creativos y ayuda a elevar los niveles de investigación. Asimismo, el 87.5% de los docentes emplean algún tipo de tecnología en sus actividades pedagógicas.

Por otra parte, el diario Universia de España (2015) realizó una nueva investigación española donde se estudia 10 naciones, de los cuales 5 son europeos y 5 latinoamericanos, explica que España y Reino Unido se ubican a la cabeza en la utilización de la tecnología en la clase por sobre la media comunitaria.

Resulta muy interesante que Finlandia, un país que alcanza los mejores resultados del informe PISA de Europa y siendo uno de los países con el mejor sistema pedagógico a nivel mundial, sea el país de la Unión Europea con el menor porcentaje (27%) de empleo semanal de las TICs en las clases; a éste continua Alemania, la meca de la tecnología europea, con solo un 31%, mientras que, Reino Unido representando un valor de 71%.

En el Perú se puso en marcha el programa virtual "El Cole Contigo" que empezó a funcionar en el mes de agosto del año 2017, que, en su primera etapa, ayudará a estudiantes de la región Cusco, reforzar sus conocimientos y evitar perder el año escolar. La integrante del equipo de Educación Básica del (Minedu), Aida Gamarra, manifestó que la plataforma está disponible para todos los estudiantes de primaria y secundaria, inicialmente los cursos de Matemática y lenguaje.

La primera fase del programa durará ocho meses, posteriormente se iniciará la etapa presencial que consiste en el asesoramiento a cargo de profesores que contratará el ministerio.

El lanzamiento del programa "El Cole Contigo", estaba previsto en el Colegio Nacional de Ciencias, sin embargo, esto no fue posible dado que en la institución no había servicio de internet. Por esta razón la presentación y demostración de la plataforma virtual se realizó en una cabina de internet cercano a la institución educativa.

1.4.2. Formulación del problema

Problema general

¿Cuál es el efecto de la aplicación del programa virtual en el aprendizaje de matemática de alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular Mala, 2017?

Problemas específicos

Problema específico 1

¿Cuál es el efecto de la aplicación del programa virtual en el aprendizaje de los números, relaciones y operaciones en los estudiantes alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017?

Problema específico 2

¿Cuál es el efecto de la aplicación del programa virtual en el aprendizaje de geometría y medición en los estudiantes alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017?

Problema específico 3

¿Cuál es el efecto del programa virtual en el aprendizaje de la estadística en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017?

1.5. Hipótesis**1.5.1. Hipótesis general**

La aplicación del programa virtual tiene efecto significativo en el aprendizaje de matemática de alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017.

1.5.2. Hipótesis específicas**Hipótesis específica 1**

La aplicación del programa virtual tiene efecto significativo en el aprendizaje de los números, relaciones y operaciones en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017.

Hipótesis específica 2

La aplicación del programa virtual tiene efecto significativo en el aprendizaje de geometría y medición en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017.

Hipótesis específica 3

La aplicación del programa virtual tiene efecto significativo en aprendizaje de la estadística en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo general

Determinar el efecto de la aplicación del programa virtual en el aprendizaje de matemática de alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017.

1.6.2. Objetivos específicos

Objetivo específico 1

Determinar el efecto del programa virtual en el aprendizaje de los números, relaciones y operaciones en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017.

Objetivo específico 2

Determinar el efecto de la aplicación del programa virtual en el aprendizaje de geometría y medición en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017.

Objetivo específico 3

Determinar el efecto de la aplicación del programa virtual en aprendizaje de la estadística en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017.

II. Método

2.1. Variables

2.1.1. Definición de la variable independiente: Programa virtual

Yanajara (2008, p. 6), explica que SAGE (Software for Algebra and Geometry Experimentation – Software para Experimentación de Algebra y Geometría) es un software de cálculo matemático que integra datos numéricos en forma de textos y lo muestra de manera literal o tradicional, mientras que la mayoría de programas para el aprendizaje de matemáticas son entes autónomos, SAGE brinda algunos algoritmos por sí mismo y los demás los considera de otros softwares matemáticos. Esta táctica le proporciona a SAGE dotar el poder a diversos programas de matemática dentro de una arquitectura apta que puede desarrollarse para dar satisfacción a requerimientos futuros.

2.1.2. Definición de la variable dependiente: Aprendizaje de matemática

Planas y Alsina (2009) refiere respecto al aprendizaje de matemática que, en el siglo XXI, tras cada presentación, se da voz a los profesores para que hablen abiertamente de su experiencia en el ámbito de la enseñanza de las matemáticas y muestren ejemplos de su actividad profesional. En este sentido extender el área de la especialidad del docente de matemáticas no implica solamente y de forma necesaria el aprendizaje de más matemáticas, por el contrario, significa instruirse más sobre los elementos que tienen influencia en el desarrollo de los trabajos pedagógicos y didácticos en la clase, sin olvidar que la concreción de estas tareas va a depender en parte de los contenidos que se trabajen (p.11).

2.2. Operacionalización de variables

2.2.1. Definición operacional

Variable dependiente: Aprendizaje de matemática

El aprendizaje de matemática será medido a través de los índices de las TIC como herramientas para el aprendizaje y mediadores de transformación, la estadística como contexto de reflexión para la contextualización del aprendizaje, competencias digitales en la escuela de la sociedad del conocimiento y buenas prácticas de enseñanza de las matemáticas con TIC.

Tabla 1.

Operacionalización de la variable: Aprendizaje de Matemática

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escalas	Niveles y Rango
Números, relaciones y operaciones	Resuelve problemas con números naturales, decimales y fraccionarios.	(1-7)	Escala nominal Respuesta incorrecta : 0 Respuesta correcta : 1	Muy bueno (18-20)
		(8-14)		Bueno (14-17)
Geometría y medición	Resuelve problemas de relaciones métricas y geométricas.	(14-20)	Respuesta incorrecta : 0 Respuesta correcta : 1	Regular (11-13) Bajo (6-10) Muy bajo (0-5)
Estadística	Resuelve problemas estableciendo relaciones, organizando tablas y gráficos estadísticos.		Respuesta incorrecta : 0 Respuesta correcta : 1	

2.3. Metodología

La metodología de la investigación es Hipotético-deductivo.

Según Bisquerra (citado por Valderrama, 2015, p. 97), refiere que a raíz de las observaciones de situaciones concretas se determina una problemática, donde se remite una teoría científica mediante el proceso de inferencia. Empezando de las referencias teóricas se enuncia la hipótesis por medio de un raciocinio deductivo que posteriormente se busca comprobar su validación.

El enfoque de la investigación fue de tipo cuantitativo. De acuerdo con Valderrama (2015), “se caracteriza porque utiliza la recolección y el análisis de los datos para contestar a la formulación del problema de investigación; utiliza, además los métodos o técnicas estadísticas para contrastar la verdad o falsedad de la hipótesis” (p. 106).

2.4. Tipos de estudio

El tipo de investigación es aplicado, de acuerdo con Valderrama (2015) es denominada como “activa”, “dinámica”, “práctica” o “empírica”. Está relacionada al

estudio básico, debido a que está subordinado a evidencias y al aporte teórico para solucionar la problemática presente con el fin de permitir el bienestar de la comunidad (p.164).

Asimismo, es de nivel explicativo, ya que el estudio explicativo abarca más que la descripción de una determinada situación o contexto, y de establecer una relación entre categorías. Está orientado a establecer respuestas sobre los causantes de hechos y situaciones físicas (Valderrama, 2015, p. 174).

2.5. Diseño

Esta investigación presenta un diseño experimental, pues no se efectúa una manipulación de la variable independiente de forma cuasi experimental, a través de la aplicación y realización del pre test y post test.

Diagrama de diseño experimental

RG ₁	X	0
RG ₂	--	0
RG ₁	X	0
RG ₂	--	0
RG ₁	X	0
RG ₂	--	0

Fuente: Hernández, et al., 2014, p. 140

Por tanto, la investigación tiene un diseño de nivel cuasi experimental, ya que se manipula la variable programa virtual a través de su aplicación para observar su efecto sobre la variable aprendizaje de matemática.

Valderrama (2015) explica que “Los diseños cuasiexperimentales también manipulan deliberadamente al menos una variable independiente para ver su efecto y relación con una o más variables dependientes” (p. 65).

La Hipótesis que se planteó para el presente trabajo es: La aplicación del programa virtual para mejorar el aprendizaje de matemática en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017.

El procedimiento es de la siguiente manera: Primero se aplica el examen (pre test), después se aplica el experimento del programa virtual, luego se aplica el post test y al final se comparan los resultados.

Diagrama de diseño cuasiexperimental

Grupo	Preprueba	Variable independiente	Posprueba
E	Y_1	X	Y_2
C	Y_1	---	Y_2
E	Y_1	X	Y_2
C	Y_1	---	Y_2

Fuente: Valderrama, 2015, p. 66

2.6. Población, muestra y muestreo

2.6.1. Población

Valderrama (2015), menciona al respecto “También existe lo que llamamos población estadística, que es el conjunto de la totalidad de las medidas de la(s) variable(s) en estudio, en cada una de las unidades del universo” (p.182).

En la presente investigación, la población estará conformada por 54 alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017 distribuidos de 2 grupos: control y experimental.

Tabla 2.

Distribución de la población

Grupo	Cantidad
Experimental	28
Control	26
Total	54

2.6.2. Muestra

De acuerdo con Bernal (2010), la muestra es una fracción de la población la cual se escoge con el fin de lograr información más exacta para el desarrollo y de esta forma realizar la medición y observación de las variables que se están estudiando.

En esta investigación se analizará a 54 estudiantes del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017, por tanto, será la misma cantidad de la población a evaluar.

Según Pérez (2010), Censal o censo se dice a la forma que se obtiene la información ya sea con ciertas propiedades o características de cada uno o de todos los elementos que componen la población.

Es importante decir que la muestra es igual al total encuestado, esto quiere decir que es censal.

2.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

2.7.1. Técnicas

En el presente trabajo de investigación se desarrollará la ficha de evaluación.

Ficha de Evaluación

Según la guía metodológica para facilitar la selección instrumentos de evaluación del Ministerio de Educación a través de la Dirección General de Educación Básica Regular comenta que.

Estas las "Fichas" sobre evaluación educativa tienen como propósito servir como material de base para facilitar la comprensión de los datos, usos, posibilidades y limitaciones de las evaluaciones estandarizadas por parte de diferentes audiencias. Puede ser utilizado como base para la organización de talleres o seminarios o materiales de lectura más breves, dirigidos a personas no especializadas pero interesadas en el campo educativo (ciudadanos en general, políticos, periodistas, padres). En este caso, será necesario simplificar el material, convertirlo en un conjunto de presentaciones gráficas, etc.

Pero también puede ser empleado como guía de inicial para cursos de evaluación dirigidos a personas profesionalmente vinculadas al mundo educativo (futuros docentes, docentes en servicio, personal técnico de ministerios de educación, etc.). En estos casos, será necesario desarrollar muchos de los temas

con mayor profundidad y complejidad, así como remitir a los usuarios a literatura especializada sobre los diversos temas.

El propósito de las Fichas es organizar y ofrecer un conjunto de conocimientos y explicaciones básicas sobre evaluación educativa, que ayuden a comprender mejor los informes resultantes de las evaluaciones nacionales e internacionales estandarizadas, así como los principales debates en relación a este tipo de evaluaciones y al uso de sus resultados.

2.7.2. Instrumentos

Hernández (2014, p. 200). Es un recurso que utiliza el investigador para registrarla información o datos sobre las variables que se tiene en mente.

En la presente investigación se aplicó la prueba de matemática pretest y prueba de matemática posttest como instrumento de evaluación.

2.8. Métodos de análisis de datos

2.8.1. Pasos para la recolección de datos

La validez de datos de una investigación se obtiene a través del uso de técnicas e instrumentos ya nombrados anteriormente, las cuales serán contrastadas con fuentes diferentes, para ellos se procesará en el sistema SPSSv.23, la cual brindará información reflejado en tabulaciones de frecuencia absoluta y porcentual, con el objeto de conseguir los resultados, a partir de ellos se evalúan y a su vez interpretan. De igual modo, para la realización de contratación de hipótesis se utiliza la prueba del estadígrafo U de Mann y Whitney.

Para la realización de descripción de las variables, análisis e interpretación se empleó la investigación cuantitativa la cual utiliza las técnicas, de ello se obtienen los datos simplificándose en números para la facilitación de uso de programas informáticos, utilizando la estadística para la descripción de variables.

2.8.2. Validez y confiabilidad

El instrumento se someterá a juicio de expertos, por lo cual se requerirá la contribución de expertos acreditados en el conocimiento de las variables y de la investigación.

Validez

El instrumento fue elaborado, mediante el desglosamiento de dimensiones, indicadores e ítems, siendo evaluado en base al objetivo de la investigación por el juicio de 3 expertos, el instrumento aplicado se encuentra en los anexos.

Tabla 3.

Validez del instrumento aprendizaje de matemática

Dr. Ignacio de Loyola Perez Diaz	Aplicable
Dra. Paula Viviana Liza Dubois	Aplicable
Mgtr. María Graciela Benavente Torres	Aplicable

Confiabilidad

Tabla 4.

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	10	100,0
	Excluidoa	0	,0
	Total	10	100,0

Tabla 5.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa	de
Cronbach	N de elementos
,791	40

Se observa en la prueba piloto aplicado a 10 alumnos, un Alfa de Cronbach de 0.791, es decir, el instrumento presenta un 79.1% de confiabilidad resultando altamente confiable y valido. Este instrumento se ha basado en las 20 preguntas formuladas a los estudiantes los cuales han sido validados en su totalidad como se muestra en la tabla 3.

2.9. Aspectos éticos

La presente tesis se realizó tomando en cuenta las propiedades que esta presenta, asumiendo la existencia de ética en la realización de la investigación, por tanto no se ha impuesto o condicionado a los evaluados, cada estudiante participo por decisión propia conociendo el motivo para responder a preguntas de los

instrumentos aplicados asimismo se gestionó para recibir el consentimiento respectivo de los directivos de la institución educativa particular de Mala, así como de cada docente implicado. Además, se practicó el respeto y discreción de la situación de cada estudiante, se mantuvo en reserva su identificación, sin tergiversar las respuestas e instruyendo sobre alguna duda de los estudiantes.

III. Resultados

3.1. Análisis descriptivo

Descripción de los resultados del aprendizaje de matemáticas en alumnos del sexto ciclo de un Institución Educativa Particular

Tabla 6.

A continuación, se presentan los resultados descriptivos después de la aplicación del programa virtual “SAGEMATH”; para verificar si el programa tuvo efectos positivos en el aprendizaje de matemáticas

Puntaje	Pretest		Posttest	
	F	%	F	%
[0 – 5]	9	16.67	0	0.00
[6 – 10]	40	74.07	0	0.00
[11 – 13]	5	9.26	1	1.85
[14 –17]	0	0.00	47	87.04
[18 – 20]	0	0.00	6	11.11
Total	54	100.0	54	100.0

Tabla 7.

Medidas estadísticas para el aprendizaje de matemática en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular

Aprendizaje de matemática

	Pretest	Posttest	Diferencia
N	54	54	0
Media	7.14	15.13	7.99
Desviación estándar	2.157	1.401	0.756
Mediana	7	16.00	9

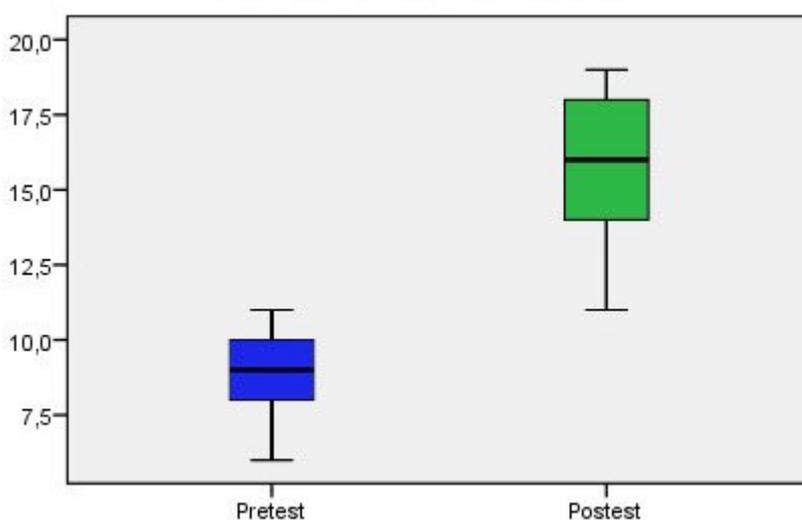


Figura 2. Comparaciones de los resultados del aprendizaje de las matemáticas en alumnos del sexto ciclo de un Institución Educativa Particular

De la figura 2, se desprende que la mediana del postest (16) es superior a la del pretest (7); está a 9 puntos encima de esta y por fuera de la caja del postest, debido a las considerables diferencias que hay entre las puntuaciones de las dos mediciones, por tanto la aplicación del programa “SAGEMATH” tiene efectos positivos en el aprendizaje de las matemáticas, estos resultados se debe al efecto del programa “SAGEMATH”.

Descripción de los resultados del aprendizaje de números, relaciones y operaciones en alumnos del sexto ciclo de un Institución Educativa Particular.

Tabla 8.

A continuación, se presentan los resultados descriptivos después de la aplicación del programa virtual “SAGEMATH”; para verificar si el programa tuvo efectos positivos en números, relaciones y operaciones

Puntaje	Pretest		Postest	
	F	%	F	%
[0 – 2]	6	11.11	7	12.96
[3 – 4]	39	72.22	7	12.96
[5 – 6]	9	16.67	35	64.81
[7 – 8]	0	0.00	5	9.26
Total	54	100.0	54	100.0

Tabla 9.

Medidas estadísticas para el aprendizaje de números, relaciones y operaciones en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular

Aprendizaje de matemática			
	Pretest	Postest	Diferencia
N	54	54	0
Media	2.40	4.87	2.47
Desviación estándar	0.894	1.245	0.351
Mediana	3	5	2

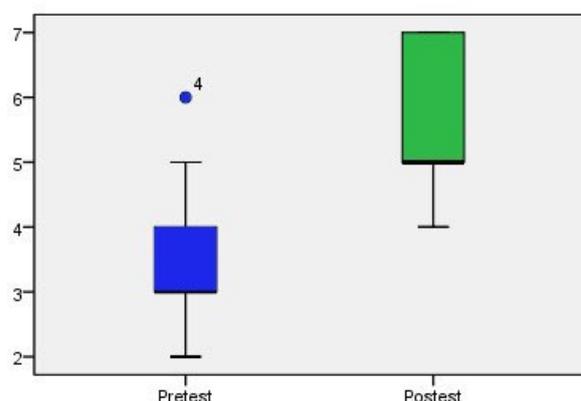


Figura 3. Comparaciones de los resultados de los efectos positivos en números, relaciones y operaciones, en alumnos del sexto ciclo de un Institución Educativa Particular

De la figura 3, se observa que la mediana del postest (5) es superior a la del pretest (3); está a 2 puntos encima de esta y por fuera de la caja del postest, debido a las considerables diferencias que hay entre las puntuaciones de las dos mediciones, luego de la aplicación del programa “SAGEMATH” se observa que tiene efectos positivos en los números, relaciones y operaciones, debido al efecto del programa “SAGEMATH”.

Descripción de los resultados del aprendizaje de la geometría y medición en alumnos del sexto ciclo de un Institución Educativa Particular.

Tabla 10.

A continuación, se presentan los resultados descriptivos después de la aplicación del programa virtual “SAGEMATH”; para verificar si el programa tuvo efectos positivos en la geometría y medición

Puntaje	Pretest		Postest	
	F	%	F	%
[0 – 2]	12	22.22	0	0.00
[3 – 4]	31	57.41	5	9.26
[5 – 6]	8	14.81	38	70.37
[7 – 8]	3	5.56	11	20.37
Total	54	100.0	54	100.0

Tabla 11.

Medidas estadísticas para el aprendizaje de la geometría y medición en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular

Aprendizaje de matemática			
	Pretest	Postest	Diferencia
N	54	54	0
Media	2.20	5.52	3.32
Desviación estándar	1.151	0.913	0.238
Mediana	2	5	3

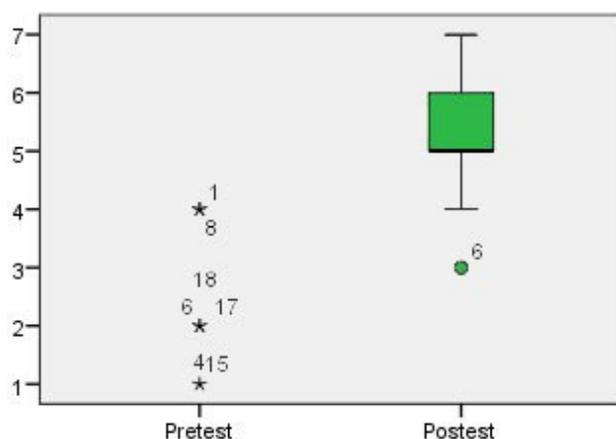


Figura 4. Comparaciones de los resultados de la geometría y medición en alumnos del sexto ciclo de un Institución Educativa Particular

De la figura 4, se observa que la mediana del postest (5) es superior a la del pretest (2); está a 3 puntos encima de esta y por fuera de la caja del postest, debido a las considerables diferencias que hay entre las puntuaciones de las dos mediciones. Estos resultados se deben al efecto del programa “SAGEMATH”.

Descripción de los resultados del aprendizaje de la estadística en alumnos del sexto ciclo de un Institución Educativa Particular.

Tabla 12.

A continuación, se presentan los resultados descriptivos después de la aplicación del programa virtual “SAGEMATH”; para verificar si el programa tuvo efectos positivos en la estadística

Puntaje	Pretest		Postest	
	F	%	F	%
[0 – 2]	9	16.67	1	1.85
[3 – 4]	35	64.81	12	22.22
[5 – 6]	10	18.52	41	75.93
[7 – 8]	0	0.00	0	0.00
Total	54	100.0	54	100.0

Tabla 13.

Medidas estadísticas para el aprendizaje de la estadística en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular

Aprendizaje de matemática			
	Pretest	Postest	Diferencia
N	54	54	0
Media	2.27	5.52	3.25
Desviación estándar	0.976	0.913	0.063
Mediana	2	5	3

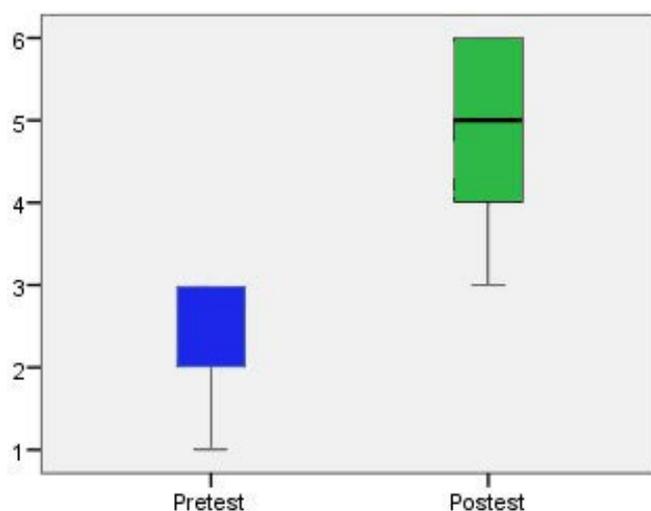


Figura 5. Comparaciones de los resultados del aprendizaje de la estadística en alumnos del sexto ciclo de un Institución Educativa Particular

De la figura 5, se observa que la mediana del postest (5) es superior a la del pretest (2); está a 3 puntos encima de esta y por fuera de la caja del postest, debido a las considerables diferencias que hay entre las puntuaciones de las dos mediciones. Estos resultados se deben al efecto del programa "SAGEMATH".

3.2. Prueba de bondad de ajuste de los datos

Tabla 14.

Prueba de normalidad de los datos grupo experimental y control

	Shapiro-Wilk Estadístico	gl	Sig.
Aprendizaje de matemática	,771	28	,000
Números, relaciones y operaciones	,806	28	,000
Geometría y medición	,799	28	,000
Estadística	,801	28	,000
Aprendizaje de matemática	,771	26	,000
Números, relaciones y operaciones	,806	26	,000
Geometría y medición	,799	26	,000
Estadística	,801	26	,000

La presente tabla que se presenta, responde al fin de asumir la prueba estadística para el análisis de la hipótesis de la investigación, se procede a determinar el tipo de distribución de los datos en el caso de la proveniencia de distribuciones normales; se ha realizado la prueba a los datos obtenidos de la muestra de estudio, de acuerdo a la prueba de bondad de ajuste con el estadístico Shapiro-Wilk; ello porque se están analizando grupos de menores a 60 datos. Asumido a un nivel de significación del $\alpha = 0.05$ frente al p de 0.000 como resultados de la variable, como el p es menor al nivel de significación α en todos los casos, siendo esta comparación suficiente para determinar que los datos obtenidos no provienen de muestra de distribuciones no normales, por lo tanto, los datos serán analizados por la prueba no paramétrica de U de Mann Withey para determinar significatividad del programa entre los grupos de estudio.

3.3. Contrastación de hipótesis

3.3.1. Hipótesis general de la investigación

H0: La aplicación del programa virtual no tiene efecto significativo en el aprendizaje de matemática de alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017.

H0: $\mu_1 = \mu_2$

H1: La aplicación del programa virtual tiene efecto significativo en el aprendizaje de matemática de alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017.

H1: $\mu_1 > \mu_2$

Tabla 15.

Nivel de significación del aprendizaje de matemática de alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala

	Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos
Aprematematica	Grupo control	26	43,78	2451,50
	Grupo experimental	28	66,05	3434,50
	Total	54		

Tabla 16.

Estadísticos de prueba

	Aprematematica
U de Mann-Whitney	855,500
Z	-4,107
Sig. asintótica (bilateral)	,000

Así mismo los resultados y valores inferenciales en cuanto a los valores del post test donde el valor de la z_c se encuentra por encima del nivel crítico $z_c < -1,96$ y el $p=0,000$ menor al $\alpha 0,05$ lo que significa rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna; es decir la aplicación del programa virtual tiene efecto significativo en el aprendizaje de matemática de alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017.

3.3.2. Hipótesis específica de la investigación

Resultado específico 1

H0: La aplicación del programa virtual no tiene efecto significativo en la mejora del aprendizaje de los números, relaciones y operaciones, en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017.

H0: $\mu_1 = \mu_2$

H1: La aplicación del programa virtual tiene efecto significativo en la mejora del aprendizaje de los números, relaciones y operaciones, en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017.

H1: $\mu_1 > \mu_2$

Tabla 17.

Nivel de significación en la mejora del aprendizaje de los números, relaciones y operaciones en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala

	Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos
Numrelacyoper	Grupo control	26	47,11	2638,00
	Grupo experimental	28	62,46	3248,00
	Total	54		

Tabla 18.

Estadísticos de prueba

	Numeros relacyoper
U de Mann-Whitney	1042,000
Z	-2,736
Sig. asintótica (bilateral)	,006

Así mismo los resultados y valores inferenciales en cuanto a los valores del post test donde el valor de la z_c se encuentra por encima del nivel crítico $z_c < -1,96$ y el $p=0,006$ menor al $\alpha 0,05$ lo que significa rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna; es decir la aplicación del programa virtual tiene efecto significativo en la mejora del aprendizaje de los números, relaciones y operaciones en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017.

Resultado específico 2

H0: La aplicación del programa virtual no tiene efecto significativo en aprendizaje de geometría y medición en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017.

H0: $\mu_1 = \mu_2$

H1: La aplicación del programa virtual tiene efecto significativo en el aprendizaje de geometría y medición en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017.

H1: $\mu_1 > \mu_2$

Tabla 19.

Nivel de significación del aprendizaje de geometría y medición, de alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala

	Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos
Geomymedicion	Grupo control	26	49,21	2756,00
	Grupo experimental	28	60,19	3130,00
	Total	54		

Tabla 20.

Estadísticos de prueba

	Geometría	Medición
U de Mann-Whitney	1160,000	
Z	-1,980	
Sig. asintótica (bilateral)	,046	

Así mismo los resultados y valores inferenciales en cuanto a los valores del post test donde el valor de la z_c se encuentra por encima del nivel crítico $z_c < - 1,96$ y el $p=0,046$ menor al $\alpha 0,05$ lo que significa rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna; es decir la aplicación del programa virtual tiene efecto significativo el aprendizaje de geometría y medición en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017.

Resultado específico 3

H0: La aplicación del programa virtual no tiene efecto significativo en la estadística en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017.

H0: $\mu_1 = \mu_2$

H1: La aplicación del programa virtual tiene efecto significativo en la estadística en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017.

H1: $\mu_1 > \mu_2$

Tabla 21.

Nivel de significación de la estadística en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala

	Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos
Estadística	Grupo control	26	49,95	2797,00
	Grupo experimental	28	59,40	3089,00
	Total	54		

Tabla 22.

Estadísticos de prueba

	Estadística
U de Mann-Whitney	1201,000
Z	-2,421
Sig. asintótica (bilateral)	,049

Así mismo los resultados y valores inferenciales en cuanto a los valores del post test donde el valor de la z_c se encuentra por encima del nivel crítico $z_c < -1,96$ y el $p=0,049$ menor al $\alpha 0,05$ lo que significa rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna; es decir la aplicación del programa virtual tiene efecto significativo en la estadística en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017.

IV. Discusión

De los resultados se determina que la aplicación del programa virtual tiene un efecto significativo en el aprendizaje de matemática de alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017, ello se evidencia en la prueba U de Mann y Whitney donde se establece como resultado un $z = -4.107$ y un $sig = 0.000$, por lo que significa rechazar la hipótesis nula. Luego de la aplicación del programa virtual se logró una mejora significativa en el aprendizaje de matemática, pues el grupo experimental obtuvo un nivel alto. Por tanto, se puede establecer la efectividad del programa educativo en los números, relaciones y operaciones, geometría y medición, y la estadística.

Estos resultados se relacionan con la investigación de Sánchez y Moreno (2012), donde concluyó que aproximadamente el 80% de los alumnos de los estudiantes del curso de matemáticas “Calculo integral” de la carrera de civil del ciclo de 2011-II, manifestaron un desenvolvimiento en el programa virtual MathXI en los diferentes rangos regular, bueno, muy bueno y excelente en sus tres tipos de etapas. Del mismo modo, teóricamente se ve que el índice de aprendizaje es cerca del 50% en los estudiantes del ciclo 2010-II, están en los rangos de malo y regular 20% y 30% bueno, muy bueno y un pequeño porcentaje excelente de los estudiantes del ciclo 2010-II. En la práctica es diferente, los estudiantes el 55% están en los rangos de bueno muy bueno, por otro lado, el 10% están en el rango de excelente. En promedio el rendimiento del 60% de los estudiantes se encuentran en los rangos de regular el 20% bueno y el 30% bajo mientras que excelente tiene un valor significativo.

La investigación de Camizan, Orbegoso y Paredes (2017), donde concluyó que los estudiantes anteriormente al uso del programa “macromendios mate-didácticos”, a través del aprendizaje en juegos el conjunto experimental está en el rango de logro con el 35% por otro lado el grupo control está en un rango de logro previsto con el 44%. Asimismo, los estudiantes posteriores a la utilización de macromendios mate-didácticos, a través del aprendizaje en juegos del grupo experimental está en un rango previsto del 62% con un progreso por otro lado el grupo control está en un rango progresivo previsto del 44%.

Asimismo, en el estudio de Quiroz (2012), donde concluyó la conveniencia de la aplicación de las TIC en el proceso de instrucción y aprendizaje del idioma inglés, por la diversidad de tareas que estas brindan, en particular la utilización del entorno virtual Moodle, el cual permitió la adaptar diferentes tareas que antes solamente se podía realizar en el salón de clase. Asimismo, de los resultados alcanzados se puede establecer que el uso adecuado y estratégico de las TIC en dichos ambientes permite optimizar el proceso de aprendizaje del alumno y estimulan, pero no sustituye, los trabajos que los pedagogos sugieren en las clases, de quien depende bastante el éxito de su implementación. Es fundamental indicar en relación a ello, que para conseguirlo es necesario que los educadores tengan una capacitación anticipada sobre todo en la utilización del entorno virtual, con el fin de que se aproveche enormemente sus beneficios.

Finalmente, la investigación de Ruiz, Pinzón y Ramírez. (2014), donde concluyó que la respuesta a la pregunta ¿Cuáles son las tecnologías de la Web 2.0 apropiadas para implementar ejercicios de aprendizaje que estimulen y posibiliten la solución de problemas con operaciones elementales en el campo de matemática, en concordancia con el estándar establecida por el MEN, para el 5to grado de la entidad educativa Enrique Olaya Herrera?, donde el empleo del internet, email, red social, el videocast, blogs, google docs, Wiki, marcadores sociales, mapa conceptual y mental interactivo, feeds u otros se presentan como un conjunto de alternativas posibles para la realización de las actividades y conseguir el resultado deseado.

V. Conclusiones

- Primero: Se concluye que la aplicación del programa virtual tiene un efecto significativo en el aprendizaje de matemática de alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017, ya que mediante la prueba U de Mann y Whitney se obtuvo un $z = -4.107 < -1.96$ y $p = 0.000 < 0.05$, por lo que se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula. Asimismo, los programas educativos ayudan a mejorar el proceso de aprendizaje en los alumnos, dinamizando las clases y mejorando su rendimiento.
- Segundo: La aplicación del programa virtual tiene efecto significativo en números, relaciones y operaciones, en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017, pues a través de la prueba U de Mann y Whitney se obtuvo un $z = -2.736 < -1.96$ y $p = 0.006 < 0.05$. Por tanto, se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula. Asimismo, se determina que las TIC permite a los alumnos un mejor análisis y operaciones de datos y tomar decisiones a partir de la interpretación de los datos.
- Tercero: La aplicación del programa virtual tiene efecto significativo en geometría y medición en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017, aplicando el estadístico U de Mann y Whitney se logró un $z = -1.980 < -1.96$ y $p = 0.046 < 0.05$. Por tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Asimismo, la institución presenta un sistema educativo que se adapta a las exigencias del conocimiento, implementa los recursos multimedia para expandir las capacidades cognitivas de los estudiantes.
- Cuarto: La aplicación del programa virtual tiene efecto significativo en la estadística en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017, ya que a través de la prueba U de Mann y Whitney se obtuvo un $z = -2.421 < -1.96$ y $p = 0,049 < 0.05$. Por

consiguiente, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Asimismo, los alumnos utilizan un software dinámico que les permite aprender fácilmente las matemáticas, se emplea la estadística dentro de los contenidos temáticos.

VI. Recomendaciones

- Primera:** Se deberían asociar los programas virtuales educativos por medio de competencias inter escolares con el fin de poder incentivar su uso y su aprendizaje. Asimismo, expandir ello a las diferentes ciencias que se desarrollan en las escuelas y que conllevan la lógica matemática.
- Segunda:** Hacer un uso adecuado de las TIC como herramienta de aprendizaje, ya que podría generar auto dependencia de uso en los estudiantes. Es por ello, que el uso de software educativo debe estar moderados por un tutor, docente o padres de familia, para establecer horarios de uso.
- Tercera:** El uso de programas virtuales genera el desarrollo en el análisis estadístico de los estudiantes, por ende, se deben complementar con investigaciones o casos prácticos para un mejor aprendizaje.
- Cuarta:** Las competencias digitales por medio de programas virtuales de aprendizaje permiten relacionar y adquirir un mayor dominio del entorno virtual; ello se debe direccionar a la adquisición de nuevas habilidades o competencias.
- Quinta:** El uso de programas virtuales permite obtener buenas prácticas de enseñanza por parte de los docentes; asimismo, están deben estar basadas en metodologías y técnicas alineadas a los objetivos organizacionales del centro de estudio.

VII. Referencias

- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación: administración, económica, humanidades y ciencias sociales*. 3. ° ed. Colombia: Pearson Educación.
- Beyer, W. (2013). Dienes, Brousseau y Alson: contraste de tres visiones acerca del aprendizaje de las matemáticas. *Revista Informe de Investigaciones Educativas*, 27(2), 25-27.
- Carvalho, J. (2005). *Usos matemáticos de Internet*. España: Secretaria General técnica.
- Campos, K. y Velásquez, J. (2016). *Programa Pukllay Mozart para mejorar el aprendizaje de las matemáticas en niños de 4 años de la I.E. 215 de la ciudad de Trujillo, en el año 2016*. Tesis (Licenciatura).
- Camizan, C., Orbegoso, T. y Paredes, Y. (2017). *Programa “Macromendios Matedidacticos”, basado en la actividad lúdica, para mejorar el nivel de logro de los aprendizajes área de matemática, en alumnos del 3° grado educación primaria de la Institución educativa “Pedro Mercedes Ureña”*. Tesis (Licenciatura).
- Durango, J. y Parra, J. (2016). *Profundización de los procesos lógico-matemático en el ciberespacio de la Universidad Pontificia Bolivariana*. Tesis (Maestría).
- Fernández, C. Y Jara, Z. (2014). *Influencia del pensamiento divergente basado en juegos recreativos, mejora el aprendizaje del área de matemática en los educandos del tercer grado de educación primaria de la institución educativa Pedro Mercedes Ureña de la ciudad de Trujillo, en el año 2011*. Tesis (Licenciatura).
- Fraile, J. (1998). *Matemática Viva, 1 Educación Primaria Guía*. Barcelona: ediciones vicens lives primaria, S.A.
- Gamboa, R. (2007). *Uso de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas. Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*, 2(3), 8-

- García, F (2002). *El cuestionario: recomendaciones metodológicas para el diseño de cuestionarios*. México: Limusa.
- Garassini, M. (2006). *Bases teóricas para el diseño de un software para el aprendizaje de la lengua escrita desde un enfoque comunicativo funcional*. Recuperado de <http://www.ufrgs.br/niee/eventos/RIBIE/2006/ponencias/art026.pdf>
- Gutiérrez, C. (2014). *Análisis comparativo de metodologías de aprendizaje colaborativo, JIGSAW y aprendizaje basado en problemas, haciendo uso de objetos de aprendizaje reutilizables, para el aprendizaje de la geometría, en alumnos de primero medio*. Tesis (Licenciatura).
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. (5° ed.) México: McGraw. Hill/Interamericana Editores S.A.
- Hernández, P. (1997). *La Enseñanza de las matemáticas en el primer ciclo de la educación primaria: una experiencia didáctica*. España: Universidad de Murcia
- Henao, Á. (2011). *Educación virtual desde las instituciones de educación superior: fundación universitaria Luis amigó, universidad nacional abierta y a distancia y fundación universitaria católica del norte*. Tesis (Licenciatura).
- Mora, O. (2012). *Diseño de herramientas didácticas en ambientes virtuales de aprendizaje mediante unidades de aprendizaje integrado en matemáticas*. Tesis (Maestría).
- Ozejo, T. (2016). *¿Qué logros de aprendizaje en Matemática muestran los estudiantes al finalizar la primaria?* Recuperado de http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2016/07/EM_Matematica_baja-2.pdf
- Palloff, R. y Pratt, K. (2001). *Lecciones del aula del ciberespacio. Documento presentado en la XVI Conferencia Anual sobre Enseñanza y Aprendizaje a Distancia*. Recuperado de [http:](http://)

[//www.uwex.edu/disted/conference/Resource_library/proceedings/01_20.pdf](http://www.uwex.edu/disted/conference/Resource_library/proceedings/01_20.pdf)

- Pérez, R. (2010). *Nociones básicas de estadística*. Universidad de Oviedo.
- Piaget, J. (1983). *Teoría de Piaget*. In p. Mussen. Handbook of Child Psychology. Willey.
- Pillaca, N. y Ponce, A. (2017). *Influencia del programa Maba en las capacidades matemáticas de las estudiantes de 3º grado de Educación Primaria de dos instituciones Educativas Privadas*. Tesis (Licenciatura).
- Planas y Alsina (2009). *Educación matemática y buenas prácticas: Infantil, primaria, secundaria y educación superior*. Ediciones: Grao
- Pozo, J. et al. (2006). *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje. Las concepciones de profesores y alumnos*. Barcelona: Graó.
- Quiroz, J. (2012). *Incidencia de las tic en el desarrollo de la autonomía para el aprendizaje del inglés en la universidad de san buenaventura – seccional Cartagena*. Tesis (Licenciatura).
- Rosas, M. y Vargas, M. (2010). *Análisis sobre la incidencia de la aplicación de tecnologías en el colegio liceo de cervantes. Uso del tablero digital*. Tesis (Maestría). Recuperado de <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/educacion/tesis124.pdf>
- Ruiz, S., Pinzón, B. y Ramírez, G. (2014). *Las tecnologías de la web 2.0 como estrategia motivacional empleadas en la didáctica de las matemáticas, para los estudiantes del grado quinto de la institución educativa Enrique Olaya Herrera*. Tesis (Licenciatura).
- Sánchez, M. y Moreno, M. (2012). *Repercusión del uso de la plataforma virtual mathxl en el rendimiento académico de los alumnos en el curso cálculo integral del programa profesional ingeniería civil de la universidad católica de santa maría de Arequipa 2010-II y 2011-II*. Tesis (Doctorado).

- Urbina, S. (1999). *Informática y teorías del aprendizaje*. Recuperado de http://ww2.educarchile.cl/userfiles/p0001/file/inform%c3%a1tica_teor%c3%adas%20apre.pdf
- Valderrama M., S. (2015). *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica*. Lima: Editorial San Marcos
- Vygotsky, L. (1987). *Historia de las funciones psíquicas superiores*. Cuba: Científico-Técnica. Habana.
- Valverde (2011). *Las tecnologías de la información en contextos educativos: nuevos escenarios de aprendizaje*. Recuperado de https://issuu.com/gabrielagenchi/docs/las_tecnolog__as_de_la_informaci__n
- Vaillant (2015). *Cuadernos de investigación educativa*. Universidad ORT Uruguay, 6(2), 1-90.
- Yanajara, H. (2008). *Manual de SAGE para principiantes*. Recuperado de http://www.sagemath.org/es/Manual_SAGE_principiantes.pdf

Anexos

Anexo 1. Artículo científico**ARTICULO CIENTIFICO****1. Título:**

“Programa virtual para mejorar el aprendizaje de matemáticas en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017.”

2. Autor:

Maximo Azaña Manrique, correo electrónico máximo_a@hotmail.com

3. Resumen:

La presente investigación titulada “Programa virtual para mejorar el aprendizaje de matemática en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017”, tuvo como objetivo aplicar el programa “SAGEMATH” para mejorar el aprendizaje de matemáticas.

Los resultados determinaron que la aplicación del programa virtual tiene un efecto significativo en el aprendizaje de matemática de alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017, ya que mediante la prueba U de Mann y Whitney se obtuvo un $z = -4.107$, por lo que se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula. Asimismo, los programas educativos ayudan a mejorar el proceso de aprendizaje en los alumnos, dinamizando las clases y mejorando su rendimiento.

4. Palabras clave:

Aprendizaje de matemáticas.

5. Abstract:

The present investigation entitled "Virtual program to improve the learning of mathematics in students of the sixth cycle of a particular Educational Institution, Mala, 2017", aimed to apply the program "SAGEMATH" to improve the learning of mathematics.

The results determined that the application of the virtual program has a significant effect on the mathematics learning of students of the sixth cycle of a particular Educational Institution, Mala, 2017, since by means of the U test of Mann and Whitney a $z = -4.107$ was obtained., so the alternative hypothesis is accepted and the null hypothesis is rejected. Likewise, the educational programs help to

improve the learning process in the students, stimulating the classes and improving their performance.

6. Keywords:

Mathematics learning

7. Introducción

El presente trabajo de investigación es importante debido a que en la actualidad el sistema educativo requiere del uso de la tecnología de información para proveer a los alumnos de las herramientas y conocimientos que les permiten un mejor desempeño en el aprendizaje de distintas áreas, en este caso en particular del aprendizaje de las matemáticas. Esta investigación se realizará en una semana y se tendrá como materiales de evaluación a un pretest y protest aplicados a los alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala. Este estudio se centra en el aprendizaje de matemáticas. Tiene como variable independiente a “programa virtual” y variable dependiente a “aprendizaje de matemática”.

Las dimensiones de la variable de aprendizaje de la matemática tomadas fueron 3: números relaciones y operaciones, geometría y medición, estadística. El instrumento fue elaborado, mediante el desglosamiento de dimensiones, indicadores e ítems, siendo evaluado en base al objetivo de la investigación por el juicio de 3 expertos.

8. Metodología

Investigación tipo aplicada. Diseño experimental, sub diseño cuasi experimental. La población o universo de interés en esta investigación, está conformada por 54 alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017 distribuidos 28 del grupo experimental y 26 del grupo control. La técnica desarrollada fue la ficha de evaluación que consto de 20 preguntas. El análisis de los datos se realizó mediante el programa estadístico SPSS versión 23, en el cual se aplicó la estadística descriptiva y para la prueba de hipótesis se empleó U de Mann y Whitney. Asimismo, se empleó para la confiabilidad del instrumento la prueba de Alpha de Cronbach.

9. Resultados

Descripción de los resultados del aprendizaje de matemáticas en alumnos del sexto ciclo de un Institución Educativa Particular

Tabla 1

A continuación, se presentan los resultados descriptivos después de la aplicación del programa virtual "SAGEMATH"; para verificar si el programa tuvo efectos positivos en el aprendizaje de matemáticas.

Puntaje	Pretest		Postest	
	F	%	F	%
[0 – 5]	9	16.67	0	0.00
[6 – 10]	40	74.07	0	0.00
[11 – 13]	5	9.26	1	1.85
[14 –17]	0	0.00	47	87.04
[18 – 20]	0	0.00	6	11.11
Total	54	100.0	54	100.0

Tabla 2

Medidas estadísticas para el aprendizaje de matemática en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular.

	Aprendizaje de matemática		Diferencia
	Pretest	Postest	
N	54	54	0
Media	7.14	15.13	7.99
Desviación estándar	2.157	1.401	0.756
Mediana	7	16.00	9

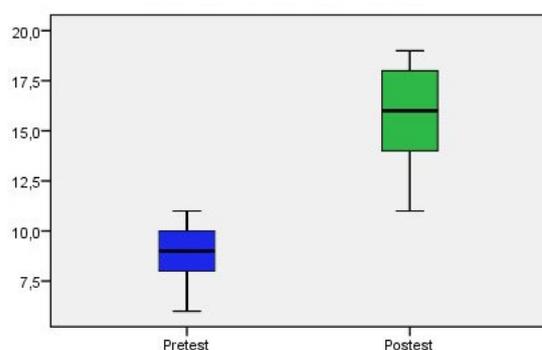


Figura 1. Comparaciones de los resultados del aprendizaje de las matemáticas en alumnos del sexto ciclo de un Institución Educativa Particular.

De la figura 1, se desprende que la mediana del posttest (16) es superior a la del pretest (7); está a 9 puntos encima de esta y por fuera de la caja del posttest, debido a las considerables diferencias que hay entre las puntuaciones de las dos mediciones, por tanto la aplicación del programa “SAGEMATH” tiene efectos positivos en el aprendizaje de las matemáticas, estos resultados se debe al efecto del programa “SAGEMATH”.

Descripción de los resultados del aprendizaje de números, relaciones y operaciones en alumnos del sexto ciclo de un Institución Educativa Particular.

Tabla 3

A continuación, se presentan los resultados descriptivos después de la aplicación del programa virtual “SAGEMATH”; para verificar si el programa tuvo efectos positivos en números, relaciones y operaciones.

Puntaje	Pretest		Posttest	
	F	%	F	%
[0 – 2]	6	11.11	7	12.96
[3 – 4]	39	72.22	7	12.96
[5 – 6]	9	16.67	35	64.81
[7 – 8]	0	0.00	5	9.26
Total	54	100.0	54	100.0

Tabla 4

Medidas estadísticas para el aprendizaje de números, relaciones y operaciones en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular.

	Aprendizaje de matemática		Diferencia
	Pretest	Posttest	
N	54	54	0
Media	2.40	4.87	2.47
Desviación estándar	0.894	1.245	0.351
Mediana	3	5	2

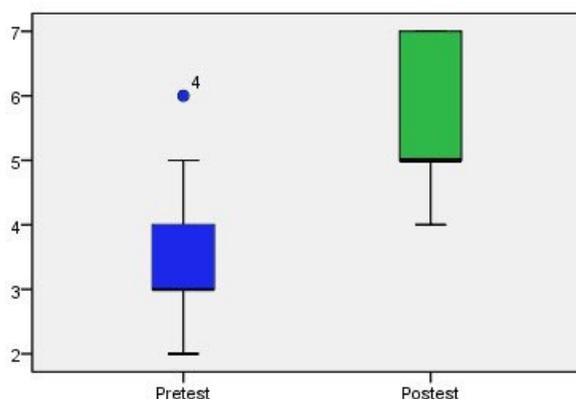


Figura 2. Comparaciones de los resultados de los efectos positivos en números, relaciones y operaciones, en alumnos del sexto ciclo de un Institución Educativa Particular.

De la figura 2, se observa que la mediana del posttest (5) es superior a la del pretest (3); está a 2 puntos encima de esta y por fuera de la caja del posttest, debido a las considerables diferencias que hay entre las puntuaciones de las dos mediciones, luego de la aplicación del programa “SAGEMATH” se observa que tiene efectos positivos en los números, relaciones y operaciones, debido al efecto del programa “SAGEMATH”.

Descripción de los resultados del aprendizaje de la geometría y medición en alumnos del sexto ciclo de un Institución Educativa Particular.

Tabla 5

A continuación, se presentan los resultados descriptivos después de la aplicación del programa virtual “SAGEMATH”; para verificar si el programa tuvo efectos positivos en la geometría y medición.

Puntaje	Pretest		Posttest	
	F	%	F	%
[0 – 2]	12	22.22	0	0.00
[3 – 4]	31	57.41	5	9.26
[5 – 6]	8	14.81	38	70.37
[7 – 8]	3	5.56	11	20.37
Total	54	100.0	54	100.0

Tabla 6

Medidas estadísticas para el aprendizaje de la geometría y medición en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular.

	Aprendizaje de matemática		Diferencia
	Pretest	Postest	
N	54	54	0
Media	2.20	5.52	3.32
Desviación estándar	1.151	0.913	0.238
Mediana	2	5	3

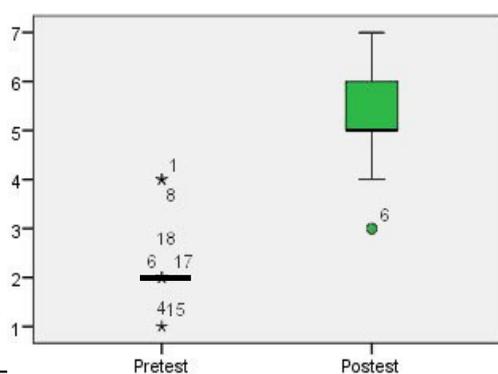


Figura 3. Comparaciones de los resultados de la geometría y medición en alumnos del sexto ciclo de un Institución Educativa Particular.

De la figura 3, se observa que la mediana del postest (5) es superior a la del pretest (2); está a 3 puntos encima de esta y por fuera de la caja del postest, debido a las considerables diferencias que hay entre las puntuaciones de las dos mediciones. Estos resultados se deben al efecto del programa “SAGEMATH”.

Descripción de los resultados del aprendizaje de la estadística en alumnos del sexto ciclo de un Institución Educativa Particular.

Tabla 7

A continuación, se presentan los resultados descriptivos después de la aplicación del programa virtual “SAGEMATH”; para verificar si el programa tuvo efectos positivos en la estadística.

Puntaje	Pretest		Posttest	
	F	%	F	%
[0 – 2]	9	16.67	1	1.85
[3 – 4]	35	64.81	12	22.22
[5 – 6]	10	18.52	41	75.93
[7 – 8]	0	0.00	0	0.00
Total	54	100.0	54	100.0

Tabla 8

Medidas estadísticas para el aprendizaje de la estadística en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular.

	Aprendizaje de matemática		Diferencia
	Pretest	Posttest	
N	54	54	0
Media	2.27	5.52	3.25
Desviación estándar	0.976	0.913	0.063
Mediana	2	5	3

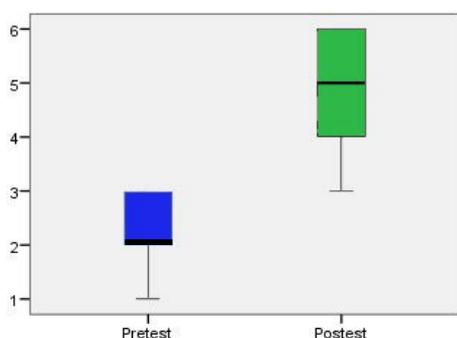


Figura 4. Comparaciones de los resultados del aprendizaje de la estadística en alumnos del sexto ciclo de un Institución Educativa Particular.

10. Discusión

De los resultados se determina que la aplicación del programa virtual tiene un efecto significativo en el aprendizaje de matemática de alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017, ello se evidencia en la prueba U de Mann y Whitney donde se establece como resultado un $z = -4.107$ y un $\text{sig} = 0.000$, por lo que significa rechazar la hipótesis nula. Luego de la aplicación del programa virtual se logró una mejora significativa en el aprendizaje de matemática, pues el grupo experimental obtuvo un nivel alto. Por tanto, se puede establecer la

efectividad del programa educativo en los números, relaciones y operaciones, geometría y medición, y la estadística.

11. Conclusiones

Primero:

Se concluye que la aplicación del programa virtual tiene un efecto significativo en el aprendizaje de matemática de alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017, ya que mediante la prueba U de Mann y Whitney se obtuvo un $z = -4.107 < -1.96$ y $p = 0.000 < 0.05$, por lo que se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula. Asimismo, los programas educativos ayudan a mejorar el proceso de aprendizaje en los alumnos, dinamizando las clases y mejorando su rendimiento.

Segundo:

La aplicación del programa virtual tiene efecto significativo en números, relaciones y operaciones, en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017, pues a través de la prueba U de Mann y Whitney se obtuvo un $z = -2.736 < -1.96$ y $p = 0.006 < 0.05$. Por tanto, se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula. Asimismo, se determina que las TIC permite a los alumnos un mejor análisis y operaciones de datos y tomar decisiones a partir de la interpretación de los datos.

Tercero:

La aplicación del programa virtual tiene efecto significativo en geometría y medición en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017, aplicando el estadístico U de Mann y Whitney se logró un $z = -1.980 < -1.96$ y $p = 0.046 < 0.05$. Por tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Asimismo, la institución presenta un sistema educativo que se adapta a las exigencias del conocimiento, implementa los recursos multimedia para expandir las capacidades cognitivas de los estudiantes.

Cuarto:

La aplicación del programa virtual tiene efecto significativo en la estadística en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017, ya que a través de la prueba U de Mann y Whitney se obtuvo un $z = -2.421 < -1.96$ y $p = 0,049 < 0.05$. Por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Asimismo, los alumnos utilizan un software dinámico que les permite aprender fácilmente las matemáticas, se emplea la estadística dentro de los contenidos temáticos.

12. Referencias

- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación: administración, económica, humanidades y ciencias sociales*. 3. ° ed. Colombia: Pearson Educación.
- Beyer, W. (2013). Dienes, Brousseau y Alson: contraste de tres visiones acerca del aprendizaje de las matemáticas. *Revista Informe de Investigaciones Educativas*, 27(2), 25-27.
- Campos, K. y Velásquez, J. (2016). *Programa Pukllay Mozart para mejorar el aprendizaje de las matemáticas en niños de 4 años de la I.E. 215 de la ciudad de Trujillo, en el año 2016*. Tesis (Licenciatura).
- Camizan, C., Orbegoso, T. y Paredes, Y. (2017). *Programa “Macromendios Matedidacticos”, basado en la actividad lúdica, para mejorar el nivel de logro de los aprendizajes área de matemática, en alumnos del 3° grado educación primaria de la Institución educativa “Pedro Mercedes Ureña”*. Tesis (Licenciatura).
- Fernández, C. Y Jara, Z. (2014). *Influencia del pensamiento divergente basado en juegos recreativos, mejora el aprendizaje del área de matemática en los educandos del tercer grado de educación primaria de la institución educativa Pedro Mercedes Ureña de la ciudad de Trujillo, en el año 2011*. Tesis (Licenciatura).
- Yanajara, H. (2008). *Manual de SAGE para principiantes*. Recuperado de http://www.sagemath.org/es/Manual_SAGE_principiantes.pdf

DECLARACIÓN JURADA**DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA Y AUTORIZACIÓN
PARA LA PUBLICACIÓN DEL ARTÍCULO CIENTÍFICO**

Yo, Máximo Azaña Manrique, egresado del Programa de Maestría en Educación de la Escuela de Postgrado de la Universidad César Vallejo, identificado(a) con DNI 07486808, con el artículo titulado **“Programa virtual para mejorar el aprendizaje de matemáticas en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017”** declaro bajo juramento que:

- 1) El artículo pertenece a mi autoría.
- 2) El artículo no ha sido plagiado ni total ni parcialmente.
- 3) El artículo no ha sido autoplagiado; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para alguna revista.
- 4) De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.
- 5) Si, el artículo fuese aprobado para su publicación en la Revista u otro documento de difusión, cedo mis derechos patrimoniales y autorizo a la Escuela de Postgrado, de la Universidad César Vallejo, la publicación y divulgación del documento en las condiciones, procedimientos y medios que disponga la Universidad.

Lima, marzo de 2018

Máximo Azaña Manrique

DNI: 07486808

Anexo 2. Matriz de consistencia

Matriz de Consistencia							
Título: Programa virtual para mejorar el aprendizaje de matemática en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017.							
Autor: Bach. Maximo Azaña Manrique							
Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables e indicadores				
<p>Problema General:</p> <p>¿Cuál es el efecto de la aplicación del programa virtual en el aprendizaje de matemática de alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017?</p> <p>Problemas Específicos:</p> <p>¿Cuál es el efecto de la aplicación del programa virtual en el aprendizaje de los números, relaciones y operaciones en los estudiantes alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>Determinar el efecto de la aplicación del programa virtual en el aprendizaje de matemática de alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>Determinar el efecto del programa virtual en el aprendizaje de los números, relaciones y operaciones en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017.</p>	<p>Hipótesis general:</p> <p>La aplicación del programa virtual tiene un efecto significativo en el aprendizaje de matemática de alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017.</p> <p>Hipótesis específicas:</p> <p>La aplicación del programa virtual tiene efecto significativo en el aprendizaje de los números, relaciones y operaciones en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017.</p>	Variable 1: Programa Virtual				
			Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala de medición	Niveles y rangos
			Variable 2: Aprendizaje de Matemática				
			Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala de medición	Niveles y rangos
	Números, relaciones y operaciones	Resuelve problemas con números naturales, decimales y fraccionarios.	(1-7)	Respuesta incorrecta : 0 Respuesta correcta : 1	Muy bueno (18-20)		
	Geometría y medición	Resuelve problemas de relaciones métricas y geométricas.	(8-14)	Respuesta incorrecta : 0 Respuesta correcta : 1	Bueno (14-17)		
	Estadística	Resuelve problemas estableciendo relaciones, organizando tablas y gráficos estadísticos.	(14-20)	Respuesta incorrecta : 0 Respuesta correcta : 1	Regular (11-13) Bajo (6-10) Muy bajo (0-5)		

<p>particular, Mala, 2017?</p> <p>¿Cuál es el efecto de la aplicación del programa virtual en el aprendizaje de geometría y medición en los estudiantes alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017?</p> <p>¿Cuál es el efecto del programa virtual en el aprendizaje de la estadística en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017?</p>	<p>Determinar el efecto de la aplicación del programa virtual en el aprendizaje de geometría y medición en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017.</p> <p>Determinar el efecto de la aplicación del programa virtual en aprendizaje de la estadística en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017.</p>	<p>La aplicación del programa virtual tiene efecto significativo en el aprendizaje de geometría y medición en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017.</p> <p>La aplicación del programa virtual tiene efecto significativo en el aprendizaje de la estadística en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa particular, Mala, 2017.</p>					
---	--	---	--	--	--	--	--

Nivel - diseño de investigación	Población y muestra	Técnicas e instrumentos	Estadística a utilizar
<p>Tipo: Aplicado</p> <p>Diseño: Experimental</p> <p>Sub diseño: cuasiexperimental</p> <p>Método: Hipotético-Deductivo</p> <p>Nivel: Explicativo</p> <p>Enfoque: Cuantitativo</p>	<p>Población: 54 alumnos</p> <p>Tipo de muestreo: No Probabilístico de tipo intencional</p> <p>Tamaño de muestra: 54 alumnos por ser una población causal.</p>	<p>Variable 1: Programa virtual</p> <p>Técnicas:</p> <p>Instrumentos: Programa educativo 1 SAGEMATH</p> <p>Autor: Héctor Yanajara Parra</p> <p>Año: 2008</p> <p>Monitoreo: Mayo a Diciembre</p> <p>Ámbito de Aplicación: Estudiantes VI ciclo de la Institución educativa particular Mala.</p> <p>Forma de Administración: Individual</p> <hr/> <p>Variable 2: Aprendizaje de matemáticas</p> <p>Técnicas: Ficha</p> <p>Instrumentos: Prueba pretest y post test.</p> <p>Autor: Bach. Máximo Azaña Manrique</p> <p>Año: 2017</p> <p>Monitoreo: Quincena de noviembre</p> <p>Ámbito de Aplicación: Estudiantes VI ciclo de la Institución educativa particular Mala.</p> <p>Forma de Administración: Individual</p>	<p>DESCRIPTIVA:</p> <p>Se utilizarán tablas de frecuencia y porcentaje y gráficos de barras</p> <p>INFERENCIAL:</p> <p>Para probar la hipótesis se utilizará el estadígrafo de U de Mann y Whitney</p>

Anexo 3. Instrumentos

Instrumentos para la recolección de datos

PRUEBA PRETEST DE MATEMÁTICA

Nombre y Apellido:.....

Grado:..... Fecha:...../...../.....

Instrucción: Lea atentamente y encierre la respuesta correcta con un círculo

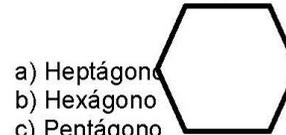
Numero, relaciones y operaciones

1. $8CM + 2DM + 6UM + 3U$?
 - a) 820 603
 - b) 82 603
 - c) 826 003
 - d) 820 063
2. ¿Qué número tiene 3 centenas, 5 decenas y 8 unidades?
 - a) 530
 - b) 853
 - c) 583
 - d) 358
3. Aplica la propiedad distributiva en la siguiente operación:
 $14 \times (10+3) = 14 \times 10 + 14 \times 3$, hallar el producto.
 - a) 180
 - b) 181
 - c) 184
 - d) 182
4. Alfredo come los $\frac{1}{8}$ de una torta. ¿Qué fracción de la torta queda?
 - a) $\frac{5}{8}$
 - b) $\frac{6}{8}$
 - c) $\frac{7}{8}$
 - d) $\frac{8}{8}$

5. El profesor Pablo reparte S/. 119 entre sus 35 alumnos. ¿Cuánto recibe cada alumno?
 - a) S/. 3,6
 - b) S/. 3,2
 - c) S/. 3,4
 - d) S/. 3,8
6. A Yolanda le encargan que le paguen el recibo de luz por S/. 14,90, el recibo del teléfono por S/. 76,72 y el recibo de Direct TV por S/. 56,36. ¿Cuánto pagará en total?
 - a) 144,99
 - b) 146,95
 - c) 148,97
 - d) 147,98
7. Un ciclista siempre hace el mismo recorrido; por la mañana recorre 18 Km y por la tarde 13 km. ¿Cuántos kilómetros recorre de lunes a sábado?
 - a) 186
 - b) 176
 - c) 146
 - d) 136

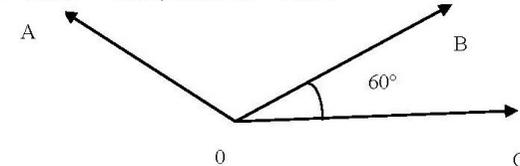
Geometría y medición

8. ¿Cómo se llama el siguiente polígono?



- a) Heptágono
- b) Hexágono
- c) Pentágono
- d) Decágono

9. Si $m \angle AOC = 130^\circ$, halla $m \angle AOB$



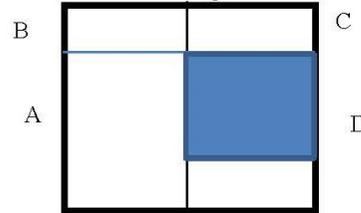
- a) 60°
- b) 70°
- c) 50°
- d) 45°

10. Un camión transporta 40 cajas de mango de 20 Kg. cada una y 48 cajas de naranjas de 25 Kg cada una. ¿Cuántas toneladas transporta el camión en esas 88 cajas?

- a) 2T
- b) 3T
- c) 4T
- d) 5T

11. Si el perímetro de la región cuadrada ABCD mide 32 cm. ¿Cuánto medirá el perímetro de la región sombreada?

- a) 10 cm
- b) 12 cm
- c) 16 cm
- d) 14 cm



12. Un día mi hermana empezó hacer su tarea a las 4 horas y 25 minutos y se demoró 1 hora y 32 minutos ¿a qué hora terminó de hacer dicha tarea?

- a) 5 h 47 min.
- b) 5 h 57 min.
- c) 5 h 42 min.
- d) 5 h 38 min.

13. Un terreno de forma rectangular mide 75 m de largo por 90 m de ancho. Si el metro cuadrado cuesta S/. 120.00 ¿Cuánto cuesta el terreno?

- a) S/. 810 000
- b) S/. 811 000
- c) S/. 812 000
- d) S/. 815 000

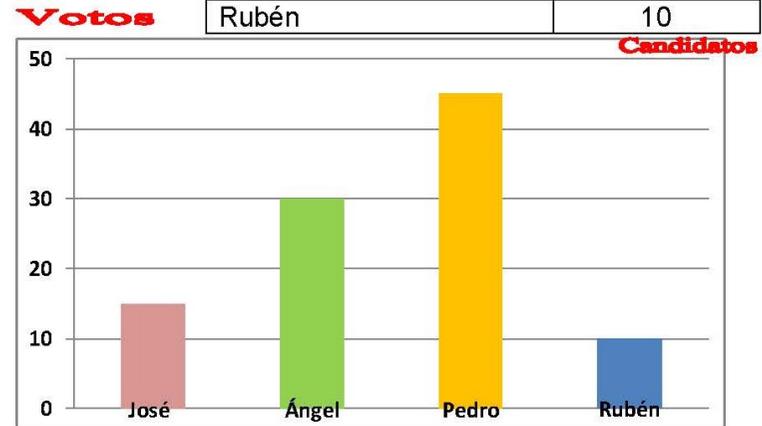
14. Se fueron de paseo a las ruinas de marca jirca los alumnos del 6° de la I.E. "Juvenal Soto Casso" de Rahuapampa. De los 30 estudiantes el 10% decide no ir de paseo ¿Cuántos estuantes irán de paseo?

- a) 3
- b) 4
- c) 5
- d) 6

Estadística

- En el colegio Manuel González Prada se hizo la elección para elegir brigadier general y se observa los siguientes resultados:

CANDIDATOS	VOTOS
José	15
Ángel	30
Pedro	45
Rubén	10



15. ¿Quién resultó elegido brigadier?

- a) José
- b) Ángel
- c) Pedro
- d) Rubén

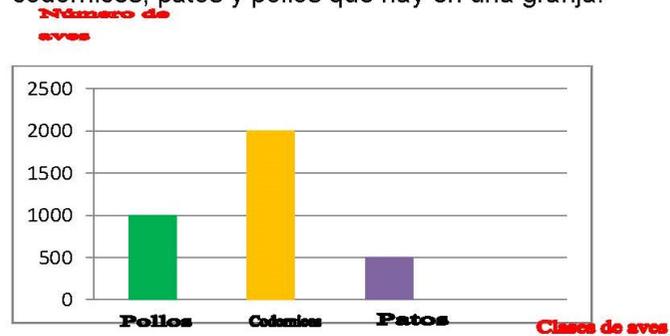
16. ¿Cuántos alumnos emitieron su voto?

- a) 60
- b) 100
- c) 120
- d) 90

17. ¿Quién obtuvo el menor número de votos?

- a) José
- b) Ángel
- c) Pedro
- d) Rubén

- Observa en este gráfico de barras la cantidad de codornices, patos y pollos que hay en una granja.



18. ¿Cuántos pollos más que patos hay?

- a) 1000
- b) 500
- c) 1500
- d) 200

19. ¿Cuántas aves hay en total?

- a) 1000
- b) 2500
- c) 2000
- d) 3500

20. ¿Cuántos codornices más que pollos hay?

- a) 1000
- b) 500
- c) 1500
- d) 200

Anexo 4. Certificado de validez

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL APRENDIZAJE DE MATEMATICAS

N°	DIMENSIONES / items	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
1	DIMENSIÓN 1 : Números, relaciones y operaciones Resuelve problemas con números naturales, decimales y fraccionarios.	✓		✓		✓		
2	DIMENSIÓN 2: Geometría y medición Resuelve problemas de relaciones métricas y geométricas.	SI	No	SI	No	SI	No	
3	DIMENSIÓN 3: Estadística Resuelve problemas estableciendo relaciones, organizando tablas y gráficos estadístico	✓		✓		✓		



Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Dra. Mg. Diana Pedraza Paula Linares
DNI: 0.84.85.754

Especialidad del validador: Dra. en Educación - Metodología

- ¹ Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
- ² Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
- ³ Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

.....de.....del 2017

Firma del Experto Informante.

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Dr/ Mg: **Mg BEAVENTE TORRES MARIA GRACIELA**
DNI: **10695129**

Especialidad del validador: **DOCENCIA UNIVERSITARIA**

¹ Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

² Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³ Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

8 de **12** del 2017


Firma del Experto Informante.



Observaciones (precisar si hay suficiencia):

El instrumento es aplicable

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [] **Aplicable después de corregir** [] **No aplicable** []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: *Dr. Riego Pérez Francisco de la Cruz*

DNI: *08341188*

Especialidad del validador: *Psicólogo y Docente de la E.P. Psicología de la UCV- Lima Este.*

¹ **Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

² **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³ **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

11 de *12* del 2017

Firma del Experto Informante.

CPP. 2683

Anexo 5. Permiso de la institución donde se aplicó el estudio



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIVADA
"VIRGEN DE GUADALUPE"**
R.D. N° 0097-92-ED UGEL N° 08-CANETE

"AÑO DEL DIÁLOGO Y LA RECONCILIACIÓN NACIONAL"

Mala, 25 de Enero de 2018

OFICIO N° 005- D – I.E.P."VG." /2018 – Mala

Dr.
Carlos Venturo Orbegoso
Director de la Escuela de Posgrado – Universidad César Vallejo – Campus Lima Norte

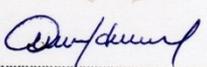
ASUNTO: Brindar las facilidades para el desarrollo del trabajo de investigación al estudiante **Máximo Azaña Manrique**

Presente.-

Me es grato dirigirme a Ud. para saludarlo cordialmente a nombre de la I.E.P. "Virgen de Guadalupe" y hacerle llegar por escrito a su despacho, una respuesta positiva a su pedido de brindarle las facilidades al estudiante del Programa de Maestría en Educación, **Máximo Azaña Manrique**, identificado con DNI N° 07486808 y pueda realizar su trabajo de investigación en nuestro plantel titulado "**Programa virtual para mejorar el aprendizaje de matemática en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa Particular, Mala, 2017**".

Sin otro en particular, es propicia la ocasión para expresarle las muestras de mi especial consideración y deferencia personal.

Atentamente.



.....
M.C. Julio César Chumpitaz Caycho
Director



Av. Panamericana Sur N° 115 ☎ 530 9761
e-mail: cepguadalupe mala@yahoo.com - www.cepguadalupe mala.8m.com
MALA - CAÑETE

Anexo 6. Base de datos

PRE TEST																				DIM1	DIM2	DIM3	total Puntaje	
Números, relaciones y operaciones							Geometría y medición							Estadística										
ID	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20				
1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	4	3	3	10
2	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3	4	0	7
3	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	2	1	7
4	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	4	3	2	9
5	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	2	1	6
6	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	3	2	1	6
7	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	2	3	2	7
8	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	2	2	3	7
9	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	0	6
10	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	2	2	3	7
11	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	4	4	4	12
12	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	3	2	4	9
13	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	4	5	4	13
14	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	2	3	3	8
15	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	3	4	3	10
16	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	3	4	3	10
17	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	4	4	4	12
18	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	3	3	3	9
19	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	3	5
20	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	3	1	6
21	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	3	3	2	8
22	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	4	3	4	11
23	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	3	2	2	7
24	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	3	3	2	8
25	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	3	1	3	7
26	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	2	4	4	10
27	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	1	1	5
28	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	3	2	2	7
29	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	4	1	2	7
30	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	2	4	3	9
31	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	3	5	2	10
32	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	2	3	3	8
33	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	3	0	2	5
34	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	2	2	3	7
35	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	2	2	5
36	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	3	5	4	12
37	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	3	2	2	7
38	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	2	1	4	7
39	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	2	1	3	6
40	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	4	4	9
41	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	2	2	2	6
42	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	3	2	3	8
43	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	3	1	2	6
44	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	5
45	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	1	1	4
46	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	2	1	2	5
47	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	2	3	3	8

PRE TEST																				DIM1	DIM2	DIM3	total	
Números, relaciones y operaciones							Geometría y medición							Estadística										
ID	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20				Puntaje
48	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	4	6
49	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	2	2	2	6
50	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	2	2	2	6
51	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	2	2	2	6
52	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	2	3
53	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	3	0	5
54	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	2	3	2	7

POST TEST																					DIM1	DIM2	DIM3	total
ID	Números, relaciones y operaciones							Geometría y medición							Estadística						DIM1	DIM2	DIM3	Puntaje
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20				
45	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	4	6	6	16
46	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	7	6	18
47	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	5	5	5	15
48	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	5	5	5	15
49	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	5	4	5	14
50	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	3	7	5	15
51	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	6	4	4	14
52	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	6	5	5	16
53	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	6	6	4	16
54	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	4	7	5	16