



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y HUMANIDADES

Influencia de los recursos didácticos digitales en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en estudiantes de segundo grado de secundaria del Colegio Sagrados Corazones de Belén, San Isidro, Lima, 2018

T E S I S

**Para optar el Grado de Maestro en
Gestión e Innovación Educativa**

PRESENTADA POR

David José Cruz Huamán

ASESOR

Dr. Oscar Melanio Dávila Rojas

LIMA, 2019

Dedicatoria

A Sophía, Ximena y Alejandra que inspiran todo esfuerzo y dedicación.

A Manuela y Antonio de quienes recibí no solo la vida, sino el amor que me sostiene cada día.

Agradecimiento

A Luz Yrene por tu apoyo incondicional, por tus enseñanzas y dedicación.

Al Dr. Oscar Dávila por seguir inspirando mi vocación de maestro.

Resumen

El álgebra exige a los estudiantes una nueva forma de pensar, aplicar estrategias y comunicar el lenguaje simbólico, lo que facilita el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio. Las herramientas digitales son recursos relevantes que favorecen el aprendizaje y teniendo en cuenta que están al alcance de los estudiantes, se plantea la siguiente pregunta: ¿Cómo influyen los recursos didácticos en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en estudiantes de segundo grado de secundaria del Colegio Sagrados Corazones de Belén de San Isidro? Para atender a esta pregunta, como objetivo general se consideró: comprobar la influencia de los recursos didácticos en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en los estudiantes. El trabajo consideró la hipótesis que los recursos didácticos digitales influyen en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática. El enfoque del trabajo de investigación fue cuantitativo, su diseño cuasiexperimental y su alcance, explicativo. La población estuvo compuesta por 101 estudiantes y la muestra consideró un grupo de control integrada por 33 estudiantes y un grupo experimental conformado por 35 estudiantes. El instrumento de investigación fue la prueba escrita conformada por 20 preguntas, validada mediante un juicio de expertos, cuyo resultado promedio fue 91,3%. La confiabilidad del instrumento se realizó con el coeficiente Kuder-Richardson ($C_r=0,719$). La prueba U de Mann Whitney fue utilizada para la verificación de la hipótesis general. Demostró que existe influencia de los recursos didácticos digitales en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, al tener un $p<0,05$, siendo $p=0,000$.

Palabras clave: Aplicaciones, audiovisuales, álgebra, herramientas, nativo digital.

Abstrac

Algebra requires students a new way of thinking, applying strategies and communicating symbolic language, which facilitates the development of solving problems competence of regularity, equivalence and change. Digital tools are relevant resources that help the learning process and taking into account that they are available to students, the following question is presented: How didactic resources influence the development of solving problems competence of regularity, equivalence and change of the math area in secondary school with students of the Sacred Hearts of Belen School of San Isidro? To answer this question, the general objective was considered: to check the influence of the didactic resources in the solving problems competence of regularity, equivalence and change in the match area of the students.

The work considered the hypothesis that the digital didactic resources influence the development of solving problems competence of regularity, equivalence and change of the math area. The approach of the research work was quantitative; it's a quasi-experimental design and its scope, explanatory. The population was composed of 101 students and the sample considered a control group composed of 33 students and an experimental group consisting of 35 students

The research instrument was the written test consisting of 20 questions, validated by an expert judgment, whose average result was 91.3%. The reliability of the instrument was carried out with the Kuder-Richardson coefficient ($C_r = 0.719$). The Mann Whitney U test was used for the verification of the general hypothesis. He demonstrated that there is an influence of digital didactic resources in the of solving problems competence of regularity, equivalence and change, having a $p < 0.05$, where $p = 0.000$.

Key words: Application, audio visual, álgebra, tools, digital native.

Índice

Dedicatoria	i
Agradecimiento	ii
Resumen	iii
Abstrac	iv
Índice	v
Lista de tablas	ix
Lista de figuras	xi
Introducción	xiii
Capítulo I. Problema de investigación	17
1.1. Descripción de la realidad problemática	17
1.2. Preguntas de investigación	20
1.2.1. Pregunta general	20
1.2.2. Preguntas específicas	20
1.3. Objetivos de la investigación	21
1.3.1. Objetivo General	21
1.3.2. Objetivos Específicos	21
1.4. Hipótesis de investigación	22
1.4.1. Hipótesis general	22
1.4.2. Hipótesis específicas	22
1.5. Justificación	23
1.5.1. Valor teórico	23
1.5.2. Utilidad metodológica	23
1.5.3. Sustento legal	24
1.5.4. Relevancia social	24
1.5.5. Implicancias prácticas	25
1.6. Limitaciones de la investigación	25
1.7. Viabilidad de la investigación	25
1.8. Delimitaciones	26
1.8.1. Temática	26
1.8.2. Temporal	27

1.8.3. Espacial	27
Capítulo II. Marco teórico	28
2.1. Investigaciones previas	28
2.1.1. Internacionales	28
2.1.2. Nacionales	31
2.2. Bases teóricas	33
2.2.1. Recursos didácticos	33
Definición e importancia	33
Función de los recursos didácticos en el proceso enseñanza-aprendizaje	34
Clasificación de los recursos didácticos	34
Recursos digitales	35
Ventajas de los recursos digitales	36
El rol docente en el uso de los recursos digitales	38
El software libre	40
Puzzle maker: Uso pedagógico	42
Kahoot: Uso pedagógico	44
Álgebra con papas: Uso pedagógico	46
GeoGebra: Uso pedagógico	50
Plickers: Uso pedagógico	51
Las TIC en matemática	53
2.2.2. Competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	54
Enfoque basado en resolución de problemas	54
El área de Matemática	56
Las competencias en el área de Matemática	57
Competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	58
Las capacidades de la competencia resuelven problemas de regularidad, Equivalencia y cambio	61
Capacidad 1: Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas	62
Capacidad 2: Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas	62
Capacidad 3: Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales	63
Capacidad 4: Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia	64
2.3. Definición de términos básicos	66

Capítulo III. Metodología	68
3.1. Enfoque de la investigación	68
3.2. Alcance de la investigación	68
3.3. Diseño de la investigación	69
3.4. Descripción del ámbito de la investigación	70
3.5. Variables	71
3.5.1. Definición conceptual	71
3.5.2. Definición operacional	71
3.5.3. Operacionalización de variables	72
3.6. Población y muestra	73
3.6.1. Población	73
3.6.2. Muestra	74
3.7. Técnicas e instrumentos para la recolección de los datos	75
3.7.1. Técnicas	75
3.7.2. Instrumentos	75
3.8. Validez y confiabilidad	76
3.8.1. Validez	76
3.8.2. Confiabilidad	76
3.9. Plan de recolección y procesamiento de los datos	77
Capítulo IV. Desarrollo de la investigación	79
4.1. Descripción de resultados	79
4.1.1. Competencia resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio	79
4.1.2. Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas	80
4.1.3. Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.	81
4.1.4. Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.	82
4.1.5. Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia	83
4.2. Resultados del contraste de hipótesis	85
4.2.1. Los recursos didácticos digitales en la competencia resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio	85
4.2.2. Los recursos didácticos digitales en la dimensión Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas	88
4.2.3. Los recursos didácticos digitales en la dimensión Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.	91

4.2.4. Los recursos didácticos digitales en la dimensión usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales	94
4.2.5. Los recursos didácticos digitales en la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia	97
Capítulo V. Discusión, conclusiones y recomendaciones	101
5.1. Discusión de resultados	101
5.2. Conclusiones	106
5.3. Recomendaciones	107
Referencias	109
Anexos	117
Anexo 1. Matriz de consistencia	118
Anexo 2. Instrumento	119
Anexo 3. Fichas de validación	126
Anexo 4. Programa experimental	130
Anexo 5. Base de datos	148
Anexo 6. Autorización para ejecutar el proyecto	152
Anexo 7. Fotografías	153

Lista de tablas

Tabla 1. Operacionalización de la variable independiente recurso didáctico digital	72
Tabla 2. Operacionalización de la variable dependiente competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	72
Tabla 3. Distribución de la población de estudiantes del segundo grado de secundaria.	74
Tabla 4. Distribución de la muestra de estudio	74
Tabla 5. Resultados de la prueba de fiabilidad mediante Küder-Richardson para la prueba de matemática	77
Tabla 6. Frecuencia porcentual de la variable	80
Tabla 7. Frecuencia porcentual de la dimensión traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas	81
Tabla 8. Frecuencia porcentual de la dimensión comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas	82
Tabla 9. Frecuencia porcentual de la dimensión usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales	83
Tabla 10. Frecuencia porcentual de la dimensión argumenta afirmaciones de cambio y equivalencia	84
Tabla 11. Resultados de la prueba de normalidad para los datos de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en los grupos control y experimental, pre test y post test	86
Tabla 12. Resultados de la prueba de hipótesis para la diferencia entre los grupos de control y experimental en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	87
Tabla 13. Resultados de la prueba de normalidad para los datos de la dimensión traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas en los grupos control y experimental, pre test y post test	89

Tabla 14. Resultados de la prueba de hipótesis para la diferencia entre los grupos de control y experimental en la dimensión traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas	90
Tabla 15. Resultados de la prueba de normalidad para los datos de la dimensión comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas en los grupos control y experimental, pre test y post test	92
Tabla 16. Resultados de la prueba de hipótesis para la diferencia entre los grupos de control y experimental en la dimensión comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas	93
Tabla 17. Resultados de la prueba de normalidad para los datos de la dimensión usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales en los grupos control y experimental, pre test y post test	95
Tabla 18. Resultados de la prueba de hipótesis para la diferencia entre los grupos de control y experimental en la dimensión usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales	96
Tabla 19. Resultados de la prueba de normalidad para los datos de la dimensión Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia en los grupos control y experimental, pre test y post test	98
Tabla 20. Resultados de la prueba de hipótesis para la diferencia entre los grupos de control y experimental en la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia	99
Tabla 21. Matriz de especificaciones técnicas del instrumento	124

Lista de figuras

Figura 1. Capacidades de la competencia se desenvuelve en entornos virtuales.	37
Figura 2. Mapa del recurso Álgebra con Papas.	47
Figura 3. Enlace de test teórico sobre ecuaciones Algebra con Papas.	47
Figura 4. Enlace de test de resolución guiada no numeradas.	48
Figura 5. Enlace de test de resolución guiada numeradas.	48
Figura 6. Enlace test de solucionario.	49
Figura 7. Enlace test de autoevaluación.	49
Figura 8. Mapa de navegación.	50
Figura 9. Enfoque centrado en resolución de problemas.	55
Figura 10. Competencias del área de matemática.	58
Figura 11. Desempeños de segundo de secundaria.	60
Figura 12. Habilidad de argumentar en el área de matemática.	65
Figura 13. Diagrama de caja y bigotes para la diferencia entre los grupos de control y experimental en la variable resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, pre test - post test.	88
Figura 14. Diagrama de caja y bigotes para la diferencia entre los grupos de control y experimental en la dimensión traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas, pre test - post test.	91
Figura 15. Diagrama de caja y bigotes para la diferencia entre los grupos de control y experimental en la dimensión comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, pre test - post test.	94
Figura 16. Diagrama de caja y bigotes para la diferencia entre los grupos de control y experimental en la dimensión usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales, pre test - post test.	97

Figura 17. Diagrama de caja y bigotes para la diferencia entre los grupos de control y experimental en la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia, pre test - post test.

Introducción

El estudio de la matemática es indispensable en la vida del ser humano, ya que permite desarrollar capacidades matemáticas que le ayudarán a afrontar y superar situaciones problemáticas que se presentan en la vida diaria. En este proceso los estudiantes encuentran dificultad en la transición de la aritmética al álgebra. El uso de nociones y propiedades algebraicas les genera obstáculos que llevan a la desmotivación en el trabajo del aula. En la actualidad, los estudiantes tienen mayor acceso a diversas herramientas digitales, pues el uso de estas herramientas genera motivación, atención y participación colaborativa e interactiva.

La investigación titulada “la influencia de los recursos didácticos digitales en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio” surge como una propuesta para incorporar herramientas e instrumentos digitales que favorezcan los procesos de aprendizaje en el desarrollo de dicha competencia. Insertar los recursos digitales en el proceso de enseñanza, en especial, en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio; favoreció la motivación y participación de los estudiantes mejorando el desarrollo del pensamiento abstracto.

Entre las investigaciones nacionales Mejía (2014), Carrasco (2015), Ccama (2015), Alvites (2017) y Díaz (2015) determinaron los beneficios del uso de herramientas digitales en el aprendizaje de los estudiantes. Asimismo, concluyeron que los recursos digitales son importantes en el rendimiento académico y logro del aprendizaje en el área de Matemática, en especial en el desarrollo de la competencia relacionada con el álgebra. En el plano internacional, en México, Vargas (2013); en Ecuador, Morocho y Cárdenas (2016) y; en España, Campos (2015) determinaron la influencia de los recursos didácticos digitales en el aprendizaje.

Los diferentes trabajos de investigación buscan proponer recursos que favorezcan la enseñanza del álgebra, sin embargo, aún se observan carencias en el desarrollo de dicha competencia. En el 2012 se aplicaron las pruebas del Programa Internacional para la evaluación de Estudiantes (PISA), donde se evaluaron las capacidades de los estudiantes peruanos para resolver situaciones matemáticas cotidianas. Los resultados muestran las limitaciones de los estudiantes en el desarrollo de la competencia matemática. Si bien desde el 2012 se observan mejoras en las matemáticas, aún gran parte de los estudiantes no alcanza los aprendizajes esperados de acuerdo a su edad o grado de estudios.

La Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) aplicada en el 2015, por el Ministerio de Educación de Perú, permitió identificar que solo el 9,5% de estudiantes de segundo grado de secundaria alcanzó los aprendizajes esperados. En las últimas pruebas de evaluación censal se comprobó que el 71,6% de estudiantes no alcanzan a consolidar los aprendizajes matemáticos del sexto ciclo. Estos resultados indican que a los estudiantes aún le cuesta integrar información y manejarla en la resolución de problemas matemáticos.

La problemática presentada es un gran desafío, motiva a realizar investigaciones que busquen alternativas de solución o propuestas que ayuden en el proceso de aprendizaje. Para que el estudiante alcance un adecuado aprendizaje, desarrollando sus habilidades, es importante que esté motivado, involucrado y confíe en sus capacidades para realizar las actividades planteadas dentro y fuera del aula.

La práctica docente debe promover oportunidades de aprendizaje, así como influir positivamente en el rendimiento del área de matemática. Es necesario considerar al estudiante como protagonista de los procesos de enseñanza aprendizaje, teniendo un rol activo y responsable de su propio aprendizaje.

Uno de los principales retos en el campo de las matemáticas debe ser captar el interés de los estudiantes y motivarlos a través de una matemática recreativa, lúdica y activa. De ahí radica la importancia del uso de herramientas digitales que seduzcan al estudiante y lo involucre en el proceso de enseñanza y aprendizaje. El impulso de estas herramientas busca que el estudiante tenga una mejor disposición, así como facilite el desarrollo del razonamiento lógico, el espíritu investigativo, crítico y creativo.

El enfoque de la investigación realizada fue cuantitativo; su diseño, cuasi experimental y su alcance, explicativo. La población estuvo conformada por 101 estudiantes de segundo de secundaria y la muestra, por dos grupos: uno de control integrado por 33 alumnos y otro grupo experimental integrado por 35 alumnos. A ambos grupos se le aplicó una pre prueba y pos prueba de 20 preguntas, que fue el instrumento utilizado para el trabajo de investigación.

El trabajo de investigación está compuesto por cinco capítulos. El capítulo I se denomina problema de investigación. En este capítulo se describe la realidad problemática, presenta las preguntas, los objetivos, las hipótesis, tanto general como específicas, la justificación, las limitaciones, la viabilidad y delimitaciones. El capítulo II titulado marco teórico presenta las investigaciones previas, las bases teóricas y define los términos básicos. El capítulo III contiene el diseño metodológico, el enfoque, alcance, diseño, ámbito de investigación, las variables, la población y la muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, la validez y la confiabilidad y el plan de procesamiento de datos. El capítulo IV detalla el desarrollo de la investigación, en el cual se describen los resultados generales y el resultado de contraste de hipótesis. En el capítulo V se presenta la discusión de resultados, conclusiones y recomendaciones.

Las conclusiones de la investigación demostraron que implementar recursos didácticos digitales, Geogebra, Kahoot, Plickers, Álgebra con Papas y Puzzlemaker, favorecieron el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio de área de matemática. Estas herramientas apoyaron al proceso de aprendizaje y favorecieron el desempeño de los estudiantes en el desarrollo de las capacidades de dicha competencia, lo cual compromete a los docentes a insertar estas herramientas en los otros grados del nivel secundaria.

Los principales beneficiarios del trabajo de investigación son los estudiantes, quienes gracias a su mejor disposición y participación obtuvieron los resultados esperados. La familiaridad con las herramientas digitales favoreció su desempeño en clase. También son beneficiarios los docentes porque se les brinda nuevas herramientas para su práctica pedagógica generando mayor motivación y compromiso en los estudiantes. Por otro lado, los padres de familia, también se ven beneficiados al ver a sus menores hijos más

independientes en su trabajo, no teniendo la necesidad de contratar servicios adicionales que afectan su presupuesto familiar.

Los resultados obtenidos en la investigación evidencian la importancia de la utilidad de los recursos didácticos digitales en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. Por esto se recomienda su uso en los diferentes grados del nivel secundario, incluso, en otras áreas académicas. En futuras investigaciones se debería profundizar sobre las ventajas del uso de los recursos digitales en los procesos de evaluación, en el desarrollo de trabajos colaborativos que evite el traslado o los inconvenientes en los horarios de los estudiantes.

Capítulo I

Problema de investigación

1.1. Descripción de la realidad problemática

Al realizar una revisión en la historia de las matemáticas, podemos distinguir en su desarrollo el establecimiento de nociones algebraicas, nociones como la de variable, un concepto de gran importancia, pero que a los estudiantes les resulta difícil comprender por el problema en definirla.

Este concepto es vital dado que su utilización es un punto de inicio en el aprendizaje del álgebra, desde la escuela hasta los estudios superiores. La interpretación de esta noción brinda la base teórica, que favorecerá al estudiante en el proceso de pasar de la aritmética al álgebra, lo cual es importante para una mejor comprensión de toda la matemática.

En muchos países de Europa y América aparece la tendencia de entender el álgebra como una aritmética generalizada, que busca la simbolización de relaciones numéricas, pero el álgebra no es solo una generalización de la aritmética, exige una nueva forma de pensar al estudiante, porque sus estrategias de resolución de problemas son diferentes a las de la aritmética.

En la aritmética los estudiantes orientan su trabajo a encontrar la respuesta, lo cual se conseguía incluso con procesos informales o intuitivos, sin embargo en el álgebra se les solicita reconocer la estructura, para ser utilizada en la resolución de problemas. Por otro lado, es común que los estudiantes al aprender álgebra utilicen sus conocimientos aritméticos, pero caerán en la cuenta que estos conceptos aritméticos no serán suficientes.

Pues ahora tendrán que pasar de una comunicación natural a una comunicación algebraica: comprender y comunicar el lenguaje simbólico y el concepto de variable; así como sumar, restar, multiplicar y dividir letras o en otros casos encontrar sus valores.

Es reconocida la dificultad que tienen los estudiantes en la interpretación y el uso de las nociones algebraicas, esto ha motivado a efectuar un gran número de investigaciones sobre el proceso didáctico del álgebra. Estos trabajos de investigación proponen diferentes metodologías, estrategias y recursos para la enseñanza del álgebra, sin embargo, las investigaciones realizadas no han tenido el impacto esperado, pues la enseñanza del álgebra no ha tenido muchos cambios. Esta realidad es explicada por Ortiz (2014, p. 27):

A comienzos de los ochenta, la investigación en didáctica del álgebra ha ido en aumento; sin embargo, dicha investigación ha tenido un impacto pequeño en la actividad diaria en nuestras aulas. Esta situación se debe probablemente a que la difusión de los resultados no existe o es muy escasa y a que, en términos generales, los temas investigados están bastante alejados de las preocupaciones habituales del profesorado.

Se efectuaron diversas investigaciones que informan sobre los inconvenientes que tienen los estudiantes cuando abordan temas de álgebra, que corresponden a la competencia resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio, de acuerdo al Ministerio de Educación de Perú (2017).

En el plano internacional, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) aplica el Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA) cada tres años, dichas pruebas están orientadas a analizar los resultados de los estudiantes, es decir, en qué medida han logrado alcanzar los conocimientos y las habilidades necesarias de las competencias científicas, matemática y lectora para su buen desenvolvimiento en la sociedad.

Según la OCDE (2016), la competencia matemática es "la capacidad del individuo para formular, emplear e interpretar las matemáticas en distintos contextos. Incluye el razonamiento matemático y la utilización de conceptos, procedimientos, datos y herramientas matemáticas para describir, explicar y predecir fenómenos".

En PISA 2015 se evaluaron contenidos matemáticos referidos a cambio y relación. El estudiante que tiene un desempeño satisfactorio en este ámbito muestra conocimiento sobre distintos elementos del contenido tradicional de la matemática, como las expresiones algebraicas, las ecuaciones y las desigualdades y las representaciones tabulares y gráficas, que son indispensables para describir, modelar e interpretar fenómenos de cambio subyacentes al mundo natural y artificial.

Entre los países de Sudamérica cerca a la mitad de los estudiantes evaluados no alcanzaron el nivel 2, pues se ubican en los niveles 1 o debajo del nivel 1. En Perú, el 66,1% de los alumnos alcanza a lo máximo el nivel 1 y solo el 21,0% de los alumnos se concentra en el nivel 2.

En el plano nacional, el Ministerio de Educación de Perú organiza la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE), mediante la Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes, que permite recoger información acerca del nivel de aprendizajes de estudiantes. En la última evaluación del año 2016, se observan avances en matemática tanto en segundo de primaria como en segundo de secundaria. Sin embargo, el 71,6 % aún no alcanza el nivel 3, ubicándose en pre inicio o inicio, indicando que los alumnos no lograron alcanzar los aprendizajes para el VI ciclo, ni han consolidado los aprendizajes del pre inicio.

Ante estos resultados, es relevante proponer nuevas estrategias y recursos didácticos que favorezcan el aprendizaje de la matemática, ya que esta en general, favorece a los estudiantes a pensar lógicamente. En especial, la competencia de resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, que fortalece las destrezas lógicas e inicia al alumno en el pensamiento abstracto, asimismo, ayuda a comprender que los símbolos utilizados representarán números que varían y servirán para encontrar el dato faltante en una situación problemática.

Un agente importante para el desarrollo de las competencias es el docente, que utiliza diversos recursos para favorecer el proceso de aprendizaje. Teniendo en cuenta que los estudiantes están familiarizados con el uso de la tecnología, una herramienta pertinente es el recurso didáctico digital.

Los recursos didácticos digitales dinamizan, incrementan el interés, fortalecen la autonomía y la participación activa, por ello son instrumentos importantes en el proceso educativo y al implementarlos pueden facilitar el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática.

En la I.E. Colegio de los Sagrados Corazones Belén se refleja la ausencia de los recursos didácticos que faciliten el proceso de comprensión de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática. Una de las alternativas de solución es el uso de recursos didácticos digitales, tales como: Kahoot, GeoGebra, Algebra con papas, Puzzlemaker y Plickers; los cuales podrían ser un factor importante para el logro de dicha competencia en los alumnos de esta población.

En el trabajo se investigó si los recursos didácticos digitales influyen en dicha competencia y así poder determinar: ¿Cuál es la influencia de los recursos didácticos digitales en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en estudiantes de segundo grado de secundaria del Colegio Sagrados Corazones de Belén, San Isidro, Lima, 2018?

1.2. Preguntas de investigación

1.2.1. Pregunta general

¿Cómo influyen los recursos didácticos digitales en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en los estudiantes de segundo año de secundaria del colegio Sagrados Corazones Belén, San Isidro, Lima, 2018?

1.2.2. Preguntas específicas

¿Cómo influyen los recursos didácticos digitales en la capacidad de traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en estudiantes de segundo grado de secundaria?

¿Cómo influyen los recursos didácticos digitales en la capacidad de comunicar su comprensión sobre las relaciones algebraicas de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en estudiantes de segundo grado de secundaria?

¿Cómo influyen los recursos didácticos digitales en la capacidad de usar estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en estudiantes de segundo grado de secundaria?

¿Cómo influyen los recursos didácticos digitales en la capacidad de argumentar afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en estudiantes de segundo grado de secundaria?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo General

Comprobar la influencia de los recursos didácticos digitales en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en los estudiantes de segundo año de secundaria del colegio Sagrados Corazones Belén, San Isidro, Lima, 2018.

1.3.2. Objetivos Específicos

Establecer la influencia de los recursos didácticos digitales en la capacidad de traducir datos y condiciones a expresiones algebraicas de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de secundaria.

Establecer la influencia de los recursos didácticos digitales en la capacidad de comunicar su comprensión sobre las relaciones algebraicas de la competencia resuelve problemas de

regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en estudiantes de segundo grado de secundaria.

Establecer la influencia de los recursos didácticos digitales en la capacidad usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en estudiantes de segundo grado de secundaria.

Establecer la influencia de los recursos didácticos digitales en la capacidad argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en estudiantes de segundo grado de secundaria.

1.4. Hipótesis de investigación

1.4.1. Hipótesis general

Los recursos didácticos digitales influyen en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en los estudiantes de segundo año de secundaria del colegio Sagrados Corazones Belén, San Isidro, Lima, 2018.

1.4.2. Hipótesis específicas

Los recursos didácticos digitales influyen en la capacidad traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de secundaria.

Los recursos didácticos digitales influyen en la capacidad comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de secundaria.

Los recursos didácticos digitales influyen en la capacidad usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de secundaria.

Los recursos didácticos digitales influyen en la capacidad argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de secundaria.

1.5. Justificación

El trabajo de investigación se justifica porque desea abordar la relevancia de implementar los recursos didácticos digitales para el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes.

1.5.1. Valor teórico

La presente investigación se sustenta en diversos aportes teóricos que fundamentan el uso de los recursos didácticos digitales en el desarrollo del aprendizaje en el aula. Este aprendizaje basado en recursos demanda al docente seleccionar los recursos y métodos que sean más apropiados y ventajosos para el grupo con el que desarrolla su labor (Unesco, 2015).

1.5.2. Utilidad metodológica

En el aspecto metodológico, brindará aportes que verifiquen la importancia de los recursos didácticos digitales en el logro de las capacidades matemáticas. Además, servirá para que los educadores puedan incorporar las herramientas para facilitar el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, así como el uso de estos recursos en otras áreas curriculares.

1.5.3. Sustento legal

En el aspecto legal, la investigación se encuentra sustentada, en primera instancia, por el Ministerio de Educación de Perú, mediante la Resolución Ministerial N.º 649-2016-MINEDU, en la cual se aprueban los programas curriculares, donde se establece que los estudiantes desarrollen la competencia transversal: se desenvuelve en los entornos virtuales generados por las TIC; resaltando su importancia como recurso didáctico. "Las TIC se plantean como entornos virtuales que permiten a las personas interactúan con la información y gestionan su comunicación, lo que se manifiesta en diversas actividades" (Ministerio de Educación de Perú, 2016, p. 213).

Por otro lado, en la Ley General de Educación, en su artículo 21, menciona como una función del estado el promover e incorporar el uso de las herramientas tecnológicas en beneficio del proceso de aprendizaje.

Finalmente en el Marco del Buen Desempeño docente se resalta: "el desarrollo de diversas estrategias metodológicas y de evaluación, así como la utilización de recursos didácticos pertinentes y relevantes" (Ministerio de Educación de Perú, 2012, p. 25).

1.5.4. Relevancia social

Los resultados del presente trabajo de investigación son relevantes porque brindará información sobre la importancia del material didáctico en la enseñanza aprendizaje de la competencia resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio.

La investigación brindará al docente un mejor panorama para su planteamiento metodológico, en el que podrá incluir el uso de recursos digitales, permitiéndole desarrollar una sesión más dinámica y participativa, favoreciendo el interés y concentración en sus alumnos, Por otro lado, permitirá que los estudiantes se conviertan en constructores de su aprendizaje, teniendo un rol más protagónico mediante el uso de los recursos digitales utilizados.

1.5.5. Implicancias prácticas

En el aspecto práctico, el uso de los recursos didácticos, como las herramientas digitales: Kahoot, Algebra con papas, Puzzlemaker y Plickers, permitirá al docente desarrollar actividades que impliquen una participación más dinámica y activa. Además, favorecerá las condiciones del trabajo colaborativo en el aula para el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio

1.6. Limitaciones de la investigación

La elaboración del presente trabajo de investigación tuvo que afrontar algunas limitaciones de tipo bibliográfico, debido a los pocos trabajos que abordan el uso recursos didácticos digitales en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. Cabe resaltar que el trabajo por competencias no lleva mucho tiempo en el país, además de haber variado la denominación de la competencia de actúa y piensa matemáticamente por resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

La dificultad planteada se superó al considerar los trabajos de investigación que responden al desarrollo del álgebra, en la educación secundaria, cuyos contenidos son considerados en la competencia estudiada.

1.7. Viabilidad de la investigación

La investigación realizada fue viable, al contar con el apoyo de las autoridades de la institución: Dirección, Dirección de Estudios y Coordinación de nivel, que brindaron las facilidades para la aplicación del pre test y post test, así como el desarrollo del programa experimental.

Otro factor que favoreció la viabilidad del trabajo fue contar con los recursos humanos, económicos y materiales, que favorecieron su ejecución. Las aulas cuentan con equipos multimedia que permitieron la aplicación de los recursos digitales propuestos en la investigación.

La disposición de los estudiantes fue otro factor que favoreció el uso de recursos digitales en el desarrollo de la competencia, ya que mostraron mayor interés al encontrar favorable y dinámica las sesiones de aprendizaje, logrando superar las dificultades que tenían en el desarrollo de contenidos referidos al Álgebra.

Uno de los objetivos de la Institución es que los alumnos mejoren su rendimiento en el área, por ello el interés en brindar las facilidades para la viabilidad de la investigación.

1.8. Delimitaciones

1.8.1. Temática

En el Diseño Curricular Nacional (2009), elaborado por el Ministerio de Educación de Perú, se considera en el área de Matemática los procesos transversales: razonamiento y demostración, comunicación matemática y resolución de problemas, siendo este último el proceso a partir del cual se formulan las competencias. Para fines curriculares, el área de Matemática se organiza en función de: números, relaciones y funciones, geometría y medición y estadística y probabilidad.

Por otro lado, el Ministerio de Educación de Perú (2015), en Rutas del Aprendizaje, señala las competencias matemáticas: actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad; actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio; actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y actúa y piensa matemáticamente en situaciones localización, gestión de datos e incertidumbre.

Finamente, el Ministerio de Educación de Perú (2016) en el Currículo Nacional de la Educación Básica, señala, para el área de matemática cuatro competencias: resuelve problemas de cantidad, resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio, resuelve problemas de forma, movimiento y localización y resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.

La investigación realizada ha abordado la competencia denominada por el CNEB: resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, considerando las capacidades

traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas, comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales y argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.

El presente trabajo de investigación aborda la línea de investigación denominada Gestión e Innovación educativa, sin embargo, el propósito se define al campo de Innovación educativa, debido al uso de herramientas digitales como Puzzlemaker, Kahoot, Plickers, GeoGebra y Algebra con papas.

1.8.2. Temporal

La presente investigación tuvo una duración de cinco meses, iniciándose en el mes de agosto, habiendo revisado primero el instrumento por un grupo de expertos y verificado la confiabilidad del mismo mediante la aplicación a un grupo piloto.

La parte práctica se desarrolló en un periodo de dos meses, iniciando con la aplicación del pre test al grupo de control y experimental. El desarrollo del programa experimental se ejecutó en trece sesiones, concluyendo con la aplicación del post test al finalizar el año.

1.8.3. Espacial

La investigación realizada se efectuó con estudiantes de segundo de secundaria del Colegio de los Sagrados Corazones Belén, el colegio se encuentra ubicado en la Av. Álvarez Calderón, perteneciente al sector vecinal 2 del distrito de San Isidro de la provincia de Lima.

Capítulo II

Marco teórico

2.1. Investigaciones previas

2.1.1. Internacionales

Hidalgo y Jiménez (2013) analizaron en Ecuador *los Recursos didácticos y su influencia en el aprendizaje de la asignatura de ciencias naturales en los estudiantes del cuarto, quinto, sexto y séptimo año educación básica de la escuela fiscal “Isabel la católica” del Cantón El Triunfo provincia del Guayas*. Se propusieron como objetivo general “Analizar la incidencia de la escasa aplicación de recursos didácticos para establecer las causas del aprendizaje insuficiente de la asignatura de Ciencias Naturales mediante las técnicas de observación directa y encuestas” (p. 7). Es una investigación cuantitativa de alcance descriptivo, no experimental. Se realizó en una población y muestra de 25 estudiantes de correspondientes al cuarto, quinto, sexto, séptimo Año de Educación General Básica de la Escuela Isabel La Católica. Los datos se recogieron mediante las técnicas de la observación y encuestas y los instrumentos como la lista de cotejo, cuestionario de preguntas y guía de preguntas. Hidalgo y Jiménez (pp. 84) comprobaron que La aplicación de los recursos didácticos en el proceso enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales son importantes para mejorar la comprensión de las teorías desarrolladas y retomar el punto de crear y contar con recursos que favorezcan el proceso educativo, de este modo facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Herrera (2013) analizó en Ecuador *los Recursos didácticos y manejo de las TIC en los procesos de aprendizaje en la escuela de lenguas y lingüística de la facultad de*

filosofía, letras y ciencias de la educación de la universidad de Guayaquil. Se propuso como objetivo general “Evaluar la incidencia de los recursos didácticos y manejo de las TIC de los docentes de la Escuela de Lenguas y Lingüística de la Facultad de Filosofía de la Universidad de Guayaquil. Se propuso como objetivo general (p. 9). Es una investigación cuantitativa de alcance descriptivo. Se realizó con una población de 1500 estudiantes y 51 docentes y la muestra de 51 docentes y 316 estudiantes. Se accedió a la información mediante entrevistas y encuestas. Herrera comprobó que los recursos didácticos influyen en los procesos de aprendizaje de los estudiantes. Concluyo qué (pp. 165-166) El aprendizaje a través de las TIC activa significativamente los procesos cognitivos, dando lugar a nuevos enfoques y adoptando nuevas metodologías, con la intención de que el estudiante mejore su rendimiento. Docentes y estudiantes expresan que los recursos didácticos influyen de manera directa en los procesos de aprendizaje.

Vargas (2013) analizó en México *La influencia de los recursos tecnológicos y las características del mundo global en las formas de aprendizaje de las matemáticas en la educación actual*. Se propuso como objetivo general “Analizar cómo influye el uso habitual de recursos tecnológicos y las características del mundo global actual en el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes universitarios” (p. 15) Es una investigación no experimental transversal con un enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo) de alcance explicativo. Se realizó en una población conformada por profesores universitarios, ex estudiantes universitarios, y estudiantes universitarios, quienes residen en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, la muestra se obtuvo mediante muestreo aleatorio y no aleatorio, estuvo formada por 10 maestros, 10 exalumnos y 18 alumnos universitarios, luego se seleccionó en forma aleatoria simple a las 14 personas para el análisis correlacionar. Se accedió a la información mediante entrevistas a los tres primeros grupos y cuestionarios al último grupo para el análisis de correlación. Concluyó (pp.102), que el uso habitual de los recursos tecnológicos permite, a las generaciones venideras, tener diversas alternativas como videos o software especializado para comprender los métodos matemáticos, además de que se utilizan las herramientas tecnológicas como apoyo para realizar operaciones matemáticas.

Morocho y Cárdenas (2016) analizó en Ecuador como *Recursos didácticos multimedia para la enseñanza aprendizaje y su incidencia en el rendimiento académico de Geometría Analítica con los estudiantes del primer ciclo de las carreras de Ingeniería en Administración de Empresas y Contabilidad y Auditoría de la Universidad Católica de Cuenca durante el período septiembre de 2015 a marzo 2016*. Se propuso como objetivo general “Demostrar el grado de incidencia que tienen los recursos interactivos multimedia para la enseñanza/aprendizaje de Geometría Analítica en el rendimiento académico de los estudiantes del primer ciclo de las carreras en Ingeniería en Administración de Empresas y Contabilidad y Auditoría de la Universidad Católica de Cuenca durante el período septiembre de 2015 a marzo de 2016” (p. 59). El enfoque es de tipo cuantitativo de alcance explicativo. Se realizó sobre una población total de 34 sujetos, distribuidos en dos grupos, 19 conformaron el grupo de Control y 15 el grupo Experimental, siendo la población mínima fue considerada como muestra. La información se obtuvo mediante el empleo de una prueba de 30 preguntas. Cárdenas concluyó (pp. 75) haber podido demostrar que los recursos interactivos multimedia orientados a la enseñanza influyen positivamente en el rendimiento académico en la materia de Geometría Analítica. Los estudiantes del primer ciclo de la carrera de Ingeniería en Administración de Empresas Contabilidad y Auditoría de la Universidad Católica de Cuenca recibieron los recursos didácticos multimedia y mejoraron el rendimiento académico en la resolución de problemas sobre la ecuación de la línea recta y la resolución de problemas sobre las ecuaciones cónicas. Se pudo determinar que sí hubo cambios en las destrezas de los estudiantes en el momento de dar solución a los problemas sobre la ecuación de la línea recta. Con el apoyo de la aplicación del soporte multimedia interactivo, los estudiantes mejoraron su rendimiento académico, y se cumplió la expectativa esperada.

Campos (2015) analizó en España que *El uso de las tic, dispositivos móviles y redes sociales en un aula de la educación secundaria obligatoria*. Se propuso como objetivo general “Identificar las lógicas de incorporación, inclusión, rechazo, exclusión del uso de las TIC en un centro de Educación Secundaria Obligatoria” (p. 244). El trabajo es una investigación cualitativa de alcance descriptivo interpretativo. Se realizó sobre tres grupos de alumnos de 4º de la ESO, utilizando tanto los cuestionarios como las entrevistas para la obtención de datos. Campos concluyó que los adolescentes aprenden más rápido lo que les interesa, sin embargo, es importante las pautas de socialización digital, para que realicen el trabajo de investigación. El difundir y compartir el trabajo innovador con TIC genera un

efecto multiplicador, los cambios que un docente produce en el aula y tiene éxito con los alumnos tiene un efecto multiplicador importante. Otro aspecto importante es la actitud de profesores y alumnos ante las TIC, la predisposición positiva, el uso ético y responsable, el liderazgo pedagógico ayudan en la innovación en el aula.

2.1.2. Nacionales

Mejía (2014) analizó en Perú la *Influencia de las TIC en el rendimiento académico del área de matemática de los estudiantes de 4to de secundaria de la I.E. 2026 de San Martín de Porres – año 2014*. Se propuso como objetivo general “Identificar el nivel de influencia de las TIC en el rendimiento académico de las capacidades de razonamiento y demostración en el área de matemática de los estudiantes de 4to de secundaria de la I.E 2026 de San Martín de Porres – año 2014” (p. 56). Es una investigación cuantitativa de alcance explicativo. Se realizó sobre una población finita de 58 estudiantes identificados con problemas de rendimiento escolar y registrados en el Área de matemática y una muestra no probabilística de 40 estudiantes, los datos fueron obtenidos mediante cuestionarios. Mejía concluyó (pp. 83) que el integrante del grupo experimental obtuvo el mejor promedio a diferencia de los integrantes del grupo de control evidenciando con esto la influencia de las TIC en el aprendizaje de matemática para los alumnos del 4to de educación secundaria de la I.E 2026 San Martín de Porres – año 2014.

Carrasco (2015) analizó en Perú el *Uso de las Tecnologías de información y comunicación y rendimiento académico en matemática de estudiantes de primero de secundaria de una institución educativa del callao*. Se propuso como objetivo general “Estudiar cómo las Tecnologías de información y comunicación (TIC) se relacionan con el rendimiento académico en el área de matemática en los alumnos del primer grado de secundaria de una institución educativa del Callao” (p. 50). Es una investigación no experimental de tipo correlacional y de alcance descriptivo, La muestra constituida por 149 estudiantes, los datos se obtuvieron usando como instrumento un cuestionario. Carrasco concluyó (pp.76-77) que existe relación entre las Tecnologías de Información y Comunicación y el Rendimiento Académico, afirmándose que a un buen uso de las TIC favorece un mejor y significativo desempeño en el área de matemática.

Ccama (2015) analizó en el Perú el *Uso educativo de las TIC y logro de aprendizaje en el área de matemática en estudiantes de secundaria de la I.E. Javier Heraud – Ate 2015*. Se propuso como objetivo general “Determinar la relación del uso educativo de las TIC y el logro de aprendizaje en el área de matemática en estudiantes de secundaria de la I.E. Javier Heraud - Ate 2015” (p. 90). Es una investigación no experimental de nivel transversal correlacional de alcance explicativo, su población fue de 191 estudiantes del nivel secundario, para la muestra intencional también se consideró 191 estudiantes del nivel secundario. La información fue obtenida a través de la aplicación de una encuesta sobre el uso educativo de las TIC. Ccama concluyó existe evidencia significativa para concluir que se puede afirmar mediante el coeficiente de correlación no paramétrico Rho de Spearman 0.879 y un $p = 0.000 < 0.05$. Así también, los resultados obtenidos de las pruebas de hipótesis específicas indican un grado de correlación positiva alta, la existencia del uso educativo de las TIC se relaciona significativamente con el logro del aprendizaje de matemáticas en estudiantes del nivel secundario de la I.E. Javier Heraud– Ate 2015, representando una alta asociación entre las variables.

Alvites (2017) analizó en el Perú *las Herramientas TIC en el aprendizaje en el área de matemática: Caso Escuela PopUp, Piura-Perú*. Se propuso como objetivo general “Mejorar el aprendizaje de los estudiantes en el área de Matemáticas mediante el uso de las herramientas TIC de la Escuela Pop Up, Piura, Perú” (p. 10). Es una investigación cuasi experimental que presenta una pre prueba y pos prueba aplicado al grupo de control y experimental, su alcance es explicativo, la población estuvo conformado por 139 estudiantes de cuatro secciones (A, B, C y D) del tercer grado de primaria, que funcionan en la institución educativa San José de Tarbes. Para la obtención de los datos se utilizó la prueba Desarrollo mis habilidades en matemática con TIC. Alvites concluyó (pp. 28-29), de acuerdo a los resultados obtenidos, que las TIC son relevantes en los estudiantes, como herramientas de apoyo en su proceso de aprendizaje, ellos acogen favorablemente las actividades elaboradas con tecnologías, ya que les resulta sencillo en su manejo, además favorece la comprensión de las matemáticas, las TIC proporcionan nuevas formas de aprender matemáticas.

Díaz (2015) analizó en el Perú *La influencia del software GeoGebra en el aprendizaje del álgebra de los alumnos del 4to año de educación secundaria de la Institución Educativa Trilce del Distrito de Santa Anita, UGEL 06, 2015*. Se propuso como

objetivo general “Determinar si el uso Software GeoGebra influye en el aprendizaje del álgebra en los alumnos del 4to año de educación secundaria de la Institución Educativa Trilce del distrito de Santa Anita, UGEL 06 – 2015” (p. 17). La investigación que realizó es de un diseño cuasi experimental de alcance explicativo. El universo o población estuvo representada por los 96 estudiantes del Cuarto Año de Educación Secundaria de la Institución Educativa Trilce del distrito de Santa Anita, la muestra estuvo representada por 48 alumnos, siendo 24 del grupo de control y el resto del grupo experimental. Para la recolección de datos utilizó un cuestionario, prueba escrita. Díaz concluyó (pp. 114) que la aplicación de la propuesta GeoGebra influye en el aprendizaje de los alumnos del 4to año de educación secundaria de la Institución Educativa Trilce del distrito de Santa Anita UGEL 06 – 2015. Además, el grado de influencia del software GeoGebra en el aprendizaje del álgebra en los alumnos del 4to año de educación secundaria es altamente significativo y el grado de factibilidad de la Propuesta del software GeoGebra para la resolución de problemas es positivo para el logro del aprendizaje del álgebra.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Recursos didácticos

Definición e importancia

Existen muchas definiciones sobre los recursos didácticos, debido a que, a los educadores les interesa conocer todo sobre aquellos medios que facilitarán su trabajo en el proceso de enseñanza.

Los recursos didácticos pueden definirse como un facilitador de los contenidos y las experiencias de aprendizaje, apoyan las estrategias metodológicas, como también el desarrollo de evaluación. Estos pueden emplearse, en diferentes momentos, como recurso que favorezca los procesos de enseñanza y aprendizaje, sin embargo no todo material fue elaborado con un fin didáctico, es decir, podría ser usado en determinado momento como un recurso didáctico, de ahí la distinción entre medio y recurso didáctico.

El medio didáctico son aquellos materiales que fueron elaborados con una intención didáctica, que facilite el proceso de enseñanza y aprendizaje. por ejemplo la pizarra, el compás, el mapamundi, etc. En cambio, el recurso didáctico es el material que puede ser empleado en el proceso de aprendizaje, no necesariamente creado con ese fin. Por ejemplo el dispositivo móvil, la pelota, el dado, etc.

Función de los recursos didácticos en el proceso enseñanza-aprendizaje

En el proceso de enseñanza existió una prolongada etapa en la que se consideró la pizarra y la tiza, como recursos exclusivos. El ingenio y creatividad del docente permitió ir incorporando nuevos recursos a este proceso, los avances en científicos han permitido tener a disposición nuevas tecnologías que permiten utilizar diversos medios audiovisuales que favorecen una mayor motivación y entendimiento de los temas desarrollados en los estudiantes.

Es importante resaltar que el estudiante sea el constructor de su propio conocimiento, para ello debemos recurrir y sumar nuevas metodologías que consideren el uso de recursos para dinamizar la sesión de clase, como también favorecer una mayor y mejor participación de los alumnos.

Clasificación de los recursos didácticos

Existen diferentes formas de clasificar a los recursos didácticos también llamados medios de enseñanza. Cabe recordar que el recurso didáctico es aquel material que se utiliza en el desarrollo de la sesión de clase y favorece el logro de los objetivos de la sesión. De acuerdo con Cervera et al (2010) citados por Callejas, Salido y Jerez (2016) se distinguen tres grupos según la plataforma que utilizan:

- Materiales convencionales: como los libros de texto, documentos, periódicos, las pizarras, materiales manipulables como las cartulinas o recortables, materiales de laboratorio y juegos didácticos.
- Materiales audiovisuales: imágenes proyectadas como las fotos, diapositivas, videos, radios

- Nuevas tecnologías o recursos digitales: programas informáticos educativos como videojuegos, páginas webs, chats, foros, videos interactivos.

Cabe resaltar que a partir de la clasificación presentada se eligieron los recursos digitales como herramienta de aprendizaje en la presente investigación. Es fundamental el modo cómo el profesor desarrolle su sesión, ya que ayudará a los estudiantes a alcanzar un aprendizaje más significativo. Tal como afirma Gallego (2009) citado por Goig (2015) donde el docente debe construir experiencias significativas de aprendizaje; así como motivar con diversos recursos al estudiante recurriendo a las TIC

Recursos digitales

Entre las áreas presentes en los planes de estudio, es el área de Matemática la que es considerada más compleja y trae mayores dificultades en su comprensión y desarrollo, generando un problema en los estudiantes y sus familias. Un porcentaje de estudiantes, en las diferentes instituciones educativas, sienten temor y poca motivación por su estudio, considerándola tediosa, cargada de conceptos abstractos y símbolos que muchas veces no alcanzan a comprender.

Ante esta realidad, es importante mejorar la disposición que impide a los alumnos un mayor acercamiento al área. Por ello surge el interés de incorporar herramientas digitales en el proceso de enseñanza del área de Matemática, ya que estos recursos permitirán el acercamiento y la motivación de los alumnos.

Incorporar los recursos digitales en la enseñanza de la matemática demanda convertir las aulas en ambientes virtuales, favoreciendo que los estudiantes desarrollen su trabajo de forma colaborativa e interactiva. El docente encontrará en los recursos digitales el apoyo para el alcance de los objetivos.

Las herramientas digitales utilizadas en el campo educativo son materiales audiovisuales. Son una nueva manera de representación multimedia, que requiere de un computador, dispositivo móvil y acceso a Internet.

Ventajas de los recursos digitales

Los recursos digitales favorecen la motivación en los estudiantes, quienes al ser nativos digitales ven con agrado y mayor interés la utilización de recursos multimedia, formatos animados, videos tutoriales que permiten reforzar los procedimientos explicados en clase.

La capacidad de los recursos virtuales para motivar y favorecer en el estudiante la comprensión de los procesos, mediante los laboratorios virtuales o simulaciones que representan situaciones de su entorno, permiten al estudiante conocer lugares o tener acceso a espacios lejanos, los cuales por diversos motivos no se puede acceder.

Los recursos digitales interactivos permiten al alumno un mayor control sobre el desarrollo de su aprendizaje, es decir facilitan el auto aprendizaje, dándole la posibilidad de trabajar a su ritmo con autonomía.

Al respecto, el Ministerio de Educación de Perú (2016, p 84), recuerda, en la competencia número 28, la importancia de que el alumno se desenvuelva en entornos virtuales:

Se desenvuelve en los entornos virtuales generados por las TIC con responsabilidad y ética. Consiste en que el estudiante interprete, modifique y optimice entornos virtuales durante el desarrollo de actividades de aprendizaje y en prácticas sociales. Esto involucra la articulación de los procesos de búsqueda, selección y evaluación de información; de modificación y creación de materiales digitales, de comunicación y participación en comunidades virtuales, así como la adaptación de los mismos de acuerdo a sus necesidades e intereses de manera sistemática.

Así mismo el Ministerio de Educación de Perú, menciona que la competencia citada conlleva la combinación de cuatro capacidades, como se muestra en el siguiente cuadro:



Figura 1. Capacidades de la competencia se desenvuelve en entornos virtuales.

Fuente: Ministerio de Educación de Perú (2016).

Por otro lado, los profesores pueden valorar la relevancia del uso de los medios digitales en su labor pedagógica. En estos encontramos muchas posibilidades de ser consideradas en el desarrollo del trabajo en el aula. Estos recursos posibilitan un trabajo más dinámico, así como facilitan la participación creativa de sus alumnos, favorece la enseñanza personalizada y a distancia. La computadora se vuelve un importante instrumento de apoyo que facilita el trabajo para reforzar el papel protagónico de los alumnos.

El empleo de recursos digitales en el proceso de enseñanza de las matemáticas y específicamente en la competencia de resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio, conduce a incorporar los recursos tecnológicos a nuestras sesiones de clase, contribuyendo al proceso didáctico y a generar un espacio de trabajo más dinámico y experimental, haciendo al estudiante más responsable en la construcción de su propio aprendizaje.

Estos procesos didácticos ayudaran a proporcionar una metodología activa que favorece el trabajo de acuerdo al desempeño del alumno, desarrollando estrategias de enseñanza y aprendizaje adecuadas para que el estudiante logre comprender las teorías y propiedades desarrolladas.

El rol docente en el uso de los recursos digitales

El desarrollo continuo de los medios tecnológicos, ha conducido a vivir en una sociedad digital, la presencia del internet ha provocado una nueva forma en la manera de aprender y en la manera de enseñar. Tanto alumno y docente se dan cuenta que toda la información está en la red, pero si bien encuentra, en este medio, todo el conocimiento, el docente asume un rol de acompañamiento, de guía, pues la tecnología no guía por sí sola al alumno.

El rol del docente adquiere nuevos retos que los cambios tecnológicos le plantea desarrollar en el aula, adecuar los contenidos a las nuevas exigencias y requerimientos de los estudiantes, así como cambiar y adecuar la metodología de trabajo se ha convertido en necesidades prioritarias. Pues el trabajo que desarrollará será con jóvenes de características diferentes a generaciones anteriores, denominados jóvenes nativos digitales.

Viñals y Cuenca (2016) recuerdan que la generación de jóvenes nativos interactivos viven en una sociedad tecnológica que está en constante cambio, por ello no basta con manejar la tecnología, es necesario e imprescindible que el docente sea competente en el manejo de nuevas tecnologías. De ahí la necesidad de buscar alternativas formativas y de desarrollo personal para brindar soluciones eficaces a las nuevas exigencias en el aula.

Los jóvenes de este tiempo, en su mayoría, se consideran autodidactas respecto al uso de la tecnología, así se vuelve necesario adecuar el espacio y momento educativo a las nuevas demandas, considerando que es el aula el espacio formativo que garantiza el desarrollo personal y social de los estudiantes.

El desarrollo imparable de tecnologías digitales y el mayor acceso al espacio virtual han provocado la transformación del proceso educativo, la presencia de las TIC ha generado un nuevo lenguaje y competencias que los jóvenes adquieren a través de un aprendizaje informal.

Al respecto, Kamylyis, Punie y Devine (2015) recuerdan que la educación formal es la que se desarrolla en un entorno organizado como la institución educativa, este aprendizaje es intencionado. El aprendizaje informal es el resultado de las actividades diarias que se presentan incluso en los ratos de ocio, es un aprendizaje no intencionado.

La era digital ha transformado la educación, la manera de enseñar y aprender ha sufrido un cambio radical, las innovaciones son constantes y demandan del sistema educativo respuestas. Los cambios que se puedan dar en el campo educativo no solo debe considerar las nuevas características sociales o de los nativos digitales, también se deben considerar las exigencias laborales, considerando que los docentes tienen como finalidad preparar al estudiante para afrontar y resolver los problemas que la vida le plantee. Esta adaptación a las nuevas exigencias se ha constatado en la creación e inclusión de competencias digitales en los programas educativos.

Las exigencias de la era digital demandan al docente un cambio en su rol. Las formas de trabajo deben adecuarse a este contexto. Los docentes han asumido este reto y deben capacitarse renovando su forma de trabajo.

El docente asume ahora un nuevo papel como guía, orientador, facilitador, gestor, tutor y dinamizador del aprendizaje, cambiando el sentido unidireccional que tenía al ser solo transmisor de los conocimientos.

El docente no debe convertirse en fiscalizador de lo que hacen sus alumnos, su función debe estar orientada a favorecer el aprendizaje, ser el complemento del alumno en el desarrollo formativo. La información está en la red y es abundante, es deber del docente guiar los procesos de búsqueda y acompañar el correcto manejo de la tecnología.

La realidad en la que se desenvuelve el alumno exige al docente estar capacitado, preparado y pueda responder a las exigencias en el ámbito digital, para ello debe considerar: Localizar, recuperar, almacenar, organizar y analizar la información digital. Navegar en entornos digitales: Compartir recursos, interactuando y participando en comunidades, así también crear y editar nuevos recursos digitales. Identificar las necesidades y los recursos virtuales apropiados para resolver situaciones problemáticas, cuidando la protección de datos y la identidad digital.

Así también, Bates (2015) recuerda que a mayor dominio de las tecnologías de aprendizaje, se utilizarán mejor y permitirán adaptar los recursos a la metodología haciéndola más activa y mejorando el proceso de enseñanza. Por lo tanto, las capacitaciones en tecnología son importantes para que el docente asuma los nuevos retos que la sociedad digital plantea.

El docente en la actualidad debe ser indagador, fomentar el aprendizaje por competencias, buscar el trabajo participativo y colaborativo, favoreciendo la formación del espíritu ético. La tecnología ni guía ni ayuda, ni aconseja al alumno, es el docente quien es irremplazable en esta función.

Actualmente el empleo de tecnologías se está considerando como un recurso de primer orden. Los materiales tecnológicos, como los dispositivos móviles, son instrumentos que se deben seguir explorando e insertando en el trabajo educativo. Existen muchos escritos que describen la importancia de su empleo, influyendo en la mejora de la competencia digital en los estudiantes.

Ante la presencia de variadas herramientas virtuales en el área educativa, se debe centrar el esfuerzo en seleccionar qué herramientas son más útiles, favorables y se encuentran al alcance de los estudiantes para su aplicación en clase. Muñoz y Villarreal (2014) reiteran que la labor del docente, cuando trabaja con recursos digitales, es muy importante en la selección del material o actividad que desarrollará, los recursos utilizados no deben llevar al alumno a desarrollar lo mismo que realiza sobre el papel.

El software libre

Dentro del mundo del software libre se encuentran aquellas herramientas aplicadas en el ámbito educativo, estas permiten el libre acceso para su utilización en el ámbito educativo.

Según Cobo (2009), citado por Bejarano, Mateos y García (2015) se encuentran entre los recursos digitales de uso libre: cuestionarios, juegos de simulación, experiencias de aprendizaje, cursos, actividades dirigidas, etc., todos ellos en forma de texto o multimedia.

La Unesco (2015) cita a estos recursos digitales de uso libre como Recursos Educativos Abiertos (REA), refiriéndose a ellos como recursos educativos, por ejemplo: mapas, materiales de curso, libros, videos, aplicaciones multimedia o cualquier medio que fue diseñado para la enseñanza y el aprendizaje, además que esté disponible de forma gratuita y pueda ser usado por educadores y estudiantes.

Algunas de las ventajas que el software libre ofrece es poder contar con sus recursos sin ningún costo, lo cual favorece a profesores y alumnos, brindando un beneficio pedagógico y social.

La modalidad de software libre se está multiplicando y convirtiendo en estrategia de enseñanza. Valverde (2014) menciona sobre el crecimiento en el uso del software libre como una alternativa al software privado, además de considerarlo relevante en la capacidad para apoyar el aprendizaje activo. Esta modalidad favorece el mejoramiento de las herramientas con los aportes brindados y de acuerdo a las experiencias de cada institución educativa.

El uso del software libre de las herramientas virtuales en los adolescentes es ventajoso y una buena opción de trabajo, debido al constante uso de la tecnología y a la cultura participativa en las redes sociales, además, porque los instrumentos digitales, como los dispositivos móviles, favorecen el aprendizaje experimental, característica muy marcada en los jóvenes.

Por ello es preciso escoger un tipo de software libre que permita volver a conectar al estudiante con las áreas trabajadas, para mejorar sus competencias que facilitarán su aprendizaje.

Es recomendable no usar el aprendizaje basado en recursos educativos abiertos, como sinónimo de educación a distancia. Por el contrario, el aprendizaje basado en estos recursos brinda la base para ir transformando los sistemas educativos. Incorporar de nuevos recursos o mejorar los existentes permite ofrecer una educación de mayor calidad a los alumnos, donde se va dejando de lado la transmisión de conocimientos de forma expositiva.

Es indudable el aporte, la importancia y lo beneficioso que es incorporar los recursos tecnológicos en la metodología de la clase, pero no se debe limitar el trabajo didáctico a mostrar lo que se ve en la pantalla o limitar los contenidos teóricos en la enseñanza. Es valioso el aporte de los recursos o medios tecnológicos, pero estas deben estar acompañadas de situaciones problemáticas, de preguntas que motiven a los estudiantes a enfrentar y solucionar el problema, haciendo más significativo el uso de la herramienta.

No se debe olvidar que la herramienta tecnológica es un medio o recurso que ayuda en la sesión de aprendizaje a una participación más activa de los estudiantes, el docente debe conducirlos a la reflexión, incentivar la aplicación de los conceptos desarrollados, debatiendo y fundamentando sus aportes o propuestas de solución.

Existen diversas herramientas en el software libre que se pueden aplicar para el desarrollo de las competencias, en especial en el área de Matemática. La presente investigación a considerado los siguientes recursos digitales:

Puzzlemaker: Uso pedagógico

A modo de introducción es importante recordar el concepto de Puzzle o rompecabezas, que es un medio de entrenamiento que plantea como reto armar una figura dividida en trozos. El reto consiste en tomar los trozos y ordenarlos de manera adecuada para armar la figura completa.

Se afirma que el primer Puzzle surgió en el siglo XVIII, fue John Spilsbury, aprendiz de cartógrafo real de la corona inglesa, que inventó el primer rompecabezas, pues llegó a montar un mapa en una tabla de madera, cortó la imagen y al volver a armarlo vio en la aplicación un método para aprender geografía, con el paso del tiempo los rompecabezas adquirieron diversos motivos.

Existe una estrecha relación entre los juegos y la matemática, ya que favorece para que los alumnos aprendan y entiendan la materia. Presentarles un juego matemático como un rompecabezas es intrigante y favorece la concentración y el aprendizaje del contenido matemático.

Constantemente se escuchan comentarios negativos de parte de los alumnos, quienes consideran al área muy compleja y hasta de contenidos inútiles, por ello la importancia de establecer nuevas metodologías, que permitan un cambio de opinión en los estudiantes. Los juegos didácticos, por sus características principales de ser un medio de pasatiempo y diversión, son una opción, pues los alumnos se centrarán en desarrollar la actividad, sin darse cuenta de la intencionalidad del maestro. Por ello, la actitud hacia las matemáticas podría cambiar al afrontar la actividad en forma de juego.

Considerando que los estudiantes son nativos digitales y sienten mayor curiosidad por los recursos en línea, una alternativa es Puzzlemaker, un recurso digital de rompecabezas para maestros, padres de familia y alumnos. Es una herramienta creada por Discovery Education, esta permite crear sopa de letras personalizadas, crucigramas, acertijos matemáticos y otras actividades que favorecen el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La presente investigación utilizará la sopa de letras, denominada Word Search, y los crucigramas, denominados Cris cross, para abordar y reforzar el marco teórico del álgebra. El docente utilizará estos recursos para desarrollar una actividad más lúdica, activa y participativa favoreciendo el alcance de la competencia.

Puzzlemaker es una herramienta importante para lograr un aprendizaje significativo, además de facilitar el desarrollo de habilidades cognitivas, como la conciencia espacial visual, permitiendo una mejor comprensión de los temas y resolución de problemas y aplicando sus habilidades de razonamiento. También, permite el desarrollo las habilidades de motricidad fina, mejora la coordinación de los ojos con las manos, promueve el trabajo colaborativo, el intercambio de ideas y la satisfacción conjunta de lograr el objetivo.

Al respecto, Bird (2014) menciona de la importancia de ver a las matemáticas como una actividad dinámica que sea motivadora para el aprendizaje, por eso plantea el uso de los juegos y puzzle como una actividad que favorece la atención y ayuda a estimular el aprendizaje, convirtiendo a los estudiantes participantes activos de sus aprendizajes.

Así también, Mercedes (2016) afirma que las habilidades más evidentes de la inteligencia lógica-matemática son clasificar, deducir, calcular, relacionar, estas permiten encontrar solución a los problemas matemáticos y el resolver rompecabezas favorece su desarrollo.

Kahoot: Uso pedagógico

Kahoot es una plataforma gratuita, disponible como aplicación. El docente se registra en la web y una vez registrado podrá crear sus cuestionarios, considerando la realidad del aula y la necesidad del área trabajada. También podrá disponer del repositorio, donde encontrará cuestionarios creados por otros autores.

Es una herramienta que favorece el trabajo docente, permite el desarrollo más dinámico aportando en la metodología de la clase. Este recurso brinda al docente la posibilidad de diseñar un cuestionario sobre un tema determinado o el reforzamiento del mismo. Kahoot también puede ser usado como medio de evaluación. El docente proyecta las preguntas y los alumnos responden mediante su dispositivo móvil en forma individual o grupal.

Rodríguez y Santiago (2015) mencionan que la utilización de una herramienta de aprendizaje que considere el juego, como Kahoot, favorece significativamente la motivación, logrando que se involucren más en las actividades favoreciendo, de esta manera su aprendizaje.

Una vez creado el cuestionario se brinda a los alumnos el código PIN que permitirá acceder al juego en la página web Kahoot.it, este acceso lo realizarán a través de sus dispositivos móviles. Al iniciar el juego o proceso de verificación, se proyectan las preguntas y los alumnos responderán por medio de sus dispositivos móviles la opción que consideren correcta. Al término de la proyección se puede conocer el puntaje alcanzado por cada alumno, que depende de la cantidad de aciertos y del tiempo que empleó en contestar las preguntas.

La dinámica de trabajo, con esta herramienta digital, puede ser de forma individual o grupal. Las preguntas pueden ser reutilizables o modificadas, también permite modificar el tiempo de respuestas, así como añadir imágenes o videos. Esta herramienta busca que el alumno aprenda jugando, que se sienta más motivado en el proceso de enseñanza aprendizaje, tal como afirman Rodríguez y Santiago (2015), quienes resaltan la mayor motivación de los alumnos al ser evaluados con esta herramienta.

Así mismo, Allueva (2017) reconoce a Kahoot como una herramienta amena, atractiva y útil que permite el reforzamiento de los aprendizajes. Es una herramienta que ayuda no solo repasar los contenidos desarrollados en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, sino también desarrollar trabajos colaborativos y evaluaciones personales. Por otro lado, Chiappe (2016) recomienda usar los dispositivos móviles como un canal que favorece la distribución de contenido educativo. Esta herramienta favorecerá el desempeño de los alumnos en su aprendizaje de la competencia trabajada.

En este contexto, la Universidad Interamericana para el Desarrollo (2017) propició la investigación de nuevas tecnologías aplicadas a la educación, como apoyo en el proceso de enseñanza aprendizaje. Uno de los motivos de este trabajo fue la necesidad de potenciar el uso de nuevas tecnologías para favorecer el aprendizaje de los alumnos y brindar nuevas herramientas a la didáctica docente. Una de las herramientas investigadas fue el Kahoot, que permite al docente y alumno investigar, crear, colaborar y compartir conocimientos. Reconoce como uno de los objetivos del Kahoot el motivarlos para aprender de una manera significativa.

El uso de esta herramienta favorece un mayor protagonismo del alumno en el desarrollo de la clase, el docente se convierte en mediador del proceso, pero es importante su aporte en la justificación de las respuestas o en aclarar las dudas que se puedan presentar. Otra ventaja de la aplicación es poder exportar los resultados a Excel e incluirlos en el Google Drive, teniendo el docente a su disposición, estos resultados, para su proceso de evaluación.

Álgebra con Papas: Uso pedagógico

Álgebra con Papas es un recurso interactivo de álgebra para educación secundaria. El recurso comprende 650 test hechos con el programa Hot Potatoes, 39 animaciones y 14 videos. A logrado generar actividades interactivas para el área de Matemática. Con este recurso el alumno puede aplicar los conceptos y propiedades del Álgebra en forma interactiva, de manera más sencilla, diferente y motivadora.

Los alumnos observan de manera más directa los procesos y el desarrollo de los ejercicios y problemas. La herramienta oculta partes del ejercicio, de las preguntas, que deberán ser completadas por los estudiantes, recurriendo a los conocimientos previos. Al término del desarrollo del ejercicio, aparecerá completo y si es necesario podrá tomar nota de ellos.

En la página web, el docente podrá encontrar preguntas teóricas que ayudan a comprender mejor las definiciones. Lo interactivo motiva más al estudiante, el alumno prefiere el mouse al lápiz, trabajar con herramientas digitales le es más atractivo y los recursos gif ayudan a ilustrar mejor los aspectos teóricos.

Las ventajas que ofrece el uso de este recurso son integrar las TIC en el desarrollo del álgebra, presentar de manera más activa los ejercicios y problemas a los alumnos. Además las preguntas para completar les resulta más fáciles de resolver, el uso de recursos animados mejora la explicación, siendo una herramienta didáctica muy importante. Este recurso también permite el repaso de los contenidos, la adaptación a los diferentes ritmos de aprendizaje, así como a los niveles de comprensión de los temas desarrollados.

Al respecto Gómez (2014) manifiesta que la inclusión de recursos informáticos como Álgebra con papas u otras formas que favorezcan la integración grupal, permitieron el logro de los objetivos establecidos. Si bien el recurso no reemplaza la labor del docente, sí lo libera de algunas tareas, permitiéndole brindar mayor atención y tiempo a los alumnos que tienen mayores dificultades e interés por aprender. La herramienta permite el repaso de contenidos, si el tiempo en el aula no es suficiente, puede volver a trabajar los test que mayor dificultad le presentaron desde su casa.

Otra ventaja de Álgebra con Papas es su adaptación a cualquier grupo de trabajo, esto gracias a la variedad de ejercicios que presenta. El mapa del recurso permite ir a los temas indistintamente, sin necesidad de cumplir una secuencia.

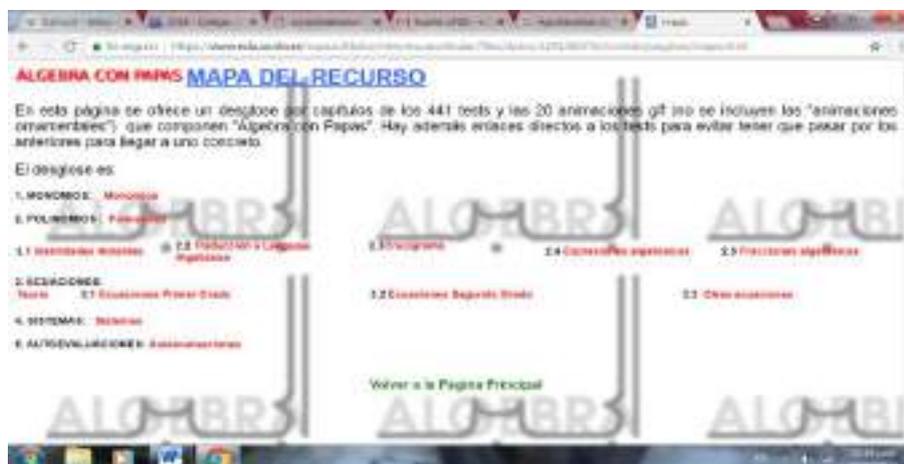


Figura 2. Mapa del recurso Algebra con Papas.

Fuente: Algebra con Papas (2018).

Álgebra con Papas es un proyecto aprobado por la Junta de Andalucía para recursos educativos desarrollado como software libre en el año 2005. Díaz y Guerra (2014) mencionan la importancia de este recurso tecnológico, al cual se puede tener acceso de manera sencilla por ser un software libre.

Los test ofrecidos en este recurso son de cuatro tipos: teóricos, de resolución guiada, solucionarios y autoevaluaciones. Los test teóricos en su mayoría llevan animaciones que ayudan al docente en el proceso de explicar los algoritmos de resolución, las animaciones motivan al estudiante a completar los espacios vacíos con las palabras adecuadas.



Figura 3. Enlace de test teórico sobre ecuaciones Algebra con Papas.

Fuente: Algebra con Papas (2018).

Los test de resolución guiada indican el proceso paso a paso para resolver el ejercicio o problema. Pueden distinguirse los no numerados, cuando el desarrollo no es extenso y los numerados, cuando su desarrollo es más extenso y complicado.

Conjuntos Test n° 1

1) $3p - 1 = 13$	2) $4x + 1 = 11$	3) $2x + 1 = 11$	4) $4x + 1 = 11$
5) $3q + 13 = 0$	6) $3x + 1 = 5$	7) $2x + 1 = 11$	8) $4x + 1 = 11$
9) $4p - 6 = 20$	10) $4x + 1 = 11$	11) $2x + 1 = 11$	12) $4x + 1 = 11$
13) $7p - 13 = 14$	14) $4x + 1 = 11$	15) $2x + 1 = 11$	16) $4x + 1 = 11$
17) $3p - 5 = 18$	18) $4x + 1 = 11$	19) $2x + 1 = 11$	20) $4x + 1 = 11$
21) $3p + 4 = 12$	22) $4x + 1 = 11$	23) $2x + 1 = 11$	24) $4x + 1 = 11$
25) $3p - 8 = 14$	26) $4x + 1 = 11$	27) $2x + 1 = 11$	28) $4x + 1 = 11$
29) $3p + 8 = 14$	30) $4x + 1 = 11$	31) $2x + 1 = 11$	32) $4x + 1 = 11$
33) $7x + 13p = 21$	34) $7x + 13p = 21$	35) $7x + 13p = 21$	36) $7x + 13p = 21$
37) $8x + 10p = 5$	38) $8x + 10p = 5$	39) $8x + 10p = 5$	40) $8x + 10p = 5$
41) $9x + 3p = 8$	42) $9x + 3p = 8$	43) $9x + 3p = 8$	44) $9x + 3p = 8$

Verificar

Figura 4. Enlace de test de resolución guiada no numeradas.

Fuente: Algebra con Papas (2018).

Algebra con Papas | Home | Soluciones | Mapa

SISTEMAS DE ECUACIONES Test n° 3

Algunos de los problemas y sus soluciones que están: "En una granja se crían gallinas y conejos. Ellos comen los cultivos con 50, si se patea con 130, ¿cuántos animales hay de cada especie?"

Solución:

- 1) Identificamos las incógnitas:
 $x = 18$ de gallinas
 $y = 18$ de conejos
- 2) Planteamos las ecuaciones:
 $x + y = 36$
 $2x + 4y = 134$
- 3) Resolvemos el sistema: (RED)

$$\begin{array}{r} 10 \quad \cdot \\ \rightarrow \quad \cdot \\ \hline x + y = 36 \\ 2x + 4y = 134 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10 \quad \cdot \\ \rightarrow \quad \cdot \\ \hline 0 = 34 - 2y \end{array}$$
 sumando: $x = 17 - 2y - 4 = 13$
 Luego hay 13 gallinas y 23 conejos.
- 4) Comprobamos la solución:
 $13 + 23 = 36$
 $2 \cdot 13 + 4 \cdot 23 = 134$

11/30

En el sistema muestra de sistema

Verificar

Figura 5. Enlace de test de resolución guiada numeradas.

Fuente: Algebra con Papas (2018).

Los solucionarios proponen ejercicios donde el alumno responde si la solución es correcta o no, se aplican cuando se observa que los alumnos manejan los algoritmos de resolución.



Figura 6. Enlace test de solucionario.
Fuente: Algebra con Papas (2018).

Las autoevaluaciones son los test que permiten evaluar a los alumnos sobre los temas desarrollados, se caracterizan por llevar un contador de tiempo.



Figura 7. Enlace test de autoevaluación.
Fuente: Algebra con Papas (2018).

Hay dos posibilidades de navegación que no son incompatibles sino complementarias y que dependen del modo en que se use este recurso:

Navegación por capítulos. Desde el índice se puede acceder al primer test del capítulo en cuestión. Dentro de un capítulo se puede navegar hacia adelante y hacia atrás por cada uno de los test y desde cada test es siempre posible volver al índice y al mapa.

Los test van ganando en nivel de dificultad conforme se avanza dentro del capítulo (Navegación por test desde el mapa). Desde el mapa se puede acceder a cualquier test del recurso sin necesidad de pasar por los anteriores, dentro del capítulo. Esto permite una navegación "salpicada" y además agiliza el desplazamiento por Álgebra con Papas sobre todo para conexiones lentas.

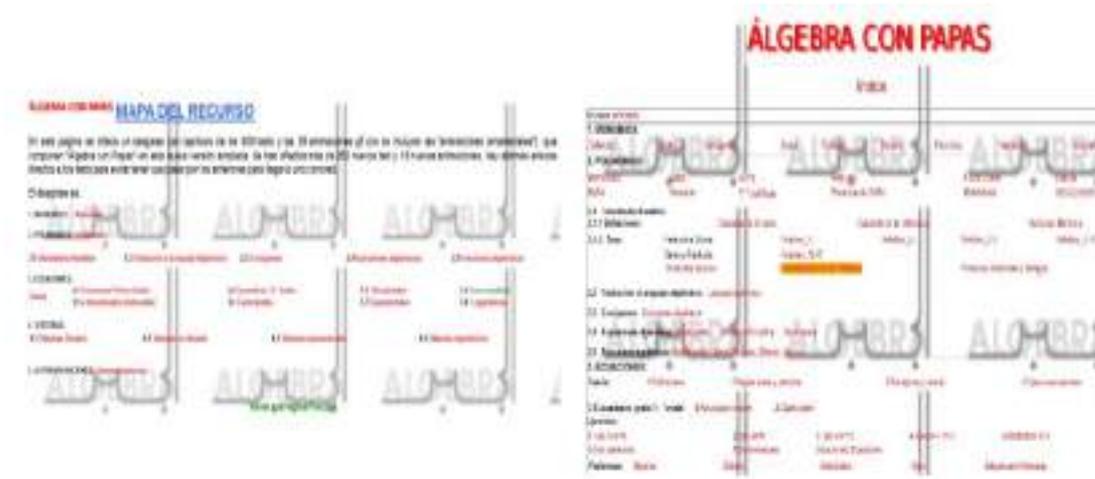


Figura 8. Mapa de navegación.
Fuente: Álgebra con Papas (2018).

GeoGebra: Uso pedagógico

GeoGebra es un software de matemáticas interactivo y libre, cuyo creador es Markus Hohenwarter, citado por Palmer (2019). Su aplicación, como procesador algebraico y geométrico, se puede dar en todos los niveles educativos. Es una herramienta didáctica que relaciona la geometría, el álgebra, la estadística y el cálculo.

GeoGebra facilita, de forma dinámica, el trazado de cualquier construcción geométrica de representaciones gráficas, cálculo y gráficas de funciones de variable real, derivadas e integrales.

Al respecto, Sánchez y Solís (2016) reconocen a GeoGebra como un software muy útil para el aprendizaje de las matemáticas, al ofrecer numerosas herramientas y diversas opciones para trabajar contenidos de álgebra, geometría y estadística.

El objetivo del autor de GeoGebra es crear un programa que juntara las ventajas de la geometría dinámica con los sistemas del cálculo simbólico, importantes para la enseñanza de la matemática. Según Córdova y Carreño (2013, p.15):

El software matemático consiste en un compendio de elementos que permiten plantear diferentes experiencias de aprendizaje. Un software que posee todo el potencial para lograr este fin es el GeoGebra, pues permite elaborar aplicaciones que ayuden al estudiante a generar su propio conocimiento.

La utilidad didáctica de GeoGebra es muy importante, este recurso permite construir material educativo estático o dinámico que favorece la enseñanza de los contenidos de matemática trabajados en el aula. El material educativo creado, permitirá una participación más activa de los estudiantes, ellos podrán manipular y experimentar durante el desarrollo de la clase. Con este material, dinámico y participativo, los estudiantes efectuarán interpretaciones, podrán deducir y sacar conclusiones, así como establecer relaciones o propiedades.

Así mismo, GeoGebra permite crear actividades que facilitan la comprensión de los conceptos y propiedades trabajados en el desarrollo de ejercicios y problemas, los que requieren la interpretación visual y algebraica. Este recurso también puede ser usado como herramienta de evaluación, los problemas planteados permitirán revisar los conceptos trabajados en clase.

El docente deberá acompañar, orientar, animar la participación y evaluar las intervenciones. La facilidad que brinda GeoGebra es poder variar los problemas y que el alumno explore las relaciones matemáticas, individual o grupalmente durante el proceso de solución, visualizando sus propuestas.

Plickers: Uso pedagógico

Al desarrollar la sesión de clase se puede constatar la importancia que tiene el poder captar y mantener la atención de los estudiantes. Una de las estrategias es interactuar planteando preguntas que permitan ir verificando sus conocimientos previos o lo que va comprendiendo de la clase.

El uso de la tecnología facilita las herramientas que permite captar la atención y poder recoger y visualizar las participaciones de los estudiantes, una de estas es la aplicación llamada Plickers, que solo necesita que el docente tenga a la mano un dispositivo móvil como su celular o tableta.

Plickers es una aplicación gratuita desarrollada por Amy Nolan, quien fundamenta su creación como un medio que ayuda a un aprendizaje profundo, a través de la medición de los resultados y avances de los estudiantes. Desarrolla la primera versión de Plickers en el año 2008, mientras se desempeñaba como docente de matemáticas en la escuela secundaria Richmond, CA, y se une a Teach for América. Durante años trabaja en mejorar su prototipo y es en el año 2013 cuando lanza Plickers al público.

Plickers es una herramienta que se gestiona a través de la página web o desde la aplicación para dispositivos móviles. Permite al docente plantear, de forma sencilla y dinámica, preguntas de opción múltiple o de verdad o falsedad, sobre los temas desarrollados en la clase.

Los estudiantes utilizan una tarjeta personalizada que tiene un código QR, dibujado y generado por el mismo programa. Cada tarjeta contiene en cada lado las letras a, b, c y d, letras correspondientes a las posibles respuestas. Los estudiantes participan levantando su tarjeta con la respuesta que consideren correcta.

El docente debe descargar la aplicación Plickers en su dispositivo móvil, luego enfocar su dispositivo móvil hacia las tarjetas de los estudiantes y el sistema reconoce automáticamente la opción que cada uno ha elegido.

Los estudiantes pueden apreciar en tiempo real las respuestas acertadas o errores cometidos. La ventaja de esta aplicación es que no es necesario que los estudiantes dispongan de un ordenador, basta con que el docente cuente con un dispositivo móvil. “No ha sido necesario evaluar contenidos, pero cuando lo es, lo ideal es usar Plickers, ya que en el centro no disponemos de dispositivos móviles para utilizar Kahoot o Socrative” (Santiago, Díez, y Andía, 2017, p.238)

Finalmente, según Chiappe, (2016, p. 9):

Considerando que las características de los contenidos educativos para dispositivos móviles dependerán del uso que el docente quiera darle, esta herramienta permite realizar el trabajo de forma más dinámica y atractiva, “Usar los dispositivos móviles para generar nuevas formas de interacción en clase y para potenciar el contenido educativo impreso”.

Las TIC en matemática

Uno de los principales objetivos en el área de Matemática es que los educandos sean competentes en resolver problemas, problemas teóricos o de su vida cotidiana, este procedimiento de dar solución a problemas no solo es un objetivo también se vuelve método, ya que en este proceso los estudiantes reflexionan y establecen conceptos que luego los relacionan.

Conseguir este objetivo es una tarea compleja que requiere de estrategias, métodos y recursos para hacerla accesible a todos los alumnos. Usar los recursos tecnológicos ayuda al logro de los objetivos, utilizar imágenes, gráficos, videos permite captar mejor la información brindada.

Los recursos digitales en matemática permitirán al alumno experimentar, poder hacer concreto los conceptos abstractos. El uso de estos recursos en el proceso de enseñanza aprendizaje de matemática favorece su comprensión: graficar con GeoGebra, repasar conceptos de forma lúdica mediante Plickers o Algebra con Papas, trabajar en forma colaborativa con Puzzlemaker, evaluar mediante Kahoot, ayuda a mejorar la comprensión de las teorías o propiedades desarrolladas, así como la aplicación de los mismos en la resolución de problemas.

El uso de los materiales digitales también es importante porque favorece la motivación en el alumno, el trabajar con recursos digitales, medios muy cercanos y utilizados por ellos, lo incentivará a realizar las actividades.

2.2.2. Competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio

Enfoque basado en resolución de problemas

De acuerdo a la OCDE (2014) para dar solución a un problema se debe estar capacitado para identificar, analizar las situaciones que demandan solución y que estas no resultan obvias. Resolver un problema es tener la disposición de involucrarse para lograr aplicar el potencial como personas constructivas y reflexivas.

Por otro lado, los estudios realizados por Unesco (2016), en la región de América Latina y el Caribe, mencionan que el desarrollo de la Matemática, en los diferentes países, tiene como enfoque principal la resolución de problemas. El proceso de enseñanza de la matemática busca que el estudiante sepa aplicar los conocimientos matemáticos a situaciones de la vida cotidiana, dando solución a las situaciones problemáticas que en ella se presenten.

La resolución de problemas permitirá a los alumnos enfrentar diversas situaciones problemáticas, que demandarán: habilidades, destrezas y conocimientos sobre cálculo numérico escrito y mental, que pueda analizar datos, usar herramientas matemáticas y realizar estimaciones. El Ministerio de Educación de Perú (2015) considera que:

El área de Matemática facilita el desarrollo de competencias, a través del enfoque centrando en la resolución de problemas, esto debido a que toda actividad matemática busca encontrar la solución a situaciones problemáticas provenientes del entorno donde nos desenvolvemos, dichas situaciones están organizadas en cuatro grupos “situaciones de cantidad; situaciones de regularidad, equivalencia y cambio; situaciones de forma, movimiento y localización; y situaciones de gestión de datos e incertidumbre.

El Ministerio de Educación de Perú (2015) en Rutas de aprendizaje manifiesta que los estudiantes logran un aprendizaje más significativo cuando están vinculados con situaciones problemáticas propias de sus prácticas culturales y sociales, además no solo consideran la utilidad del área, sino porque es una actividad humana.

De acuerdo a lo mencionado, se puede afirmar la importancia de trabajar un enfoque que tenga al centro la resolución de problemas, para así promover metodologías de aprendizaje a partir de problemas de diversos contextos. Este enfoque es importante porque permitirá el aprendizaje a través de, sobre y para la resolución de problemas, como lo muestra el esquema propuesto:

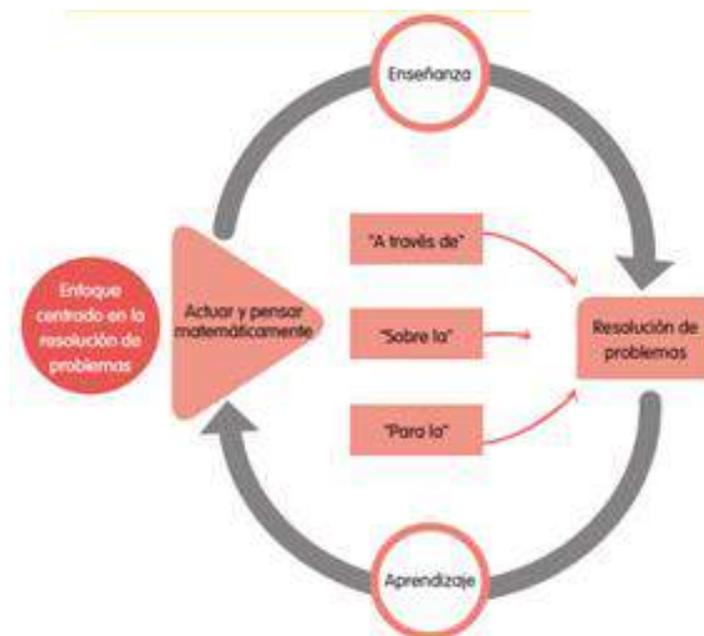


Figura 9. Enfoque centrado en resolución de problemas.
Fuente: Ministerio de Educación de Perú (2015).

Badia, Mauri y Monereo (2014) mencionan la importancia de la contextualización de los contenidos matemáticos en actividades significativas, que promuevan la actividad y participación de los estudiantes en la resolución de problemas de situaciones reales.

Mediante el proceso de dar solución al problema, se podrá construir significados, organizar objetos matemáticos para generar nuevos aprendizajes, que les permita afrontar nuevas situaciones problemáticas, porque se reflexionará sobre los procesos seguidos, los recursos utilizados, las capacidades y los conocimientos empleados. Por lo tanto, la resolución de problemas es el proceso principal en el aprendizaje de matemática, considerando que será un proceso más que un producto terminado. Por ello se debe considerar las siguientes características:

- La matemática a través de su historia ha demostrado que está en constante desarrollo.

- Toda actividad matemática busca dar solución a situaciones problemáticas que se dan en su entorno y son comprendidos como situaciones significativas presentes en diversos contextos. Estas situaciones están organizadas en cuatro grupos; situaciones de cantidad; situaciones de regularidad, equivalencia y cambio; situaciones de forma, movimiento y localización; y situaciones de gestión de datos e incertidumbre.
- Al enfrentar los problemas estos demandan un tiempo de indagación, reflexión, social e individual que permita ir superando los obstáculos que se vayan presentando en el proceso de resolución del problema. En el curso de este desarrollo le permitirá ir construyendo sus conocimientos al relacionar y reorganizar ideas y conceptos.
- Los problemas pueden ser planteados por el alumno o por el docente, promoviendo la creatividad.
- La actitud, emociones y creencias actúan como factores motivadores para el aprendizaje.
- El estudiante aprenderá por sí mismo cuando autorregule su proceso de aprender y reflexione considerando sus errores, aciertos y avances.

El área de Matemática

La Matemática es una actividad propia del hombre que ocupa un lugar relevante en el proceso de construcción del conocimiento. Presente a lo largo de toda la historia y cuyo aporte es importante para el crecimiento cultural de la sociedad. A pesar del tiempo, el área continúa actualizándose, respondiendo a las nuevas demandas sociales. Su aporte, en el campo de la investigación, es valioso, sirve de base y fundamento para los trabajos que se desarrollan en el campo de la ciencia y tecnología, importantes para el desarrollo del país.

El aprender matemática es importante porque contribuye en el desarrollo de las personas en su capacidad de buscar, organizar, sistematizar y analizar información que le ayude a comprender mejor e interpretar la realidad que le rodea. Así mismo contribuye a la toma de decisiones que favorezcan la solución de problemas, usando diversas estrategias y teorías matemáticas.

La comprensión de la matemática y sus herramientas son de importancia para los estudiantes, considerando las diversas situaciones problemáticas a las que se enfrentarán

diariamente. Las matemáticas son una herramienta fundamental a la hora de afrontar los desafíos personales y profesionales.

Las competencias en el área de Matemática

La competencia es la capacidad de responder a demandas complejas y llevar a cabo tareas de forma adecuada, es decir es la facultad que tiene una persona de utilizar conjuntamente sus capacidades con un propósito en particular de forma oportuna en un contexto determinado (Ministerio de educación de Perú, 2016).

Ser competente es comprender la situación problemática que se afrontará y evaluar los conocimientos y habilidades disponibles que se tienen para resolverlas, es combinar estos conocimientos y habilidades y elegir la combinación más pertinente y ejecutarla. También es importante considerar que en esas combinaciones se considerarán las características personales, las habilidades socioemocionales, que permitirán una mejor interacción con las demás personas.

Según el Ministerio de Educación de Perú (2015), en el documento de Rutas de Aprendizaje reconoce como competencia a la habilidad de las personas para actuar en la resolución de un determinado problema respondiendo a las exigencias complejas, utilizando creativamente sus conocimientos y habilidades y actuando con sentido ético.

Según la OCDE (2016), en PISA 2015 se definió la competencia matemática como:

La competencia matemática es la capacidad del individuo para formular, emplear e interpretar las matemáticas en distintos contextos. Incluye el razonamiento matemático y la utilización de conceptos, procedimientos, datos y herramientas matemáticas para describir, explicar y predecir fenómenos. Ayuda a los individuos a reconocer el papel que las matemáticas desempeñan en el mundo y a emitir los juicios y las decisiones bien fundadas que los ciudadanos constructivos, comprometidos y reflexivos necesitan.

Esta definición reconoce la contribución de la competencia matemática en las personas para que se establezcan como ciudadanos constructivos, comprometidos, reflexivos que puedan emitir juicios y tomar decisiones bien fundamentadas.

Considerando que el enfoque en el área de Matemática está centrado en la resolución de problemas, se busca en el perfil del egresado de los alumnos de Educación Básica, el desarrollo de las siguientes competencias:



Figura 10. Competencias del área de Matemática.
Fuente: Ministerio de Educación de Perú (2016).

Competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio

Carpinteyro (2015) recuerda en una definición sencilla, que el álgebra es una de las partes de las matemáticas donde se usan letras para representar operaciones aritméticas. Igual que en la aritmética en el álgebra las operaciones básicas son las mismas, sin embargo, la aritmética no puede realizar generalizaciones de relaciones matemáticas. Por ejemplo el teorema de Pitágoras, mediante la aritmética solo se brinda casos específicos como ejemplos, en cambio el álgebra lo generaliza, haciendo que se cumpla el teorema.

Una de las etapas importantes en la formación de los estudiantes es la secundaria, y en este proceso de aprendizaje, uno de los temas relacionados con las matemáticas es el paso de la aritmética al álgebra, el alumno deberá aprender a utilizar las letras como representaciones de números y poder operar con ellas, considerando conceptos y propiedades. Este paso se complica cuando aún se observan dificultades y carencias en el manejo de la aritmética y no están preparados para comprender procesos algebraicos.

Por ello es importante que el alumno domine el álgebra por los procesos de generalización, este paso le servirá para poder llegar a ideas más complejas y abstractas.

La OCDE (2015) menciona sobre la importancia de manejar los conceptos de cambio y relaciones, pues estos le ayudarán a comprender las formas fundamentales de cambio y reconocer cuándo tienen lugar, lo que facilitará el uso de modelos matemáticos idóneos para describirlas y predecirlas. El estudiante que alcance el desarrollo de esta competencia logrará un desempeño idóneo, demostrando conocimiento en contenidos como las expresiones algebraicas, las ecuaciones y las desigualdades, las representaciones tabulares y gráficas, que son importantes para la descripción y poder interpretar los fenómenos de cambio.

El Ministerio de Educación de Perú (2015) en el documento Rutas de Aprendizaje habla sobre la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio, indicando que ella implica el desarrollo progresivo de interpretaciones y generalizaciones de patrones, la utilización de la igualdad y desigualdad, de las relaciones y funciones, siendo importante el uso del lenguaje algebraico.

En el mismo documento se mencionan que la competencia se desarrolla a través de cuatro capacidades; matematiza situaciones, comunica y representa ideas matemáticas, elabora y usa estrategias y razona y argumenta generando ideas matemáticas. Estas cuatro capacidades se interrelacionan para lograr en el estudiante formas de actuar y pensar, que conduzcan a expresarse usando lenguaje algebraico, usar esquemas para identificar relaciones que permitan reconocer reglas de formación, equivalencias, además de emplear estrategias heurísticas para resolver problemas.

Para el siguiente año el Ministerio de Educación de Perú mantiene el enfoque del área de Matemática, aprendizaje centrado en la resolución de problemas, pero cambia el nombre de las competencias y capacidades, denominando a la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio por resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

El Ministerio de Educación de Perú (2016, p.139) menciona sobre la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio:

Consiste en que el estudiante logre caracterizar equivalencias y generalizar regularidades y el cambio de una magnitud con respecto de otra, a través de reglas generales que le permitan encontrar valores desconocidos, determinar restricciones y hacer predicciones sobre el comportamiento de un fenómeno. Para ello plantea ecuaciones, inecuaciones y funciones, y usa estrategias, procedimientos y propiedades para resolverlas, graficarlas o manipular expresiones simbólicas. Así también razona de manera inductiva y deductiva, para determinar leyes generales mediante varios ejemplos, propiedades y contraejemplos.

Cuando el alumno alcanza el nivel esperado en el ciclo VI, que comprende el primero y segundo grado del nivel secundario, el Ministerio de Educación de Perú (2016, p. 256) menciona que evidencia los siguientes desempeños:

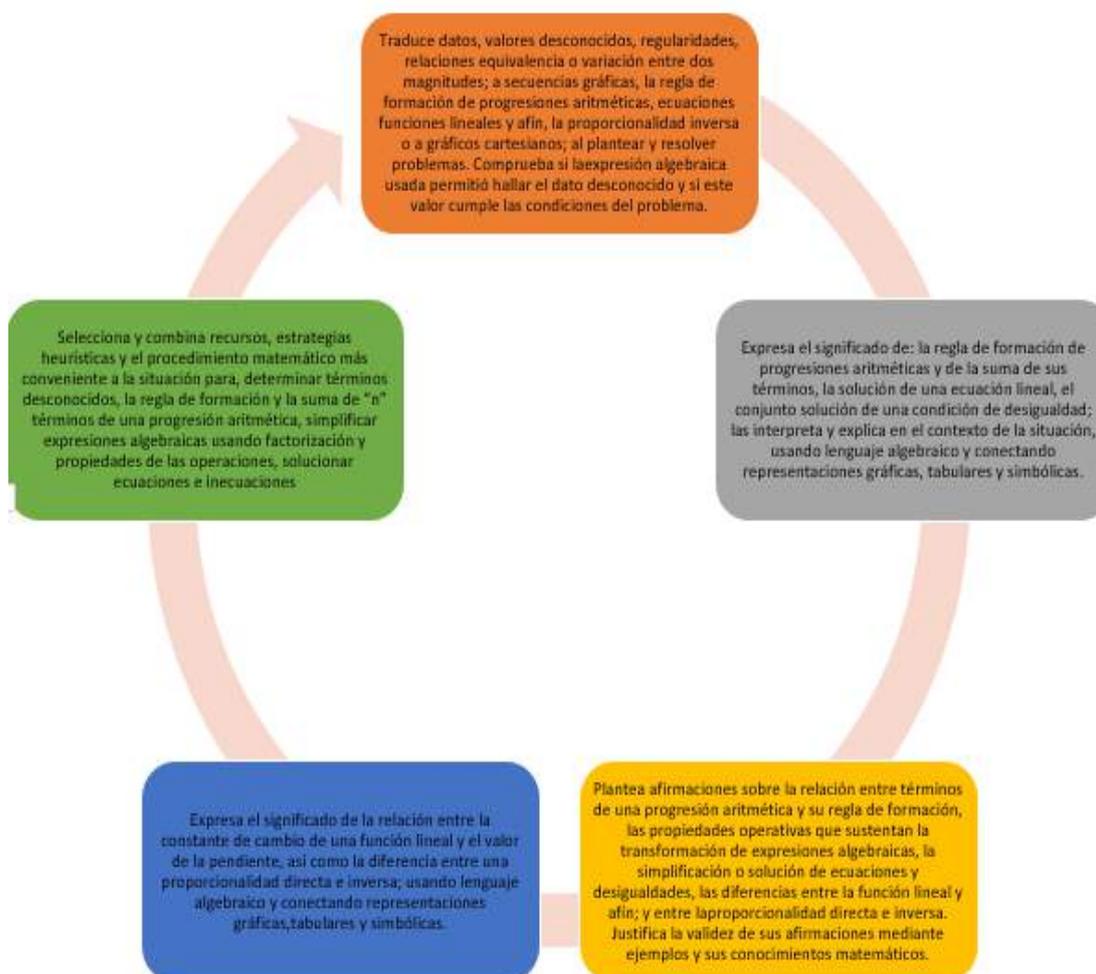


Figura 11. Desempeños de segundo de secundaria.

Fuente: Ministerio de Educación de Perú (2015).

Estos desempeños son observables en las acciones de los educandos en variadas circunstancias, pues permiten apreciar el proceso en que se encuentran para alcanzar el nivel esperado de la competencia. También se debe recordar que estos desempeños son flexibles debido a la diversidad de grados de desempeño que se puede encontrar en un grupo de estudiantes.

Las capacidades de la competencia resuelven problemas de regularidad, Equivalencia y cambio

Conectar la realidad de un problema con la matemática requiere que los estudiantes realicen tres procesos: formular, emplear e interpretar. Formular situaciones matemáticas, utilizar los conceptos matemáticos y evaluar los resultados que se logran.

Cada uno de estos tres procesos “se basan en siete capacidades matemáticas fundamentales: comunicar; matematizar; representar; razonar y argumentar; elaborar estrategias para resolver problemas; usar un lenguaje y unas operaciones simbólicas, formales y técnicos; y usar herramientas matemáticas” (OCDE, 2015, p. 15). Estas capacidades, mencionadas en el documento se basan en el conocimiento matemático que se desarrollan en la solución de problemas.

En los marcos y pruebas de evaluación de PISA 2015 se menciona, de una de las siete capacidades matemáticas, lo siguiente:

Utilización de operaciones y un lenguaje simbólico, formal y técnico: la competencia matemática requiere la utilización de operaciones y un lenguaje simbólico, formal y técnico. Esto implica la comprensión, interpretación, manipulación y utilización de expresiones simbólicas en un contexto matemático (incluidas las expresiones y operaciones aritméticas) regido por convenciones y reglas matemáticas. También supone la comprensión y utilización de constructos formales basados en definiciones, reglas y sistemas formales, así como el uso de algoritmos con estas entidades. Los símbolos, las reglas y los sistemas empleados varían en función de los conocimientos concretos de contenido matemático que se requieren en un ejercicio específico para formular, resolver o interpretar las matemáticas. (OCDE, 2016, p. 80)

Capacidad 1: Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas

El Ministerio de Educación de Perú (2016, p.147) menciona sobre la capacidad traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas:

Es transformar los datos, valores desconocidos, variables y relaciones de un problema a una expresión gráfica o algebraica (modelo) que generalice la interacción entre estos. Implica también evaluar el resultado o la expresión formulada, con respecto a las condiciones de la situación; y formular preguntas o problemas a partir de una situación o una expresión.

Montañez (2015) menciona que para dar solución a problemas de la vida cotidiana es importante saber aplicar las matemáticas y saber convertir el lenguaje común al lenguaje matemático. Es necesario sustituir el lenguaje habitual por símbolos, números y operaciones aritméticas para encontrar solución a los problemas. Este proceso de interpretación se reconoce como lenguaje algebraico. Este lenguaje se emplea para representar valores desconocidos.

Son las expresiones algebraicas las que representan al lenguaje algebraico, estas expresiones muestran realidades concretas de la vida diaria. El propósito de realizar esta transformación es emplear las matemáticas para dar solución a las situaciones planteadas de una manera menos laboriosa.

Utilizando el álgebra se busca despejar dudas a través de las incógnitas, también llamadas variables, mediante el cálculo y resolución de las operaciones que contienen dichas incógnitas

Capacidad 2: Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas

Parte importante del estudio de la matemática corresponde al lenguaje abstracto en cada uno de sus ámbitos, por este motivo resulta importante su comprensión y aplicación. El lenguaje algebraico permite la organización de los datos de un problema mediante el uso de variables y números.

La capacidad de comunicar la comprensión sobre las relaciones algebraicas describe que el alumno podrá “expresar su comprensión de la noción, concepto o propiedades de los patrones, funciones, ecuaciones e inecuaciones estableciendo relaciones entre estas; usando lenguaje algebraico y diversas representaciones. Así como interpretar información que presente contenido algebraico” (Ministerio de Educación de Perú, 2016, p. 147).

El lenguaje algebraico se relaciona con otras áreas como la geometría, trigonometría y el cálculo, por este motivo es importante que el alumno maneje los conceptos y éste en la capacidad de poder expresar lo aprendido sobre el álgebra. Esta forma de comunicarse, algebraicamente, está conformado por un conjunto de símbolos que comprenden letras, números, símbolos operacionales y símbolos de relación.

A diferencia del lenguaje numérico la forma de comunicarse algebraicamente es más precisa, los enunciados pueden ser expresados de forma más concreta. Ayuda a expresar relaciones y propiedades de los números de manera general, por ejemplo, la propiedad conmutativa en la multiplicación; $a \cdot b = b \cdot a$. Permite expresar números desconocidos y realizar operaciones aritméticas con ellos.

El lenguaje algebraico permite matematizar la realidad, por ello su importancia, además de generar formulas y adecuar procedimientos.

Considerando lo mencionado por OCDE (2016), que señala que el proceso de formular es un indicador del grado de eficacia del alumno para reconocer las oportunidades de usar sus conocimientos matemáticos en las situaciones problemáticas y poder luego formular el problema contextualizado de forma matemática.

Capacidad 3: Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales

Polya, citado por Dolores, García, Hernández y Sosa (2014), menciona los procesos que se desarrollan durante la solución de un problema, así mismo, que es importante comprender el problema, establecer un diseño o plan de solución, realización del plan y la evaluación de la ejecución y logros alcanzados. También resalta la utilización de métodos heurísticos.

Las estrategias heurísticas para resolver problemas son aquellas operaciones mentales que utilizan los estudiantes para dar solución a las situaciones problemáticas, estas estrategias orientan el trabajo a desarrollar, además contribuyen a desarrollar el pensamiento lógico matemático.

La OCDE (2015) indica que usar conceptos, procedimientos o razonamientos se refiere a la capacidad que tendrá la persona para aplicar los conceptos, utilizar los datos aplicar procedimientos y razonamientos matemáticos para resolver los problemas, permitiéndole llegar a conclusiones. En este proceso de resolver problemas, se ejecutan procedimientos matemáticos para encontrar una solución matemática, estableciendo regularidades, identificando relaciones y elaborando argumentos matemáticos.

El uso de conceptos, datos, procedimientos y razonamientos incluyen actividades como: diseñar e implementar estrategias; utilizar herramientas, incluso tecnológicas; usar los datos, las reglas, los algoritmos, la información gráfica y estadística y realizar generalizaciones basados en los resultados obtenidos.

El programa curricular de educación secundaria habla sobre la capacidad usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales, indicando que mediante el desarrollo de esta capacidad el alumno podrá “seleccionar, adaptar, combinar o crear, procedimientos, estrategias y algunas propiedades para simplificar o transformar ecuaciones, inecuaciones y expresiones simbólicas que le permitan resolver ecuaciones, determinar dominios y rangos, representar rectas, parábolas, y diversas funciones” (Ministerio de Educación de Perú, 2016, p.147).

Capacidad 4: Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia

Según el Ministerio de Educación de Chile (2016), argumentar es una habilidad que permite comunicar resultados en lenguaje matemático, llegar a explicar procedimientos, poder comunicar y fundamentar, basándose en razonamientos inductivos. Además de permitir reconocer y explicar los errores, comprobar reglas y propiedades, y llegar a realizar deducciones, tal como se muestra en el siguiente cuadro:



Figura 12. Habilidad de argumentar en el área de matemática.

Fuente: Ministerio de Educación de Chile (2016).

La OCDE (2015) recuerda que interpretar, comprende la capacidad que tiene la persona para reflexionar sobre las soluciones, resultados o conclusiones que obtuvo al resolver los problemas planteados, además de interpretarlos en el contexto de los problemas de la vida real. Interpretar las soluciones implica volver a razonar y verificar si estos resultados son razonables y tienen sentido en el contexto del problema.

Este desarrollo o pasos de interpretación y reconocimiento del valor de los resultados matemáticos implica actividades como la reinterpretación del resultado, valoración de la solución en el contexto del problema, comprender cómo el mundo real afecta los resultados y cálculos de procedimientos, explicar si el resultado tiene sentido en el contexto del problema y la comprensión del alcance de las soluciones matemáticas, analizando los límites del modelo usado para resolver el problema.

El logro de esta capacidad de brindar argumentos y conclusiones sobre las relaciones de cambio y equivalencia permite inducir reglas generales y deducir, realizando comprobaciones. “Es elaborar afirmaciones sobre variables, reglas algebraicas y propiedades algebraicas, razonando de manera inductiva para generalizar una regla y de manera deductiva probando y comprobando propiedades y nuevas relaciones” (Ministerio de Educación de Perú, 2016, p.147).

2.3. Definición de términos básicos

Nativo digital. Se menciona que una persona es un nativo digital cuando ha nacido en la época de la tecnología digital, teniendo a su alcance computadoras y/o celulares, aproximadamente los nacidos a partir de 1979 (Vásquez, 2014).

Didáctica. También reconocida como la teoría de la enseñanza, ya que tiene como objeto de estudio el proceso de enseñanza. Se puede entender a la didáctica como la ciencia que plantea la dirección del proceso educativo, buscando dar solución a los problemas que la sociedad plantea a la escuela (Rodríguez et al, 2018).

Audiovisuales. Concepto que une lo auditivo y lo visual, el contenido audiovisual requiere el uso de ambos sentidos. A partir del mayor acceso a internet y la disposición de teléfonos móviles 3G y 4G, han provocado un mayor consumo de recursos audiovisuales (Niqui, 2014).

Capacidad. Es la facultad que tiene la persona de usar conscientemente sus habilidades, destrezas, herramientas e información disponible para dar solución a diversas situaciones problemáticas. (Ministerio de Educación de Perú, 2015).

Dispositivo móvil. Es un tipo de computadora pequeña, capaz de procesar datos y con acceso a internet. Los alumnos utilizan estos instrumentos para gestionar y transformar información. No solo permiten la creación de contenidos, sino también de contextos, permitiendo una mejor relación con su entorno (Vásquez y Sevillano, 2015)

Motivación. Se caracteriza por la interacción de la persona con la situación, es formar un entorno en la que el alumno vea satisfacer sus objetivos aportando su esfuerzo y dedicación. La motivación es muy importante y tiene gran intervención en el desempeño académico de los estudiantes, quienes al estar motivados presentan un mayor rendimiento académico (Gutiérrez, 2016).

Metodologías activas. Es la metodología que sitúa al alumno en el centro de su aprendizaje, por ello están basadas en el trabajo en equipo y la resolución de problemas basados en situaciones de la vida real. Permiten una mayor motivación y participación de

los estudiantes, que se ven más implicados en el proceso (López, Maldonado, Marín y Vásquez, 2018).

Aplicaciones o herramientas. Es el software que permite la creación, el acceso, el uso, el mejoramiento de contenidos educativos abiertos. Permiten crear, registrar, modificar, adaptar y mejorar contenidos que permitan gestionar el aprendizaje. También se le denomina herramienta TIC (López, 2014).

Entorno virtual. Es un software que normalmente se encuentra instalado en un servidor o intranet, que se encarga de mantener, gestionar, almacenar tareas de formación virtual. Estas actividades se pueden dar en un entorno totalmente virtual o como medio de apoyo que facilite el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Los entornos virtuales de aprendizaje aportan y mejoran muchos aspectos del proceso educativo. El docente se convierte en un guía, proponiendo recursos y el estudiante fomenta su responsabilidad e interacciona colaborando con su aprendizaje en un entorno constructivista (Aula Planeta, 2018).

Álgebra. El álgebra es una generalización de la aritmética, ya que en el álgebra se usan letras o símbolos que representan números, con estos símbolos se puede realizar operaciones, considerando las propiedades de las operaciones algebraicas (Fuentes, 2016).

Capítulo III

Metodología

3.1. Enfoque de la investigación

El trabajo de investigación tiene un enfoque cuantitativo, porque se usó la recolección de datos para la prueba de la hipótesis, con base en la medición numérica. Tal como manifiesta Hernández, Fernández y Baptista (2014, p.3):

De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se traza un plan para probarlas (diseño); se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos, y se extrae una serie de conclusiones respecto de la o las hipótesis.

Así mismo, el enfoque cuantitativo requiere del análisis estadístico, que permitió probar de qué manera los recursos didácticos digitales influyen en el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática.

3.2. Alcance de la investigación

El trabajo de investigación tiene un alcance explicativo, ya que, irá más allá de la descripción de los conceptos o de establecer relaciones entre ellos, sino determinará cuáles son las causas de los eventos o fenómenos estudiados, explicando las condiciones en las que se manifiesta. “Está dirigido a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Se enfoca en explicar por qué ocurre un fenómeno y en

qué condiciones se manifiesta, o por qué se relacionan dos o más variables” (Hernández et al., 2014, p. 98).

El trabajo de investigación pretende determinar y explicar la influencia de los recursos didácticos digitales en la competencia de resolver problemas de regularidad, equivalencia y cambio en los alumnos de segundo grado de secundaria.

3.3. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es cuantitativo, experimental de tipo cuasi experimental, Pedhazur y Schmelkin (1991), citado por Bono (2012) afirman:

¿Qué es un cuasi-experimento? Es una investigación que posee todos los elementos de un experimento, excepto que los sujetos no se asignan aleatoriamente a los grupos. En ausencia de aleatorización, el investigador se enfrenta con la tarea de identificar y separar los efectos de los tratamientos del resto de factores que afectan a la variable dependiente.

Otra característica del diseño cuasiexperimental es de ejecutar el programa experimental para estudiar el impacto de los tratamientos en el grupo experimental, para luego comparar los efectos con el grupo de control.

El diseño adecuado para el trabajo de investigación es experimental de tipo cuasiexperimental, ya que pretende explicar la influencia de los recursos didácticos digitales en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes de segundo grado de secundaria. Por ser un diseño cuasi experimental se considerarán dos grupos llamados: Grupo Experimental (G.E.) y Grupo de control (G.C.). El programa experimental se aplicará al (G.E.). De acuerdo a Hernández et al. (2014), el modelo de este diseño es:

G1	O ₁	X	O ₂
G2	O ₃	-	O ₄

Donde:

G1. : El grupo experimental

G2. : El grupo de control

O₁, O₃: Mediciones pre test

O₂, O₄: Mediciones post test.

X: Tratamiento con los recursos didácticos digitales

- : Ausencia del estímulo.

3.4. Descripción del ámbito de la investigación

El trabajo de investigación fue desarrollado en el Colegio de los Sagrados Corazones Belén del distrito de San Isidro, distrito que muestra una arquitectura moderna que destaca por su gran desarrollo urbano con residencias, edificios multifamiliares, centros comerciales y financieros.

El Colegio de los Sagrados Corazones Belén, está dirigido por las hermanas de los Sagrados Corazones, es una institución educativa con 170 años de presencia en nuestro país, atiende los niveles de inicial, primaria y secundaria. El trabajo de investigación tiene como población a los estudiantes del segundo de secundaria, cuyas edades se encuentran entre los 13 y 14 años, provenientes de San Isidro, Miraflores, Magdalena, Jesús María, entre otros.

Las familias que integran el colegio son del nivel socio económico medio alto o alto. Según la Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados (APEIM, 2018) en el informe, la población, de este nivel socioeconómico, lo constituye el 4,3% de la población limeña.

En cada vivienda habita, en promedio, un hogar. Los jefes de familia cuentan con educación superior completa y más de la tercera parte con post grado o maestría. Cerca del 20% son empresarios, 32% declaran ser dependientes, ocupando mandos medios profesionales (66%) y altos cargos (24%), la mayoría se declara independiente. Los ingresos familiares se calculan por encima de los S/. 6000, entre los S/. 7000 y S/.14 000. Sus ingresos les permiten tener comodidades, acceso a seguros privados, que les brinda el acceso a clínicas privadas y El 76 % cuenta con internet.

Las familias cuentan con automóvil y más de las dos terceras partes con más de dos automóviles. El 90 % cuenta con tarjetas bancarias y de casas comerciales. Las compras de alimentos y ropa las realizan en supermercados y tiendas por departamento. Otra característica de las familias es la pertenencia a clubes privados o agrupaciones profesionales.

3.5. Variables

3.5.1. Definición conceptual

Variable recursos didácticos. Son los materiales que se utilizan con el principal objetivo de cubrir el proceso de enseñanza-aprendizaje. Todos los recursos didácticos tienen la función de informar, guiar en el aprendizaje, hacer más práctico el entendimiento del contenido y sobre todo motivar e impulsar a que el alumno desee conocer más del tema (Obando, 2014).

Variable resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio. Consiste en que el estudiante logre caracterizar equivalencias y generalizar regularidades y el cambio de una magnitud con respecto de otra, a través de reglas generales que le permitan encontrar valores desconocidos, determinar restricciones y hacer predicciones sobre el comportamiento de un fenómeno (Ministerio de Educación de Perú, 2016).

3.5.2. Definición operacional

Variable recursos didácticos digitales. Variable que mide el uso de los recursos didácticos digitales en las sesiones de clase por parte de los docentes del área de Matemática.

Variable resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio. Variable que mide el grado de comprensión de los contenidos teóricos del álgebra, los recursos utilizados y la metodología empleada para alcanzar los objetivos de la competencia.

3.5.3. Operacionalización de variables

Tabla 1.

Operacionalización de la variable independiente recurso didáctico digital

Variable	Dimensiones	Indicadores
Recursos didácticos digitales	Puzzlemacker	Uso pedagógico
	Kahoot	Uso pedagógico
	Álgebra con papas	Uso pedagógico
	GeoGebra	Uso pedagógico
	Plickers	Uso pedagógico

Tabla 2.

Operacionalización de la variable dependiente competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio

Variable	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas.	Traduce los datos de un problema a una expresión algebraica.	1, 2, 3	Prueba de matemática
		Establece relaciones entre datos y las transforma a expresiones algebraicas.	4,5	
		Expresa con lenguaje algebraico su comprensión sobre la solución de una ecuación lineal.	6, 7, 8	
	Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.	Expresa mediante representaciones gráficas y tabulares su comprensión sobre la función lineal.	9, 10	

Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales	Emplea estrategias heurísticas y procedimientos para resolver problemas de función lineal	11, 12
	Emplea estrategias heurísticas al resolver problemas con ecuaciones lineales.	13,14
	Emplea operaciones con polinomios al resolver los problemas	15
Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia	Justifica la validez de una afirmación usando ejemplos y conocimientos matemáticos. Reconoce errores en planteamientos y las corrige.	16,17,18 19,20

Fuente: Prueba de matemática (2018).

3.6. Población y muestra

3.6.1. Población

La investigación se realizó en el colegio de los Sagrados Corazones Belén de San Isidro, el universo o población está conformado por 101 estudiantes, siendo 30 varones y 71 mujeres, del segundo grado del nivel secundaria, según se detalla en la tabla 3.

Tabla 3.*Distribución de la población de estudiantes del segundo grado de secundaria*

Grado y sección	H	M	N
2.°A	8	25	33
2.°B	10	23	33
2.°C	12	23	35
Total	30	71	101

Fuente: Ficha de matrícula de la institución educativa Colegio de los Sagrados corazones Belén (2018).

La población considerada son adolescentes de 13 a 14 años, cuyas familias tienen buen nivel económico que les permite solventar la educación de sus hijos, sus lugares de residencia están en los distritos de San Isidro, Miraflores, San Borja en un menor porcentaje en Pueblo Libre, Magdalena y La Punta. El 32% de alumnos provienen de familias disfuncionales, sus padres cuentan con estudios superiores, que les permite desenvolverse ejerciendo su profesión o como empresarios. Así también, considerando los últimos resultados de la prueba ECE, aún se comprueba que un alto porcentaje de alumnos tiene dificultades en el área de Matemática, sobre todo, en la competencia de resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

3.6.2. Muestra

La muestra utilizada fue de tipo no probabilístico o intencional, por ello los grupos considerados fueron las secciones “B” y “C”, que están conformados en la forma que describe la tabla 4:

Tabla 4.*Distribución de la muestra de estudio*

Grado y sección	Grupo	N
2.°B	Grupo de control	33
2.°C	Grupo experimental	35
Total		68

Fuente: Ficha de matrícula de la institución educativa Colegio de los Sagrados corazones Belén (2018).

3.7. Técnicas e instrumentos para la recolección de los datos

3.7.1. Técnicas

En el desarrollo de la investigación se utilizó como técnica la evaluación escrita, el instrumento usado será una prueba objetiva, que permitió medir el desarrollo de las cuatro capacidades de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. A través del análisis estadístico se procesó en forma descriptiva e inferencial los datos obtenidos, a través de la aplicación del instrumento.

3.7.2. Instrumentos

El instrumento que se utilizó fue una prueba de selección múltiple sobre el desarrollo de las capacidades de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. La aplicación del instrumento tuvo por objetivo medir el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio en los estudiantes del segundo grado de secundaria del Colegio de los Sagrados Corazones Belén.

El instrumento estuvo conformado por 20 reactivos considerando la base teórica de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. La prueba presentó, para cada pregunta, cuatro opciones, asignándose con 0 (incorrecto) y 1 (correcto). La puntuación fue 0 como mínimo y 20 como máximo. Los ítems se distribuyeron de la siguiente manera:

- Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas. (5 ítems)
- Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas. (5 ítems)
- Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales (5 ítems)
- Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia (5 ítems)

3.8. Validez y confiabilidad

Las investigaciones cuantitativas buscan generalizar los datos encontrados en una muestra a una población mayor, buscando formular o demostrar teorías, para ello es importante que los datos generados hayan sido medidos con validez y confiabilidad.

Según Hernández, et al. (2014) dos características importantes de los instrumentos de recolección de datos son la validez y confiabilidad, las cuales deben ser probadas, por ello el instrumento de investigación fue sometido a un proceso de validación y comprobación de fiabilidad. Es importante cumplir con estos procesos antes de aplicar el instrumento a los grupos de control y experimental.

3.8.1. Validez

La validez indica en qué grado un instrumento mide la variable que investigará (Hernández et al, 2014). Para establecer la validez del instrumento se solicitó el juicio de 4 expertos, quienes concluyeron la validez del instrumento para su aplicación. Los resultados de las valoraciones fueron: 91.3%. Las fichas de calificación se encuentran en el anexo 3.

3.8.2. Confiabilidad

La confiabilidad se refiere al “grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales” (Hernández et al, 2014, p. 200). Para establecer la confiabilidad del instrumento se aplicó la prueba a 33 estudiantes del mismo grado, pero de una sección diferente al grupo de control y experimental, del Colegio de los Sagrados Corazones Belén de San Isidro. Los datos obtenidos fueron sometidos a la prueba de confiabilidad de Küder-Richardson, por ser las preguntas dicotómicas. El resultado de la prueba dio $C_r = 0.719$, concluyendo que el instrumento tiene una buena confiabilidad.

Las evidencias de validez y confiabilidad de los cuestionarios fueron suficientes para utilizarlo en el recojo de la información. Hubo la convicción de que las dimensiones de cada variable se asociaban de manera congruente con estas y cada instrumento tiene suficiente consistencia interna.

Tabla 5.

Resultados de la prueba de fiabilidad mediante Küder-Richardson para la prueba de matemática

Instrumento	Küder-Richardson	Ítem	N
Prueba de matemática	0.719	20	20

Fuente: Resultado de la prueba de fiabilidad mediante el programa estadístico SPSS (2018).

3.9. Plan de recolección y procesamiento de los datos

Para el procedimiento de análisis de datos se utilizaron los métodos para variables cuantitativas como el método hipotético deductivo, método comparativo, método analítico y método sintético.

El método hipotético deductivo es el procedimiento, que sigue el investigador para hacer de su actividad una práctica científica. El método parte de la observación del fenómeno a estudiar, para luego plantear una hipótesis, deducir conclusiones a partir de conocimientos previos y la verificación de las hipótesis planteadas.

El método comparativo considera a la comparación como un proceso sistemático y ordenado para examinar relaciones, encontrar similitudes y diferencias entre dos o más fenómenos para establecer conclusiones.

El método analítico es el método de investigación que busca la desmembración de un todo, descomponiéndolo en sus partes o elementos, que permita observar las causas, la naturaleza y los efectos del objeto de estudio, conocer más para poder explicar, hacer analogías, comprender mejor su comportamiento y establecer nuevas teorías.

El método sintético es un proceso analítico que busca reconstruir un suceso de forma resumida, valiéndose de los elementos más importantes que tuvieron lugar durante dicho suceso, así este método permite realizar un resumen de algo que conocemos.

El método deductivo se utilizará en el diseño de las hipótesis que luego se verificarán en la realidad estudiada, así se concibió la idea que mediante la utilización de recursos didácticos digitales se logra evidenciar una mejora en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de Matemática en los estudiantes de segundo año de secundaria del Colegio de los Sagrados Corazones Belén. Mediante la inferencia estadística se buscará comprobar las hipótesis de investigación.

El método comparativo servirá para considerar las diferencias y similitudes en los grupos trabajados, tanto en el pre test como en el post test, el método analítico se utilizará para verificar la influencia de los recursos didácticos digitales. Los datos obtenidos en el pre test y post test, de los grupos control y experimental serán comparados y analizados para determinar el comportamiento de la variable en la muestra de estudio.

La prueba estadística utilizada, al ser la muestra menor a 50 datos, fue la de Shapiro–Wilk, que permitió verificar que los datos no tienen una distribución normal, por lo que se aplicó la prueba estadística de hipótesis no paramétrica de U. de Mann Whitney. El nivel de significancia estadística fue de 0,05 o del 5%.

La investigación utilizó tablas de frecuencias y diagramas de caja y bigotes para la presentación de resultados, esto facilitó la observación de las diferencias que presentan los grupos experimental y de control en las etapas del pre test y post test. Para la comparación de los grupos se consideró la media, la mediana, la desviación estándar y el rango promedio.

Capítulo IV

Desarrollo de la investigación

El capítulo presenta los resultados obtenidos en el trabajo de investigación, tanto del pre test y post test de la prueba de matemática sobre el desarrollo de las capacidades de la competencia resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio.

Los resultados, del grupo de control y experimental, serán descritos de manera comparativa, según el pre test y post test de la prueba de matemática aplicada a los alumnos de segundo de secundaria.

4.1. Descripción de resultados

4.1.1. Competencia resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio

La investigación tuvo como objetivo general comprobar la influencia de los recursos didácticos digitales en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en los estudiantes de segundo año de secundaria del Colegio de los Sagrados Corazones Belén, San Isidro.

En los resultados expuestos de la tabla 6 se evidencia que el 60,6% del grupo de control y 62,9 % del grupo experimental en el pre test tuvieron como resultado [0-10], por otro lado, el 18,2% del grupo de control y 34,3% del grupo experimental obtuvieron notas [11-13]. En el pre test tanto el grupo de control y experimental no alcanzan el nivel muy satisfactorio [18-20].

En los resultados del post test se evidencia que 51,5% del de grupo de control aún se mantiene con notas [0-10], mientras que el grupo experimental no presenta casos con estas notas. Si bien en el grupo de control un 30,3 % alcanza notas [14-17] en el grupo experimental es el 65,7% que alcanza notas [14-17] y un 22,9% llega a notas [18-20].

Tabla 6.

Frecuencia porcentual de la variable

Fase	Niveles de logro	Grupo			
		De control		Experimental	
		<i>F</i>	%	<i>f</i>	%
Pre test	[18-20]	0	0	0	0
	[14-17]	7	21,2	1	2,9
	[11-13]	6	18,2	12	34,3
	[00-10]	20	60,6	22	62,9
Post test	[18-20]	0	0	8	22,9
	[14-17]	10	30,3	23	65,7
	[11-13]	6	18,2	4	11,4
	[00-10]	17	51,5	0	0

Fuente: Base de datos de la prueba de matemática (2018).

4.1.2. Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas

El primer objetivo específico de la investigación fue establecer la influencia de los recursos didácticos digitales en la capacidad de traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de secundaria.

En esta dimensión el estudiante traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas, se evaluó la capacidad de los estudiantes para transformar los datos, valores desconocidos, variables y relaciones de un problema a una expresión gráfica o algebraica.

La tabla 7 muestra que en el pre test el 60,60% del grupo de control y el 28,6% del grupo experimental lograron notas [0-2]. El 36,4% del grupo de control y 71,4% del grupo experimental obtuvieron notas [3-4], sin embargo, en el post test el 69,7% del grupo de control y 82,9% del grupo experimental lograron notas [3-4], además el 17,1% del grupo experimental obtuvo notas [5] frente al 0% del grupo de control.

Tabla 7.

Frecuencia porcentual de la dimensión traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas

Fase	Niveles de logro	Grupo			
		De control		Experimental	
		<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Pre test	[5]	1	3,00	0	0
	[3-4]	12	36,40	25	71,4
	[0-2]	20	60,60	10	28,6
Post test	[5]	0	0	6	17,1
	[3-4]	23	69,70	29	82,9
	[0-2]	10	30,30	0	0

Fuente: Base de datos de la prueba de matemática (2018).

4.1.3. Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.

La investigación realizada tiene como segundo objetivo específico establecer la influencia de los recursos didácticos digitales en la capacidad de comunicar su comprensión sobre las relaciones algebraicas de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de secundaria.

En esta dimensión el alumno comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, se evaluó la capacidad de los estudiantes para expresar su comprensión de la noción, concepto o propiedades usando lenguaje algebraico y diversas representaciones. Así como interpretar información que presente contenido algebraico.

Respecto a la tabla 8, se observa que en el pre test el 66,70% del grupo de control y el 51,40% del grupo experimental lograron notas [0-2]. El 30,30% del grupo de control y 48,60% del grupo experimental obtuvieron notas [3-4], solo el 3% del grupo de control obtuvo notas [5].

En el post test el 45,50% del grupo de control obtuvieron notas [0-2], el grupo experimental no presento casos en este grupo, el 51,50% del grupo de control y el 77,10% del grupo experimental alcanzan notas [3-4], además el 22,90% del grupo experimental obtuvo notas [5] frente al 3% del grupo de control.

Tabla 8.

Frecuencia porcentual de la dimensión comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas

Fase	Niveles de logro	Grupo			
		De control		Experimental	
		<i>F</i>	%	<i>f</i>	%
Pre test	[5]	1	3,00	0	0
	[3-4]	10	30,30	17	48,6
	[0-2]	22	66,70	18	51,4
Post test	[5]	1	3,00	8	22,9
	[3-4]	17	51,50	27	77,1
	[0-2]	15	45,50	0	0

Fuente: Base de datos de la prueba de matemática (2018).

4.1.4. Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.

El tercer objetivo específico de la investigación fue establecer la influencia de los recursos didácticos digitales en la capacidad de usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de secundaria.

En esta dimensión, usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales, se evaluó la capacidad de los estudiantes para seleccionar, adaptar, combinar

o crear, procedimientos, estrategias y algunas propiedades para simplificar o transformar expresiones.

En el pre test el 60,60% del grupo de control y el 40% del grupo experimental alcanzan notas [0-2], tal como se observa en la tabla 9. Además, el 36,4% del grupo de control y el 60% del grupo experimental obtuvieron notas [3-4], solo 3% del grupo de control logró a obtener nota [5]. Sin embargo, en el post test el 30,30% del grupo de control aún continua con notas [0-2] a diferencia del grupo experimental que no presentó notas de [0-2], además el 69,70% del grupo de control y el 82,90% del grupo experimental lograron notas [3-4] y el 17,1% del grupo experimental logró notas [5].

Tabla 9.

Frecuencia porcentual de la dimensión usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales

Fase	Niveles de logro	Grupo			
		Control		Experimental	
		<i>F</i>	%	<i>f</i>	%
Pre test	[5]	1	3,00	0	0
	[3-4]	12	36,4	21	60,0
	[0-2]	20	60,6	14	40,0
Post test	[5]	0	0	6	17,1
	[3-4]	23	69,7	29	82,9
	[0-2]	10	30,3	0	0

Fuente: Base de datos de la prueba de matemática (2018).

4.1.5. Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia

El trabajo de investigación tiene como cuarto objetivo específico establecer la influencia de los recursos didácticos digitales en la capacidad de argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de secundaria.

En esta dimensión el alumno argumenta afirmaciones sobre las relaciones de cambio y equivalencias, se evaluó la capacidad de los estudiantes para elaborar afirmaciones, reglas y propiedades algebraicas, razonando de manera inductiva y deductiva, permitiéndole generalizar una regla o comprobar una propiedad.

En el pre test el 66,70% del grupo de control y el 68,60% del grupo experimental alcanzan notas [0-2], tal como muestra la tabla 10. Además, el 30,30% del grupo de control y 31,40% del grupo experimental obtuvieron notas [3-4] y el 3% del grupo de control logró notas [5].

Por otro lado, el 45,50% del grupo de control del post test aún permanece con notas [0-2], el 51,50% del grupo de control y el 74,30% del grupo experimental alcanzan notas [3-4], además el 25,70% del grupo experimental obtuvo notas [5] frente al 3% del grupo de control.

Tabla 10.

Frecuencia porcentual de la dimensión argumenta afirmaciones de cambio y equivalencia

Fase	Niveles de logro	Grupo			
		Control		Experimental	
		<i>F</i>	%	<i>f</i>	%
Pre test	[5]	1	3,0	0	0
	[3-4]	10	30,3	11	31,4
	[0-2]	22	66,7	24	68,6
Post test	[5]	1	3,0	9	25,7
	[3-4]	17	51,5	26	74,3
	[0-2]	15	45,5	0	0

Fuente: Base de datos de la prueba de matemática (2018).

4.2. Resultados del contraste de hipótesis

4.2.1. Los recursos didácticos digitales en la competencia resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio

Objetivo. Comprobar la influencia de los recursos didácticos digitales en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en los estudiantes de segundo año de secundaria del Colegio de los Sagrados Corazones Belén.

Hipótesis.

H₀ = Los recursos didácticos digitales no influyen en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en los estudiantes de segundo año de secundaria del Colegio de los Sagrados Corazones Belén, San Isidro, Lima, 2018.

H₁= Los recursos didácticos digitales influyen en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en los estudiantes de segundo año de secundaria del Colegio de los Sagrados Corazones Belén, San Isidro, Lima, 2018.

La investigación utilizó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, que permitió verificar los datos del grupo de control, tanto en el pre test y post test con una distribución normal ($p > 0,05$). Por otro lado, en el caso del grupo experimental, en el pre test y post test no tienen una distribución normal ($p < 0,05$), tal como se observa en la tabla 11.

Tabla 11

Resultados de la prueba de normalidad para los datos de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en los grupos control y experimental, pre test y post test

Fase	Grupo					
	De Control			Experimental		
	S-W	gl	p-valor	S-W	gl	p-valor
Pre test	0,950	33	0,135	0,908	35	0,006
Post test	0,943	33	0,086	0,936	35	0,041
N		33			35	

Fuente: Base de datos de la prueba de matemática (2018).

La media del grupo de control en el pre test ($9,09 \pm 4,034$) es menor que la media del grupo experimental ($10,11 \pm 1,676$) en 1,02 puntos.

Al observar los resultados del post test, se constata que el uso de recursos didácticos digitales en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en los alumnos, la media del grupo experimental ($15,71 \pm 1,964$) es mayor a la media del grupo de control ($11,33 \pm 2,814$) en 3,98 puntos.

El resultado en el pre test, de la prueba de la prueba U de Mann Whitney, para los grupos control y experimental dio $p = 0,449$, lo que indica que no hay diferencias significativas entre los datos de los grupos control y experimental. Para los datos del post test la prueba dio como resultado un $p = 0,000$ indicando que existen diferencias significativas entre los grupos control y experimental.

Tabla 12

Resultados de la prueba de hipótesis para la diferencia entre los grupos de control y experimental en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio

Fase	Estadígrafos	Grupo		Mann Whitney	
		De control	Experimental	U	<i>p</i> -valor
Pre test	Media	9,09	10,11	516,500	0,449
	Desv. Estándar	4,034	1,676		
	Mediana	10	10		
	Rango promedio	32,65	36,24		
Post test	Media	11,33	15,71	130,000	0,000
	Desv. Estándar	2,814	1,964		
	Mediana	10	16		
	Rango promedio	20,94	47,29		
N		33	35		

Fuente: Base de datos de la prueba de matemática (2018).

Decisión

De acuerdo a lo observado en los resultados del post test, que da la aplicación de la prueba U de Mann Whitney, al tener un $p = 0,000$ y siendo $p < 0,05$, se concluye que los recursos didácticos digitales influyen en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en los alumnos de segundo año de secundaria del Colegio de los Sagrados Corazones Belén.

El uso de los recursos didácticos digitales permitió que los estudiantes desarrollen de una mejor manera el resolver problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

La diferencia entre los grupos examinados en relación a la dimensión resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio (figura 13), muestra que en el pre test y post test la mediana del grupo de control no ha variado, pero en el grupo experimental la mediana en el post test es mayor que la mediana del pre test en 6 puntos.

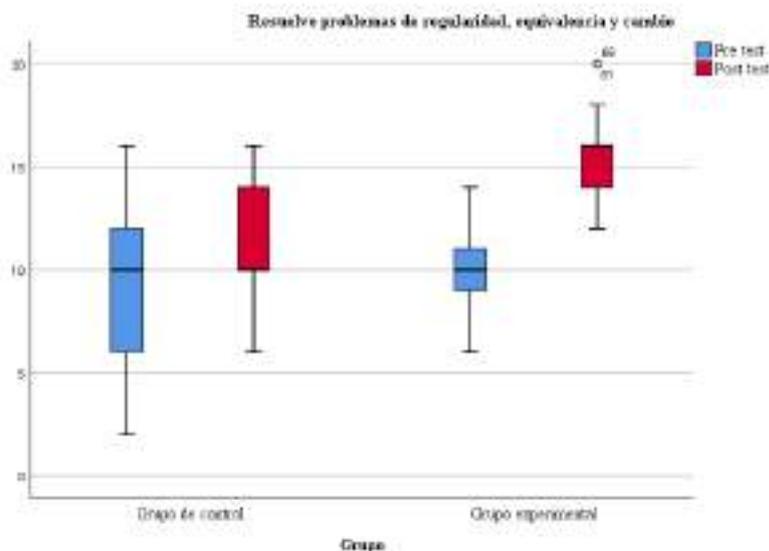


Figura 13. Diagrama de caja y bigotes para la diferencia entre los grupos de control y experimental en la variable resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, pre test - post test.

Fuente: Base de datos de la prueba de matemática (2018).

4.2.2. Los recursos didácticos digitales en la dimensión traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas

Objetivo

Establecer la influencia de los recursos didácticos digitales en la capacidad de traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de secundaria.

Hipótesis.

H_0 = Los recursos didácticos digitales no influyen en la capacidad traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de secundaria.

H_1 = Los recursos didácticos digitales influyen en la capacidad traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas de la competencia resuelve problemas de

regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de secundaria.

Una vez realizada la prueba de normalidad Shapiro-Wilk, se verifica en la tabla 13, que los datos del grupo de control y el grupo experimental presentan en el pre test, así como en el post test una distribución no normal ($p < 0,05$).

Tabla 13

Resultados de la prueba de normalidad para los datos de la dimensión traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas en los grupos control y experimental, pre test y post test

Fase	Grupo					
	De Control			Experimental		
	S-W	gl	p-valor	S-W	gl	p-valor
Pre test	0,884	33	0,002	0,608	35	0,000
Post test	0,855	33	0,000	0,800	35	0,000
N	33			35		

Fuente: Base de datos de la prueba de matemática (2018).

Al observar la tabla 14 se constata que, en el pre test, la media del grupo experimental ($2,69 \pm 0,530$) supera en 0,30 puntos a la media del grupo de control ($2,39 \pm 1,144$).

En el post test, como resultado del uso de recursos didácticos digitales en la dimensión traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas en los alumnos, la media del grupo de control ($2,94 \pm 0,827$) es menor en 0,89 puntos que la media del grupo experimental ($3,83 \pm 0,707$).

En la prueba U de Mann Whitney, el resultado en el pre test para los grupos de control y experimental dio $p = 0,094$, lo que muestra que no se dan diferencias significativas en los datos de ambos grupos. Para los datos del post test la prueba se obtuvo un $p = 0,000$ demostrando que se dan diferencias significativas entre ambos grupos.

Tabla 14

Resultados de la prueba de hipótesis para la diferencia entre los grupos de control y experimental en la dimensión traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas

Fase	Estadígrafos	Grupo		Mann Whitney	
		De control	Experimental	U	p-valor
Pre test	Media	2,39	2,69	450,000	0,094
	Desv. Estándar	1,144	0,530		
	Mediana	2	3		
	Rango promedio	30,64	38,14		
Post test	Media	2,94	3,83	268,500	0,000
	Desv. Estándar	0,827	0,707		
	Mediana	3	4		
	Rango promedio	25,14	43,33		
N		33	35		

Fuente: Base de datos de la prueba de matemática (2018).

Decisión

De acuerdo a lo observado en los resultados de la prueba U de Mann Whitney en el post test del desarrollo de la dimensión Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas, dando un $p = 0,000$, donde $p < 0,05$, se concluye que los recursos didácticos digitales influyen en el desarrollo de la dimensión traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas en los estudiantes de segundo año de secundaria del Colegio de los Sagrados Corazones Belén.

El uso de los recursos didácticos digitales favoreció que los estudiantes desarrollen de una mejor manera la dimensión traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas.

La diferencia entre los grupos examinados en relación a la dimensión traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas (figura 14), muestra que, en el pre test, la mediana del grupo de control estuvo 1 punto por debajo de la mediana del grupo experimental, si bien en el post test la diferencia se mantiene, podemos observar que la mediana del grupo experimental sube de 3 a 4 puntos.

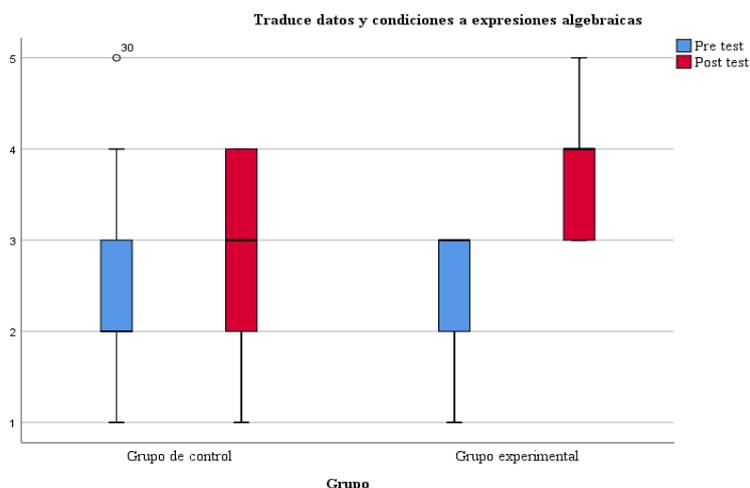


Figura 14. Diagrama de caja y bigotes para la diferencia entre los grupos de control y experimental en la dimensión traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas, pre test - post test.

Fuente: Base de datos de la prueba de matemática (2018)

4.2.3. Los recursos didácticos digitales en la dimensión comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.

Objetivo.

Establecer la influencia de los recursos didácticos digitales en la dimensión comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en estudiantes de segundo grado de secundaria.

Hipótesis.

H_0 = Los recursos didácticos digitales no influyen en la capacidad comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de secundaria.

H_1 = Los recursos didácticos digitales influyen en la capacidad comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas de la competencia resuelve problemas de

regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de secundaria.

Una vez realizada la prueba de normalidad Shapiro-Wilk, podemos verificar en la tabla 15, que los datos, tanto en el pre test y post test, de los grupos de control y experimental tienen una distribución no normal ($p < 0,05$).

Tabla 15

Resultados de la prueba de normalidad para los datos de la dimensión comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas en los grupos control y experimental, pre test y post test

Fase	Grupo					
	De Control			Experimental		
	S-W	gl	<i>p</i> -valor	S-W	gl	<i>p</i> -valor
Pre test	0,915	33	0,013	0,732	35	0,000
Post test	0,905	33	0,007	0,809	35	0,000
N		33			35	

Fuente: Base de datos de la prueba de matemática (2018).

Al observar la tabla 16 se constata que, en el pre test, la media del grupo experimental ($2,543 \pm 0,611$) supera en 0,39 puntos a la media del grupo de control ($2,152 \pm 1,395$).

A partir del uso de recursos didácticos digitales, se constata que, en el post test en la dimensión traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas en los alumnos, la media del grupo experimental ($3,914 \pm 0,742$) supera en 1,187 puntos a la media del grupo de control ($2,727 \pm 1,008$).

En la prueba U de Mann Whitney, en el pre test, para los grupos control y experimental dio $p = 0,095$, demostrando que no hay diferencias significativas entre ambos grupos. Para los datos del post test la prueba obtuvo un $p = 0,000$ indicando que existen diferencias significativas entre los grupos control y experimental.

Tabla 16

Resultados de la prueba de hipótesis para la diferencia entre los grupos de control y experimental en la dimensión comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas

Fase	Estadígrafos	Grupo		Mann Whitney	
		De control	Experimental	U	<i>p</i> -valor
Pre test	Media	2,152	2,543	448,500	0,095
	Desv. Estándar	1,395	0,611		
	Mediana	2	2		
	Rango promedio	30,59	38,19		
Post test	Media	2,727	3,914	219,000	0,000
	Desv. Estándar	1,008	0,742		
	Mediana	3	4		
	Rango promedio	23,64	44,74		
N		33	35		

Fuente: Base de datos de la prueba de matemática (2018).

Decisión

Respecto a los resultados que se obtienen de la prueba U de Mann Whitney en el post test del desarrollo de la dimensión comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, tenemos un $p = 0,000$ y siendo $p < 0,05$ se concluye que los recursos didácticos digitales influyen en el desarrollo de la dimensión comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas en los estudiantes de segundo año de secundaria del colegio de los Sagrados Corazones Belén.

El uso de los recursos didácticos digitales permitió que los estudiantes desarrollen de una mejor manera la dimensión comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.

La diferencia entre los grupos examinados en relación a la dimensión comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas (figura 15), muestra que, en el pre test, la mediana del grupo de control y experimental tienen igual valor, 2 puntos, pero la

mediana del grupo experimental en el post test obtiene 4 puntos, siendo mayor en un punto a la mediana del grupo de control.

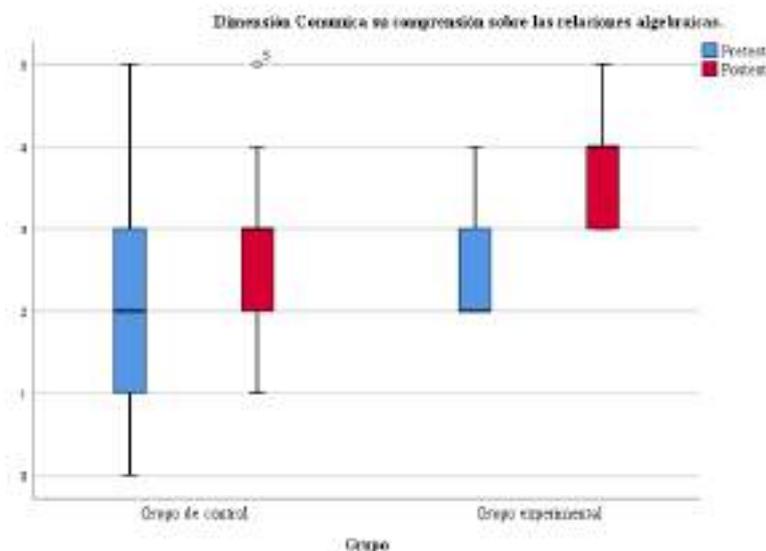


Figura 15. Diagrama de caja y bigotes para la diferencia entre los grupos de control y experimental en la dimensión comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, pre test - post test.
Fuente: Base de datos de la prueba de matemática (2018).

4.2.4. Los recursos didácticos digitales en la dimensión usan estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales

Objetivo.

Establecer la influencia de los recursos didácticos en la dimensión usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de secundaria.

Hipótesis.

H_0 = Los recursos didácticos digitales no influyen en la dimensión usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de secundaria.

H_1 = Los recursos didácticos digitales influyen en la usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de secundaria.

Una vez realizada la prueba de normalidad Shapiro-Wilk, podemos verificar en la tabla 17, que los datos del grupo de control y experimental tienen en el pre test y post test una distribución no normal ($p < 0,05$).

Tabla 17

Resultados de la prueba de normalidad para los datos de la dimensión usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales en los grupos control y experimental, pre test y post test

Fase	Grupo					
	De Control			Experimental		
	S-W	gl	p-valor	S-W	gl	p-valor
Pre test	0,884	33	0,002	0,697	35	0,000
Post test	0,855	33	0,000	0,785	35	0,000
N		33			35	

Fuente: Base de datos de la prueba de matemática (2018).

Al observar la tabla 18 constatamos en el pre test que la media del grupo experimental ($2,54 \pm 0,611$) supera en 0,15 puntos a la media del grupo de control ($2,39 \pm 1,144$).

Como consecuencia del uso de recursos didácticos digitales, el post test muestra en la dimensión usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales en los alumnos, que la media del grupo experimental ($3,94 \pm 0,639$) supera en 1 punto a la media del grupo de control ($2,94 \pm 0,827$).

En la prueba U de Mann Whitney, el resultado del pre test del grupo de control y grupo experimental fue $p = 0,289$, demostrando así que no hay diferencias significativas entre ambos grupos. En el post test la prueba se obtuvo un $p = 0,000$ que refleja diferencias significativas en ambos grupos.

Tabla 18

Resultados de la prueba de hipótesis para la diferencia entre los grupos de control y experimental en la dimensión usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales

Fase	Estadígrafos	Grupo		Mann Whitney	
		De control	Experimental	U	p-valor
Pre test	Media	2,39	2,54	496,000	0,289
	Desv. Estándar	1,144	0,611		
	Mediana	2	3		
	Rango promedio	32,03	36,83		
Post test	Media	2,94	3,94	222,500	0,000
	Desv. Estándar	0,827	0,639		
	Mediana	3	4		
	Rango promedio	23,74	44,64		
N		33	35		

Fuente: Base de datos de la prueba de matemática (2018).

Decisión

De acuerdo a lo observado en los resultados de la prueba U de Mann Whitney en el post test del desarrollo de la dimensión usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, obtenemos un $p = 0,000$, siendo $p < 0,05$, se concluye que los recursos didácticos digitales influyen en el desarrollo de la dimensión usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales en los estudiantes de segundo año de secundaria del Colegio de los Sagrados Corazones Belén.

El uso de los recursos didácticos digitales favoreció a los estudiantes para que desarrollen de una mejor manera la dimensión usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.

La diferencia entre los grupos examinados en relación a la dimensión usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales (figura 16), refleja que en el pre test, la mediana del grupo de control fue menor en 1 punto que la mediana del

grupo experimental, si bien en el post test se mantiene la diferencia, la mediana del grupo experimental subió a 4.

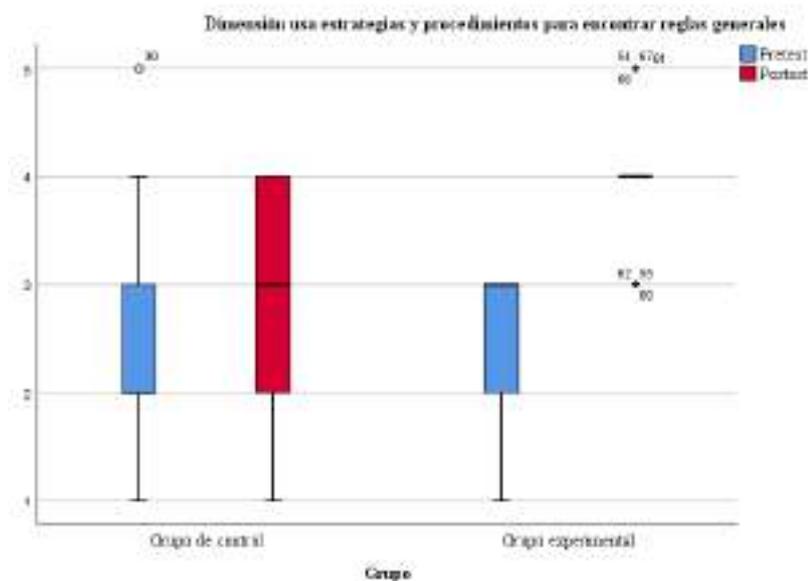


Figura 16. Diagrama de caja y bigotes para la diferencia entre los grupos de control y experimental en la dimensión usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales, pre test - post test.
Fuente: Base de datos de la prueba de matemática (2018)

4.2.5. Los recursos didácticos digitales en la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia

Objetivo.

Establecer la influencia de los recursos didácticos digitales en la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de secundaria.

Hipótesis.

H_0 = Los recursos didácticos digitales no influyen en la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de secundaria.

H_1 = Los recursos didácticos digitales influyen en la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de secundaria.

Una vez realizada la prueba de normalidad Shapiro-Wilk, podemos verificar en la tabla 19, los datos del grupo de control y experimental tienen en el pre test y post test una distribución no normal ($p < 0,05$).

Tabla 19

Resultados de la prueba de normalidad para los datos de la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia en los grupos control y experimental, pre test y post test

Fase	Grupo					
	De Control			Experimental		
	S-W	gl	<i>p</i> -valor	S-W	gl	<i>p</i> -valor
Pre test	0,915	33	0,013	0,631	35	0,000
Post test	0,905	33	0,007	0,808	35	0,000
N		33			35	

Fuente: Base de datos de la prueba de matemática (2018).

En la tabla 20 se observa que, en el pre test, la media del grupo experimental ($2,34 \pm 0,539$) supera en 0,19 puntos a la media del grupo de control ($2,15 \pm 1,395$).

Como consecuencia del uso de recursos didácticos digitales, el post test muestra, en la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia en los alumnos, que la media del grupo experimental ($4,03 \pm 0,707$) es mayor en 1,30 puntos a la media del grupo de control ($2,73 \pm 1,008$).

En el pre test, la prueba de la prueba U de Mann Whitney de los grupos de control y experimental se obtuvo un $p = 0,276$, demostrando así que no hay diferencias significativas entre los datos de ambos grupos. Por otro lado, los datos del post test de la

prueba reflejaron que sí hay diferencias significativas al obtener un $p = 0,000$ en ambos grupos.

Tabla 20

Resultados de la prueba de hipótesis para la diferencia entre los grupos de control y experimental en la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia

Fase	Estadígrafos	Grupo		Mann Whitney	
		De control	Experimental	U	p -valor
Pre test	Media	2,15	2,34	495,500	0,276
	Desv. Estándar	1,395	0,539		
	Mediana	2	2		
	Rango promedio	32,02	36,84		
Post test	Media	2,73	4,03	189,500	0,000
	Desv. Estándar	1,008	0,707		
	Mediana	3	4		
	Rango promedio	22,74	45,59		
N		33	35		

Fuente: Base de datos de la prueba de matemática (2018)

Decisión

Respecto a los resultados de la prueba U de Mann Whitney en el post test del desarrollo de la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia, se obtiene un $p < 0,05$, al ser $p = 0,000$ se concluye que los recursos didácticos digitales influyen en el desarrollo de la de la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en los estudiantes de segundo año de secundaria del Colegio de los Sagrados Corazones Belén.

El uso de los recursos didácticos digitales favoreció que los estudiantes desarrollen de una mejor manera la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.

La diferencia entre los grupos examinados en relación a la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia (figura 17), muestra que, en el pre test, la mediana del grupo de control y experimental son iguales, pero en el post test la mediana del grupo de control es superada en 1 punto por la mediana del grupo experimental,

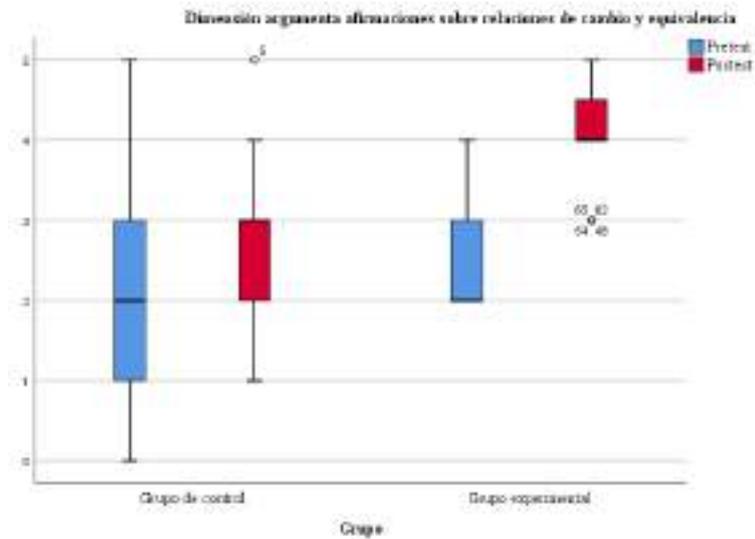


Figura 17. Diagrama de caja y bigotes para la diferencia entre los grupos de control y experimental en la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia, pre test - post test.
Fuente: Base de datos de la prueba de matemática (2018)

Capítulo V

Discusión, conclusiones y recomendaciones

5.1. Discusión de resultados

El área de matemática es considerada por los alumnos como una de las más complejas, esta dificultad aumenta cuando existen carencias en el manejo de la aritmética y los estudiantes no están preparados para comprender los procesos algebraicos, generando en ellos desmotivación por el desarrollo del área y aumentando las dificultades en el logro de los objetivos. Ante ello es importante proponer nuevas estrategias y recursos que ayuden al docente en la enseñanza de la matemática.

Utilizar recursos audiovisuales permite captar la atención de los estudiantes, así como la motivación para su aprendizaje. Por otro lado, permite experimentar nuevos procesos que le ayudarán a hacer más concreto los conceptos abstractos. Por todo ello, los recursos digitales didácticos brindan al docente las herramientas para lograr una mejor comprensión de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

Aprender matemática es importante porque contribuye en el desarrollo de las personas, para su desempeño en las actividades de la vida cotidiana. Al ser una actividad que se actualiza y desarrolla constantemente, debe incluir las nuevas herramientas que el mundo actual propone.

Para una persona, resolver un problema es tener la disposición de involucrarse para utilizar su potencial y capacidad constructiva y reflexiva. Por ello el uso de estos recursos didácticos digitales favorece en una mayor concentración de los estudiantes, mejorando el nivel de comprensión de las teorías desarrolladas. En Perú, Mejía (2014) analizó la forma en que las TIC influyen en el rendimiento académico en el área de matemática en estudiantes de cuarto de secundaria. Comprobó que los estudiantes del grupo experimental obtuvieron un mejor promedio a diferencia del grupo de control. Carrasco (2015) analizó cómo el uso de tecnologías de información y comunicación se relaciona con el rendimiento académico en los alumnos de primer grado de secundaria.

Esta investigación buscó verificar la relación entre las variables: resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio y recursos didácticos digitales. Para ello se plantearon cinco objetivos: uno general y cuatro específicos. El objetivo general fue comprobar la influencia de los recursos didácticos digitales en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en los estudiantes de segundo año de secundaria del colegio Sagrados Corazones Belén, San Isidro, Lima, 2018.

El resultado del contraste de hipótesis para verificar este objetivo indicó que los recursos didácticos digitales influyen significativamente ($p = 0,000 < 0,05$) en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática. La interacción de los alumnos del grupo experimental con los recursos digitales didácticos favoreció en su desempeño permitiéndole transformar datos y comunicarse en lenguaje algebraico, como también usar estrategias y fundamentar sus afirmaciones respecto a situaciones de equivalencia y cambio.

El uso de recursos didácticos digitales no solo favorece el aprendizaje y un mejor logro en la competencia resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio. También favorece el proceso enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales (Hidalgo y Jiménez, 2013). El uso de estas herramientas activa significativamente los procesos cognitivos, ayudando a mejorar el rendimiento de los estudiantes, además de permitir a los docentes adoptar nuevas metodologías, concluyendo docentes y estudiantes que el uso de recursos digitales influye significativamente en los procesos de aprendizaje (Herrera, 2013).

En México, Vargas (2013) comprobó que en la actualidad los estudiantes cuentan con mayores alternativas para comprender los métodos matemáticos y desarrollar niveles cognitivos superiores gracias al uso de herramientas tecnológica. Las conclusiones alcanzadas por las diferentes investigaciones son semejantes a las alcanzadas en la presente investigación. Los estudiantes del segundo de secundaria del Colegio de los Sagrados Corazones Belén de San Isidro desarrollaron mejor sus capacidades gracias al uso de los recursos digitales didácticos.

Los resultados obtenidos en el trabajo de investigación servirán de base para incentivar el uso de recursos digitales didácticos. Las matemáticas son una herramienta fundamental a la hora de afrontar los desafíos personales y profesionales, por ello su comprensión y desarrollo son fundamentales los recursos didácticos digitales permitirán desarrollar actividades que involucran más a los estudiantes, quienes al desarrollar un trabajo más dinámico ayuda a mejorar el aprendizaje y favorece las condiciones para la realización de un mejor trabajo en el aula.

El primer objetivo específico fue establecer la influencia de los recursos didácticos digitales en la capacidad de traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de secundaria. Al relacionar la realidad de un problema con la matemática se debe considerar tres procesos; formular, emplear e interpretar. Estos tres procesos se basan en siete capacidades fundamentales en matemática: comunicar; matematizar; representar; razonar y argumentar; elaborar estrategias; usar un lenguaje y unas operaciones simbólicos (PISA, 2015),

La capacidad de traducir datos y condiciones a expresiones algebraicas se refiere a transformar los datos, valores desconocidos, variables y relaciones de un problema a una expresión gráfica o algebraica generalizando la interacción entre estos (Ministerio de Educación de Perú, 2016)

En Perú, Alvites (2017) determinó que los usos de las TIC son relevantes en los estudiantes, sirven de apoyo en su proceso de aprendizaje, ellos acogen favorablemente

las actividades elaboradas con tecnologías, ya que les resulta sencillo en su manejo, además favorece la comprensión de las matemáticas.

El resultado del contraste de hipótesis para verificar este objetivo indicó que los recursos didácticos digitales influyen significativamente en la dimensión ($p = 0,000 < 0,05$) en el desarrollo de la dimensión traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas.

Montañez (2015) menciona que para dar solución a problemas de la vida cotidiana es importante saber aplicar las matemáticas, saber convertir el lenguaje común al lenguaje matemático. Es necesario sustituir el lenguaje habitual por símbolos, números y operaciones aritméticas para encontrar solución a los problemas. Este proceso de interpretación se reconoce como lenguaje algebraico.

La utilización de recursos didácticos digitales en matemática permitirá al estudiante experimentar, poder hacer concreto los conceptos abstractos, favorece el desarrollo de la capacidad de traducir datos y expresiones algebraicas. Los cambios en el ámbito digital al transformar la educación, la manera de enseñar y aprender ha sufrido debe responder a estos cambios y nuevas demandas de los nativos digitales, el uso de recursos didácticos digitales facilita al docente la mejor disposición de sus estudiantes.

El segundo objetivo específico fue establecer la influencia de los recursos didácticos digitales en la capacidad comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en estudiantes de segundo grado de secundaria. Lograr esta capacidad le permite al estudiante expresar lo que ha entendido sobre las relaciones algebraicas, usando lenguaje algebraico y diversas representaciones. Así como interpretar información que presente contenido algebraico (Ministerio de Educación de Perú, 2016). Vargas (2013) menciona que en la actualidad los estudiantes tienen más alternativas para comprender métodos matemáticos y desarrollar niveles cognitivos superiores gracias al uso de tecnología.

El resultado del contraste de hipótesis para verificar este objetivo indicó que los recursos didácticos digitales influyen significativamente ($p = 0,000 < 0,05$) en el

desarrollo de la dimensión comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas. Es importante que los estudiantes manejen los conceptos y tengan la capacidad de expresarse utilizando lenguaje algebraico, este es un indicador del grado de eficacia del estudiante que reconoce las oportunidades para usar sus conocimientos y poder formular el problema. Son los recursos digitales que le permiten al estudiante una mejor comprensión de estos conceptos y comprenderlos para poder comunicarlos.

El tercer objetivo específico fue establecer la influencia de los recursos didácticos digitales en la capacidad usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en estudiantes de segundo grado de secundaria. Al lograr esta capacidad el estudiante podrá seleccionar, adaptar, combinar o crear, procedimientos, estrategias y algunas propiedades (Ministerio de Educación de Perú, 2016). Díaz (2015) determinó que el uso de una herramienta digital influyó favorablemente en el proceso de resolución de problemas para el aprendizaje del algebra. El proceso de resolver problemas exige al estudiante tener la capacidad de utilizar los conceptos, utilizando datos, aplicando procesos y razonamientos matemáticos para encontrar la solución a las situaciones problemáticas (PISA, 2015)

El resultado del contraste de hipótesis para verificar este objetivo indicó que los recursos didácticos digitales influyen significativamente en la dimensión ($p = 0,000 < 0,05$) en el desarrollo de la dimensión usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales. Gómez (2014) resaltaba que incluir herramientas o recursos informáticos favorecía el trabajo colaborativo, permitiendo el logro de los objetivos. El uso de herramientas digitales como material didáctico es un medio que favorece una participación más activa, dándose un mayor protagonismo al alumno, además permiten observar de manera más directa los procesos y el desarrollo de ejercicios y problemas, favoreció en el alumno el proceso de desarrollo de resolución de problemas.

El cuarto objetivo específico fue establecer la influencia de los recursos didácticos digitales en la capacidad argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en estudiantes de segundo grado de secundaria. Argumentar es una habilidad que permite comunicar resultados en lenguaje matemático,

es poder explicar los procesos, fundamentarlos. También permite reconocer y explicar los errores, comprobar las reglas o propiedades llegando a realizar deducciones (Ministerio de Educación de Chile, 2016). Por su parte, Alvites (2017), en su investigación concluye que las TIC son relevantes en los estudiantes, son herramientas de apoyo que acogen favorablemente, en las actividades de sesión de clase, porque les resulta sencillo su manejo, favorecen la comprensión de las matemáticas, las TIC proporcionan nuevas formas de aprender matemáticas.

Las investigaciones previas coinciden en determinar que existe relación entre las tecnologías de información y comunicación y el rendimiento académico, afirmándose que a un buen uso de las TIC favorece un mejor y significativo desempeño en el área de matemática (Carrasco, 2015)

El resultado del contraste de hipótesis para verificar este objetivo indicó que los recursos didácticos digitales influyen significativamente ($p = 0,000 < 0,05$) en el desarrollo de la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia. El logro de esta capacidad permite al estudiante inducir reglas generales y deducir, realizando comprobaciones. “Es elaborar afirmaciones sobre variables, reglas algebraicas y propiedades algebraicas, razonando de manera inductiva para generalizar una regla y de manera deductiva probando y comprobando propiedades y nuevas relaciones” (Ministerio de educación de Perú, 2016). Los resultados obtenidos en la investigación determinan que el uso de material didáctico digital favorece el desarrollo de la capacidad.

5.2. Conclusiones

Primera. Los recursos didácticos digitales influyen muy significativamente ($p = 0,000 < 0,05$) en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en los estudiantes de segundo año de secundaria del Colegio Sagrados Corazones Belén, San Isidro, Lima, 2018. El uso de los recursos didácticos digitales favoreció a que el grupo experimental llegara a los niveles de logro destacado (22,9%) y esperado (65,7%) en la referida competencia.

Segunda. Los recursos didácticos digitales influyen muy significativamente ($p = 0,000 < 0,05$) en el desarrollo de la capacidad traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de secundaria. El uso de los recursos didácticos digitales favoreció a que el grupo experimental llegara a los niveles de logro esperado (82,9%) y destacado (17,1 %) en la referida capacidad.

Tercera. Los recursos didácticos digitales influyen muy significativamente ($p = 0,000 < 0,05$) en el desarrollo de la capacidad comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de secundaria. El uso de los recursos didácticos digitales favoreció a que el grupo experimental llegara a los niveles de logro esperado (77,19%) y destacado (22,9 %) en la referida capacidad.

Cuarta. Los recursos didácticos digitales influyen muy significativamente ($p = 0,000 < 0,05$) en el desarrollo de la capacidad usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de secundaria. El uso de los recursos didácticos digitales favoreció a que el grupo experimental llegara a los niveles de logro esperado (82,9%) y destacado (17,1 %) en la referida capacidad.

Quinta. Los recursos didácticos digitales influyen muy significativamente ($p = 0,000 < 0,05$) en el desarrollo de la capacidad argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de secundaria. El uso de los recursos didácticos digitales favoreció a que el grupo experimental llegara a los niveles de logro esperado (74,3%) y destacado (25,7 %) en la referida capacidad.

5.3. Recomendaciones

Primera. La Dirección de la institución, a través de las coordinaciones de nivel, debe propiciar la incorporación e integración de herramientas tecnológicas como recursos didácticos en la planificación de las unidades y de las sesiones de aprendizaje, para el

desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en los demás grados del nivel secundario. Es importante educar a los estudiantes en el buen uso de las herramientas digitales, demostrándoles que se pueden convertir en aliados de su proceso de aprendizaje.

Segunda. La institución educativa dentro de sus lineamientos solicita a los docentes estar constantemente actualizados, requiriendo un número determinado de horas de capacitaciones, por ello se debe diseñar un programa de capacitación docente en el manejo de las herramientas, debe gestionar el desarrollo de talleres, espacio de intercambio de experiencias, sobre el uso de herramientas digitales como el Kahoot, Plickers, GeoGebra, Álgebra con Papas y Puzzlemaker, los cuales favorecen el trabajo en el desarrollo de la capacidad de traducir datos y condiciones a expresiones algebraicas.

Tercera. Considerando que los recursos didácticos digitales favorecen en los alumnos la capacidad de comunicar la comprensión sobre relaciones algebraicas, se debe ampliar el uso de estos recursos al nivel primario, a la vez de propiciar la transversalidad en las diferentes áreas curriculares, ampliando el uso de recursos digitales, que permita ir mejorando la propuesta educativa.

Cuarta. Resolver problemas requiere comprender el sentido de cada una de las operaciones y el lenguaje de las matemáticas, por ello a través de cuestionarios interactivos, se puede trabajar con los alumnos los procesos de atención, lectura, comprensión de enunciados, que le permitan desarrollar la capacidad usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales en la resolución de problemas.

Quinta. Generar un repositorio de materiales o recursos digitales con los productos solicitados a los alumnos, estas nuevas herramientas brindan evidencias de su aprendizaje y la aplicación de los recursos desarrollados en la sesión de aprendizaje. Estas actividades le permitirán seguir desarrollando, a los estudiantes, la capacidad de argumentar los procesos matemáticos en la elaboración de sus materiales

Referencias

- Alvites, C. (2017) Las Herramientas TIC en el aprendizaje en el área de matemática: Caso Escuela PopUp. Piura-Perú. Hamut'ay, 4, 18-30. Recuperado de <file:///F:/SEMINARIO%20DE%20INVESTIGACION%20C3%93N%202/Referencias/Tesis/Nacionales/Dialnet-HerramientasTICEnElAprendizajeEnElAreaDeMatematica-6057072.pdf>
- Allueva, A. y Alejandro, J. (2017). *Aportaciones de las tecnologías como eje en el nuevo paradigma educativo*. Recuperado de [https://books.google.com.pe/books?id=JZ07DwAAQBAJ&pg=PA124&dq=Allueva+\(2017\)++Kahoot&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwja-aqvrKHiAhXCzVkkHTwqDxMQ6AEIKDAA#v=snippet&q=kahoot&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=JZ07DwAAQBAJ&pg=PA124&dq=Allueva+(2017)++Kahoot&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwja-aqvrKHiAhXCzVkkHTwqDxMQ6AEIKDAA#v=snippet&q=kahoot&f=false)
- Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados. (2018) *Niveles socio económicos 2018*. Recuperado de <http://www.apeim.com.pe/wp-content/themes/apeim/docs/nsc/APEIM-NSE-2018.pdf>
- Grupo Planeta. (2018). ¿Qué aportan los entornos virtuales a la educación? *Aula Planeta*. Recuperado de <http://www.aulaplaneta.com/2018/07/25/recursos-tic/que-aportan-los-entornos-virtuales-a-la-educacion/>
- Badía, A., Mauri, T. y Monereo, C. (2014) *La práctica psicopedagógica en educación formal*. Recuperado de https://books.google.com.pe/books?id=aesKAwAAQBAJ&pg=PT333&dq=importancia+de+la+resoluci%C3%B3n+de+problemas+en+matematica&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjSwtuA7_LdAhVKwlkKHeXqAW8Q6AEIJzAA#v=onepage&q=importancia%20de%20la%20resoluci%C3%B3n%20de%20problemas%20en%20matematica&f=false
- Bates, T. (2015) *La enseñanza en la era digital. Una guía para la enseñanza aprendizaje*. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires

- Bejarano, M., Mateos, A. y García, B. (2015). CmapTools como herramienta didáctica para mejorar competencias en estudiantes de educación secundaria. *Opción*, 31 (1), 95-112.
- Bird, R. (2014) *Calculo matemático, 100 puzles y juegos para sumar, restar, multiplicar y dividir*. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=NJFuBgAAQBAJ&pg=PA6&dq=puzzle+y+matematica&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjZgryNnbvcAhWhl-AKHXCeDZIQ6AEIMTAC#v=onepage&q=puzzle%20y%20matematica&f=false>
- Bono, R. (2012). *Diseños cuasi-experimentales y longitudinales*. Recuperado de <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/30783/1/D.%20cuasi%20y%20longitudinales.pdf>
- Callejas, A., Salido, J., Jerez, O. (2016). *Competencia digital y tratamiento de la información: aprender en el siglo XXI*. Recuperada de https://books.google.com.pe/books?id=oy7wCwAAQBAJ&pg=PA213&dq=materiales+convencionales+audiovisuales+recursos+digitales&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwi3raTX69_jAhWojFkKHVKwANMQ6AEIKDAA#v=onepage&q=materiales%20convencionales%20audiovisuales%20recursos%20digitales&f=false
- Campos, J. (2015). *El uso de las tic, dispositivos móviles y redes sociales en un aula de la educación secundaria obligatoria*. (Tesis de Doctorado inédita; Universidad de Granada, España). Recuperada de <http://digibug.ugr.es/handle/10481/42209>
- Carpinteyro, E. (2015). *Algebra. Aplicaciones*. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=ws1UCwAAQBAJ&pg=PA33&dq=de+la+aritmética+al+álgebra&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjkgOSq3MfcAhXG2aQKHb4zDVoQ6AEIODAD#v=onepage&q=de%20la%20aritmética%20al%20álgebra&f=false>
- Carrasco, M. y Yanac, E. (2015). *Uso de las Tecnologías de información y comunicación y rendimiento académico en matemática de estudiantes de primero de secundaria de una institución educativa del callao*. Lima: (Tesis de maestría inédita) Universidad San Ignacio de Loyola: Lima.
- Ccama, R. (2015). *Uso educativo de las TIC y logro de aprendizaje en el área de matemática en estudiantes de secundaria de la I.E. Javier Heraud – Ate 2015*. Lima: (Tesis de maestría inédita) Universidad Cesar Vallejo: Lima.
- Chiappe, A. (2016). *Tendencias sobre contenidos educativos digitales en América Latina*. Recuperado de <http://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/123456789/4760/Tendencias%20sobre%20contenidos%20educativos%20digitales%20en%20Am%C3%A9rica%20Latina.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Cordova, F. y Cardeño, J. (2013). *Desarrollo y uso didáctico de GeoGebra*. Recuperado de https://books.google.com.pe/books?id=k_Y-DwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Díaz, J. (2015). *La influencia del software GeoGebra en el aprendizaje del álgebra de los alumnos del 4to año de educación secundaria de la Institución Educativa Trilce del Distrito de Santa Anita, UGEL 06, 2015*. Lima: (Tesis de maestría inédita) Universidad Nacional Enrique Guzmán y Valle: Lima.
- Díaz, C. y Guerra, F. (2014). *Educación para adultos: Ámbito científico tecnológico I*. Recuperado de https://books.google.com.pe/books?id=a_OQAwAAQBAJ&dq=uso+del+Algebra+con+papas&source=gbs_navlinks_s
- Dolores, C., García, M., Hernández, J. y Sosa, L. (2014). *Matemática educativa: La formación de profesores*. Recuperado de https://books.google.com.pe/books?id=d-Q_CwAAQBAJ&pg=PA207&dq=Polya+heur%C3%ADstica&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjjfmNsaHiAhVEmlkKHeh-Ci0Q6AEIMzAC#v=onepage&q=Polya%20heur%C3%ADstica&f=false
- Fondo de las Naciones Unidas para la infancia. (2015). *Situación del país*. Recuperado de https://www.unicef.org/peru/spanish/children_3787.html
- Fuentes, A. (2016). *Algebra. Un análisis preliminar al cálculo*. Recuperado de https://books.google.com.pe/books?id=6k7TCgAAQBAJ&dq=algebra&source=gbs_navlinks_s
- Goig, M. R. (2014). *Formación del profesorado en la sociedad digital, investigación, innovación y recursos didácticos*. Recuperado de https://books.google.com.pe/books?id=fsJpAwAAQBAJ&pg=PT127&dq=recursos+didacticos+en+la+educacion&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiS2JHkn_nbAhWhrFkKHS5uB4AQ6AEILDAB#v=onepage&q=recursos%20didacticos%20en%20la%20educacion&f=false
- Gómez, P. (2014). *Diseño, implementación y evaluación de unidades didácticas de matemática en MAD I*. Recuperado de https://books.google.com.pe/books?id=cFU7DwAAQBAJ&pg=PA151&dq=algebra+con+papas&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiF4teyl_LdAhUwwFkKHS9jBNwQ6AEIKjAA#v=onepage&q=algebra%20con%20papas&f=false
- Gutiérrez, A. (2016). *Antología de la motivación escolar en el aula*. Recuperado de https://books.google.com.pe/books?id=Q-RQDAAAQBAJ&dq=motivacion&source=gbs_navlinks_s

- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. Recuperado de <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
- Herrera, J. L. (2013). *Los Recursos didácticos y manejo de las TIC en los procesos de aprendizaje en la escuela de lenguas y lingüística de la facultad de filosofía, letras y ciencias de la educación de la universidad de Guayaquil*. (Tesis de maestría inédita; Universidad de Guayaquil, Ecuador). Recuperada de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/2077/1/JOSE%20LUIS%20HERRE%20RA%20JIMENEZ%20PROYECTO%20INVESTIGACION.pdf>
- Hidalgo, L. Z. y Jiménez, G. C. (2013). *Los Recursos didácticos y su influencia en el aprendizaje de la asignatura de ciencias naturales en los estudiantes del cuarto, quinto, sexto y séptimo año educación básica de la escuela fiscal "Isabel la católica" del cantón el triunfo provincia del guayas*. (Tesis de licenciatura inédita; Universidad Estatal del Milagro, Ecuador). Recuperada de <http://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/1672/1/RECURSOS%20DIDACTICOS%20Y%20SU%20INFLUENCIA%20EN%20EL%20APRENDIZAJE%20DE%20LA%20ASIGNATURA%20DE%20CIENCIAS%20NATURALES%20EN%20LOS%20ESTUDIANTES%20DEL%20CUARTO%20Y%20QUINTO%20Y%20SEXTO%20Y%20SEPTIMO%20AÑO%20DE%20EDUCACION%20BÁSICA%20DE%20LA.pdf>
- Kampylis, P., Punie, Y. y Devine, J. (2015). *Promoción de un aprendizaje eficaz en la era digital. Un marco europeo para organizaciones educativas digitalmente competentes*. Recuperado de https://books.google.com.pe/books?id=beZxDAAQBAJ&dq=aprendizaje+informal&hl=es&source=gbs_navlinks_s
- López, E., Maldonado, G.A., Marín, V. y Vásquez, E. (2018). *Investigaciones Educativas hispano-mexicanas*. Recuperado de https://books.google.com.pe/books?id=etTDwAAQBAJ&dq=metodologias+activas&source=gbs_navlinks_s
- López, R. (2014). *Las TIC en el aula de tecnología. Guía para su aplicación a la metodología de proyectos*. Recuperado de https://books.google.com.pe/books?id=YS0KBgAAQBAJ&dq=las+tics+en+el+aula+de+tecnologia&source=gbs_navlinks_s
- Mejía, I. (2014). *Influencia de las TIC en el rendimiento académico del área de matemática de los estudiantes de 4to de secundaria de la I.E. 2026 de San Martín de Porres – año 2014*. Lima: (Tesis de maestría inédita) Universidad Cesar Vallejo: Lima.
- Mercedes, M. (2016). *Los proyectos de aprendizaje. Un marco metodológico clave para La innovación*. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=T->

[7EDQAAQBAJ&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=w_vBCAAAQBAJ&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

- Ministerio de Educación de Perú. (2012). *Marco de Buen Desempeño Docente*. Recuperado de <http://www.minedu.gob.pe/pdf/ed/marco-de-buen-desempeno-docente.pdf>.
- Ministerio de Educación de Perú. (2015). *Rutas del aprendizaje*. Recuperado de <http://www.minedu.gob.pe/rutas-del-aprendizaje/documentos/Secundaria/Matematica-VI.pdf>
- Ministerio de Educación de Perú. (2016). *Currículo Nacional de la Educación Básica*. Recuperado de <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-de-la-educacion-basica.pdf>
- Ministerio de Educación de Perú. (2016). *Programa curricular de educación secundaria*. Recuperado de <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/programa-curricular-educacion-secundaria.pdf>
- Ministerio de Educación de Perú. (2018). *Resolvamos problemas. Cuaderno de trabajo de matemática 2*. Recuperado de <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/MINEDU/5764>
- Ministerio de Educación de Chile. (2016). *Desarrollo de habilidades. Aprender a pensar matemáticamente*. Recuperado de <http://media.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/28/2016/09/4-argumentar-y-comunicar-web.pdf>
- Montañez, M. (2015). *Matemáticas N3. La competencia matemática-N3*. Recuperado de https://books.google.com.pe/books?id=w_vBCAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Morocho, H. y Cárdenas, E. (2016). *Recursos didácticos multimedia para la enseñanza aprendizaje y su incidencia en el rendimiento académico de Geometría Analítica con de los estudiantes del primer ciclo de las carreras de Ingeniería en Administración de Empresas y Contabilidad y Auditoría de la Universidad Católica de Cuenca durante el período septiembre de 2015 a marzo 2016*. (Tesis de maestría inédita; Universidad nacional de Chimborazo, Ecuador). Recuperada de <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/2034>
- Munoz, J. y Villarreal, A. (2014). *¿Cómo utilizar las TICS para aprender álgebra en secundaria?* Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación, 1-8. Recuperado de <file:///F:/SEMINARIO%20DE%20INVESTIGACION%20C3%93N%202/Referencias/Fuentes/como%20usar%20tics%20en%20algebra.pdf>
- Niqui, C. (2014). *Los primeros 20 años de contenidos audiovisuales en internet*. Recuperado de:

<https://books.google.com.pe/books?id=kTlcBQAAQBAJ&pg=PT7&dq=audiovisuales&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjioLXr3ubfAhXM1FkKHUR7BEcQ6AEIOjAD#v=onepage&q=audiovisuales&f=false>

Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico – OCDE (2016). *Marco y pruebas de Evaluación de PISA 2015. Ciencias, Matemática, Lectura y Competencia Financiera*. España: INEE.

Ortiz, A. (2014). El lenguaje algebraico en la escuela: cómo conseguir un equilibrio entre investigación y práctica. *Revista Uno* (067), 1-11.

Palmer, M. (2019). *Las matemáticas de la vida cotidiana: La realidad como recurso de aprendizaje y las matemáticas como medio de comprensión*. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=HWqRDwAAQBAJ&pg=PT11&dq=Markus+Hohenwarter&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjbyK3lraHiAhWjzlkKHeMbDBkQ6AEINzAD#v=onepage&q=Markus%20Hohenwarter&f=false>

Rodríguez, F. y Santiago, R. (2015). *Gamificación: Cómo motivar a tu alumnado y mejorar el clima en el aula*. Recuperado de https://books.google.com.pe/books?id=NivPCgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Sánchez, E. y Serna, G. (2013). Algebra un conocimiento indispensable. *Revista científica, 1*, 95-98. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/6603/1/Serna2013Algebra.pdf>

Sánchez, M. y Solís, R. (2016). *PMAR – Ámbito científico y matemático I 2016*. Recuperado de https://books.google.com.pe/books?id=XsEQDAAAQBAJ&dq=GeoGebra&source=gbs_navlinks_s

Santiago, R. Díez, A. y Andía, L. (2017). *Flipped Classroom: 33 experiencias que ponen patas arriba el aprendizaje*. Recuperado de https://books.google.com.pe/books?id=4QdQDwAAQBAJ&pg=PT79&dq=plickers&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwij06Xh2_vbAhWpk1kKHxJfDrUQ6AEIJjA#v=onepage&q=plickers&f=false

Rodríguez, F. y Santiago, R. (2015). *Gamificación: Cómo motivar a tu alumnado y mejorar el clima en el aula*. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=NivPCgAAQBAJ&pg=PT184&dq=rodri>

<https://books.google.com.pe/books?id=qPtMDwAAQBAJ&pg=PA21&dq=didactica+general&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjLwsjK7PLdAhXlx1kKHdw0D3kQ6AEIJzAA#v=onepage&q=rodriguez%20y%20santiago%202015%20kahoot&f=false>

Rodríguez, A., Castro, M. J., Chávez, M.G., Cedeño, M.E., Camposano, Y. H., et al. (2018). *Apuntes pedagógicos sugerentes para la educación superior*.

Recuperado de:

<https://books.google.com.pe/books?id=qPtMDwAAQBAJ&pg=PA21&dq=didactica+general&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwixwP-N0-bfAhWJ11kKHU8iC9IQ6AEILTAB#v=onepage&q=didactica%20general&f=false>

Unesco. (2015). *Guía básica de recursos educativos abiertos (REA)*. Recuperado de

<https://books.google.com.pe/books?id=11UoDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=material+did%C3%A1ctico+minedu&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjw66OA4MXbAhVtw1kKHRz0CRsQ6AEIMDAB#v=onepage&q&f=false>

Unesco. (2015). *Guía básica de recursos educativos abiertos (REA)*. Recuperado de

<https://books.google.com.pe/books?id=11UoDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=material+did%C3%A1ctico+minedu&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjw66OA4MXbAhVtw1kKHRz0CRsQ6AEIMDAB#v=onepage&q&f=false>

Unesco. (2016). *Aportes para la enseñanza de la matemática*. Santiago: Unesco.

Universidad Interamericana para el Desarrollo. (2017). *Mundo Apps*. Recuperado de

https://books.google.com.pe/books?id=aloqDwAAQBAJ&printsec=frontcover&vq=kahoot&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q=kahoot&f=false

Valverde, J. (2014). *El software libre en la innovación educativa en experiencias de innovación docente universitaria*. Recuperado de

https://books.google.com.pe/books?id=yZmdAwAAQBAJ&pg=PA152&dq=el+software+libre&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiZ_5Db-erdAhXmx1kKHWDNCS8Q6wEIKDAA#v=onepage&q=el%20software%20libre&f=false

Vargas, C. (2013). *La influencia de los recursos tecnológicos y las características del mundo global en las formas de aprendizaje de las matemáticas en la educación actual*. (Tesis de maestría inédita; Tecnológico de Monterrey, México).

Recuperada de

https://repositorio.itesm.mx/bitstream/handle/11285/571853/DocsTec_12800.pdf?sequence=1

Vásquez, A. (2014). *Incidencia de la brecha digital en grupos de iguales a partir de la interactividad entre la identidad física y la identidad digital*. Recuperado de

https://books.google.com.pe/books?id=1DOLBgAAQBAJ&pg=PA98&dq=nativo+digital&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwi9h_2YyubfAhWOxFkKHRXXB-4Q6AEIMjAC#v=onepage&q=nativo%20digital&f=false

Vásquez, E. y Sevillano, M.L. (2015). *Dispositivos digitales móviles en Educación. El aprendizaje ubicuo*. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=C8fDCQAAQBAJ&pg=PA138&dq=dispositivo+movil+en+educacion&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwibmarZqOjfAhU11kKHWaHDD8Q6AEIKDAA#v=onepage&q=dispositivo%20movil%20en%20educacion&f=false>

Viñals, A. y Cuenca, J. (2016). El rol del docente en la era digital. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 30, (2), 103-114.

Anexos

Anexo 1

Matriz de consistencia

Los recursos didácticos digitales en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en estudiantes de segundo grado de secundaria del Colegio Sagrados Corazones de Belén, San Isidro, Lima, 2018.

David José Cruz Huamán

Problemas		Objetivos	Hipótesis	Variable	Metodología				
General	¿Cómo influyen los recursos didácticos digitales en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en estudiantes de segundo grado de secundaria del Colegio Sagrados Corazones de Belén, San Isidro, Lima, 2018?	Comprobar la influencia de los recursos didácticos digitales en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en los estudiantes de segundo año de secundaria del colegio Sagrados Corazones Belén, San Isidro, Lima, 2018.	Los recursos didácticos digitales influyen en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en los estudiantes de segundo año de secundaria del colegio Sagrados Corazones Belén, San Isidro, Lima, 2018	<p>Variable independiente. Recursos didácticos digitales</p> <p>Dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puzzlemacker • Kahoot • Álgebra con Papas • GeoGebra • Plickers 	<p>Enfoque: Cuantitativo</p> <p>Alcance: Explicativo</p> <p>Diseño: Cuasiexperimental</p> <p>Población: 101 estudiantes de segundo grado de las secciones “A” “B” y “C” del nivel Secundaria</p>				
Específicos	<p>¿Cómo influyen los recursos didácticos digitales en la capacidad de traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en estudiantes de segundo grado de secundaria?</p> <p>¿Cómo influyen los recursos didácticos digitales en la capacidad de comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en estudiantes de segundo grado de secundaria?</p> <p>¿Cómo influyen los recursos didácticos digitales en la capacidad de usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en estudiantes de segundo grado de secundaria?</p> <p>¿Cómo influyen los recursos didácticos digitales en la capacidad argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en estudiantes de segundo grado de secundaria?</p>	<p>Establecer la influencia de los recursos didácticos digitales en la capacidad de traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de secundaria.</p> <p>Establecer la influencia de los recursos didácticos digitales en la capacidad comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en estudiantes de segundo grado de secundaria.</p> <p>Establecer la influencia de los recursos didácticos digitales en la capacidad usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en estudiantes de segundo grado de secundaria.</p> <p>Establecer la influencia de los recursos didácticos digitales en la capacidad argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en estudiantes de segundo grado de secundaria.</p>	<p>Los recursos didácticos digitales influyen en la capacidad traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de secundaria.</p> <p>Los recursos didácticos digitales influyen en la capacidad comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de secundaria.</p> <p>Los recursos didácticos digitales influyen en la capacidad usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de secundaria.</p> <p>Los recursos didácticos digitales influyen en la capacidad argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de secundaria.</p>	<p>Variable dependiente. Competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio</p> <p>Dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas. • Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas. • Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales • Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia 	<p>Muestra: 68 estudiantes de segundo grado de las secciones “B” y “C” del nivel Secundaria.</p> <p>Técnicas e instrumentos</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Técnicas</td> <td style="text-align: center;">Instrumentos</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Evaluación escrita</td> <td style="text-align: center;">Prueba de matemática</td> </tr> </table> <p>Validez: Juicio de expertos Confiabilidad: Se verificará mediante el coeficiente de confiabilidad de Kuder-Richardson</p>	Técnicas	Instrumentos	Evaluación escrita	Prueba de matemática
Técnicas	Instrumentos								
Evaluación escrita	Prueba de matemática								

Anexo 2

Instrumento

PRUEBA DE MATEMÁTICA

ALUMNO (A): FECHA: ... /... / 2018

GRADO: 2. °

SECCIÓN: A - B - C

PROFESORA: David Cruz Huamán

DURACION: 80 minutos

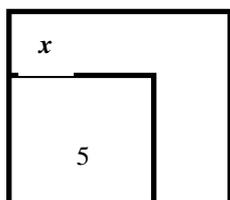
COMPETENCIA: RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD EQUIVALENCIA Y CAMBIO

INSTRUCCIÓN: A continuación, te presento una serie de preguntas que deberás desarrollar y responder, marcando con (X) la alternativa que consideres correcta.

1.- Escribe un polinomio completo, descendente, de grado 3:

- a) $2x^3 - 3x^2 + 5x$
- b) $4x^2 + 8 - 2x^3 - 3x$
- c) $x^3 - 2x^2 - 3x + 5$
- d) $10 - 2x - 3x^2 + 5x^3$
- e) $7x^3 - 2x^2 - 3x$

2.- ¿Cuál es la expresión algebraica que representa el área del cuadrado?



- a) $(x + 5)^2$
- b) $(5x)^2$
- c) $(x + 5)(x - 5)$
- d) $(x - 5)^2$
- e) $(2x - 5)^2$

3.- Miguel tiene una colección de estampillas, clasificadas por países. Además, se sabe lo siguiente:

- Tiene x estampillas del Perú
 - Las estampillas de Brasil es 5 más que el cuadrado de las de Perú
 - Las estampillas de Chile son el doble que las de Brasil
- ¿Cuántas estampillas tiene Miguel?

- a) $3x^2 + 5$
- b) $3x^2 + 15$
- c) $3x^2 + x - 15$
- d) $3x^2 + x + 15$
- e) $2x^2 + 15$

4.- Pedro compró una novela, una revista y un cuento. La novela le costó el doble que la revista, y el cuento la mitad del precio de la revista más la novela. Si la revista cuesta x soles ¿cómo se expresa el precio del cuento?

- a) $9x/2$
- b) $7x/2$

- c) $5x/2$
- d) $9x + 2$
- e) $9x - 2$

5.- Por el alquiler de un disfraz se paga S/. 20 y por cada día que transcurre fuera del plazo de entrega se abonará S/3. ¿Cuánto se pagará por x días de retraso?

- a) $x = 3x + 20$
- b) $y = 20x + 3$
- c) $3x = y + 20$
- d) $y = 3x + 20$
- e) $x = 3y - 20$

6.- Cuatro números impares consecutivos suman 40 ¿Cuál es el mayor de ellos?

- a) 15
- b) 13
- c) 14
- d) 16
- e) 17

7.- En un campeonato de básquet, los tres primeros puestos se repartirán S/2000. Si el segundo puesto recibirá el doble que el tercer puesto, y el primer puesto recibirá S/.350 más que el segundo puesto. ¿Cuánto recibirá el primer puesto?

- a) 1000
- b) 1200
- c) 1010
- d) 1220
- e) 1120

8.- La suma de la edad de un padre y la de su hija es 54 años. Si dentro de cinco años la edad del padre será el triple de la de su hija ¿Qué edades tienen actualmente?

- a) 40 y 14 años
- b) 42 y 12 años
- c) 45 y 9 años
- d) 44 y 10 años
- e) 43 y 11 años

9.- Realiza el gráfico y analiza si la función $f(x) = 3x + 7$ corta al eje y en $(0;7)$:

- a) No es cierta la afirmación
- b) No se puede determinar
- c) Es verdadera la afirmación
- d) Es parcialmente verdadera
- e) No tiene solución

10.- Por el consumo doméstico de agua se paga un cargo fijo de S/.4,50 y S/. 3,80 por metro cúbico consumido, sin considerar el IGV ¿Cuánto debe pagar una familia que consumió 30 m^3 en un mes?

- a) 120
- b) 119,30
- c) 118,50
- d) 112,50
- e) 115,50

11.- Una función lineal tiene la forma $y = ax + b$ y pasa por los puntos $A(0;4)$ y $B(2; -2)$ ¿Cuál es la ecuación que representa la gráfica?

- a) $y = -3x + 4$
 b) $y = x + 4$
 c) $y = -3x + 4$
 d) $y = -4x + 3$
 e) $y = -3x + 1$

12.- Traza las gráficas de $y = 6x - 9$ e $y = 9 - 6x$. Las coordenadas del punto donde las dos gráficas se intersecan son:

- a) $(1/2; 0)$
 b) $(1; 1/2)$
 c) $(3/2; 0)$
 d) $(3/2; 1/2)$
 e) $(3/2; 1)$

13.- Observa el cuadro sobre el precio por kilogramo de la fruta y resuelve mediante un sistema de ecuaciones.

Entre manzanas y peras Carlos compró 8 Kg. Si pagó S/. 12,90, ¿cuántos Kilogramos de manzanas compró?

Fruta	Manzanas	Peras
Precio(S/.)	1,50	1,80

a) 3 kg
 b) 7 kg
 c) 4 kg
 d) 6 kg
 e) 5 kg

14.- Sabiendo que $GR_x = 15$. Calcula el valor de $n^2 + 2$ si

$$P(x) = 4x^{2n+3} - 5x^{2n} + 2,8x^{2n-1}$$

- a) 27
 b) 38
 c) 35
 d) 41
 e) 37

15.- Después de reducir $x^2 + (x - 1)(x + 2) + 8$ se obtiene $ax^2 + bx + c$. Hallar el valor de $a + 2b + 3c$.

- a) 10
 b) 17
 c) 20
 d) 25
 e) 22

16.- ¿Por cuánto hay que multiplicar a $(x - 3)$, para obtener $(x^3 - x^2 - 7x + 3)$?

- a) $x^2 + 2x + 1$
 b) $2x^2 + 2x + 1$
 c) $2x^2 + x + 1$
 d) $x^2 + 2x - 1$
 e) $3x^2 + 2x - 1$

Explica ¿Cómo verificas tu respuesta?

17) Verifica si la siguiente afirmación es correcta, aplicando el cuadrado de la suma de dos términos: $101^2 = (100 + 1)^2$. El resultado es:

- a) 12000
- b) 12100
- c) 10201
- d) 10220
- e) 10000

Puedes verificar con otro ejemplo:

18.- La afirmación: “Si x e Y son números enteros positivos y su producto es impar, entonces ambos números son impares”, es:

- a) Falsa
- b) No se puede determinar
- c) Es verdadera
- d) Cumple para algunos casos.
- e) Cumple para todos los casos

Justifica tu respuesta:

19.- El beneficio neto mensual en millones de soles de una empresa que ensambla autobuses está dado por la función $f(x) = x(20 - x)$, donde x es el número de autos ensamblados en un mes.

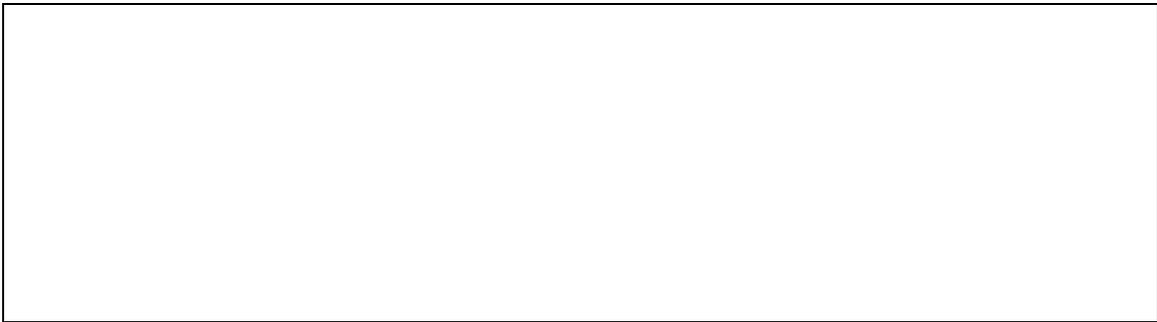
Completa la tabla:

Producción	0	5		15	20
Beneficio			100		

Ricardo el gerente de ventas afirma que a más producción mayor beneficio ¿Es correcta la afirmación de Ricardo? ¿Cuál es la producción que hace máximo el beneficio?

- a) 5
- b) 10
- c) 15
- d) 20
- e) 0

20.- Un ingeniero, que se encuentra trabajando en Arequipa, donde la temperatura está a 14°C , decide ingresar a una mina para verificar su construcción. Al descender se da cuenta que la temperatura aumenta 2°C cada 50 metros de profundidad. Ya adentro observa que se encuentra a una temperatura de 24°C y deduce que está a 600m de profundidad ¿Es correcta esta afirmación? ¿Por qué? ¿Cuál es la temperatura si desciende 500m?



- a) 10°C
- b) 14°C
- c) 24°C
- d) 34°C
- e) 4°C

Tabla 21.*Matriz de especificaciones técnicas del instrumento*

Variable	Dimensión	Indicador	Ítem	Puntaje		
				mínimo	máximo	
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.		Traduce los datos de un problema a una expresión algebraica.	1, 2, 3	5	0	5
		Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas.				
		Establece relaciones entre datos y las transforma a expresiones algebraicas.	4,5			
		Expresa con lenguaje algebraico su comprensión sobre la solución de una ecuación lineal.	6, 7, 8	5	0	5
		Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.				
		Expresa mediante representaciones gráficas y tabulares su comprensión sobre la función lineal.	9, 10			
	Usa estrategias y procedimientos para encontrar	Emplea estrategias heurísticas y procedimientos	11, 12	5	0	5

reglas generales	para resolver problemas de función lineal	Emplea	13,14			
	estrategias heurísticas al resolver problemas con ecuaciones lineales.	Emplea	15			
	operaciones con polinomios al resolver los problemas					
Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia	Justifica la validez de una afirmación de usando ejemplos y y conocimientos matemáticos.	Reconoce errores en planteamientos y las corrige.	16,17, 18	5	0	5
Total	4	9	20	2	0	20
				0		

Fuente: Prueba escrita (Cruz, 2018).

Ficha de validación (Juicio de expertos)

Título de la investigación: *Los recursos didácticos en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en estudiantes de segundo grado de secundaria del Colegio Sagrados Corazones de Belén, San Isidro, Lima, 2018.*

Nombre del instrumento: *Prueba escrita sobre competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio*

Maestría : Lic. David José Cruz Huamán.

Criterios	Indicadores	Deficiente		Malo					Regular		Bueno			Muy bueno							
		0-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60	61-65	66-70	71-75	76-80	81-85	86-90	91-95	96-100
1. Claridad	Está formulado con un lenguaje apropiado y comprensible.																	X			
2. Objetividad	Describe conductas observables en relación con las variables.																		X		
3. Actualidad	Se basa en información teórica, tecnológica o científica vigente.																	X			
4. Organización	Tiene una estructura lógica para recoger la información requerida.																	X			
5. Suficiencia	Comprende los aspectos de las variables en cantidad y calidad suficientes.																		X		
6. Intencionalidad	Mide aspectos precisos de las variables.																	X			
7. Consistencia	Se basa en aspectos técnico-científicos de las variables.																	X			
8. Coherencia	Hay relación entre variables, dimensiones, indicadores e ítems.																		X		
9. Metodología	Responde estratégicamente al propósito de estudio.																	X			
10. Pertinencia	Ha sido adecuado al problema de investigación.																	X			

Opinión de aplicabilidad: _____

Promedio de valoración:

87 %

Observación: Ninguna

Lugar y Fecha: San Isidro 10 de agosto de 2018

Apellidos y nombres del experto: Mg () Dr. () César León Velarde

DNI N° 07262831 Teléfono: 996679555

César León Velarde

Firma del informante

Anexo 4

Programa experimental

PLANIFICACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

I. TÍTULO DE LA UNIDAD:

Valoramos las distintas regiones que conforman nuestro Perú.

II. SITUACIÓN SIGNIFICATIVA

Conocer nuestro país, sus costumbres y tradiciones es parte importante en la formación de nuestros alumnos, así se refuerza el amor por nuestra cultura, valorando cada expresión de nuestras regiones, dejando de lado discriminaciones. La realidad de nuestro país permite tomar una postura para asumir un compromiso, ya que en la actualidad, urge que todos los peruanos seamos conscientes de los problemas que hay en nuestro entorno para poder contribuir desde el lugar en el que encontremos. Debemos considerar que nuestra historia demuestra que solo trabajando en equipo podemos lograr nuestros objetivos, debemos entender que necesitamos compartir nuestras ideas y realizar un trabajo colaborativo para obtener mejores resultados como país. Para eso, se debe considerar lo siguiente: ¿Qué lugares son más visitados en el Perú? ¿Por qué es importante el trabajo en equipo? ¿Nuestras fortalezas y debilidades pueden contribuir a la mejora del país? ¿Cómo puedo contribuir desde mi entorno?

III. APRENDIZAJES ESPERADOS

Competencias	Capacidades	Desempeños	Desempeños belenistas
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas.	<ul style="list-style-type: none"> • Emplea procedimientos para resolver problemas referidos a productos notables. 	Aplica sus conocimientos de la ciencia y tecnología en la construcción y aplicación de propuestas de mejora para el cuidado y preservación de su entorno.
	Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas	<ul style="list-style-type: none"> • Emplea procedimientos para simplificar y reducir expresiones algebraicas aplicando la factorización. 	Se reconoce como hijo de Dios que participa activamente en el cuidado y bienestar de sus semejantes y en la construcción de una comunidad más justa basada en el amor.
	Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales	<ul style="list-style-type: none"> • Usa casos de factorización para calcular valores numéricos. 	Demuestra respeto, tolerancia, honestidad y solidaridad en la interacción y en todos los contextos donde se desenvuelve.
	Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia	<ul style="list-style-type: none"> • Describe una ecuación reconociendo y relacionando los miembros, términos, incógnitas y su solución. • Representa las soluciones de inecuaciones lineales de la forma $x > a$ o $x < a$, $ax > b$ o $ax < b$. • Emplea expresiones y 	

		conceptos respecto a los diferentes elementos que componen el sistema de ecuaciones lineales en sus diferentes representaciones.	
		<ul style="list-style-type: none"> • Elabora representaciones gráficas de $f(x) = ax$, $f(x) = ax + b$, $f(x) = c$, $\forall a \neq 0$ (funciones). • Emplea representaciones tabulares, gráficas y algebraicas de la proporcionalidad inversa, función lineal y lineal afín 	Fomenta entre sus pares actividades que favorecen el compañerismo y tolerancia.

DURACIÓN EN SESIONES	CAMPO TEMÁTICO	PRODUCTOS
1 SESIÓN	Pre test	
1. Productos notables		Utilizando la herramienta Kahoot elaboran materiales de repaso sobre productos notables.
4 SESIONES	<ul style="list-style-type: none"> - Binomio al cuadrado - Suma por la diferencia de dos binomios. - Multiplicación de binomios con un término común. - Binomio al cubo. 	
2. Factorización		
3. SESIONES	<ul style="list-style-type: none"> - Factor común monomio, polinomio y factorización por agrupación. - Factorización: Diferencia de cuadrados. Suma y diferencia de cubos. - Factorización de trinomios. 	
2. Ecuaciones e inecuaciones		Elaboración de cuadernillo de problemas.
5 SESIONES	<ul style="list-style-type: none"> - Ecuaciones de primer grado con una incógnita. - Problemas con ecuaciones - Inecuaciones de primer grado con una incógnita. Problemas. - Sistema de dos ecuaciones de 1er grado con dos variables 	
2 SESIONES	<ul style="list-style-type: none"> - Funciones; Dominio y rango - Función lineal 	
1 SESIÓN	- Post test	

IV. PRODUCTO (S) MÁS IMPORTANTE (S)

Carteles regionales elaborados en equipo.
Díptico informativo sobre regiones del Perú.

V. MATERIALES Y RECURSOS

PARA EL DOCENTE:

- Libro Savia 2do de secundaria Matemática. Editorial SM
- MINEDU, Ministerio de educación, Fascículo Rutas del aprendizaje de Matemática ¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes? Ciclo VI (2013) Corporación gráfica Navarrete.

- Kahoot: Recurso digital.

Recuperado de <https://kahoot.com/>

-Puzzle maker: Recurso digital.

Recuperado de <http://www.discoveryeducation.com/free-puzzlemaker/>

- Geogebra : Recurso digital.

Recuperado de <https://www.geogebra.org/?lang=es>

- Algebra con papas: Recurso digital.

Recuperado de <https://www.edu.xunta.es/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1291360755/contido/index.htm>

- Plickers: Recurso digital.

Recuperado de <https://www.plickers.com/>

- MINEDU, Ministerio de educación de Perú, Fascículo Rutas del aprendizaje general : Hacer uso de saberes matemáticos para afrontar diversos desafíos (2013) Corporación gráfica Navarrete.

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2003). Elementos básicos de la geometría del espacio.

España: Recuperado de

http://descartes.cnice.mec.es/descartes2/previas_web/materiales_didacticos/Geom_esp_d3/indice.htm

PARA EL ESTUDIANTE:

- Internet

- Libro Savia 2do de secundaria Matemática. Editorial SM

- Materiales didácticos: Separatas, fichas y otros que elaboran los (las) profesores (as) del área.

- Útiles de escritorio: cuaderno, lapicero, regla, colores, tajador, lápiz, plumones

Sesión 1
Aplicación del pre test

Competencia	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	
Capacidades	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas. Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia	
Indicadores de logro	Resuelve los ejercicios y problemas respetando las indicaciones brindadas.	
Tiempo (min)	Descripción de las actividades	Material es
Activación 10	Se procede a ordenar y organizar a los alumnos. Se brindan las indicaciones para el desarrollo de la prueba. Se procede a entregar los exámenes propuestos.	Prueba impresa lapiceros Hojas en blanco.
Construcción 60	Los estudiantes desarrollan la prueba escrita sobre la competencia Resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio. Respetando las indicaciones brindadas.	Prueba impresa lapiceros Hojas en blanco.
Cierre 10	Los estudiantes entregan los exámenes, respetando el tiempo establecido. Se comparten las dificultades encontradas.	

Sesión 2
Binomio al cuadrado

Competencia	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	
Capacidades	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas. Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia	
Indicadores de logro	Aplica propiedades del cuadrado de un binomio. Resuelve situaciones problemáticas que impliquen el cuadrado de un binomio	
Tiempo (min)	Descripción de las actividades	Material es
Activación	10 Utilizando el PPT se presenta la situación de la página 40 del texto y se dialoga sobre la pregunta ¿Cuál es el área de un cuadrado? Permitiendo que elaboren conjeturas y conclusiones.	PPT
Construcción	50 Se procede a explicar, para que los estudiantes descubran la expresión generalizada del cuadrado de la suma de dos términos. Utilizando la herramienta destacar se resalta la definición de productos notables. Se desarrolla el ejemplo 15 mediante la multiplicación y aplicando un producto notable, de modo que ellos respondan a la pregunta ¿Para qué sirven los productos notables? Utilizando la herramienta destacar se resalta la definición del cuadrado de la suma y diferencia de un binomio, propuestos en la página 40 del texto. Se desarrolla el ejemplo 3 y 4 utilizando productos notables de modo que se den cuenta la ventaja de usar productos notables. Se solicita a los alumnos a ingresar a Kahoot.it mediante sus dispositivos móviles. Utilizando la herramienta Kahoot se desarrollan los Productos notables estudiados. https://create.kahoot.it/share/productos-notables/f3d73377-833e-4aac-9f31-164a9eee735b	Texto Libro de actividades. PPT
Cierre	20 Utilizando la herramienta Plickers se repasan los conceptos desarrollados en la sesión. Se solicita desarrollar los ejercicios expuestos y utilizando las tarjetas con el código QR brindan sus respuestas. https://www.plickers.com/ A modo de tarea, se solicita ingresar a la página de álgebra con papas https://www.edu.xunta.es/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1291360755/contido/recurso/index.htm Y desarrollan el punto 2.1.1 del índice (definiciones), desarrollan el punto 2.1.2. test 1.	Tarjetas Plickers Proyecto r

Sesión 3
Diferencia de cuadrados

Competencia		Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.
Capacidades		Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas. Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia
Indicadores de logro		Desarrolla la suma por la diferencia de dos términos. Resuelve problemas que requieren el cálculo de la suma por la diferencia de dos términos.
Tiempo (min)	Descripción de las actividades	
Activación	10	A modo de repaso desarrollan la actividad interactiva “Igualdades notables” para que relacionen el binomio al cuadrado con su desarrollo. Comparten su experiencia del trabajo en la plataforma Álgebra con Papas. https://www.edu.xunta.es/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1291360755/contido/index.htm
Construcción	50	Utilizando la herramienta destacar se resalta la definición de la suma por la diferencia de dos términos, página 42 del texto. Se desarrolla los ejemplos 22 y 23 utilizando el producto notable desarrollado se solicita la participación de los alumnos en el desarrollo del ejemplo 24. Se organizan los equipos de trabajo, se indica que cada equipo de trabajo tenga un dispositivo móvil que le permita dar respuesta a las preguntas planteadas, ingresando a https://create.kahoot.it/share/productos-notables/77cb5c9d-734e-40d2-840a-988d2de7201d y se desarrollan los ejercicios 2,3,5,6,8 y 9.
Cierre	20	Utilizando la herramienta Plickers se repasan los conceptos desarrollados en la sesión. Se solicita ingresar a la página de álgebra con papas https://www.edu.xunta.es/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1291360755/contido/recurso/index.htm Y desarrollan el punto 2.1.1 del índice (definiciones), desarrollan el punto 2.1.2. test 2.
		Materiales
		PPT
		Texto Libro de actividades PPT
		Tarjetas Plickers Proyector

Sesión 4
Producto de dos binomios con un término común

Competencia	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	
Capacidades	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas. Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia	
Indicadores de logro	Interpreta como se deduce la fórmula que permite calcular el producto de dos binomios con un término común. Resuelve problemas que involucran multiplicar dos binomios con un término común.	
Tiempo (min)	Descripción de las actividades	Material es
Activación	10 Utilizando la herramienta Kahoot https://kahoot.com/ repasan los productos notables trabajados. Comparten su segunda experiencia de trabajo en la plataforma Algebra con papas. https://www.edu.xunta.es/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1291360755/contido/index.htm	PPT
Construcción	60 Utilizando la herramienta destacar se resalta la situación propuesta, hallar el área de un rectángulo de lados $(x + 7)$ y $(x + 5)$ Se resalta definición del producto de dos binomios con un término común. Se desarrolla los ejemplos 25 y 26 utilizando el producto notable desarrollado. Se solicita la participación de los alumnos en el desarrollo del ejemplo 27 y 28. Se organizan los equipos de trabajo y se desarrollan los ejercicios 1,4,7,17,18 y 20 de https://create.kahoot.it/share/productos-notables/77cb5c9d-734e-40d2-840a-988d2de7201d Completan el desarrollo de los problemas del libro de actividades, solicitándose la participación de los alumnos.	Texto Libro de actividades. PPT
Cierre	10 Se solicita ingresar a la página de álgebra con papas https://www.edu.xunta.es/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1291360755/contido/recurso/index.htm Y desarrollan el punto 2.1.1 del índice (definiciones), desarrollan el punto 2.1.2. test 3.	Proyector

Sesión 5
Binomio al cubo

Competencia	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	
Capacidades	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas. Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia	
Indicadores de logro	Aplica la fórmula para calcular el cubo de la suma o diferencia de dos términos. Resuelve problemas que involucran el cálculo del cubo de la suma o diferencia de dos términos.	
Tiempo (min)	Descripción de las actividades	Material es
Activación	<p>10</p> <p>Utilizando la herramienta Kahoot https://kahoot.com/ repasan los productos notables trabajados. Comparten su tercera experiencia de trabajo en la plataforma Algebra con Papas</p> <p>https://www.edu.xunta.es/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1291360755/contido/index.htm</p>	Proyector. celulares
Construcción	<p>60</p> <p>Utilizando la herramienta destacar se resalta la situación propuesta, hallar el volumen de un cubo de lado $(2x+3)^3$ Los alumnos dialogan sobre los procesos que desarrollarán para resolver el problema.</p> <p>Aplicando la herramienta destacar se resalta definición del cubo de la suma de dos términos.</p> <p>Se desarrolla los ejemplos 29 y 30 utilizando el producto notable desarrollado Se solicita la participación de los alumnos en el desarrollo del ejemplo 31.</p> <p>Se organizan los equipos de trabajo y se desarrollan los ejercicios 10,11 y 12 de https://create.kahoot.it/share/productos-notables/77cb5c9d-734e-40d2-840a-988d2de7201d y los problemas del libro de actividades, solicitándose la participación de los alumnos.</p>	Texto Libro de actividades. PPT
Cierre	<p>10</p> <p>Se solicita ingresar al aula virtual y observar el video propuesto. https://www.youtube.com/watch?v=AJ57CPg7Hsw</p> <p>Responden a la pregunta ¿Qué es factorizar? ¿Qué es factorizar una expresión algebraica?</p>	Proyector

Sesión 6
Factorización 1

Competencia	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	
Capacidades	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas. Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia	
Indicadores de logro	Aplica la fórmula para factorizar polinomios.	
Tiempo (min)	Descripción de las actividades	Materiales
Activación 10	Utilizando la herramienta Puzzlemaker http://www.discoveryeducation.com/free-puzzlemaker/ repasan los contenidos sobre productos notables e inician conceptos de factorización. Se solicita sus respuestas a las interrogantes dejadas como tarea	Proyector.
Construcción 60	Utilizando la plataforma algebra con papas se trabaja la definición de factorización Los alumnos participan en el desarrollo de los ejemplos propuestos. Utilizando la herramienta destacar se resuelven los ejemplos de factor común monomio, se solicita la participación en la pizarra. Utilizando la herramienta destacar se resuelven los ejemplos de Factor común polinomio y factorización por agrupación de términos. Se organizan los equipos de trabajo, se indica que saquen sus dispositivos móviles y desarrollen los ejercicios propuestos en https://create.kahoot.it/share/factorizacion-de-polinomios/5b264906-b971-48b4-a01f-6d2848572d2e Se desarrollan los ejercicios y problemas del libro de actividades, solicitándose la participación de los alumnos.	Texto Libro de actividades. PPT
Cierre 10	Se solicita ingresar a los alumnos ingresar a la página de Puzzlemaker para crear su propia sopa de letras relativa al tema estudiado, mínimo 10 palabras. http://puzzlemaker.discoveryeducation.com/WordSearchSetupForm.asp	Proyector

Sesión 7
Factorización 2

Competencia	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	
Capacidades	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas. Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia	
Indicadores de logro	Deduce el proceso de factorización de la diferencia de cuadrados. Reduce expresiones algebraicas aplicando la diferencia de cuadrados	
Tiempo (min)	Descripción de las actividades	Materiales
Activación 25	Utilizando la herramienta Kahoot https://kahoot.com/ se repasan los contenidos desarrollados de una manera más dinámica y participativa. Se plantean los resultados de aplicar productos notables: $x^2 - 25$ y $4m^2 - 16$ y responden ¿De qué multiplicación resultaron estos productos?	Proyector. Celulares
Construcción 50	Utilizando la herramienta destacar se resalta la definición de factorización de diferencia de cuadrados. Utilizando la herramienta destacar se resuelven los ejemplos sobre la factorización de binomios propuestas en el texto. Se solicita la participación de los alumnos. Se organizan en grupos de cuatro integrantes y se desarrollan los ejercicios 1,6,10,13 y 16 de https://create.kahoot.it/share/repasando-factorizacion/05e56d58-2f77-4935-a702-43fd7d568e2e y los problemas propuestos en el libro de actividades, solicitándose la participación de los alumnos.	Texto Libro de actividades . PPT
Cierre 10	Se solicita a los alumnos ingresar al aula virtual y observar el video propuesto en el enlace: https://www.youtube.com/watch?v=UNefUX8oNsE Responden ¿Cómo se factoriza un trinomio? ¿Todos los trinomios son cuadrados perfectos?	Proyector

Sesión 8
Factorización 3

Competencia	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	
Capacidades	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas. Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia	
Indicadores de logro	Deduce un trinomio cuadrado perfecto a partir del cuadrado de la suma o diferencia de dos términos Explica el proceso de factorización de un trinomio de la forma $x^2 + bx + c$ y $ax^2 + bx + c$	
Tiempo (min)	Descripción de las actividades	Materiales
Activación	<p>20</p> <p>Se solicita desarrollar $(x + 6)^2$ y $(2x - 3)^2$ aplicando productos notables, los alumnos brindaran sus respuestas y se resaltarà que el resultado es un trinomio llamado cuadrado perfecto. Se resalta el ejemplo: $9x^2 + 12x + 4$ y responden ¿Cómo verifico si es cuadrado perfecto? Recuerdan lo observado en el video dejado la clase anterior.</p>	Proyector. Celulares
Construcción	<p>50</p> <p>Utilizando la herramienta destacar se resalta la definición de trinomio cuadrado perfecto. Se resuelven los ejemplos brindados por el texto. Se solicita evaluar el trinomio: $x^2 + 5x + 6$, ¿Es cuadrado perfecto?</p> <p>Los alumnos brindan sus respuestas, llegando a la conclusión que no es un TCP Utilizando el PPT se explica el proceso para factorizar trinomios que no son cuadrados perfectos, método de aspa.</p> <p>Se desarrollan los ejemplos planteados en el texto y se responden a las interrogantes de los alumnos.</p> <p>Se organizan en grupos de cuatro integrantes y se desarrollan los ejercicios propuestos en https://create.kahoot.it/share/repasando-factorizacion/05e56d58-2f77-4935-a702-43fd7d568e2e</p>	Texto Libro de actividades . PPT
Cierre	<p>10</p> <p>Se solicita a los alumnos ingresar a Puzzlemaker http://www.discoveryeducation.com/free-puzzlemaker/ y elaborar un criss cross referido al tema desarrollado. Se solicita visualizar el video en el aula virtual https://www.youtube.com/watch?v=qnU2-v6K-uI</p>	Proyector

Sesión 9
Ecuaciones de primer grado

Competencia	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	
Capacidades	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas. Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia	
Indicadores de logro	Identifica una ecuación de 1er grado y expresa su forma general Explica los procedimientos al resolver una ecuación de primer grado.	
Tiempo (min)	Descripción de las actividades	Materiales
Activación	<p>20</p> <p>Se dialoga sobre lo observado en el video propuesto la clase anterior, utilizando la herramienta Kahoot https://kahoot.com se plantean preguntas sobre lo observado, los alumnos responden sobre las características de una ecuación de 1er grado.</p> <p>Utilizando la imagen propuesta en el PPT se resalta la diferencia entre una identidad y una ecuación.</p>	Proyector. Celulares
Construcción	<p>40</p> <p>Utilizando el PPT se proyecta la definición de ecuación de 1er grado, los alumnos brindan ejemplos.</p> <p>Utilizando la herramienta Algebra con papas los alumnos participan en la solución de los test 2, 3 y 4 sobre el punto 3, ecuaciones de 1er grado. https://www.edu.xunta.es/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1291360755/contido/index.htm</p> <p>Utilizando la misma plataforma participan, utilizando la herramienta digital, en el proceso de solución de una ecuación de primer grado con fracciones.</p> <p>Mediante trabajo colaborativo los alumnos resuelven los problemas en https://create.kahoot.it/share/ecuaciones/56d28d68-cade-46b7-9eae-b511e6cdd4fc y los planteados en el libro de actividades.</p>	Texto Libro de actividades · PPT
Cierre	<p>10</p> <p>Se solicita ingresar a la página de álgebra con papas https://www.edu.xunta.es/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1291360755/contido/recurso/index.htm Y desarrollan el punto 3 sobre ecuaciones, test sobre definiciones</p>	Proyector

Sesión 10
Problemas con ecuaciones de primer grado

Competencia	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	
Capacidades	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas. Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia	
Indicadores de logro	Representa gráficamente los datos de un problema y los expresa en función de la variable elegida. Resuelve problemas con diferentes contextos y verifica la pertinencia de su respuesta	
Tiempo (min)	Descripción de las actividades	Materiales
Activación	<p>20</p> <p>Se dialoga sobre el trabajo desarrollado en la plataforma, sobre las dificultades encontradas y se solicita brindar las soluciones encontradas a los test aplicados Se proyecta el punto 2.2 de la plataforma Algebra con Papas https://www.edu.xunta.es/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1291360755/contido/index.htm</p> <p>sobre lenguaje algebraico se solicita la participación de los alumnos en la solución de la actividad.</p>	Proyector. Celulares
Construcción	<p>40</p> <p>Utilizando sus tarjetas con el código QR responden a las preguntas planteadas en https://www.plickers.com/ sobre ecuaciones de 1er grado.</p> <p>Se organizan los equipos de trabajo y se solicita ingresar a la plataforma de algebra con papas, https://www.edu.xunta.es/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1291360755/contido/index.htm los alumnos resuelven la actividad del punto 3.1. Problemas planteados sobre mezclas, velocidades, edades y otros. Los alumnos comparten sus dudas y resultados Los alumnos resuelven los problemas planteados en el libro de actividades.</p>	Proyector multimedia Tarjetas de respuestas Plickers PPT
Cierre	<p>10</p> <p>Se dialoga sobre la ventaja del uso de las herramientas digitales, recogiendo las opiniones de los alumnos. Utilizando la herramienta Puzzlemaker http://www.discoveryeducation.com/free-puzzlemaker/ deberán elaborar una sopa de letras sobre el tema de ecuaciones.</p>	Proyector

Sesión 11
Inecuaciones de primer grado

Competencia	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	
Capacidades	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas. Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia	
Indicadores de logro	Comprueba la pertinencia de la solución de una inecuación. Explica los procesos para resolver una inecuación de primer grado.	
Tiempo (min)	Descripción de las actividades	Materiales
Activación 20	<p>Observan el video sobre inecuaciones https://www.youtube.com/watch?v=y9vDsarVxtg</p> <p>Utilizando la herramienta Kahoot https://kahoot.com/ se plantean preguntas sobre lo observado, los alumnos responden sobre las características de una inecuación de 1er grado.</p>	Proyector. Celulares
Construcción 40	<p>Utilizando el PPT se proyecta la definición de inecuación de 1er grado, los alumnos brindan ejemplos.</p> <p>Se explica las clases de inecuaciones, luego se agrupan en parejas y se indica resolver la página.</p> <p>Se recuerda que una desigualdad es toda relación entre expresiones numéricas o algébricas unidas por uno de los 4 signos de desigualdad.</p> <p>Se desarrollan los ejemplos planteados en el texto, respondiendo las dudas y dificultades encontradas.</p> <p>Mediante trabajo colaborativo los alumnos resuelven los problemas planteados en https://www.plickers.com/. Utilizan una tarjeta por grupo.</p>	Texto Libro de actividades PPT
Cierre 10	Se solicita redactar dos problemas contextualizados donde se aplique inecuaciones de primer grado, deberán presentar el trabajo en un ppt.	Proyector

Sesión 12
Sistemas con dos ecuaciones de 1er grado con dos variables

Competencia	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	
Capacidades	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas. Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia	
Indicadores de logro	Describe el proceso que se debe seguir al aplicar los métodos de sustitución, igualación, y reducción Aplica y resuelve sistemas de ecuaciones con dos incógnitas mediante los métodos de sustitución, igualación, y reducción	
Tiempo (min)	Descripción de las actividades	Materiales
Activación 10	Se presentan el siguiente problema: La suma de dos números es 55; y uno de ellos es 9 unidades menor que el otro. ¿Cómo podemos dar solución al problema? Se solicita expresar algebraicamente los datos del problema. Los alumnos dan sus respuestas, luego el profesor indica que el tema a tratar es problemas de resolución de sistemas de ecuaciones con 2 incógnitas, para ello tenemos en cuenta los métodos: Igualación, sustitución y reducción. (Se muestra ppt para recordar los métodos).	Proyector. PPT
Construcción 40	Utilizando la plataforma algebra con papas se proyecta el punto 4 sobre sistemas de ecuaciones, https://www.edu.xunta.es/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1291360755/contido/index.htm se resuelven sistemas por reducción, sustitución e igualación. Los alumnos participan de la actividad. Se desarrollan los ejemplos planteados en el texto, respondiendo las dudas y dificultades encontradas. Mediante trabajo colaborativo los alumnos resuelven los problemas planteados en el libro de actividades, utilizando sus tarjetas QR para dar respuesta a las interrogantes. https://www.plickers.com/	Texto Libro de actividades PPT
Cierre 10	Se solicita ingresar a la página de Álgebra con Papas https://www.edu.xunta.es/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1291360755/contido/recurso/index.htm Y desarrollan el punto 4 sobre problemas con sistema de ecuaciones.	Proyector

Sesión 13
Funciones

Competencia	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	
Capacidades	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas. Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia	
Indicadores de logro	Determina las condiciones que cumplen los elementos de una función Elabora tablas y gráficas de funciones.	
Tiempo (min)	Descripción de las actividades	Materiales
Activación	<p>20</p> <p>Utilizando la herramienta Plickers https://www.plickers.com/ participan de la revisión de los contenidos trabajados, dando sus respuestas, se registrarán las participaciones de los alumnos.</p> <p>Utilizando el PPT se les plantea la siguiente situación: En una playa de estacionamiento cobran S/. 15 de ingreso y S/.3 por hora de permanencia. Si permanece 1hora, 2horas o 5 horas ¿Cuánto se pagará?</p> <p>Se resalta que la situación problemática se representa como: $Y = 15 + 3X$, donde Y es el costo total y X el número de horas.</p>	Proyector. PPT
Construcción	<p>40</p> <p>Utilizando la herramienta GeoGebra los alumnos representan la expresión inicial. https://www.geogebra.org/?lang=es</p> <p>Utilizando la herramienta destacar se resalta el concepto de función. Se resaltan los conceptos de dominio y rango de una función.</p> <p>Se desarrollan los ejemplos planteados en el texto de trabajo. Los alumnos representan las funciones trabajadas utilizando la herramienta GeoGebra https://www.geogebra.org/?lang=es</p> <p>Mediante trabajo colaborativo los alumnos resuelven los problemas planteados en el libro de actividades.</p>	Texto Libro de actividades . PPT
Cierre	<p>10</p> <p>Se solicita crear dos problemas aplicando los conceptos de funciones. Resuelven los problemas planteados y los presentan en un PPT</p>	Proyector

Sesión 14
Repaso de contenidos

Competencia	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	
Capacidades	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas. Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia	
Indicadores de logro	Desarrolla ejercicios y problemas aplicando conceptos y propiedades de productos notables, factorización y ecuaciones.	
Tiempo (min)	Descripción de las actividades	Materiales
Activación	20 Utilizando la herramienta plickers https://www.plickers.com/ se recuerdan los conceptos trabajados sobre productos notables, factorización, ecuaciones e inecuaciones. Los alumnos participan con las tarjetas elaboradas, fundamentando sus respuestas.	Proyector. PPT
Construcción	50 Utilizando la herramienta Kahoot https://kahoot.com/ se se procede a plantear ejercicios y problemas que los alumnos resolverán y usando su dispositivo móvil darán respuesta a cada pregunta. Ingresan a la plataforma de Algebra con papas https://www.edu.xunta.es/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1291360755/contido/index.htm y desarrollan los problemas de autoevaluaciones sobre ecuaciones de 1er grado y sistema con ecuaciones. Utilizando la herramienta GeoGebra https://www.geogebra.org/?lang=es los alumnos representan las funciones lineales propuestas. Utilizando la herramienta destacar se resalta el concepto de función. Se resaltan los conceptos de dominio y rango de una función. Mediante trabajo colaborativo los alumnos resuelven los problemas planteados en la ficha de trabajo	Ficha de trabajo QR PPT Multimedia Proyector
Cierre	10 Se dialoga sobre las dificultades en el desarrollo del trabajo se brindan las orientaciones para la siguiente clase.	Proyector

Sesión 15
Aplicación del post test

Competencia	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	
Capacidades	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas. Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia	
Indicadores de logro	Resuelve los ejercicios y problemas respetando las indicaciones brindadas.	
Tiempo (min)	Descripción de las actividades	Material es
Activación 10	Se procede a ordenar y organizar a los alumnos. Se brindan las indicaciones para el desarrollo de la prueba. Se procede a entregar los exámenes propuestos.	Prueba impresa lapiceros Hojas en blanco.
Construcción 60	Los estudiantes desarrollan la prueba escrita sobre la competencia Resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio. Respetando las indicaciones brindadas.	Prueba impresa lapiceros Hojas en blanco.
Cierre 10	Los estudiantes entregan los exámenes, respetando el tiempo establecido. Se comparten las dificultades encontradas.	

Anexo 5

Base de datos

Tabla 5.1

Base de datos del pre test en el grupo de control

N.º	Traduce datos y expresiones a expresiones algebraicas		Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas		Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales		Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia		Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	
	Punt.	Nivel de logro	Punt.	Nivel de logro	Punt.	Nivel de logro	Punt.	Nivel de logro	Punt.	Nivel de logro
1	1,00	Inicio	2,00	Inicio	1,00	Inicio	2,00	Inicio	6,00	Inicio
2	4,00	En proceso	1,00	Inicio	4,00	En proceso	1,00	Inicio	10,00	Inicio
3	2,00	Inicio	2,00	Inicio	2,00	Inicio	2,00	Inicio	8,00	Inicio
4	3,00	En proceso	1,00	Inicio	3,00	En proceso	1,00	Inicio	8,00	Inicio
5	2,00	Inicio	5,00	Logro esperado	2,00	Inicio	5,00	Logro esperado	14,00	Logro esperado
6	2,00	Inicio	,00	Inicio	2,00	Inicio	,00	Inicio	4,00	Inicio
7	2,00	Inicio	4,00	En proceso	2,00	Inicio	4,00	En proceso	12,00	En proceso
8	2,00	Inicio	1,00	Inicio	2,00	Inicio	1,00	Inicio	6,00	Inicio
9	2,00	Inicio	4,00	En proceso	2,00	Inicio	4,00	En proceso	12,00	En proceso
10	1,00	Inicio	2,00	Inicio	1,00	Inicio	2,00	Inicio	6,00	Inicio
11	1,00	Inicio	,00	Inicio	1,00	Inicio	,00	Inicio	2,00	Inicio
12	2,00	Inicio	1,00	Inicio	2,00	Inicio	1,00	Inicio	6,00	Inicio
13	2,00	Inicio	,00	Inicio	2,00	Inicio	,00	Inicio	4,00	Inicio
14	2,00	Inicio	3,00	En proceso	2,00	Inicio	3,00	En proceso	10,00	Inicio
15	4,00	En proceso	3,00	En proceso	4,00	En proceso	3,00	En proceso	14,00	Logro esperado
16	4,00	En proceso	3,00	En proceso	4,00	En proceso	3,00	En proceso	14,00	Logro esperado
17	2,00	Inicio	4,00	En proceso	2,00	Inicio	4,00	En proceso	12,00	En proceso
18	3,00	En proceso	2,00	Inicio	3,00	En proceso	2,00	Inicio	10,00	Inicio
19	3,00	En proceso	2,00	Inicio	3,00	En proceso	2,00	Inicio	10,00	Inicio
20	1,00	Inicio	2,00	Inicio	1,00	Inicio	2,00	Inicio	6,00	Inicio
21	3,00	En proceso	4,00	En proceso	3,00	En proceso	4,00	En proceso	14,00	Logro esperado
22	4,00	En proceso	2,00	Inicio	4,00	En proceso	2,00	Inicio	12,00	En proceso
23	3,00	En proceso	4,00	En proceso	3,00	En proceso	4,00	En proceso	14,00	Logro esperado
24	1,00	Inicio	1,00	Inicio	1,00	Inicio	1,00	Inicio	4,00	Inicio
25	2,00	Inicio	4,00	En proceso	2,00	Inicio	4,00	En proceso	12,00	En proceso
26	1,00	Inicio	2,00	Inicio	1,00	Inicio	2,00	Inicio	6,00	Inicio
27	1,00	Inicio	1,00	Inicio	1,00	Inicio	1,00	Inicio	4,00	Inicio
28	4,00	En proceso	4,00	En proceso	4,00	En proceso	4,00	En proceso	16,00	Logro esperado
29	3,00	En proceso	2,00	Inicio	3,00	En proceso	2,00	Inicio	10,00	Inicio
30	5,00	Logro esperado	2,00	Inicio	5,00	Logro esperado	2,00	Inicio	14,00	Logro esperado
31	1,00	inicio	,00	Inicio	1,00	Inicio	,00	Inicio	2,00	Inicio
32	4,00	En proceso	2,00	Inicio	4,00	En proceso	2,00	Inicio	12,00	En proceso
33	2,00	Inicio	1,00	Inicio	2,00	Inicio	1,00	Inicio	6,00	Inicio

Tabla 5.2

Base de datos del post test en el grupo de control

N.º	Traduce datos y expresiones a expresiones algebraicas		Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas		Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales		Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia		Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	
	Punt.	Nivel de logro	Punt.	Nivel de logro	Punt.	Nivel de logro	Punt.	Nivel de logro	Punt.	Nivel de logro
1	3,00	En proceso	2,00	Inicio	3,00	En proceso	2,00	Inicio	10,00	Inicio
2	3,00	En proceso	2,00	Inicio	3,00	En proceso	2,00	Inicio	10,00	Inicio
3	2,00	inicio	3,00	En proceso	2,00	Inicio	3,00	En proceso	10,00	Inicio
4	3,00	En proceso	2,00	Inicio	3,00	En proceso	2,00	Inicio	10,00	Inicio
5	3,00	En proceso	5,00	Logro esperado	3,00	En proceso	5,00	Logro esperado	16,00	Logro esperado
6	2,00	inicio	1,00	Inicio	2,00	Inicio	1,00	Inicio	6,00	Inicio
7	4,00	En proceso	4,00	En proceso	4,00	En proceso	4,00	En proceso	16,00	Logro esperado
8	4,00	En proceso	2,00	Inicio	4,00	En proceso	2,00	Inicio	12,00	En proceso
9	1,00	inicio	3,00	En proceso	1,00	Inicio	3,00	En proceso	8,00	Inicio
10	3,00	En proceso	2,00	Inicio	3,00	En proceso	2,00	Inicio	10,00	Inicio
11	4,00	En proceso	2,00	Inicio	4,00	En proceso	2,00	Inicio	12,00	En proceso
12	2,00	inicio	2,00	Inicio	2,00	Inicio	2,00	Inicio	8,00	Inicio
13	2,00	inicio	1,00	Inicio	2,00	Inicio	1,00	Inicio	6,00	Inicio
14	3,00	En proceso	4,00	En proceso	3,00	En proceso	4,00	En proceso	14,00	Logro esperado
15	2,00	inicio	3,00	En proceso	2,00	Inicio	3,00	En proceso	10,00	Inicio
16	3,00	En proceso	3,00	En proceso	3,00	En proceso	3,00	En proceso	12,00	En proceso
17	3,00	En proceso	4,00	En proceso	3,00	En proceso	4,00	En proceso	14,00	Logro esperado
18	4,00	En proceso	2,00	Inicio	4,00	En proceso	2,00	Inicio	12,00	En proceso
19	4,00	En proceso	3,00	En proceso	4,00	En proceso	3,00	En proceso	14,00	Logro esperado
20	2,00	inicio	3,00	En proceso	2,00	Inicio	3,00	En proceso	10,00	Inicio
21	4,00	En proceso	4,00	En proceso	4,00	En proceso	4,00	En proceso	16,00	Logro esperado
22	3,00	En proceso	2,00	Inicio	3,00	En proceso	2,00	Inicio	10,00	Inicio
23	4,00	En proceso	4,00	En proceso	4,00	En proceso	4,00	En proceso	16,00	Logro esperado
24	2,00	inicio	2,00	Inicio	2,00	Inicio	2,00	Inicio	8,00	Inicio
25	3,00	En proceso	4,00	En proceso	3,00	En proceso	4,00	En proceso	14,00	Logro esperado
26	3,00	En proceso	2,00	Inicio	3,00	En proceso	2,00	Inicio	10,00	Inicio
27	2,00	inicio	2,00	Inicio	2,00	Inicio	2,00	Inicio	8,00	Inicio
28	3,00	En proceso	3,00	En proceso	3,00	En proceso	3,00	En proceso	12,00	En proceso
29	3,00	En proceso	4,00	En proceso	3,00	En proceso	4,00	En proceso	14,00	Logro esperado
30	4,00	En proceso	1,00	Inicio	4,00	En proceso	1,00	Inicio	10,00	Inicio
31	2,00	inicio	3,00	En proceso	2,00	Inicio	3,00	En proceso	10,00	Inicio
32	4,00	En proceso	3,00	En proceso	4,00	En proceso	3,00	En proceso	14,00	Logro esperado
33	3,00	En proceso	3,00	En proceso	3,00	En proceso	3,00	En proceso	12,00	En proceso

Tabla 5.3

Base de datos del pre test en el grupo de experimental

N.º	Traduce datos y expresiones a expresiones algebraicas		Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas		Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales		Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia		Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	
	Punt.	Nivel de logro	Punt.	Nivel de logro	Punt.	Nivel de logro	Punt.	Nivel de logro	Punt.	Nivel de logro
1	3,00	En proceso	2,00	Inicio	2,00	Inicio	2,00	Inicio	9,00	Inicio
2	3,00	En proceso	2,00	Inicio	3,00	En proceso	2,00	Inicio	10,00	Inicio
3	3,00	En proceso	3,00	En proceso	3,00	En proceso	2,00	Inicio	11,00	En proceso
4	3,00	En proceso	2,00	Inicio	2,00	Inicio	2,00	Inicio	9,00	Inicio
5	3,00	En proceso	4,00	En proceso	3,00	En proceso	4,00	En proceso	14,00	Logro esperado
6	3,00	En proceso	3,00	En proceso	3,00	En proceso	2,00	Inicio	11,00	En proceso
7	3,00	En proceso	2,00	Inicio	3,00	En proceso	2,00	Inicio	10,00	Inicio
8	2,00	inicio	3,00	En proceso	2,00	Inicio	3,00	En proceso	10,00	Inicio
9	2,00	inicio	3,00	En proceso	2,00	Inicio	3,00	En proceso	10,00	Inicio
10	3,00	En proceso	2,00	Inicio	3,00	En proceso	2,00	Inicio	10,00	Inicio
11	2,00	inicio	2,00	Inicio	2,00	Inicio	2,00	Inicio	8,00	Inicio
12	1,00	inicio	2,00	Inicio	1,00	Inicio	2,00	Inicio	6,00	Inicio
13	3,00	En proceso	3,00	En proceso	3,00	En proceso	3,00	En proceso	12,00	En proceso
14	3,00	En proceso	2,00	Inicio	2,00	Inicio	2,00	Inicio	9,00	Inicio
15	2,00	inicio	3,00	En proceso	2,00	Inicio	3,00	En proceso	10,00	Inicio
16	3,00	En proceso	3,00	En proceso	3,00	En proceso	3,00	En proceso	12,00	En proceso
17	3,00	En proceso	3,00	En proceso	3,00	En proceso	3,00	En proceso	12,00	En proceso
18	2,00	inicio	2,00	Inicio	2,00	Inicio	2,00	Inicio	8,00	Inicio
19	3,00	En proceso	3,00	En proceso	3,00	En proceso	2,00	Inicio	11,00	En proceso
20	2,00	inicio	2,00	Inicio	2,00	Inicio	2,00	Inicio	8,00	Inicio
21	3,00	En proceso	2,00	Inicio	3,00	En proceso	2,00	Inicio	10,00	Inicio
22	2,00	inicio	2,00	Inicio	1,00	Inicio	2,00	Inicio	7,00	Inicio
23	3,00	En proceso	3,00	En proceso	3,00	En proceso	2,00	Inicio	11,00	En proceso
24	3,00	En proceso	3,00	En proceso	2,00	Inicio	3,00	En proceso	11,00	En proceso
25	2,00	inicio	2,00	Inicio	2,00	Inicio	2,00	Inicio	8,00	Inicio
26	3,00	En proceso	3,00	En proceso	3,00	En proceso	3,00	En proceso	12,00	En proceso
27	3,00	En proceso	2,00	Inicio	3,00	En proceso	2,00	Inicio	10,00	Inicio
28	3,00	En proceso	2,00	Inicio	3,00	En proceso	2,00	Inicio	10,00	Inicio
29	2,00	inicio	3,00	En proceso	2,00	Inicio	2,00	Inicio	9,00	Inicio
30	3,00	En proceso	2,00	Inicio	3,00	En proceso	2,00	Inicio	10,00	Inicio
31	3,00	En proceso	2,00	Inicio	3,00	En proceso	2,00	Inicio	10,00	Inicio
32	3,00	En proceso	3,00	En proceso	3,00	En proceso	2,00	Inicio	11,00	En proceso
33	3,00	En proceso	2,00	Inicio	3,00	En proceso	2,00	Inicio	10,00	Inicio
34	3,00	En proceso	4,00	En proceso	3,00	En proceso	3,00	En proceso	13,00	En proceso
35	3,00	En proceso	3,00	En proceso	3,00	En proceso	3,00	En proceso	12,00	En proceso

Tabla 5.4

Base de datos del post test en el grupo de experimental

N.º	Traduce datos y expresiones a expresiones algebraicas		Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas		Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales		Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia		Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	
	Punt.	Nivel de logro	Punt.	Nivel de logro	Punt.	Nivel de logro	Punt.	Nivel de logro	Punt.	Nivel de logro
1	4,00	En proceso	5,00	Logro esperado	4,00	En proceso	5,00	Logro esperado	18,00	Logro destacado
2	5,00	Logro esperado	4,00	En proceso	5,00	Logro esperado	4,00	En proceso	18,00	Logro destacado
3	3,00	En proceso	4,00	En proceso	4,00	En proceso	4,00	En proceso	15,00	Logro esperado
4	4,00	En proceso	3,00	En proceso	4,00	En proceso	3,00	En proceso	14,00	Logro esperado
5	4,00	En proceso	5,00	Logro esperado	4,00	En proceso	5,00	Logro esperado	18,00	Logro destacado
6	5,00	Logro esperado	3,00	En proceso	5,00	Logro esperado	3,00	En proceso	16,00	Logro esperado
7	3,00	En proceso	3,00	En proceso	3,00	En proceso	3,00	En proceso	12,00	En proceso
8	3,00	En proceso	4,00	En proceso	3,00	En proceso	4,00	En proceso	14,00	Logro esperado
9	4,00	En proceso	5,00	Logro esperado	4,00	En proceso	5,00	Logro esperado	18,00	Logro destacado
10	4,00	En proceso	3,00	En proceso	4,00	En proceso	3,00	En proceso	14,00	Logro esperado
11	3,00	En proceso	5,00	Logro esperado	3,00	En proceso	5,00	Logro esperado	16,00	Logro esperado
12	3,00	En proceso	4,00	En proceso	4,00	En proceso	4,00	En proceso	15,00	Logro esperado
13	3,00	En proceso	5,00	Logro esperado	3,00	En proceso	5,00	Logro esperado	16,00	Logro esperado
14	4,00	En proceso	4,00	En proceso	4,00	En proceso	4,00	En proceso	16,00	Logro esperado
15	4,00	En proceso	3,00	En proceso	4,00	En proceso	3,00	En proceso	14,00	Logro esperado
16	3,00	En proceso	3,00	En proceso	4,00	En proceso	5,00	Logro esperado	15,00	Logro esperado
17	4,00	En proceso	4,00	En proceso	4,00	En proceso	4,00	En proceso	16,00	Logro esperado
18	4,00	En proceso	4,00	En proceso	4,00	En proceso	4,00	En proceso	16,00	Logro esperado
19	4,00	En proceso	4,00	En proceso	4,00	En proceso	4,00	En proceso	16,00	Logro esperado
20	4,00	En proceso	4,00	En proceso	4,00	En proceso	4,00	En proceso	16,00	Logro esperado
21	5,00	Logro esperado	3,00	En proceso	5,00	Logro esperado	3,00	En proceso	16,00	Logro esperado
22	3,00	En proceso	4,00	En proceso	3,00	En proceso	4,00	En proceso	14,00	Logro esperado
23	4,00	En proceso	4,00	En proceso	4,00	En proceso	4,00	En proceso	16,00	Logro esperado
24	4,00	En proceso	4,00	En proceso	4,00	En proceso	4,00	En proceso	16,00	Logro esperado
25	3,00	En proceso	4,00	En proceso	4,00	En proceso	4,00	En proceso	15,00	Logro esperado
26	4,00	En proceso	4,00	En proceso	4,00	En proceso	4,00	En proceso	16,00	Logro esperado
27	3,00	En proceso	3,00	En proceso	3,00	En proceso	4,00	En proceso	13,00	En proceso
28	5,00	Logro esperado	5,00	Logro esperado	5,00	Logro esperado	5,00	Logro esperado	20,00	Logro destacado
29	3,00	En proceso	3,00	En proceso	3,00	En proceso	3,00	En proceso	12,00	En proceso
30	4,00	En proceso	5,00	Logro esperado	4,00	En proceso	5,00	Logro esperado	18,00	Logro destacado
31	4,00	En proceso	4,00	En proceso	4,00	En proceso	4,00	En proceso	16,00	Logro esperado
32	4,00	En proceso	3,00	En proceso	4,00	En proceso	3,00	En proceso	14,00	Logro esperado
33	5,00	Logro esperado	5,00	Logro esperado	5,00	Logro esperado	5,00	Logro esperado	20,00	Logro destacado
34	5,00	Logro esperado	4,00	En proceso	5,00	Logro esperado	4,00	En proceso	18,00	Logro destacado
35	3,00	En proceso	3,00	En proceso	3,00	En proceso	4,00	En proceso	13,00	En proceso

Anexo 6

Autorización para ejecutar el proyecto



CONSTANCIA

La Directora del Colegio de los Sagrados Corazones Belén deja constancia.

Que, el Licenciado **David José Cruz Huamán**, estudiante de la Maestría en Gestión e Innovación educativa de la Universidad Sedes Sapientiae, ha realizado el trabajo de investigación titulado: **"Influencia de los recursos didácticos digitales en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de Matemática"**, dirigida a los estudiantes de segundo grado de secundaria de nuestro colegio, el cual tuvo inicio en el mes de setiembre y concluyó en el mes de noviembre de 2018.

Se expide la presente constancia a solicitud de la interesada, para los fines que considere conveniente.

San Isidro, 14 de diciembre de 2018.


 Paola del Carmen Díaz Novoa
 Directora



Anexo 7

Fotografías



Fotografía 1. Aplicación de la prueba de matemática en la fase pre test.



Fotografía 4. Sesión experimental sobre la aplicación de la herramienta Plickers



Fotografía 2. Aplicación de la prueba de matemática en la fase pre test.



Fotografía 5. Sesión experimental sobre la aplicación de la herramienta Plickers



Fotografía 3. Sesión experimental sobre la aplicación de la herramienta Plickers



Fotografía 6. Aplicación de la prueba de matemática en la fase post test.



Fotografía 7. Sesión experimental sobre la aplicación de la herramienta Kahoot



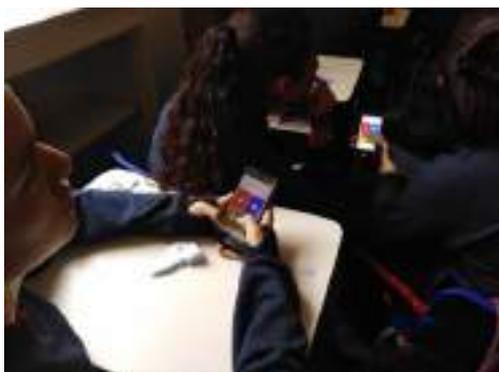
Fotografía 10. Aplicación de la prueba de matemática en la fase post test.



Fotografía 8. Sesión experimental sobre la aplicación de la herramienta Kahoot



Fotografía 11. Aplicación de la prueba de matemática en la fase post test.



Fotografía 9. Sesión experimental sobre la aplicación de la herramienta Kahoot