

**UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN**



ESCUELA DE POSGRADO

TESIS

**USO DE LA PIZARRA DIGITAL INTERACTIVA DE BAJO COSTO EN LA
ENSEÑANZA DEL ÁREA DE MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DEL III
CICLO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA GENERALÍSIMO DON JOSÉ DE
SAN MARTÍN AÑO 2019**

PRESENTADO POR:

KELER FREUD CASTILLA CHUQUIYAURI

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE DOCTOR EN CIENCIAS DE LA
EDUCACIÓN**

Asesor

Daniel Lecca Ascate

HUACHO

2021

**USO DE LA PIZARRA DIGITAL INTERACTIVA DE BAJO COSTO EN LA
ENSEÑANZA DEL ÁREA DE MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DEL III
CICLO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA GENERALÍSIMO DON JOSÉ DE
SAN MARTÍN AÑO 2019**

Keler Freud Castilla Chuquiyaury

TESIS DE DOCTORADO

ASESOR: Daniel Lecca Ascate

UNIVERSIDAD NACIONAL

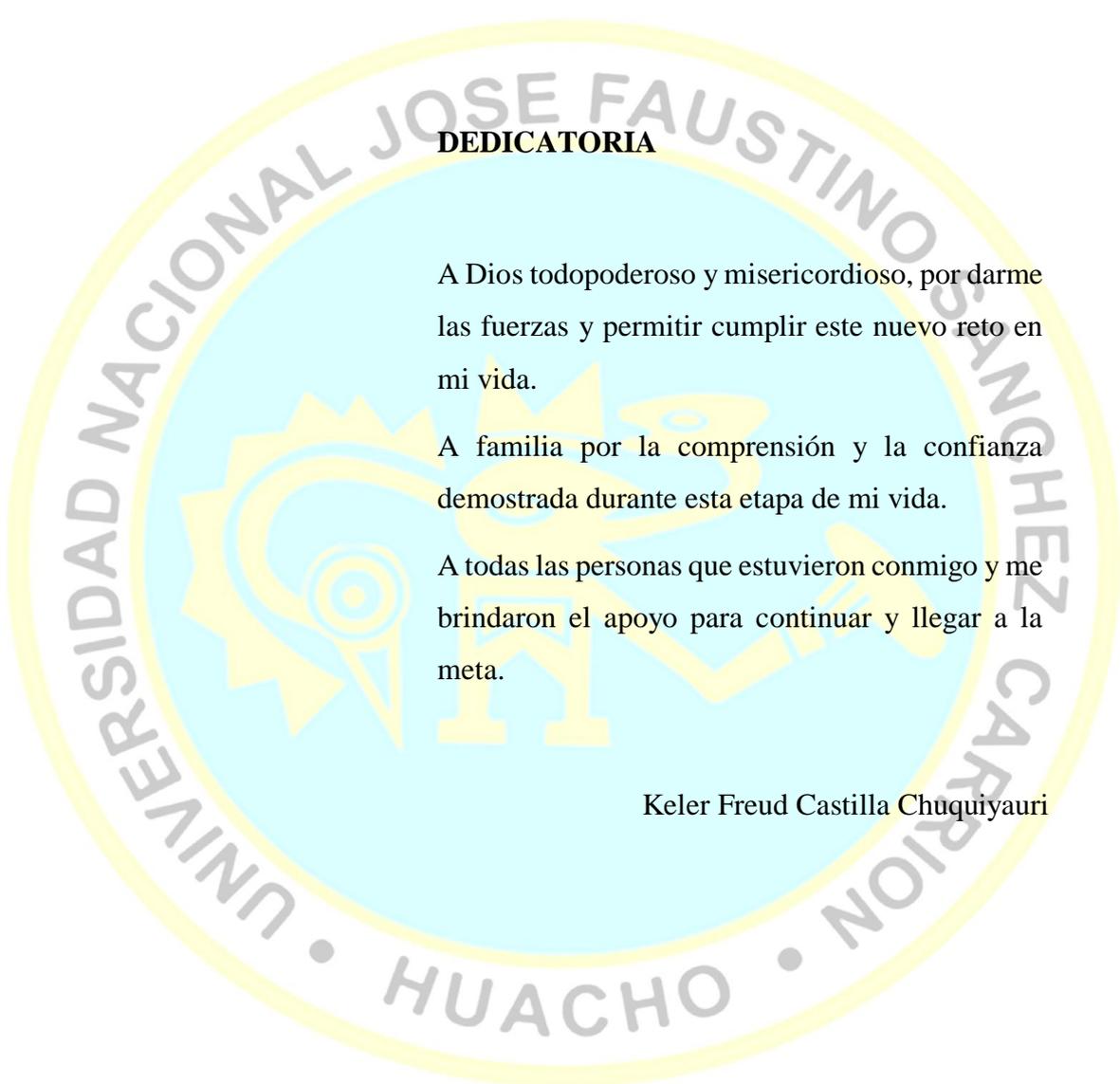
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

ESCUELA DE POSGRADO

DOCTOR EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

HUACHO

2021



DEDICATORIA

A Dios todopoderoso y misericordioso, por darme las fuerzas y permitir cumplir este nuevo reto en mi vida.

A familia por la comprensión y la confianza demostrada durante esta etapa de mi vida.

A todas las personas que estuvieron conmigo y me brindaron el apoyo para continuar y llegar a la meta.

Keler Freud Castilla Chuquiyaury

AGRADECIMIENTO

A Dios, por permitirme cumplir mis metas.

A la Universidad por la ayuda que brinda a los profesionales para seguir creciendo y por el compromiso que tiene por la mejora de la calidad educativa en nuestro país.

A los profesores que formaron parte de la formación profesional y del logro de este reto emprendido.

Keler Freud Castilla Chuquiyaury



ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN x

ABSTRACT xi

INTRODUCCIÓN 1

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema 3

1.2 Formulación del problema 6

1.2.1 Problema general 6

1.2.2 Problemas específicos 6

1.3 Objetivos de la investigación 7

1.3.1 Objetivo general 7

1.3.2 Objetivos específicos 7

1.4 Justificación de la investigación 7

1.5 Delimitaciones de estudio 8

1.6 Viabilidad del estudio 9

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación 11

2.1.1 Investigaciones internacionales 11

2.1.2 Investigaciones nacionales 12

2.2 Bases teóricas 13

2.3 Bases filosóficas 37

2.4 Definición de términos básicos 39

2.5 Hipótesis de la investigación 41

2.5.1 Hipótesis general 41

2.5.2 Hipótesis específicas 41

2.6 Operacionalización de las variables 42

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

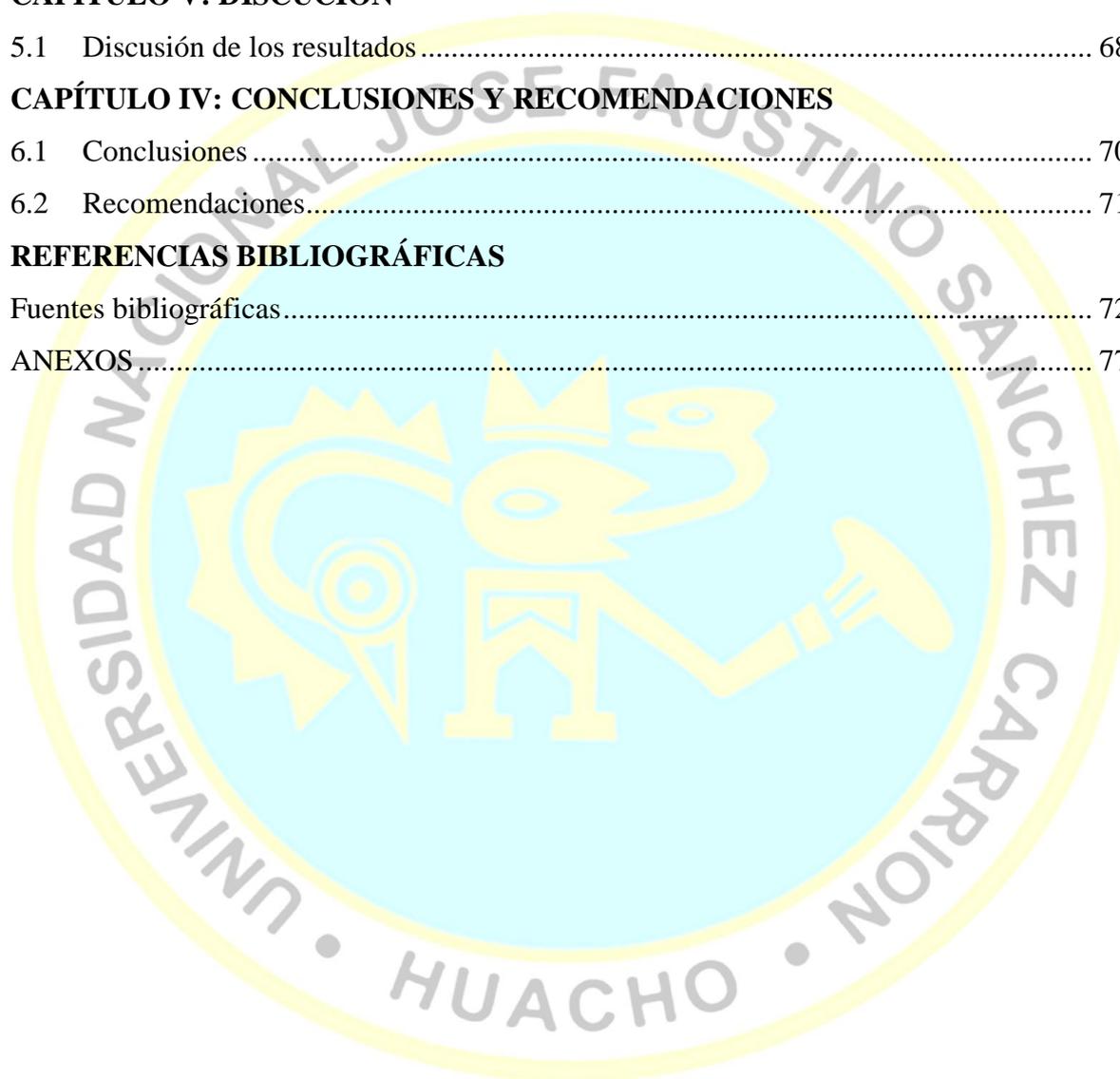
3.1 Diseño metodológico 43

3.2 Población y muestra 45

3.2.1 Población 45

3.2.2 Muestra 45

3.3	Técnicas de recolección de datos	46
3.4	Técnicas de procesamiento de la información	47
3.5	Matriz de consistencia	48
CAPÍTULO IV: RESULTADOS		
4.1	Análisis de los resultados	49
4.2	Contrastación de hipótesis.....	59
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN		
5.1	Discusión de los resultados	68
CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		
6.1	Conclusiones	70
6.2	Recomendaciones.....	71
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		
	Fuentes bibliográficas.....	72
	ANEXOS	77



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Costos de desarrollo del proyecto	25
Tabla 2: Costos de fabricación del puntero	25
Tabla 3: Comparación de costos – Pizarras Comerciales.....	25
Tabla 4: Descripción del nivel de la competencia RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD esperado al final del ciclo III.....	28
Tabla 5: Descripción del nivel de la competencia RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO esperado al final del ciclo III	30
Tabla 6: Descripción del nivel de la competencia RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN esperado al final del ciclo III	32
Tabla 7: Descripción del nivel de la competencia RESUELVE DE GESTIÓN DE DATOS E INCERTIDUMBRE esperado al final del ciclo III.	34
Tabla 8: Evaluación de las competencias del área	36
Tabla 9: Variable 1: Uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo.....	42
Tabla 10: Variable 2 Aprendizaje en el área de matemática	42
Tabla 11: Dimensión Acceso a la información	49
Tabla 12: Dimensión Procesamiento de la información.....	51
Tabla 13: Dimensión Producto obtenido.....	52
Tabla 14: Dimensión Aplicación del conocimiento y valuación.....	53
Tabla 15: Resultados académicos – Resuelve problemas de cantidad.....	54
Tabla 16: Resultados académicos -. Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.....	55
Tabla 17: Resultados académicos - Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	56
Tabla 18: Resultados académicos - Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	57

Tabla 19: Resumen Variable 2: Enseñanza del área de matemática	58
Tabla 20: Tabla de Frecuencias - Uso de la pizarra digital de bajo costo	60
Tabla 21: Tabla de Frecuencias	60
Tabla 22: Pruebas de Chi Cuadrado	60
Tabla 23: Tabla de Frecuencias Dimensión Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.....	61
Tabla 24: Pruebas de Chi Cuadrado - Dimensión Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.....	61
Tabla 25: Tabla de Frecuencias Dimensión: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.	62
Tabla 26: Pruebas de Chi Cuadrado - Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.	62
Tabla 27: Tabla de Frecuencias Dimensión: Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.	63
Tabla 28: Pruebas de Chi Cuadrado - Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.	63
Tabla 29: Correlaciones Primera hipótesis.....	64
Tabla 30: Correlaciones Segunda hipótesis.....	65
Tabla 31: Correlaciones tercera hipótesis.....	66
Tabla 32: Correlaciones tercera hipótesis.....	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Resultados a Nivel Nacional en Matemática	3
Figura 2: Resultados a Nivel UGEL N° 09 Huaura - Matemática del año 2007 al 2016	4
Figura 3: Funciones de los Recursos Didácticos.....	14
Figura 4: La pizarra digital.....	16
Figura 5: La pizarra digital interactiva.....	17
Figura 6: Desarrollo de una clase utilizando software PDI.....	21
Figura 7: El puntero infrarrojo	21
Figura 8: Conexión del Equipo	22
Figura 9: Conexión de Pc con el Wiimote	22
Figura 10: Sistemas Operativos.....	23
Figura 11: Software de Interconexión.....	24
Figura 12: Dimensión Acceso a la información.....	50
Figura 13: Dimensión Procesamiento de la información.....	51
Figura 14: Dimensión Producto obtenido	52
Figura 14: Dimensión Aplicación del conocimiento y valuación.....	53
Figura 16: Resultados académicos - Resuelve problemas de cantidad	54
Figura 17: Resultados académicos - Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.....	55
Figura 18: Resultados académicos - Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	56
Figura 19: Resultados académicos - Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	57

RESUMEN

El objetivo del estudio fue determinar la relación entre el uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo y la enseñanza del área de matemática en los estudiantes del III ciclo de la Institución Educativa Generalísimo Don José de San Martín año 2019. Con este fin se aplicaron los instrumentos a 144 estudiantes del III ciclo de la Institución Educativa en estudio. Las hipótesis expresadas planteaban la existencia de la relación significativa entre las variables. El estudio fue no experimental, correlacional. La información se obtuvo a través de la aplicación del cuestionario como instrumento principal. Para el procesamiento estadístico se utilizó la prueba chi cuadrado y la correlación de Pearson el programa SPSS. Los resultados comprueban las hipótesis planteadas, es decir que el uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo se relaciona directamente con la enseñanza del área de matemática en los estudiantes del III ciclo de la Institución Educativa Generalísimo Don José de San Martín. Se formularon las conclusiones y recomendaciones del caso.

Palabras clave: Pizarra digital, Interactividad, bajo costo, enseñanza, matemática.

ABSTRACT

The objective of the study was to determine the relationship between the use of the low-cost interactive whiteboard and the teaching of the area of mathematics in the students of the III cycle of the General José Educational Institution Don José de San Martín, year 2019. To this end, the instruments were applied to 144 students of the III cycle of the Educational Institution under study. The hypotheses expressed raised the existence of the significant relationship between the variables. The study was non-experimental, correlational. The information was obtained through the application of the questionnaire as the main instrument. For the statistical processing the chi-square test and the Pearson correlation the SPSS program were used. The results prove the hypotheses raised, that is to say that the use of the interactive whiteboard of low cost is directly related to the teaching of the area of mathematics in the students of the III cycle of the Generalissimo Educational Institution Don José de San Martín. The conclusions and recommendations of the case were formulated.

Keywords: Digital whiteboard, Interactivity, low cost, teaching, math.

INTRODUCCIÓN

El avance de la ciencia y la tecnología nos hace testigos de la sociedad de la información y el conocimiento, de allí que, nuestros estudiantes pertenezcan a una generación digital, la misma que tiene inmerso el uso de soportes digitales como celulares, Tablet, computadoras, televisores, etc., todos conectados al internet, en su vida cotidiana.

En los últimos tiempos, vemos como la tecnología ha ido impactando en la educación; y en la actualidad, las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) también están incidiendo en la formación de los estudiantes e implicando cambios en el sector educativo. Es así que Cuc (2012) sostiene que

la tecnología ha ocupado un lugar clave dentro de la sociedad y el área de la educación, dando lugar a la aparición de nuevos paradigmas que permiten la convergencia mediante la información como apoyo en los procesos de enseñanza-aprendizaje, sin dejar al margen el factor humano como principal actor. (p. 20).

Son diversas las herramientas que la tecnología pone a disposición a la educación, así como proporciona información actualizada, a través del uso del internet, materiales, digitales, pizarras digitales interactivas, computadoras, etc. Es indudable la importancia y la necesidad del uso de estos recursos en todos los sectores, en especial en educación.

En nuestra investigación se evidencia el uso de las pizarras digitales interactivas como una estrategia pedagógica, teniendo en cuenta al docente como un mediador en el proceso de enseñanza aprendizaje, proponiéndonos como objetivo determinar la relación entre el uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo y la enseñanza del área de matemática en los estudiantes del III ciclo de la Institución Educativa Generalísimo Don José de San Martín año 2019.

Es así que, nuestra investigación se centra en reconocer a este recurso digital como un elemento motivador e innovador en niños y niñas de escuelas estatales, teniendo en cuenta el gran aporte que puede brindar en el desarrollo educativo, y dificultades, como el alto costo que tienen las pizarras digitales convencionales y la formación del docente de aula.

El contexto en el que se desarrolla esta investigación es una institución educativa pública urbana, que se ha beneficiado con la dotación de una pizarra digital interactiva elaborada por el investigador, teniendo como punto de partida el bajo rendimiento académico del área de matemática en los últimos años.

De acuerdo a la naturaleza de la investigación que es de tipo no experimental, se planteó y aplicó una propuesta educativa en el área de matemática para elevar el nivel de aprendizajes de los niños y niñas del III ciclo. El trabajo de campo se desarrolló teniendo en cuenta la necesidad del uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo y sus aplicaciones informáticas en las sesiones de aprendizaje, que previamente han sido programada y contextualizada para luego ser aplicada a la muestra de estudio.

Se examinó información bibliográfica sobre algunos aspectos teóricos referentes al tema. Para el sustento del estudio y de acuerdo al problema planteado, la investigación se determinó en un marco conceptual y teorías que conllevaron al análisis de los datos.

Los aportes de esta investigación han sido ordenados en cinco capítulos en los que se delinean de manera concisa y precisa el fundamento teórico, el desarrollo de la investigación y los resultados obtenidos después del análisis estadístico.

En el Capítulo I abordamos el planteamiento del problema en estudio, la formulación del problema general, objetivos generales y la justificación de la investigación.

En el Capítulo II se desarrollan el marco teórico, antecedentes de la investigación, bases teóricas – científicas, definición de conceptos y la formulación de la hipótesis.

El Capítulo III trata sobre la metodología de la investigación, técnicas, tipo, población y muestra de la investigación.

El Capítulo IV contiene los resultados de la investigación.

En el Capítulo V, se muestran las conclusiones y recomendaciones sobre el trabajo de investigación.

Y, en último lugar, se indican las fuentes de información y los anexos considerados en la investigación.

El autor

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la Realidad Problemática

La enseñanza en el área de matemática en todos los niveles educativos ha sido, es y será una gran preocupación para el sector educación y los padres de familia. A pesar de las políticas educativas que el Ministerio de Educación viene estableciendo, son muchos los factores que influyen en el aprendizaje de los estudiantes. Estas políticas tienen como objetivo que el contenido y la metodología respondan, entre otras cosas, al acelerado cambio tecnológico de la ciencia y la tecnología, al que estamos inmersos en nuestros días.

Sin embargo, pareciera que estos lineamientos no son suficientes para alcanzar el nivel académico esperado por nuestros estudiantes, así lo demuestran los resultados de las pruebas ECE que se vienen tomando desde el año 2007, siendo esto, una gran evidencia para que el estado peruano determine políticas educativas más efectivas para mejorar el nivel de los aprendizajes.



Figura 1: Resultados a Nivel Nacional en Matemática – Educación Primaria 2007 al 2018. Fuente MINEDU (2018)

En el gráfico se muestran los resultados del nivel de aprendizaje en el área de matemática de los estudiantes del segundo grado de primaria a nivel nacional, desde el año 2007 hasta el año 2018, excepto el año 2017 que no se tomó la prueba ECE por problemas sindicales del magisterio nacional. Como se puede observar, hasta el año 2013 la mitad de los estudiantes se ubican EN INICIO de sus aprendizajes, a partir del año 2014 se logra una mejoría en los porcentajes, sin embargo, en el año 2018 decaen los resultados negativamente. Tan solo el 14.7% de los estudiantes se ubican en el nivel SATISFACTORIO y el 30.3% están en proceso, situación que es una gran preocupación para todos los involucrados en el sector educativo.

A nivel de UGEL N° 09 Huaura, a la que pertenece la Institución Educativa en estudio, la situación hasta el año 2014 se muestra muy similar a los resultados nacionales, es desde el año 2015, que encontramos la diferencia, pues, los porcentajes del nivel SATISFACTORIO son muy alentadores, se ubican en el año 2016, el 34.0% de los estudiantes el 42.2% en el nivel EN PROCESO y solo el 23.8% EN INICIO; si bien es cierto, aun no se logra llegar a pasar el 50% de los estudiantes que logren el desarrollo de todas las competencias y capacidades del área de matemática, se encuentran por buen camino, de allí la importancia de reforzar el proceso de enseñanza aprendizaje en esta área.



Figura 2: Resultados a Nivel UGEL N° 09 Huaura - Matemática del año 2007 al 2016.
Fuente: MINEDU (2018)

Esta necesidad se hace más evidente en los niveles básicos, puesto que, es aquí donde el niño va formando actitudes positivas no sólo hacia las matemáticas, sino también hacia todas las materias impartidas según el plan de estudios establecido, de modo que ellos logren el

desarrollo de sus competencias y capacidades con el aporte de los diversos recursos educativos que se les puede presentar.

Es por ello que, nuestra propuesta es el uso de la Pizarra Digital Interactiva como un recurso tecnológico que en el entorno educativo y de formación, ha surgido con mayor fuerza y junto a las Tecnologías de Información y Comunicación influyen positivamente en el aprendizaje, promoviendo cambios en la educación.

Al respecto, Gómez & Márquez (2012) explican que “la Pizarra Digital Interactiva constituye un complemento a las metodologías y medios de enseñanza tradicionales, que se enfocan actualmente hacia un modelo de enseñanza digital e integrador” (p. 2).

Es indudable que, el uso de la tecnología en nuestros días, influye notablemente en la enseñanza aprendizaje de los estudiantes, desde los niveles básicos hasta el superior, hay que destacar que son los docentes los que deben estar bien preparados para dar el uso adecuado a estos recursos tecnológicos e informáticos que vienen invadiendo todos los ámbitos de la sociedad.

Según Hervás, Toledo, & Gonzáles (2010) “la pizarra digital interactiva facilita un desarrollo progresivo en las labores de los docentes, mejorando la atención y motivación de los estudiantes, contando con una variedad de herramientas que se puede utilizar en estudiantes con ciertas dificultades para el aprendizaje” (p. 204).

En ese sentido, realizaremos un estudio en la Institución Educativa Generalísimo Don José de San Martín, ubicada en el distrito y la provincia de Huaura, jurisdicción de la Unidad de Gestión Educativa Local N° 09, cuya implementación tecnológica se limita a un laboratorio de cómputo básico con 10 computadoras personales y con 03 proyectores que no abastecen para atender a los dos niveles educativos (Primaria y Secundaria), equipos que primordialmente son usados por los estudiantes del nivel secundario y difícilmente, se atiende a los del nivel primario. El trabajo pedagógico de los niños de primaria se desarrolla dentro de las aulas basados en los medios y materiales que los docentes tienen al alcance, mucho de ellos con una metodología tradicional, lo que probablemente no sea lo suficiente para lograr la motivación y atención en el proceso de aprendizaje de los niños y niñas, sumado a la precariedad económica de las familias, pues, generalmente se atiende a niños de bajos recursos económicos y con problemas familiares y sociales urgentes de atender, los que difícilmente tendrán equipos de cómputo en casa.

Esta problemática nos alienta a realizar la presente investigación que pretende contribuir al esbozo y promoción del uso de recursos tecnológicos de vanguardia como elemento fundamental para lograr un mejor aprendizaje y desarrollo de las competencias matemáticas, puesto que, además, es evidente las limitaciones tecnológicas de algunos docentes del nivel que laboran en la Institución Educativa en mención.

Para resolver este problema, se realizará este estudio y determinar la relación entre el uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo y el aprendizaje en el área de matemática y arribar a conclusiones que garanticen la formación integral de los niños y niñas.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál es la relación entre el uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo y la enseñanza del área de matemática en los estudiantes del III ciclo de la Institución Educativa Generalísimo Don José de San Martín Año 2019?

1.2.2 Problemas específicos

¿Cuál es la relación entre el uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo y la competencia resuelve problemas de cantidad en los estudiantes del III ciclo?

¿Cuál es la relación entre el uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo y la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes del III ciclo?

¿Cuál es la relación entre el uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo y la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del III ciclo?

¿Cuál es la relación entre el uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo y la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en los estudiantes del III ciclo?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Determinar la relación entre el uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo y la enseñanza del área de matemática en los estudiantes del III ciclo de la Institución Educativa Generalísimo Don José de San Martín Año 2019.

1.3.2 Objetivos específicos

Conocer la relación entre el uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo y la competencia resuelve problemas de cantidad en los estudiantes del III ciclo.

Determinar la relación entre el uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo y la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes del III ciclo.

Establecer la relación entre el uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo y la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del III ciclo.

Conocer la relación entre el uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo y la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en los estudiantes del III ciclo.

1.4 Justificación de la investigación

Vista la situación que se presenta en las instituciones educativas del país, nuestra investigación tiene importancia significativa, puesto que enfatizamos dos aspectos muy relacionados con el desarrollo del contexto educativo como son: Uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo y el aprendizaje en el área de matemática.

Conveniencia

El progreso científico y tecnológico en las diversas ramas del conocimiento, trae como consecuencia la exigencia de mejorar la calidad educativa de los estudiantes del país, debiendo acoger los mecanismos más adecuados a fin de que los estudiantes tengan las mejores herramientas para una buena preparación; lo que en gran medida es compromiso de los docentes de todos los niveles educativos, quienes deberán orientar su trabajo adoptando

estrategias metodológicas con las nuevas perspectivas y recursos informáticos, donde el estudiante, sea el centro de este proceso y el constructor de sus competencias y capacidades, con actitud y valores favorables a una mayor sociabilidad, participación y cooperación.

Relevancia Social

El presente trabajo es relevante para la sociedad porque facilitará los mecanismos necesarios para hacer un buen uso de las tecnologías de información y comunicación, brindando alternativas para desarrollar las competencias y capacidades de los estudiantes.

Implicaciones prácticas

Posee implicaciones prácticas porque el estudio está dirigido a dar solución a los problemas que se presentan en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemática, con la finalidad de formar académicamente a los futuros profesionales.

Valor teórico

En cuanto al aporte documental que la presente investigación ofrece están conocimientos relacionados al uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo en ambientes educativos estatales, por lo tanto, servirá de soporte y apoyo para futuras investigaciones relacionadas al tema.

Utilidad metodológica

La utilidad metodológica está orientada a la generación de recursos educativos de bajo costo que fortalezcan las competencias y capacidades, lo que garantizará el proceso de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes.

1.5 Delimitaciones del estudio

Para la realización del presente trabajo, se ha realizado las coordinaciones con los responsables de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Se cuenta con recursos financieros necesarios, en lo que respecta a recursos humanos, el asesor de la investigación es un docente de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

También, hay dificultades con la limitada experiencia en el uso de medios tecnológicos de los docentes que atienden al III nivel, lo que dificulta la adaptación de los contenidos y el uso del software en las clases.

Delimitación espacial

La investigación se desarrollará en la Institución Educativa Generalísimo Don José de San Martín, ubicada en el distrito de Huaura, provincia de Huaura, región Lima Provincias. Ciudad ubicada a 158 km de la capital, siendo sus coordenadas longitud $11^{\circ} 06' S$ y latitud $77^{\circ} 36' O$ y tiene una altitud media de 30° m s. n. m.

Delimitación temporal

Existen limitaciones de tiempo ya que para el trabajo de campo está previsto en el periodo de tres meses, mayo, junio y julio del año 2019.

Delimitación teórica

En cuanto a las variables involucradas en el estudio, abarcará la descripción del uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo y la descripción del incremento en el nivel de aprendizaje en el área de matemática de los niños y niñas del III nivel de la Institución Educativa en estudio.

Delimitación poblacional

Los límites de estudio referente a la población están centrados a los niños y niñas del III nivel (primer y segundo grado de primaria) de la Institución Educativa Generalísimo Don José de San Martín.

1.6 Viabilidad del estudio

La presente investigación fue posible gracias a la facilidad que nos brindaron las autoridades de la Institución Educativa Generalísimo Don José de San Martín, así como de los docentes y demás integrantes de la comunidad educativa.

Técnica

La investigación tiene todos los elementos necesarios para su desarrollo, de acuerdo a lo establecido por la Escuela de Postgrado de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho.

Ambiental

Es oportuno remarcar que, por ser una investigación netamente académica, no afectará el medio ambiente en ninguno de sus niveles.

Financiera

El presupuesto y el financiamiento de la inversión está debidamente garantizado por el investigador.

Social

Se ha conformado un equipo de apoyo, el mismo que ya está comprometido e implementado para que su participación sea más pertinente y eficiente.



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Investigaciones internacionales

Bonilla & Pumashunta (2016) presentaron la investigación: “Uso de la pizarra digital interactiva para el desarrollo de destrezas en el área de matemática en los estudiantes de cuarto año de educación general básica de la Unidad Educativa del Milenio Cacique Tumbalá de la Parroquia de Zumbahua, Cantón Pujilí, Provincia de Cotopaxi durante el Periodo 2014-2015” para la obtención del título de Licenciatura en Ciencias de la Educación, mención Educación Básica en la Universidad Técnica de Cotopaxi; con el objetivo de “desarrollar talleres de capacitación sobre el uso de la pantalla digital interactiva en el área de matemática de los estudiantes del Cuarto Año de Educación General Básica, de la Unidad Educativa del Milenio Cacique Tumbalá de la Parroquia Zumbahua, Cantón Pujilí durante el periodo 2015-2016” (p. 61) y en donde destacan la importancia de la pizarra digital interactiva, con su uso se elevará la calidad de enseñanza en el ámbito educativo, de manera que el estudiante logre desarrollar destrezas, fortaleciendo el conocimiento para aplicarlo en la vida diaria, ya que se puede evidenciar el escaso interés y falta de comprensión de los problemas matemáticos, y esto debido a que el docente no utiliza diversos materiales didácticos, siendo la participación pasiva en el desarrollo de las clases. (p. 56)

Grandes (2016) desarrolló la investigación: “La pizarra digital interactiva y el proceso de aprendizaje de los estudiantes de los novenos años de educación básica en la Escuela “Teresa Flor”, trabajo presentado previo a la obtención del grado académico de Magister en Docencia de las Ciencias Informáticas en la Universidad Regional Autónoma de los Andes UNIANDES; con el objetivo de “discernir una metodología de uso de la pizarra digital

interactiva para potenciar el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes de la escuela “Teresa Flor”. (p. 4), concluyendo que la pizarra digital es una herramienta que resulta ser de fácil acceso para los estudiantes y docentes, potenciando la atención y la motivación de los estudiantes, permitiéndoles la comprensión de los conocimientos que se imparten, por lo tanto, nos encontramos ante uno de los modelos más eficaces para la integración de las tecnologías de la información y la comunicación en la educación. (p. 113)

Palma (2016) desarrolló la investigación: “La pizarra digital interactiva como elemento motivador en la enseñanza de los números complejos de matemáticas I del 1° de Bachillerato” para obtener el grado de máster en la Universidad Internacional de la Rioja, con el objetivo de “comprobar que la PDI es considerada en general en el ámbito educativo como un recurso didáctico y útil, atractivo y motivador, tanto a nivel global como particularmente en las asignaturas de matemáticas, y verificar que el alumnado y parte del profesorado de los dos grupos de Matemática I de 1° de Bachillerato de Ciencias del Colegio Santo Tomás de Villanueva (Granada) comparten esta opinión”. (p. 8); concluyendo que con la pizarra digital interactiva logran crear ambientes dinámicos, participativos y atractivos, los docentes opinan que sus estudiantes se motivan y están más atentos. (p. 66)

2.1.2 Investigaciones nacionales

Rus (2016) realizó la investigación: “La Pizarra Digital Interactiva como herramienta en las aulas de Educación Primaria”, para obtener el grado en Educación Primaria en la Universidad de Jaén, Cajamarca, con el objetivo de “aumentar la motivación del alumnado en las tareas cotidianas, a través de una modificación de la metodología” (p. 6), según los resultados obtenidos se cumplen con los objetivos propuestos en la investigación, puesto que, el alumno muestra mayor interés en las clases, favoreciendo además, las relaciones entre ellos, asimismo, se destaca la importancia que posee la motivación en el proceso de aprendizaje con el uso adecuado de este recurso utilizando para ello creaciones de actividades y espacios lúdicos. (p. 31)

Choque (2017) presentó la investigación: “Efectos del uso de pizarra interactiva en los aprendizajes del área de Historia, Geografía y Economía tercer grado en la Institución Educativa Manuel C. de la Torre Moquegua, 2016” para obtener el título de Licenciado en Educación en la Universidad Nacional San Agustín de Arequipa; con el objetivo de “determinar los efectos del uso de pizarra interactiva en los aprendizajes del área de Historia,

Geografía y Economía tercer grado en la institución educativa Manuel C. de la Torre Moquegua, 2016” (p. 31) y concluyendo que el uso frecuente de las pizarras digitales con los diversos programas mejora el aprendizaje del área de Historia, Geografía y Economía de los estudiantes. (p. 67)

Manchego & Marca (2018) presentó la investigación: “Características teóricas, conocimiento y uso de la Pizarra Digital Interactiva Smart en los estudiantes del quinto grado de educación primaria de la I.E. Rafael Díaz Moquegua-2016”, para optar el grado académico de Maestro en Educación con mención en Gestión de los Entornos Virtuales para el Aprendizaje en la Universidad Católica de Santa María, con el objetivo de “desarrollar destrezas Matemáticas usando la Pizarra Digital interactiva para solución de problemas” (p. 32) y concluyendo que el uso y conocimiento de la pizarra digital es muy bueno, por su fácil manejo, favorece la labor pedagógica de cualquier área, pues motiva, permite realizar actividades interactivas, retroalimentar, captar la atención y participación del estudiante en clases, facilita el autoaprendizaje, realizar exposiciones y aprender jugando. (p. 28 – 29)

2.2. Bases Teóricas

Recursos didácticos

Según Jordi Díaz Lucea citado por Blanco (2012) los recursos y materiales didácticos “son todo el conjunto de elementos, útiles o estrategias que el profesor utiliza, o puede utilizar, como soporte, complemento o ayuda en su tarea docente”. (p. 5) El mismo autor sostiene que son también “aquellas estrategias que el profesor utiliza como facilitadoras de la tarea docente, referidas tanto a los aspectos organizativos de las sesiones como a la manera de transmitir los conocimientos o contenidos”. (p. 6)

Juan Luis Bravo Ramos (2004) citado por Blanco (2012), sostiene que “las Tecnologías de la Información y de la Comunicación han originado profundos cambios en los medios de enseñanza al incorporar algunos nuevos y cambiar muchos de los métodos y técnicas para la realización de los tradicionales” (p. 7). Estos cambios vienen influyendo, además, en la forma de enseñar con los medios, al proporcionar nuevas técnicas que optimizan la formación y ofrecer otros métodos que facilitan el acceso a ésta.

Cabe señalar que estos recursos también pueden ser aquellos que son elaborados, seleccionados y utilizados por el docente o los estudiantes, para desarrollar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Funciones de los Recursos Didácticos

Los recursos materiales y didácticos componen el soporte de los contenidos curriculares y se convierten en los elementos que hacen posible as actividades de enseñanza-aprendizaje. Estos se tornan de mucha utilidad en el desarrollo de las clases, pues aportan al logro de los objetivos que el docente tiene en su clase.



Figura 3: Funciones de los Recursos Didácticos. Fuente: Blanco (2012)

Según Blanco (2012) son funciones de los recursos didácticos:

Función motivadora: porque deben lograr la atención de los estudiantes, atraído por las formas, colores, tacto, acciones, sensaciones, etc. (p. 9)

Función estructuradora: por ser un medio entre la realidad y los conocimientos, hasta el punto de cumplir funciones de organización de los aprendizajes y de alternativa a la misma realidad. (p. 9)

Función estrictamente didáctica: debe existir una congruencia entre los recursos materiales que se pueden utilizar y los objetivos y contenidos objeto de enseñanza. (p. 9)

Función facilitadora de los aprendizajes: ser deben utilizar los recursos adecuados para cada materia o conocimiento. (p. 9)

Función de soporte al profesor: el recurso debe facilitar la tarea docente en aquellos aspectos de programación, enseñanza, evaluación, registro de datos, control, etc. (p. 9)

Recursos Didácticos Tecnológicos

Según San Martín (1991) citado por Blanco (2012), los recursos didácticos tecnológicos “son aquellos artefactos que, se incorporan a las estrategias de enseñanza y contribuyen a la construcción del conocimiento, aportando significaciones parciales de los conceptos curriculares”. (p. 6) El autor sostiene, además, que estos recursos, utilizan, un sistema simbólico (textos, sonidos, imágenes); tienen un contenido material (un software) que se presenta de determinada manera; que se sustentan en un soporte o plataforma (hardware) que actúa como mediación para acceder al contenido; y crean un entorno de comunicación con el usuario del material, propiciando unos determinados sistemas de mediación en los procesos de enseñanza aprendizaje. (p. 7)

Muchos pueden ser los recursos y materiales que el docente puede acceder, sin embargo, hay que tener en cuenta que éste debe tener pleno conocimiento de la naturaleza de lo que está presentando a sus estudiantes, en el caso de los recursos tecnológicos, el docente debe conocer el manejo de los equipos y artefactos, como, por ejemplo, el manejo de software y de los periféricos informáticos (computadora, proyector, etc.): asimismo, ser aplicados a situaciones concretas de aprendizaje como por ejemplo la lectura e interpretación de la imagen y el conocimiento del lenguaje audiovisual en medios de comunicación tan diversos como una diapositiva o un vídeo o un multimedia.

Tipos de Recursos Didácticos

Para el profesor Juan Luis Bravo Ramos (2004) citado por Blanco (2012) el uso de cada medio de enseñanza tiene que dar respuesta a los objetivos planteados por el docente. Es así que plantea los siguientes tipos (p.12 – 13):

Medios de apoyo a la exposición oral, donde se incluyen los medios tradicionales y de carácter fundamentalmente visual como la pizarra, transparencias para proyector, diapositivas, videos de apoyo, la pizarra digital; **medios de sustitución o refuerzo de la acción del profesor**, es decir, aquellos medios potentes desde el punto de vista expresivo que son capaces de transmitir

un contenido completo y no se emplean conjuntamente con la acción del docente, como, por ejemplo, libros y apuntes, video educativo, sistemas multimedia, etc., y, **medios de información continua y a distancia**, mediante el empleo de las tecnologías telemáticas que permiten ofrecer al estudiante una información permanente y actualizada sobre cualquier aspecto de la asignatura. Entre estos medios incluimos: páginas web, video conferencias, correo electrónico, chat, etc. (p. 13)

Definición de Pizarra Digital

Según Gómez S. (s/f) la pizarra digital (PD) “es un sistema tecnológico, generalmente integrado por un ordenador y un video proyector, que permite proyectar contenidos digitales en un formato idóneo para visualización en grupo. Se puede interactuar sobre las imágenes proyectadas utilizando los periféricos del ordenador: ratón, teclado”. (s/n) Sus componentes son: una pizarra blanca, una computadora y un proyector.

Gonzales & Duran (2015) sostienen que la pizarra digital es un “sistema tecnológico integrado por un ordenador multimedia conectado a Internet y un video proyector que presenta sobre una pantalla o pared de gran tamaño lo que muestra el monitor del ordenador” (p. 7)

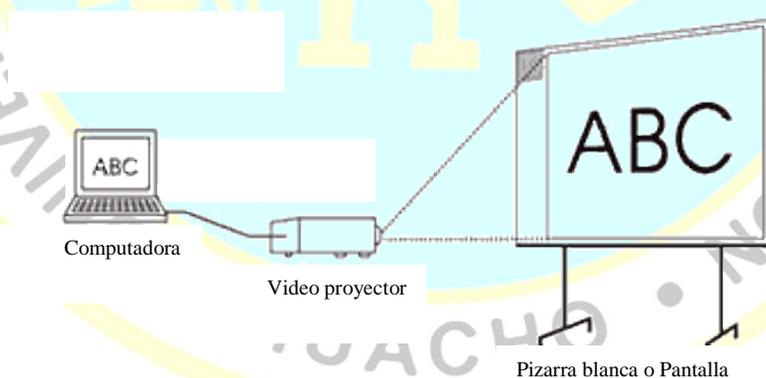


Figura 4: La pizarra digital

Fuente: Elaboración propia

Definición de Pizarra Digital Interactiva

La pizarra interactiva es también denominada pizarra digital, consiste unir una computadora con un protector que permite ver la señal de la PC, cuya función es controlarla mediante un bolígrafo con el dedo, o con otro dispositivo como si se tratará de un mouse. ofrece la posibilidad de interactuar con la imagen. A los componentes de la PD se le agrega un software que permite la interactividad.

Para Gómez (s/f) una pizarra digital interactiva “es un sistema tecnológico, integrado por una computadora, un proyector y un dispositivo de control de puntero, que permite proyectar en una superficie interactiva contenidos digitales en un formato para visualización en grupo. Se interactúa sobre la superficie de proyección” (p. s/n)

Según Gallego y Cacheiro (s/f) la pizarra digital interactiva (PDI)

es un recurso de grandes posibilidades educativas para los docentes, una de las ventajas de su uso de la PDI es la cercanía al modelo tradicional de enseñanza en la que el profesor presenta los contenidos principales para pasar a las actividades de aprendizaje individuales y grupales. En la sociedad del conocimiento el docente debe adaptar su metodología aprovechando la riqueza de los recursos que ofrece la red y que están disponibles en el aula a través de la PDI, así como la creación de recursos propios integrando objetos multimedia disponibles. (p. s/n)

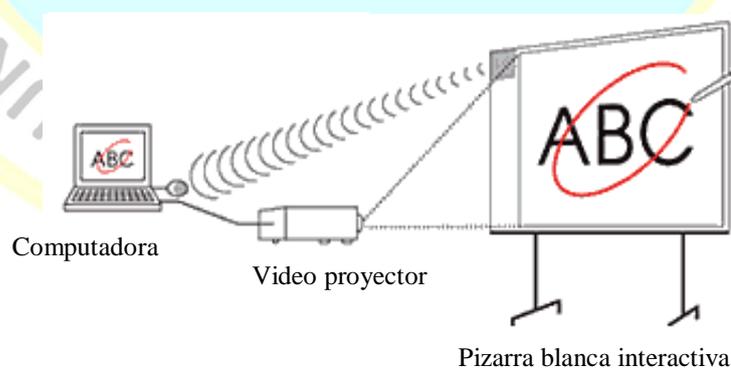


Figura 5: La pizarra digital interactiva

Fuente: Elaboración propia

Componentes de la Pizarra Digital Interactiva

Para poder trabajar de manera interactiva dentro de un aula de clases, mínimamente es necesario contar con:

a) **La Computadora personal o una laptop:** que tenga el hardware y software necesario para el normal funcionamiento de la interactividad con los estudiantes.

b) **El proyecto multimedia:** Equipo que emite la señal de la computadora en donde funciona el software a trabajar, permite la visualización de videos, diapositivas, textos, juegos, etc.

c) **Una pizarra blanca digital o interactiva:** Estas pantallas soportan el contenido de lo proyectado. Muchas permiten interactuar con los dedos, punteros, o administrar como si se estuviera trabajando en la pantalla de la PC.

d) **Medio de conectividad:** Son los cables que conecta los equipos de cómputo con el proyector.

e) **Software:** Los que permiten administrar las aplicaciones de la computadora, el proyector y la pantalla digital. También es importante manejar páginas de internet, con las condiciones de hardware específicas.

Tipos de Pizarras Digitales Interactivas

Según el Ministerio de Educación (2009) a través del Portal Observatorio Tecnológico de España, se pueden distinguir 3 tipos (p. s/n):

Las electromagnéticas que, utilizan la tecnología de digitalización electromagnética, y proporcionan una alta resolución, calidad de anotación y gran velocidad de transmisión. Se utilizan lápices electrónicos, que pueden incorporar todas las funciones de un ratón. Son muy robustas y no requieren de un cuidado especial. **La táctil**, que fue la primera tecnología utilizada como pizarra interactiva. Estas pizarras están constituidas por una membrana sensible al tacto. Estas superficies perciben la presión en la pizarra de cualquier objeto: desde un rotulador estándar hasta a un dedo; e **Infrarrojos / ultrasonidos**, que utilizan una tecnología basada en ultrasonidos y transmisiones de infrarrojos.

Mediante estas combinaciones se registra la escritura y las anotaciones. Se suelen utilizar lápices electrónicos específicos o rotuladores estándar. (p. s/n).

Ventajas del uso de la Pizarra Digital Interactiva

Para el Ministerio de Educación (2009) de España el uso de las pizarras digitales interactivas tiene las siguientes ventajas (p. s/n):

- Garantiza de la eficiencia y eficacia en el proceso de enseñanza, puesto que las clases son más atractivas, tanto docentes como para estudiantes porque se aumenta el proceso de interacción y de participación en la clase, pudiendo además utilizar otros recursos (internet, video, audio, ...)
- Es aplicable en todos los niveles educativos y en todas las materias, y, es flexible y adaptable a diferentes estrategias docentes.
- Tecnología atractiva y de manejo sencillo, que aumentan la motivación, permite el seguimiento sencillo del estudiante desde su PC, repitiendo las acciones del docente.
- En el campo de las nuevas tecnologías, es de los recursos que más ahorra en tiempo.
- Contacto de las TICs a estudiantes con discapacidad; los estudiantes con dificultades visuales se pueden beneficiar de la posibilidad del aumento del tamaño de los textos y las imágenes, así como de las posibilidades de manipular objetos y símbolos. Los estudiantes con problemas de audición se pueden ver favorecidos gracias al uso de presentaciones visuales o del uso del lenguaje de signos de forma simultánea. Los estudiantes con otros tipos de necesidades educativas especiales se pueden ver favorecidos por disponer de una superficie interactiva de gran tamaño sensible a un lápiz electrónico o incluso al dedo.
- Fuente inagotable de información multimedia e interactiva, por el acceso al internet, programa, la pizarra es un banco de recursos amplísimo, que bien utilizado supone un recurso didáctico muy potente.

Desventajas del uso de la Pizarra Digital Interactiva

Para el Ministerio de Educación (2009) de España el uso de las pizarras digitales interactivas tiene las siguientes desventajas (p. s/n):

- Se requiere un espacio habilitado para la pizarra digital interactiva o un soporte portátil que permita su desplazamiento.

- Requiere de habilidades tecnológicas, puesto que, para el uso adecuado de la pizarra digital interactiva, el docente debe de manejar información tanto didáctica y tecnológica, para que puedan aprender a usar y a organizar todos los recursos que suponen su uso.

- Recurso caro, debido a todos los componentes que necesitan para su uso.

Funcionalidades de la Pizarra Digital Interactiva

Software para la PDI:

Según Cuc (2012) los softwares necesarios son: los que sirven para la conexión con la computadora y el software utilitario que permite la interacción y el desarrollo de una exposición. (p. 19)

Los principales sistemas operativos comerciales como: Microsoft Windows y Mac OS, requieren estos controladores para su primera utilización.

Además, el autor sostiene que el sistema operativo Linux, software libre, proporciona distintos drivers universales para la conexión, lo que permite utilizar el sistema sin realizar tareas adicionales, ya que proporciona un dispositivo señalador, como el puntero, al igual que lo proporcionado por un mouse. (p. 19)

El objetivo de tener con software utilitario es el de apoyar los procesos de enseñanza al estar desarrolladas para el área educativa, clasificando el recurso multimedia, como los objetos que manejen y soporten distintos tipos de contenido, de manera individual o de forma simultánea. (p. 19)

Es importante tener software que cuente con diversas actividades que permita adaptarlo a los contenidos de las áreas a trabajar como textos, imágenes, sonido y video, como, por ejemplo:

- Desktop Messenger: Software que permite dibujar directamente sobre el escritorio de sistemas Windows.

- Smart Notebook: permite gestionar y unificar utilidades dentro de una sola aplicación.

- Herramientas del sistema operativo: referidas a herramientas tales como: el teclado del sistema, y el reproductor de medios.

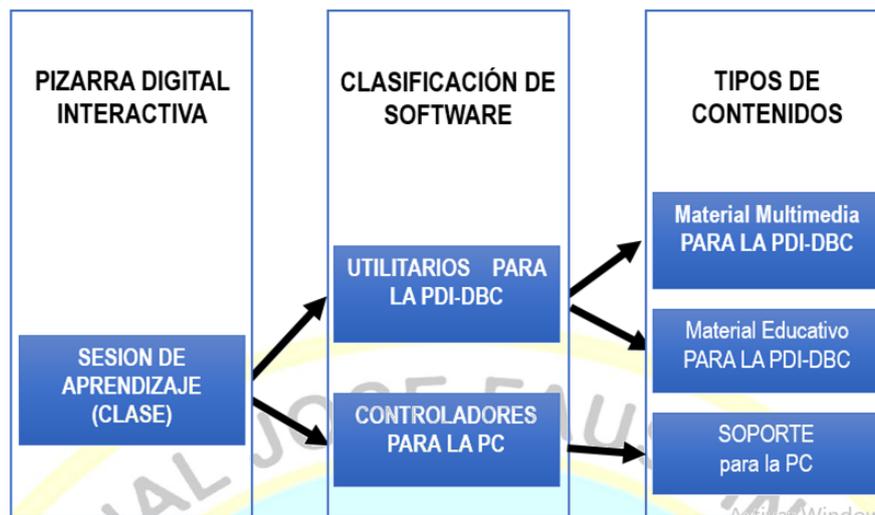


Figura 6: Desarrollo de una clase utilizando software PDI

Fuente: Cuc (2012)

Construcción del Puntero Infrarrojo

Cuc (2012) sostiene que “para la construcción del puntero se utilizaron todos los componentes de un marcador para pizarrón, el cual fue elegido buscando una adaptación natural, dada las características del marcador elegido permite contener la fuente de alimentación (pila AAA)”. (p. 34)

Asimismo, sustenta que para la conexión de la batería fueron añadidas bases para abastecer de corriente de batería las que fueron conseguidas de un control remoto en desuso. Después de soldar los componentes con estaño y aislar los conectores con cinta aislante se logra un producto que permite el intercambio de la batería utilizada. Finalmente, se atornilla la punta del marcador y aseguramos los elementos para obtener un producto final que queda de la siguiente manera (p. 35):

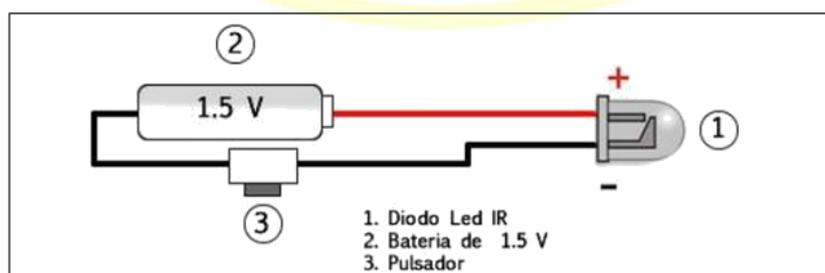


Figura 7: El puntero infrarrojo

Fuente: Cuc (2012)

Conexión del Equipo

Para Cuc (2012) destacan tres secciones importantes:

- Conexión de PC-WiiMote
- Conexión de PC-Proyector
- Interacción de puntero con área de proyección

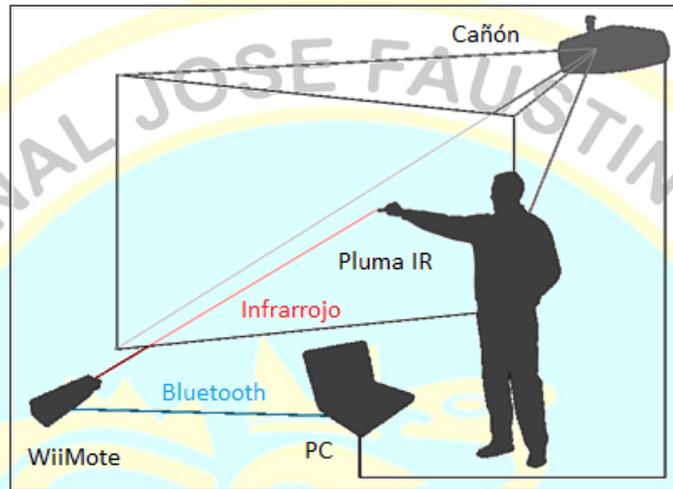


Figura 8: Conexión del Equipo

Fuente: Cuc (2012)

Conexión de Pc con el Wiimote

Según Cuc (2012)

a través de una conexión bluetooth se hace el enlace de la PC con el WiiMote, lo que permitirá, al control del Wii proyectar una malla infrarroja que pueda ser interpretada. Debido al ángulo de proyección requerida para la colocación del WiiMote se utiliza una base de micrófono para poder posicionar el WiiMote. (p. 39)



Figura 9: Conexión de Pc con el Wiimote

Fuente: Elaboración propia.

Conexión de PC con el Proyector

Se logra conectar usando un cable VGA del lado de la PC, lo que enviará una señal de video de la computadora hacia el proyector.

Sistema Operativo

Cuc (2012) afirma que “el escenario de interconexión del proyecto se basa en el sistema operativo Microsoft Windows en sus diferentes versiones”. (p. 41)

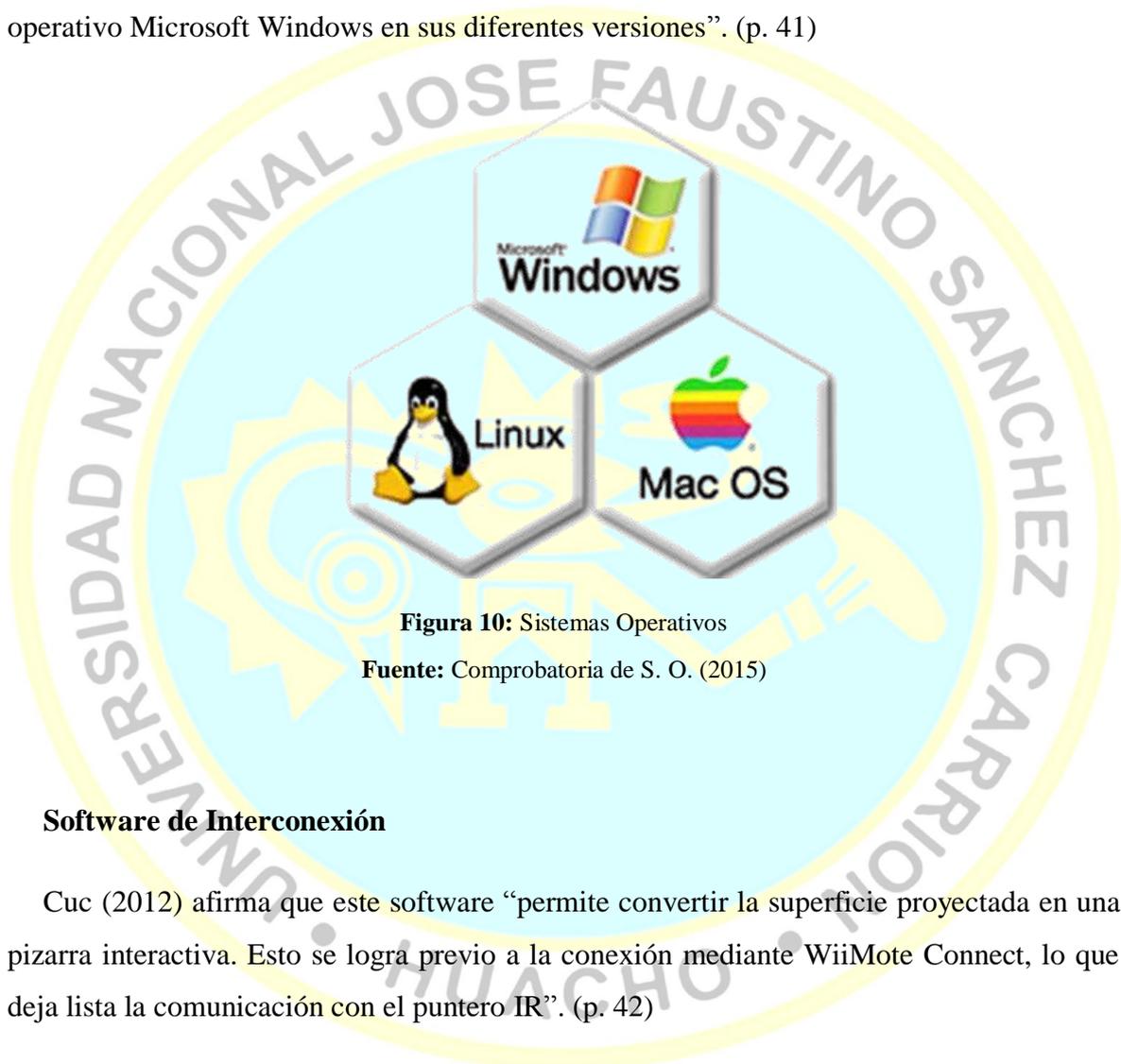


Figura 10: Sistemas Operativos

Fuente: Comprobatoria de S. O. (2015)

Software de Interconexión

Cuc (2012) afirma que este software “permite convertir la superficie proyectada en una pizarra interactiva. Esto se logra previo a la conexión mediante WiiMote Connect, lo que deja lista la comunicación con el puntero IR”. (p. 42)

Asimismo, convierte los datos del mando de Wii en pulsos del cursor del ratón en un equipo Windows. El puntero que se construido puede ser manejado por este software, el mismo que consta de un Led IR, y un pulsador que se iluminará sólo cuando se presione La funcionalidad esencial del software es el mapear el área infrarroja, para poder ser reconocida por el sistema operativo La pantalla de trabajo se delimita con el puntero (☉) y esto permitirá la calibración de la pantalla. (p. 43)

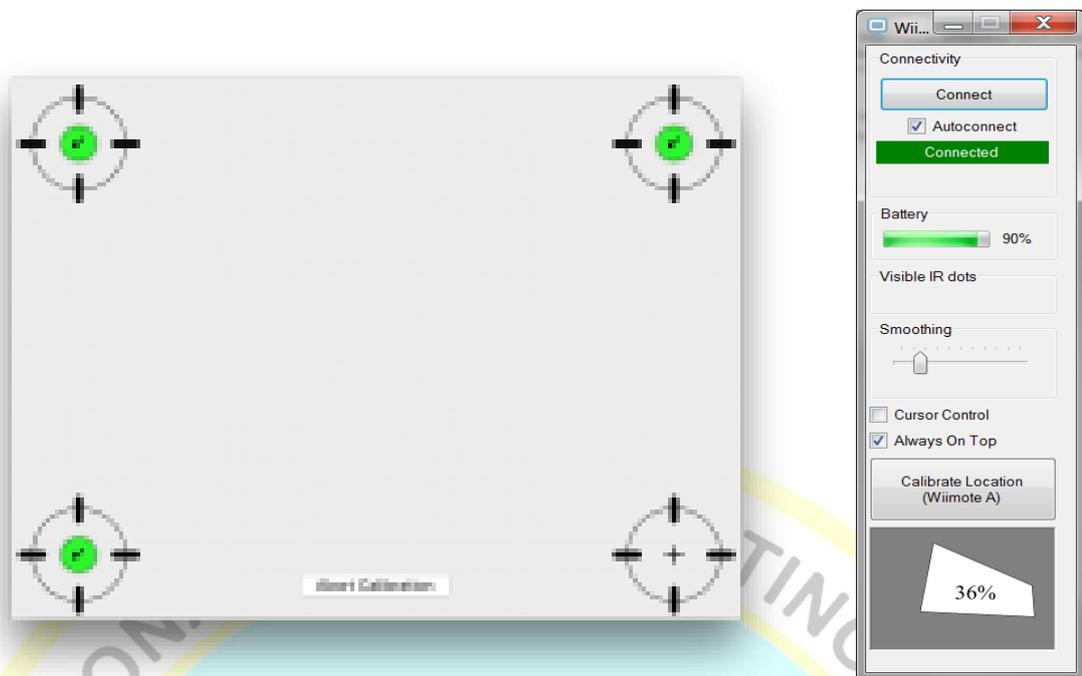


Figura 11: Software de Interconexión
Fuente: Cuc (2012)

La Pizarra digital interactiva como recurso didáctico

La pizarra digital interactiva es de gran utilidad como recurso didáctico según los objetivos que tenga el docente de aula, como, por ejemplo: cuando el docente explica, presentando las actividades a realizar en clases, para realizar exposiciones tanto docentes como estudiantes, realizando correcciones grupales de las actividades, buscar respuestas usando el internet y sacar conclusiones generales, etc.

La Pizarra digital interactiva de bajo costo

Para la preparación de nuestro proyecto hemos tenido en cuenta que el docente de aula hoy en día ya cuenta con un equipo de cómputo portátil (laptop), otorgadas por el Gobierno Regional de Lima, así como la Institución Educativa cuenta con un proyector que básicamente, los docentes no lo usan, para esto se detallan los costos de desarrollo del proyecto.

Tabla 1:
Costos de desarrollo del proyecto

Cantidad	Producto	Costo
1	Mando Wii	S/. 100.00
1	Bluetooth USB	S/. 10.00
1	Lápiz infrarrojo	S/. 5.00
1	Pedestal para micrófono	S/. 5.00
TOTAL		S/. 120.00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2:
Costos de fabricación del puntero

Cantidad	Producto	Costo
1	Led infrarrojo	S/. 1.00
1	Marcador pizarrón	S/. 0.50
1	Pulsador	S/. 0.50
1	Base para pilas	S/. 1.00
1	Pasta para soldar	S/. 1.00
1	Estaño	S/. 1.00
TOTAL		S/. 5.00

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, detallamos el costo de la construcción del puntero, anulando el valor de un soldador que podría variar su precio según la calidad profesional que involucre su fabricación.

Obtenemos de esta manera, una pizarra digital interactiva de bajo costo, con las características y servicios de una pizarra comercial, pero con un costo notoriamente bajo.

Tabla 3:
Comparación de costos – Pizarras Comerciales

Descripción	Costo
PDI de bajo costo	S/. 120.0
Pizarra Interactiva Pantall Now Board	S/. 2,200.0
Pizarra Electrónica Interactiva Eloee	S/. 3,800.0
Pizarra Interactiva Oliboard Smart Touch	S/. 5,800.0

Fuente: Elaboración propia.

Beneficios de la implementación de la PDI de bajo costo

Además de los costos, son otros los beneficios que se obtienen con el uso de estos equipos tecnológicos, como, por ejemplo:

- Los docentes y directivos la aceptan como un recurso educativo innovador en el sector indispensable para lograr la motivación de los niños y niñas.
- Con el simple uso, se puede lograr la motivación de los estudiantes, por lo que se logra mayor atención al momento de ofrecer las clases de manera visual y atractiva.
- Los niños con algún tipo de discapacidad, tienen mejor acceso a la información, ya que se adapta fácilmente a cualquier situación.
- Se implementa todo el equipo en poco tiempo, por lo que es posible utilizar este recurso a lo largo del desarrollo de las clases.
- Para el docente no es necesario conocimientos especializados de informática.

Usos generales de la pizarra digital interactiva de bajo costo

Los estudiantes tendrán una participación más interactiva en clase, la motivación generada con lo visual y auditivo hará que el estudiante vea de diferente manera una clase con una PDI de bajo costo.

El no uso de tizas y plumones, mejora la producción tanto del docente como del estudiante, el archivo puede almacenarse en el disco duro y volverse a utilizar.

Con una PDI de bajo costo es más fácil escribir, dibujar, combinar y mover imágenes, subrayar, navegar por Internet con un lápiz infrarrojo electrónico, sin necesidad de dirigirse a la computadora y su teclado.

El docente puede usar esta tecnología para integrar sus clases con fotografías, vídeos, esquemas, conocimientos, animaciones y simuladores, materiales didácticos del sitio web desarrollado para este trabajo o desde otro sitio buscado en Internet.

Con el internet se puede buscar información, realizar comentarios, discusiones y concluir directamente con los estudiantes.

El docente tiene la posibilidad de presentar una colección de imágenes relacionadas a las diversas asignaturas y los estudiantes identificarlas al contestar preguntas. Pudiendo también interactuar los estudiantes y salir a la pizarra digital, preguntar e interactuar con el software de simulación.

También, con este recurso, toda la clase pueda ver y participar en las comunicaciones de videoconferencia con estudiantes de otros centros con los que se colabore en proyectos, profesores, familiares, expertos u otras personas significativas de cualquier lugar del mundo.

Con un software de grabación de secuencias didácticas que puede acompañar a las pizarras digitales interactivas, el docente puede grabar pequeños vídeos con sus explicaciones relacionadas con las imágenes que proyecta en la PDI, y publicar en Internet para que los estudiantes los puedan repasar cuando crean necesario. Los docentes, dirigen el desarrollo de las clases, refuerzan sus explicaciones, explican y corrigen en conjunto ejercicios, hacen preguntas y realizan evaluaciones formativas a sus estudiantes.

Por último, las clases trabajadas se pueden guardar en un archivo, lo que permite compartir posteriormente con sus colegas, vía internet o impreso.

Aprendizaje en el Área de Matemática

Fundamentación

En el Currículo Nacional MINEDU (2018) se establece que, en el área de matemática, el aspecto teórico y metodológico que orienta la enseñanza – aprendizaje corresponde al enfoque centrado en la Resolución de Problemas. Dicho enfoque se nutre de tres fuentes: La Teoría de Situaciones didácticas, la Educación matemática realista, y el enfoque de Resolución de Problemas. En ese sentido, es fundamental entender las situaciones como acontecimientos significativos, dentro de los cuales se plantean problemas cuya resolución permite la emergencia de ideas matemáticas. Estas situaciones se dan en contextos, los cuales se definen como espacios de la vida y prácticas sociales culturales, pudiendo ser matemáticos y no matemáticos. (p. 135)

Competencias, capacidades y estándares de aprendizaje de Matemática

Según el MINEDU (2018) el área de Matemática tiene cuatro competencias (p. 138):

La primera competencia es **RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD**. Cuando el estudiante construye y comprende las nociones de número, de sistemas numéricos, sus operaciones y propiedades, seleccionando para ello estrategias, procedimientos, unidades de medida y diversos recursos. El razonamiento lógico en esta competencia es usado cuando el estudiante hace comparaciones, explica a través de analogías, induce propiedades a partir de casos particulares o ejemplos, en el proceso de resolución del problema. (p. 138) Implica las siguientes capacidades:

Tabla 4: Descripción del nivel de la competencia RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD esperado al final del ciclo III

Descripción del nivel de la competencia RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD esperado al final del ciclo III

COMPETENCIA: RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD

Cuando el estudiante Resuelve problemas de cantidad combina capacidades como:

- Traduce cantidades a expresiones numéricas
- Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones
- Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo
- Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones

Nivel de la competencia esperado al final del ciclo III

Resuelve problemas referidos a acciones de juntar, separar, agregar, quitar, igualar y comparar cantidades; y las traduce a expresiones de adición y sustracción, doble y mitad. Expresa su comprensión del valor de posición en números de dos cifras y los representa mediante equivalencias entre unidades y decenas. Así también, expresa mediante representaciones su comprensión del doble y mitad de una cantidad; usa lenguaje numérico. Emplea estrategias diversas y procedimientos de cálculo y comparación de cantidades; mide y compara el tiempo y la masa, usando unidades no convencionales. Explica por qué debe sumar o restar en una situación y su proceso de resolución.

DESEMPEÑOS PRIMER GRADO DE PRIMARIA

DESEMPEÑOS SEGUNDO GRADO DE PRIMARIA

Cuando el estudiante Resuelve problemas de cantidad y se encuentra en proceso al nivel esperado del ciclo III realiza desempeños como los siguientes:

- Traduce acciones de juntar, agregar, quitar cantidades, a expresiones de adición y sustracción con números naturales; al plantear y resolver problemas.
- Expresa su comprensión del número como ordinal hasta el décimo, como cardinal hasta 50 y de la decena hasta 20, de la comparación de dos cantidades, y de las operaciones de adición y sustracción hasta 20, usando diversas representaciones y lenguaje cotidiano.
- Emplea estrategias heurísticas, estrategias de cálculo mental, como la suma de cifras iguales, el conteo y las descomposiciones del 10; el cálculo escrito (sumas y restas sin canjes); estrategias de comparación como la correspondencia uno a uno; y otros procedimientos. Compara en forma vivencial y concreta, la masa de objetos usando unidades no convencionales, y mide o compara el tiempo usando unidades convencionales y (días de la semana, meses del año) y referentes de actividades cotidianas.
- Explica las equivalencias de un número con ejemplos concretos y menciona los pasos que siguió en la resolución de un problema.

Cuando el estudiante Resuelve problemas de cantidad y logra el nivel esperado del ciclo III realiza desempeños como los siguientes:

- Traduce una o dos acciones de separar, agregar, quitar, comparar e igualar cantidades, identificadas en problemas, a expresiones de sustracción y adición con números naturales; al plantear y resolver problemas.
- Expresa su comprensión del número como ordinal (hasta el vigésimo), de la decena como grupo de diez, como unidad superior, del valor posicional en números de hasta dos cifras y sus equivalencias; de la comparación de dos cantidades, del significado de las operaciones de adición y sustracción, así como del doble y la mitad; usando diversas representaciones y lenguaje cotidiano.
- Emplea estrategias heurísticas, estrategias de cálculo mental como descomposiciones aditivas o el uso de decenas completas ($70 + 20$; $70 + 9$), el cálculo escrito (sumas o restas con y sin canjes); estrategias de comparación y otros procedimientos. Compara en forma vivencial y concreta, la masa de objetos usando unidades no convencionales, y mide o compara el tiempo usando unidades convencionales (días, horarios semanales) y referentes de actividades cotidianas.
- Explica las equivalencias de un número de dos cifras en decenas y unidades, y por qué debe sumar o restar en un problema, con ejemplos concretos; así como su proceso de resolución.

La segunda competencia según el (MINEDU, 2018) es **RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO**. Cuando el estudiante logra 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. (p. 143). Capacidades:

Tabla 5:

*Descripción del nivel de la competencia **RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO** esperado al final del ciclo III*

COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO	
<p>Cuando el estudiante Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio combina capacidades como:</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>Nivel de la competencia esperado al final del ciclo III</p> <p>Resuelve problemas que presentan equivalencias o regularidades; traduciéndolas a igualdades que contienen operaciones de adición o de sustracción; y a patrones de repetición de dos criterios perceptuales y patrones aditivos. Expresa su comprensión de las equivalencias y de cómo es un patrón, usando material concreto y diversas representaciones. Emplea estrategias, la descomposición de números, cálculos sencillos para encontrar equivalencias, o para continuar y crear patrones. Explica las relaciones que encuentra en los patrones y lo que debe hacer para mantener el “equilibrio” o la igualdad, con base en experiencias y ejemplos concretos</p>	
DESEMPEÑOS PRIMER GRADO DE PRIMARIA	DESEMPEÑOS SEGUNDO GRADO DE PRIMARIA
<p>Cuando el estudiante Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio y se encuentra en proceso al nivel esperado del ciclo III realiza desempeños como los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Traduce problemas de equivalencias entre dos grupos de hasta 10 objetos, regularidades con objetos, colores, diseños, sonidos o movimientos, con cantidades que aumentan de 	<p>Cuando el estudiante Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio y logra el nivel esperado del ciclo III realiza desempeños como los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Traduce equivalencias entre dos grupos de hasta 20 objetos, regularidades con objetos, diseños, sonidos o movimientos que se repiten, o con cantidades que aumentan o disminuyen de forma regular; a

forma regular; a igualdades que contienen adiciones, a patrones de repetición o a patrones aditivos; al plantear y resolver problemas. Por ejemplo: Representa con una igualdad lo que observa en la balanza ($2 + 5 = 3 + 4$), en un platillo hay 2 pelotas rojas y 5 pelotas azules (del mismo tamaño) y en el otro platillo hay 3 pelotas amarillas y 4 pelotas rojas.

- Expresa cómo continúa el patrón de repetición (de un criterio perceptual) y el patrón aditivo creciente hasta el 20 (de 1 en 1 y 2 en 2); expresa también su comprensión de la equivalencia. Para esto, usa lenguaje cotidiano y diversas representaciones. Por ejemplo: En una balanza de platillos, se colocan 5 cubos en el lado izquierdo y 8 cubos en el lado derecho. ¿Cuántos cubos hay que poner del lado izquierdo para lograr el equilibrio de ambos lados?
- Emplea estrategias heurísticas, estrategias de cálculo como el conteo y la descomposición aditiva para encontrar equivalencias o crear, continuar y completar patrones.
- Explica cómo continúa el patrón y lo que debe hacer para encontrar una equivalencia, así como, su proceso de resolución. Por ejemplo: En una balanza de platillos, se colocan 5 cubos en el lado izquierdo y 8 cubos en el lado derecho. ¿Cuántos cubos hay que poner del lado izquierdo para lograr el equilibrio de ambos lados?

igualdades que contienen adición o sustracción, a patrones de repetición o a patrones aditivos; al plantear y resolver problemas.

- Expresa cómo continúa el patrón de repetición (con dos criterios perceptuales) y cómo aumentan o disminuyen los números en un patrón aditivo con números de hasta 2 cifras; y su comprensión de las equivalencias e igualdades; expresa también su comprensión de las equivalencias e igualdades. Para esto, usa lenguaje cotidiano y diversas representaciones. Por ejemplo: En una balanza de platillos, se colocan 5 cubos en el lado izquierdo y 8 cubos en el lado derecho. ¿Cuántos cubos hay que poner del lado izquierdo para lograr el equilibrio de ambos lados?
- Emplea estrategias heurísticas y estrategias de cálculo, de conteo o la descomposición aditiva, para encontrar equivalencias, mantener la igualdad (“equilibrio”) o crear, continuar y completar patrones. Por ejemplo: Si tú tienes tres frutas y yo cinco, ¿qué podemos hacer para que cada uno tenga el mismo número de frutas?
- Explica lo que debe hacer para mantener el “equilibrio” o la igualdad; cómo continúa el patrón y las semejanzas que encuentra en dos versiones del mismo patrón, en base a ejemplos concretos. Así también, explica su proceso de resolución. Por ejemplo: Dicen “yo sé que $11 - 6$ es 5, así que creo que $12 - 7$ será lo mismo”, “yo necesitaría dos barras verdes para lograr la misma longitud de la barra azul”. Por ejemplo: Dicen: El collar lleva dos hojas, tres frutos secos, una concha, una y otra vez y los bloques van dos rojos, tres azules y uno blanco, una y otra vez; ambos van dos, luego tres, luego uno.

Fuente: MINEDU (2018)

La tercera competencia según el MINEDU (2018) es **RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN.**

Significa que el estudiante debe orientarse y describir la posición y el movimiento de objetos y de sí mismo en el espacio, visualizando, interpretando y relacionando las características de los objetos con formas geométricas bidimensionales y tridimensionales. También que realice mediciones directas o indirectas de la superficie, del perímetro, del volumen y de la capacidad de los objetos, y que logre construir representaciones de las formas geométricas para diseñar objetos, planos y maquetas, usando instrumentos, estrategias y procedimientos de construcción y medida. Además, describa trayectorias y rutas, usando sistemas de referencia y lenguaje geométrico. (p. 148) Capacidades:

Tabla 6:

*Descripción del nivel de la competencia **RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN** esperado al final del ciclo III*

COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN	
<p>Cuando el estudiante Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio combina capacidades como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones • Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas • Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio • Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas <p>Nivel de la competencia esperado al final del ciclo III</p> <p>Resuelve problemas en los que modela las características y datos de ubicación de los objetos del entorno a formas bidimensionales y tridimensionales, sus elementos, posición y desplazamientos. Describe estas formas mediante sus elementos: número de lados, esquinas, lados curvos y rectos; número de puntas caras, formas de sus caras, usando representaciones concretas y dibujos. Así también traza y describe desplazamientos y posiciones, en cuadriculados y puntos de referencia. Emplea estrategias y procedimientos basados en la manipulación, para construir objetos y medir su longitud (ancho y largo) usando unidades no convencionales. Explica semejanzas y diferencias entre formas geométricas, así como su proceso de resolución.</p>	
Desempeños PRIMER GRADO DE PRIMARIA	Desempeños SEGUNDO GRADO DE PRIMARIA
Cuando el estudiante Resuelve problemas de formas, movimiento y localización, y se	Cuando el estudiante Resuelve problemas de formas, movimiento y localización, y logra el

encuentra en proceso al nivel esperado del ciclo III realiza desempeños como los siguientes:

- Modela objetos, sus características, datos de ubicación y recorridos; identificados en problemas; con formas bidimensionales, tridimensionales, o con cuadrículas en las que ubica puntos y hace trazos de desplazamientos.
- Describe las formas bidimensionales y tridimensionales mediante sus elementos: lados, líneas rectas y curvas, caras, vértices. También traza y describe desplazamientos y posiciones, en cuadrículados y puntos de referencia. Para esto, usa lenguaje coloquial (si ruedan, se sostienen, no se sostienen tiene puntas, esquinas, etc.), expresiones espaciales (detrás de, encima de, debajo de, detrás de, dentro, fuera, en el borde), su cuerpo como punto de referencia y representaciones concretas o gráficas.
- Emplea estrategias heurísticas y procedimientos de comparación para medir directamente la longitud de dos objetos con unidades no convencionales (dedos, manos, pies, pasos, brazos y objetos como clips, lápices, palillos, etc.).
- Explica algunas propiedades físicas o semejanzas de los objetos; y las muestra con ejemplos concretos. Explica el proceso seguido. Ej.: “Los objetos con puntas no ruedan”, “Estos dos objetos tienen la misma forma (pelota y canica)”, “Los objetos con puntas no ruedan”, “Estos dos objetos tienen la misma forma (pelota y canica)”.

nivel esperado del ciclo III realiza desempeños como los siguientes:

- Modela objetos, sus características, datos de ubicación y recorridos, identificados en problemas; con formas bidimensionales y tridimensionales, considerando algunos de sus elementos; o con cuadrículas en las que ubica puntos y hace trazos de desplazamientos.
- Describe las formas bidimensionales y tridimensionales mediante sus elementos: número de lados, esquinas, lados curvos y rectos; número de puntas caras, formas de sus caras. También traza y describe desplazamientos y posiciones, en cuadrículados y puntos de referencia. Para esto, usa lenguaje coloquial (tiene puntas, esquinas, etc.), lenguaje direccional (Por ejemplo: “sube”, “entra”, “hacia adelante”, “hacia arriba”, “a la derecha”, y “por el borde”, “en frente de”, etc.), diferentes puntos de referencia y representaciones concretas, gráficas o simbólicas (códigos de flechas).
- Emplea estrategias y procedimientos basados en la manipulación, para construir objetos y medir su longitud (ancho y largo) usando unidades no convencionales.
- Explica semejanzas y diferencias entre las formas geométricas, con ejemplos concretos y con base en sus conocimientos matemáticos. Explica el proceso seguido. Ej.: Todas las figuras que tienen tres lados son triángulos o que una forma geométrica sigue siendo la misma, aunque cambie de posición.

Fuente: MINEDU (2018)

La cuarta competencia según el MINEDU (2018) es **RESUELVE PROBLEMAS DE GESTIÓN DE DATOS E INCERTIDUMBRE**. Consiste

en que el estudiante analice datos sobre un tema de interés o estudio o de situaciones aleatorias, que le permita tomar decisiones, elaborar predicciones razonables y conclusiones respaldadas en la información producida. Para ello, el estudiante recopila, organiza y representa datos que le dan insumos para el análisis, interpretación e inferencia del comportamiento determinista o aleatorio de los mismos usando medidas estadísticas y probabilísticas. (p. 156)

Tabla 7:

*Descripción del nivel de la competencia **RESUELVE DE GESTIÓN DE DATOS E INCERTIDUMBRE** esperado al final del ciclo III.*

COMPETENCIA RESUELVE DE GESTIÓN DE DATOS E INCERTIDUMBRE	
<p>Cuando el estudiante resuelve de gestión de datos e incertidumbre combina capacidades como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas • Comunica la comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos • Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos • Sustenta conclusiones o decisiones en base a información obtenida 	
Nivel de la competencia esperado al final del ciclo III	
<p>Resuelve problemas relacionados con datos cualitativos en situaciones de su interés, recolecta datos a través de preguntas sencillas, los registra en listas o tablas de conteo simple (frecuencia) y los organiza en pictogramas horizontales y gráficos de barras simples. Lee la información contenida en estas tablas o gráficos identificando el dato o datos que tuvieron mayor o menor frecuencia y explica sus decisiones basándose en la información producida. Expresa la ocurrencia de sucesos cotidianos usando las nociones de posible o imposible y justifica su respuesta.</p>	
Desempeños PRIMER GRADO DE PRIMARIA	Desempeños SEGUNDO GRADO DE PRIMARIA
<p>Cuando el estudiante Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, y se encuentra en proceso al nivel esperado del ciclo III realiza desempeños como los siguientes:</p>	<p>Cuando el estudiante Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, y logra el nivel esperado del ciclo III realiza desempeños como los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organiza datos cualitativos (por ejemplo: color de los ojos: pardos, negros; plato favorito:

-
- Organiza datos cualitativos (por ejemplo: color de los ojos: pardos, negros; plato favorito: cebiche, arroz con pollo, etc.), en situaciones de su interés personal o de sus pares, en pictogramas horizontales (el símbolo representa una unidad) y gráficos de barras verticales simples (sin escala).
 - Lee la información contenida en pictogramas y gráficos de barras simples, representados con material concreto o gráfico.
 - Expresa la ocurrencia de acontecimientos cotidianos, usando nociones de siempre, a veces y nunca.
 - Recolecta datos en listas o tablas de conteo, con material concreto, realizando preguntas sencillas a sus compañeros.
 - Toma decisiones y las explica a partir de la información obtenida en los gráficos o pictogramas.
 - Lee información contenida en tablas de conteo, pictogramas y gráficos de barras simples, identificando el dato o datos que obtuvieron mayor frecuencia, representados con material concreto y gráfico.
 - Expresa la ocurrencia de acontecimientos cotidianos, usando nociones de posible e imposible.
 - Recolecta datos a través de preguntas sencillas, los registra en listas o tablas de conteo simple (frecuencias).
 - Toma decisiones y las explica a partir de la información obtenida en el análisis de datos.
-

Fuente: MINEDU (2018)

Evaluación de las competencias del Área

Según el MINEDU (2016) cada competencia se evalúa teniendo en cuenta la calificación siguiente:

Tabla 8:

Evaluación de las competencias del área

Escala de Calificación		Descripción
Cuantitativa	Cualitativa (Nivel Primaria)	
18 - 20	AD	LOGRO DESTACADO Cuando el estudiante evidencia el logro de los aprendizajes previstos, demostrando incluso un manejo solvente y muy satisfactorio en todas las tareas propuestas.
14 - 17	A	LOGRO PREVISTO Cuando el estudiante evidencia el logro de los aprendizajes previstos en el tiempo programado.
11 - 13	B	EN PROCESO Cuando el estudiante está en camino de lograr los aprendizajes previstos, para lo cual requiere acompañamiento durante un tiempo razonable para alcanzarlo.
0 - 10	C	EN INICIO Cuando el estudiante está empezando a desarrollar los aprendizajes previstos o evidencia dificultades para el desarrollo de éstos y necesita mayor tiempo de acompañamiento e intervención del docente de acuerdo con su ritmo y estilo de aprendizaje.

Fuente: MINEDU (2016)

2.3 Bases filosóficas

El uso de la tecnología según Aguilar (2011) encuentra su fundamento filosófico en corrientes como:

El empirismo. Sostiene que el hombre es antes sensación que razón (ontología), conocemos desde la experiencia (epistemología) y son las sensaciones las que dirigen la acción (práctica). **El liberalismo.** Para quien el individuo es más importante que el grupo (ontología), el conocimiento se inicia en cada individuo (epistemología), la actividad de cada sujeto es valiosa en sí misma (práctica). **El naturalismo.** Considera que lo espontáneo es anterior a lo aprendido a través de la civilización (ontología), conocemos desde el cuerpo (epistemología), solo es aceptable la acción espontánea (práctica). **El pragmatismo.** Según el cual, el hombre es acción exitosa proyectada al futuro (ontología), conocemos mediante la acción (epistemología), la acción eficaz es aquella que se realiza por interés (práctica). **El positivismo.** Para quien el hombre es lo que, de él, puede observarse (ontología), conocemos únicamente cuando generalizamos a partir de fenómenos observables (epistemología), la acción tecnológica se basará en la observación, en la ciencia y en la técnica (práctica). (p. 137)

Según Fullat (2000) el hombre es aquello que las ciencias pueden saber de él y aquello que las tecnologías pueden hacer con él: “El ser humano carece de intimidad o, cuando menos, el sujeto, o conciencia, no cuenta” (p. 279).

El origen de la filosofía es la Matemática. En sus orígenes estuvieron unidas la filosofía y la matemática. Lakatos (1981) analiza sus tendencias. Por otro lado, Agazzi (1996) relaciona ciencia y tecnología. Por su parte, Hofstadter (1992) y Hawking (2010), señalan la pureza y construcción de los números. Y, por último, Chávez Campos, Chávez Sumarriva y Sumarriva (2007) y nos hablan de aportes incas.

Lakatos (1981) sostuvo que “es necesario una filosofía inspirada en el desarrollo de la matemática informal en vez de inspirarse en el estudio de los fundamentos y de los sistemas formales, que constituyen la tendencia general en la filosofía de las matemáticas”. (p. s/n)

La epistemología tiene como objeto estudiar la formación y transformación de conceptos científicos; la interrelación de conceptos entre ciencias, Agazzi (1996) sostiene que:

han existido civilizaciones dotadas de una técnica muy desarrollada para su tiempo y de una ciencia muy pobre (como las del antiguo Egipto, China e Imperio inca), y otras dotadas de una ciencia rica y de una técnica más rudimentaria (como la misma civilización griega clásica). (p.97).

Hofstadter (1992) señaló que las

reglas que rigen los números “ideales” constituyen la aritmética, y sus extensiones más avanzadas han dado lugar a la teoría de los números. No hay más que una sola pregunta pertinente acerca del tránsito desde los números como cosas prácticas, hacia los números como cosas formales: una vez que hemos resuelto tratar de encapsular la teoría de los números integra en un sistema ideal, ¿nos será realmente posible cumplir por completo?, ¿los números son tan puros, cristalinos y armoniosos que su naturaleza puede ser enteramente encuadrada por las reglas de un sistema formal. (p. s/n)

Hawking (2010) expresó que

los números son creaciones libres del espíritu humano, sirven como medio para concebir más fácil y claramente la diversidad de las cosas. Mediante la construcción puramente lógica de la ciencia de los números, y mediante el dominio numérico continuo que con ella se obtiene, nos encontramos por primera vez en situación de investigar con precisión nuestras representaciones (de espacio y tiempo), relacionándolas con este dominio numérico creado en nuestra mente. Considerando atentamente lo que hacemos al contar una cantidad o número de cosas, nos vemos llevados a observar la capacidad mental de relacionar cosas con cosas, hacer corresponder una cosa a otra, o representar una cosa mediante otra, facultad sin la cual sería absolutamente imposible el pensamiento.

2.4 Definición de términos básicos

a) **Área Curricular:** Para el MINEDU (2016) las áreas curriculares son una forma de organización articuladora e integradora de las competencias que se busca desarrollar en los estudiantes y de las experiencias de aprendizaje afines. El conjunto de las áreas curriculares, organizado según los ciclos, configuran el plan de estudios de las modalidades o niveles educativos de la Educación Básica”. (p. 89)

b) **Aprovechamiento de las TICs:** “Consiste en la adquisición de estrategias y su aplicación para generar experiencias que permitan a las personas consolidar aprendizajes significativos y duraderos”. (Marco Curricular, 2016)

c) **Capacidad: Según el MINEDU (2016)** “Las capacidades son recursos para actuar de manera competente. Estos recursos son los conocimientos, habilidades y actitudes que los estudiantes utilizan para afrontar una situación determinada. Estas capacidades suponen operaciones menores implicadas en las competencias, que son operaciones más complejas” (p. 21)

d) **Competencia:** Para el MINEDU (2016) “La competencia se define como la facultad que tiene una persona de combinar un conjunto de capacidades a fin de lograr un propósito específico en una situación determinada, actuando de manera pertinente y con sentido ético”. (p. 21)

e) **Estrategias de aprendizaje:** Según Díaz Barriga y Hernández (2002) las estrategias de aprendizaje “son procedimientos (conjunto de pasos, operaciones o habilidades) que un aprendiz emplea en forma consciente, controlada e intencional como instrumentos flexibles para aprender significativamente y solucionar problemas”. (p. 234)

f) **Estrategia didáctica:** Carrasco (2004) define estrategia didáctica como: Aquellos actos de favorecedores al aprendizaje, es decir, vienen a ser las formas, técnicas, métodos, procedimientos, etc. por los cuales, se favorece al desarrollo de los aprendizajes en los estudiantes. Las palabras claves que sintetizan el concepto de estrategia didáctica, considerando la propuesta del este autor son: acción propicia para el desarrollo de los aprendizajes en los individuos (los estudiantes) (p. 83).

g) **Digital:** En el diccionario de Aegsa (2018) encontramos que “Es cualquier señal o modo de transmisión que utiliza valores discretos en lugar de un espectro continuo de valores (las señales analógicas)” (p. s/n)

h) **Habilidades:** Según el MINEDU (2016) “Se refiere al talento, la pericia o la aptitud de una persona para desarrollar alguna tarea con éxito. Las habilidades pueden ser sociales, cognitivas, motoras”. (p. 18)

i) **Interactividad:** Para Lamarca (2018) “Es la relación que se establece entre los seres humanos y las máquinas, esto es, el método por el cual un usuario se comunica con el ordenador”. (p. s/n). Asimismo, Steur (1995) sostiene que “la interactividad es una experiencia que ofrece la tecnología que permite al usuario modificar el contenido en un entorno tecnológico y en tiempo real. (p. 46)

j) **Motivación:** Para Robbins (2004) “La motivación se refiere al proceso mediante el cual los esfuerzos de una persona se ven energizados, dirigidos y sostenidos hacia el logro de una meta. Esta definición tiene tres elementos clave: energía, dirección y perseverancia” (p.341).

k) **Pizarra digital:** Gonzales y Duran (2015) sostienen que la pizarra digital es un “Sistema tecnológico integrado por un ordenador multimedia conectado a Internet y un video proyector que presenta sobre una pantalla o pared de gran tamaño lo que muestra el monitor del ordenador” (p. 7)

l) **Pizarra digital interactiva:** Para Gómez (s/f) una pizarra digital interactiva “Es un sistema tecnológico, integrado por una computadora, un proyector y un dispositivo de control de puntero, que permite proyectar en una superficie interactiva contenidos digitales en un formato idóneo para visualización en grupo” (p. s/n)

m) **Recursos didácticos:** Según Jordi Díaz Lucea citado por Blanco (2012) los recursos y materiales didácticos “Son todo el conjunto de elementos, útiles o estrategias que el profesor utiliza, o puede utilizar, como soporte, complemento o ayuda en su tarea docente”. (p. 5) El mismo autor sostiene que son también “aquellas estrategias que el profesor utiliza como facilitadoras de la tarea docente, referidas tanto a los aspectos organizativos de las sesiones como a la manera de transmitir los conocimientos o contenidos”. (p. 6)

n) **Tecnologías de Información y Comunicación:** Para Cabero (1998) las TIC: son las que giran en torno a tres medios básicos: la informática, la microelectrónica y las

telecomunicaciones; pero giran, no sólo de forma aislada, sino lo que es más significativo de manera interactiva e interconexionadas, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas. (p. 198)

2.5 Hipótesis de investigación

2.5.1 Hipótesis general

Existe relación significativa entre el uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo y la enseñanza del área de matemática en los estudiantes del III ciclo de la Institución Educativa Generalísimo Don José de San Martín Año 2019

2.5.2 Hipótesis específicas

El uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo se relaciona directamente con la enseñanza de la competencia resuelve problemas de cantidad en los estudiantes del III ciclo.

El uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo se relaciona directamente con la enseñanza de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes del III ciclo.

El uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo se relaciona directamente con la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del III ciclo.

El uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo se relaciona directamente con la enseñanza de la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en los estudiantes del III ciclo.

2.6 Operacionalización de las variables

Tabla 9:

Variable 1: Uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo

DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS
Acceso y control de la información	Accede a la pizarra digital interactiva Facilidad de uso	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Procesamiento de la información	Captación y análisis Interpretación y experimentación Comunicación Elaboración y reestructuración y síntesis	9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17
Producto obtenido	Memorización Habilidades Comprensión	18,19, 20
Aplicación del conocimiento y evaluación	Aplicación del aprendizaje en situaciones conocidas Aplicación del conocimiento en situaciones nuevas	21, 22

NOTA: Elaboración propia.

Tabla 10: Variable 2 Aprendizaje en el área de matemática

Variable 2: Aprendizaje en el área de matemática

DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS
Resuelve problemas de cantidad	Traduce cantidades Comprende números y operaciones Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo Argumenta sobre las relaciones numéricas y las operaciones	En inicio
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	Traduce datos Comprende las relaciones algebraicas Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales Argumenta sobre relaciones de cambio y equivalencia	En proceso
Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas	Logro previsto Logro destacado
Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	Representa datos con gráficos Comprende los conceptos estadísticos y probabilísticos Recopila y procesa datos. Sustenta conclusiones o decisiones	

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Diseño metodológico

Se ha establecido el No Experimental ya que, según Carrasco (2006) “son aquellos cuyas variables independientes carecen de manipulación intencional, y no poseen grupo de control, ni mucho menos experimental. Analizan y estudian los hechos y fenómenos de la realidad después de su ocurrencia”. (p. 71)

El diseño específico es correlacional, puesto que, según Sánchez y Reyes (2017) “se orienta a la determinación del grado de relación existente entre dos o más variables de interés en una misma muestra de sujetos o el grado de relación existente entre dos fenómenos o eventos observados” (p. 119)

3.1.1 Tipo de la Investigación

El tipo de investigación de nuestro proyecto es aplicada, puesto que según Sánchez y Reyes (2017) “busca conocer para hacer, para actuar, para construir, para modificar; le preocupa la aplicación inmediata sobre una realidad circunstancial antes que el desarrollo de un conocimiento de valor universal” (p. 44)

Los mismos autores sostienen además que “esta investigación por ser una puerta en práctica del saber científico, constituye el primer esfuerzo para transformar los conocimientos científicos en tecnología” (p. 45)

La variable 1 está representada por el uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo, mientras que la variable 2 es el aprendizaje en el área de matemática de los niños del III ciclo en una institución educativa.

3.1.2 Enfoque:

La investigación está fundamentada en un enfoque cuantitativo. Pues, nos permite medir, analizar datos e interpretar datos, el uso es de un orden objetiva y secuencial, es muy importante en el análisis estadístico y descripción de resultados se trata.

Contrastación de hipótesis

Planteo de hipótesis

Hipótesis Nula (H_0): El uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo y el aprendizaje en el área de matemática de los niños del III ciclo de la Institución Educativa Generalísimo Don José de San Martín, son independientes.

Hipótesis Alternativa (H_1): El uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo y el aprendizaje en el área de matemática de los niños del III ciclo de la Institución Educativa Generalísimo Don José de San Martín, son dependientes.

Nivel de Significancia

$\alpha = 0.05$

Recolección de datos y cálculo de los estadísticos necesarios

Los datos fueron procesados con las técnicas estadísticas adecuados de tal manera que se logró obtener resultados objetivos y confiables de ambas variables de investigación, como son el uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo y el aprendizaje en el área de matemática; lo que permitió probar la hipótesis, calculando el estadístico apropiado y el estadístico de prueba. Se emplea este estadístico de prueba porque los datos no pro

Decisión Estadística

Si el valor real calculado de $p > 0.05$, se acepta H_0 , y si el valor de $p < 0.05$ entonces se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 .

Conclusión

La conclusión se formulará en función del estadístico de prueba, teniendo en cuenta los resultados de la prueba.

3.2 Población y muestra

La Institución Educativa Generalísimo Don José de San Martín ubicada en el distrito de Huaura, brinda educación primaria y secundaria y pertenece a la Unidad de Gestión Educativa Local N° 09 de Huaura. Esta institución cuenta con una población escolar en el nivel primario de 668 y en el nivel secundario de 382 estudiantes matriculados en el año lectivo 2019.

3.2.1 Población

Para nuestro trabajo de investigación hemos considerado al III Ciclo (1° y 2° Grados de primaria), los cuales suman un total de 225 estudiantes. (159 varones y 66 mujeres), distribuidos en 4 aulas de 1° grado y 4 aulas de 2° grado.

3.2.2 Muestra

Se seleccionó una muestra de 144 estudiantes del III ciclo de edades comprendidos entre los 6 y 7 años de ambos sexos, representando el 64% del total de la población. Los elementos muestrales se escogieron al azar (muestra aleatoria).

$$m = \frac{Z^2 \times N \times P \times Q}{E^2(N - 1) + Z^2 \times P \times Q}$$

Donde:

- M** = Tamaño de la muestra
- N** = Población
- Z** = Nivel de Confianza (95% = 1.96)
- E** = Margen de Error (5%)
- P** = probabilidad de ocurrencia (0.5)
- Q** = Probabilidad de no ocurrencia (0.5)

$$m = \frac{1.96^2 \times 225 \times 0.5 \times 0.5}{0.05^2(225-1) + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5} = \frac{216.1}{1.5} = 144.1$$

Niveles	Cantidades	%
<u>Población:</u> Total estudiantes del III ciclo de la Institución Educativa Generalísimo Don José de San Martín.	225	100
<u>Muestra:</u> Segmento de estudiantes del III ciclo	144	64

3.3 Técnicas de recolección de datos

Las técnicas que se han establecido para obtener la información requerida para este estudio son la encuesta y una ficha de observación administrada a los docentes. Las mismas que permitieron recoger información precisa y confiable del trabajo de campo realizado en el ambiente de investigación.

Descripción de los instrumentos

Se ha usado el cuestionario, para la recolección de los datos, ya que, según Carrasco (2006) es “el instrumento de investigación social más usado cuando se estudia a un gran número de personas, ya que permite una respuesta directa, mediante la hoja de preguntas que se le entrega a cada una de ellas” (p. 318)

Para esta investigación consideramos que la fuente de información de mayor grado de confianza, son los estudiantes, pues son quienes se desenvuelven en el proceso pedagógico e interactúan a diaria en el proceso de aprendizaje dentro del aula y, por lo tanto, manejan contenidos, actividades y métodos de evaluación utilizados, lo que representa ser un buen indicador de la calidad de la educación.

Considerando a la productividad como una medida a partir del desenvolvimiento de los estudiantes, utilizamos un instrumento enfocado a los niños y niñas que integran la muestra. Dicho cuestionario está constituido de la siguiente manera:

Uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo: El cuestionario aplicado a los niños y niñas, integrado por 22 preguntas (Anexo 1).

Aprendizaje en el área de matemática: Tomado del registro de evaluación.

Una vez estructurados los instrumentos de medición considerando las variables se realizó un piloteo, el instrumento designado a los docentes se aplicó a 10 de ellos.

Fichas Bibliográficas: Se usaron las fichas para recopilar y organizar de la información relacionada a las variables de nuestro estudio: bibliográficas, hemerográficas, textual, etc.

Validación y confiabilidad de los instrumentos

La validez del instrumento se determina según Carrasco (2006) “cuando mide lo que debe de medir, es decir, cuando nos permite extraer datos que preconcebidamente necesitamos conocer” (p. 336); en este caso acerca del uso de la pizarra digital interactiva y su relación

en la enseñanza del área de matemática. En relación a la validación del instrumento, la misma se realizó por los siguientes procedimientos:

a) **Validez de Contenido:** Según Carrasco (2006) “es la evaluación respecto a la coherencia, veracidad, secuencia y dominio del contenido (variables, indicadores e índices) de aquello que se mide” (p. 337); en este caso es respecto a la pizarra digital interactiva y el área de matemática. En ese sentido, se consultó a tres docentes de Educación para que revisaran los instrumentos y realizaran las correcciones y observaciones sobre el contenido, la sintaxis, la formulación de los ítems, la extensión y adecuación de los mismos.

b) **Prueba Piloto:** La aplicación de esta prueba ayudó al diseño y estructuración de los instrumentos a aplicar a los docentes pertenecientes a la Institución Educativa en estudio.

3.4 Técnicas para el procedimiento de la información

Procesamiento Manual

En este estudio para la determinación de la relación que existe entre el uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo y su relación con la enseñanza del área de matemática, se utilizaron los instrumentos tal como se muestran en el Anexo.

Procesamiento Electrónico

Después de aplicar los instrumentos a los integrantes de la muestra, para determinar la relación que existe entre el uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo y su relación con el aprendizaje en el área de matemática., se tabuló con el software Microsoft Excel, se procedió a la clasificación de los ítems, y a la tabulación de los resultados utilizando gráficos de barra y círculos gráficos. Todo esto permitió expresar los resultados en porcentajes para la descripción e interpretación de los datos obtenidos.

De la misma forma, se consideraron los aportes del marco teórico y los objetivos de la investigación para realizar la interpretación de los resultados y terminar con las conclusiones y recomendaciones correspondientes

Técnicas Estadísticas

El desarrollo de la investigación se realizó a través de una estadística descriptiva con una prueba de hipótesis, lo que nos llevó a realizar inferencias de los resultados. Para probar la hipótesis general y las hipótesis específicas se aplicó la prueba estadística no paramétrica

correlación por rangos de Rho de Spearman, en donde los valores si son mayores indican la estrechez de la relación.

3.5 Matriz de consistencia (ver anexo)



CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Análisis de los resultados

El análisis de datos obtenidos de la Institución Educativa en estudio, está basado en los resultados de la encuesta aplicada a una muestra de 144 estudiantes, este estudio se desarrolló con minuciosidad, teniendo en cuenta el marco metodológico de la investigación, además de los instrumentos de recolección de datos, los que a continuación enmarcaremos en una serie de resultados analizados, las cuales, se establecen de la siguiente manera:

Variable 1: Uso de la pizarra digital de bajo costo

Tabla 11: Dimensión Acceso a la información

Dimensión Acceso a la información

DIMENSIÓN: Acceso a la información	SIEMPRE		A VECES		NUNCA	
El niño (a) escucha audios y vídeos de la pizarra digital interactiva con facilidad.	144	100.0	0	0.0	0	0.0
El niño (a) utiliza con frecuencia la pizarra digital interactiva de tu aula.	78	54.2	44	30.5	22	15.3
El niño (a) accede a la información que se guarda en la pizarra digital interactiva	112	77.8	32	22.2	0.0	0.0
El niño (a) tiene acceso a todos los recursos de la pizarra digital interactiva	112	77.8	32	22.2	0.0	0.0
Al niño (a) le parece la pizarra digital interactiva único recurso de aprendizaje	88	61.1	42	29.2	14	9.7
El niño (a) utiliza el blogger, chat o Facebook para compartir experiencias educativas	112	77.8	32	22.2	0.0	0.0
El niño (a) usa el internet en la pizarra digital interactiva de tu aula.	78	54.2	44	30.5	22	15.3
El niño (a) busca información en internet a través de la pizarra digital interactiva	78	54.2	44	30.5	22	15.3
TOTAL		69.6		23.4		7.0

Nota: Elaboración propia.

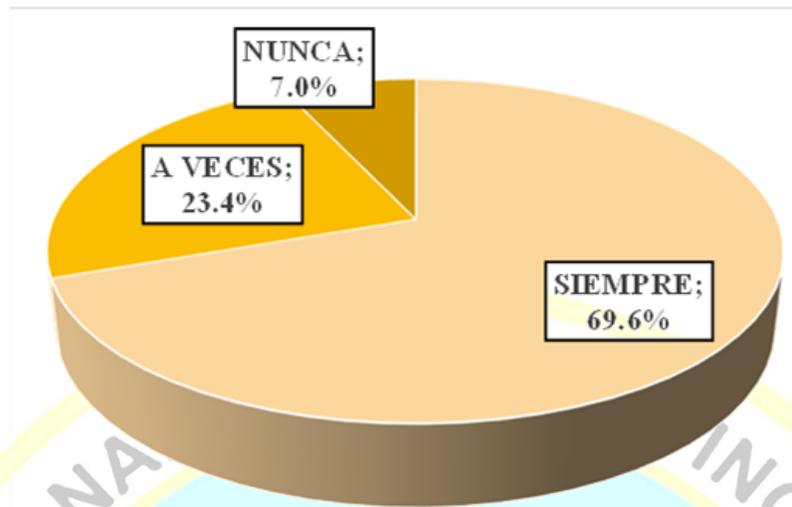


Figura 12: Dimensión Acceso a la información

Nota: Elaboración propia

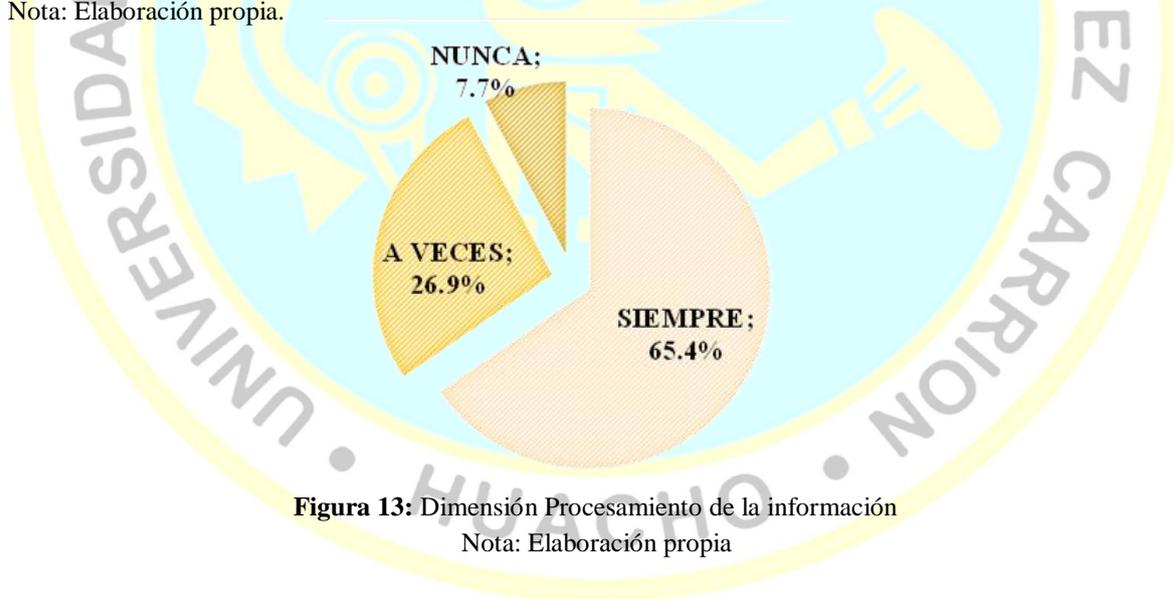
INTERPRETACIÓN:

En la figura se observa que, del total de estudiantes que integran la muestra, el 69.6%, siempre acceden a la información a través de la pizarra digital de bajo costo, y sumados al 23.4% que lo hacen a veces, representan a la mayoría de los estudiantes; mientras que el 7.0% prefieren usar otros recursos.

Tabla 12:*Dimensión Procesamiento de la información*

DIMENSIÓN: Procesamiento de la información	SIEMPRE		A VECES		NUNCA	
El niño (a) identifica con facilidad la información que te presentan en la pizarra digital interactiva.	86	59.7	49	34.0	9	6.3
El uso de la pizarra digital interactiva aumenta la motivación o interés en el aula del niño (a)	112	77.8	32	22.2	0	0.0
El niño (a) resuelve actividades en la Pizarra Digital Interactiva con ayuda del docente.	102	70.8	42	29.2	0	0.0
El niño (a) resuelve ejercicios colectivos con tus compañeros a través de la pizarra digital interactiva	102	70.8	42	29.2	0	0.0
El niño (a) argumenta sus ideas en grupo a partir de información mostrada en la pizarra digital interactiva	76	52.8	22	15.3	46	31.9
El niño (a) comunica las dudas respecto al tema que se desarrolla en la pizarra digital interactiva	92	63.9	52	36.1	0	0.0
El niño (a) elabora esquemas y dibujos en la pizarra digital interactiva	109	75.7	35	24.3	0	0.0
El niño (a) participa en exposiciones y debates usando la pizarra digital interactiva.	76	52.8	22	15.3	46	31.9
El niño (a) hace resúmenes a través de la pizarra digital interactiva	92	63.9	52	36.1	0	0.0
TOTAL		65.4		26.9		7.7

Nota: Elaboración propia.

**Figura 13:** Dimensión Procesamiento de la información

Nota: Elaboración propia

INTERPRETACIÓN:

En la figura se observa que, del total de estudiantes que integran la muestra, el 65.4%, siempre procesan información usando la pizarra digital de bajo costo, y sumados al 26.9% que lo hacen a veces, representan a la mayoría de los estudiantes; mientras que el 7.7% prefieren usar otros recursos.

Tabla 13:

Dimensión Producto obtenido

DIMENSIÓN: Producto obtenido	SIEMPRE		A VECES		NUNCA	
El niño (a) aprende poesías y canciones a través de la pizarra digital	76	52.8	22	15.3	46	31.9
El niño (a) recuerda los procedimientos en la utilización de algunos recursos que aprendiste con la pizarra digital interactiva	78	54.2	44	30.5	22	15.3
El niño (a) comprende las tareas o actividades que se desarrollan en pizarra digital interactiva	88	61.1	42	29.2	14	9.7
TOTAL		56.0		25.0		19.0

Nota: Elaboración propia.

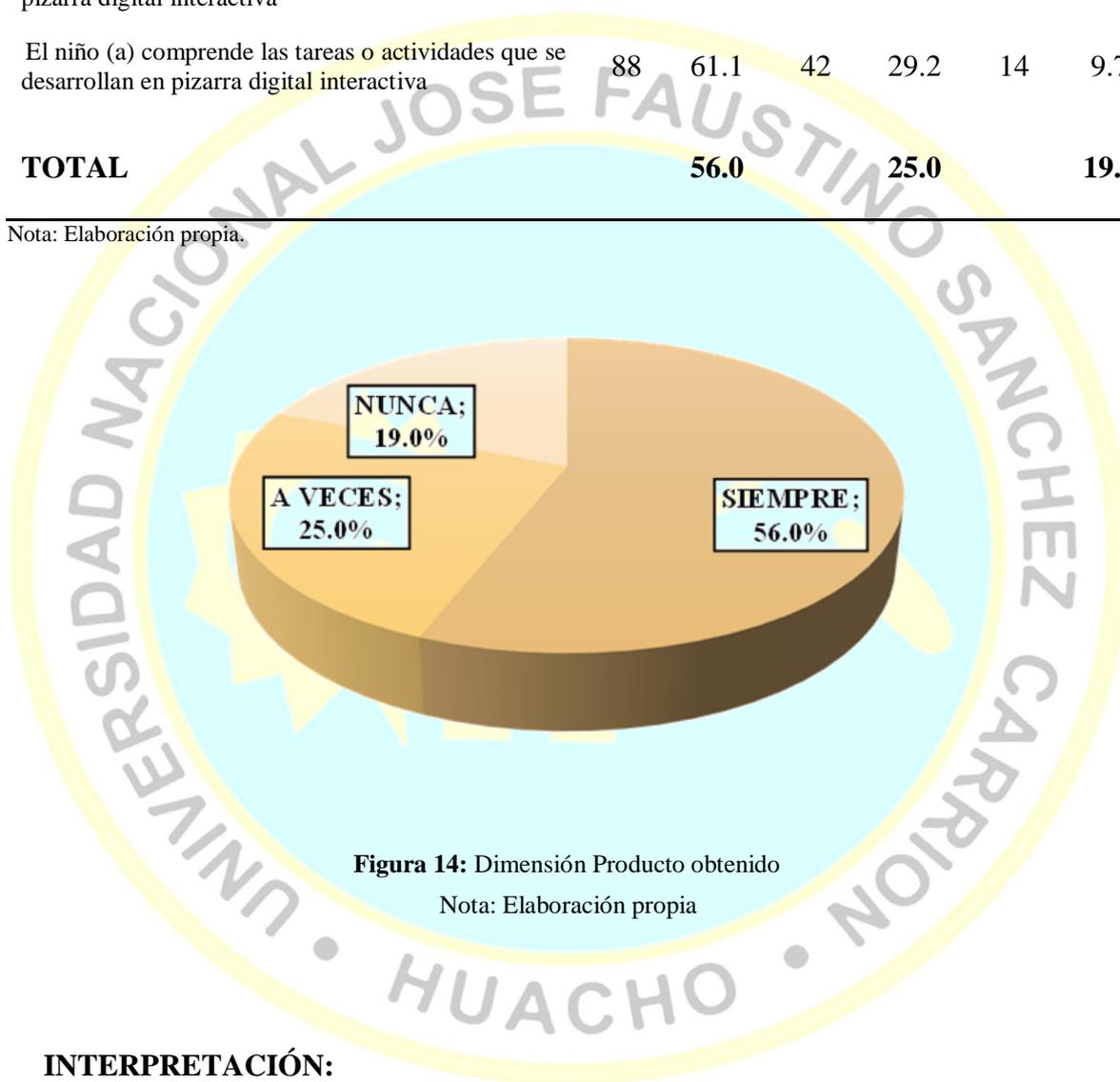


Figura 14: Dimensión Producto obtenido

Nota: Elaboración propia

INTERPRETACIÓN:

En la figura se observa que, del total de estudiantes que integran la muestra, el 56.0%, siempre aprenden, recuerdan procedimientos y comprenden tareas usando la pizarra digital de bajo costo, y sumados al 25.0% que lo hacen a veces, representan a la mayoría de los estudiantes; mientras que el 19.0% prefieren usar otros recursos.

Tabla 14:

Dimensión Aplicación del conocimiento y evaluación

DIMENSIÓN: Aplicación del conocimiento y evaluación	SIEMPRE		A VECES		NUNCA	
El uso de la pizarra digital interactiva le ayuda al niño (a) a resolver problemas o situaciones de la vida cotidiana	76	52.8	22	15.3	46	31.9
Lo que el niño (a) aprende con apoyo de la pizarra digital interactiva lo aplica para resolver alguna nueva situación problemática	86	59.7	17	11.8	41	28.5
TOTAL		56.3		13.5		30.2

Nota: Elaboración propia.

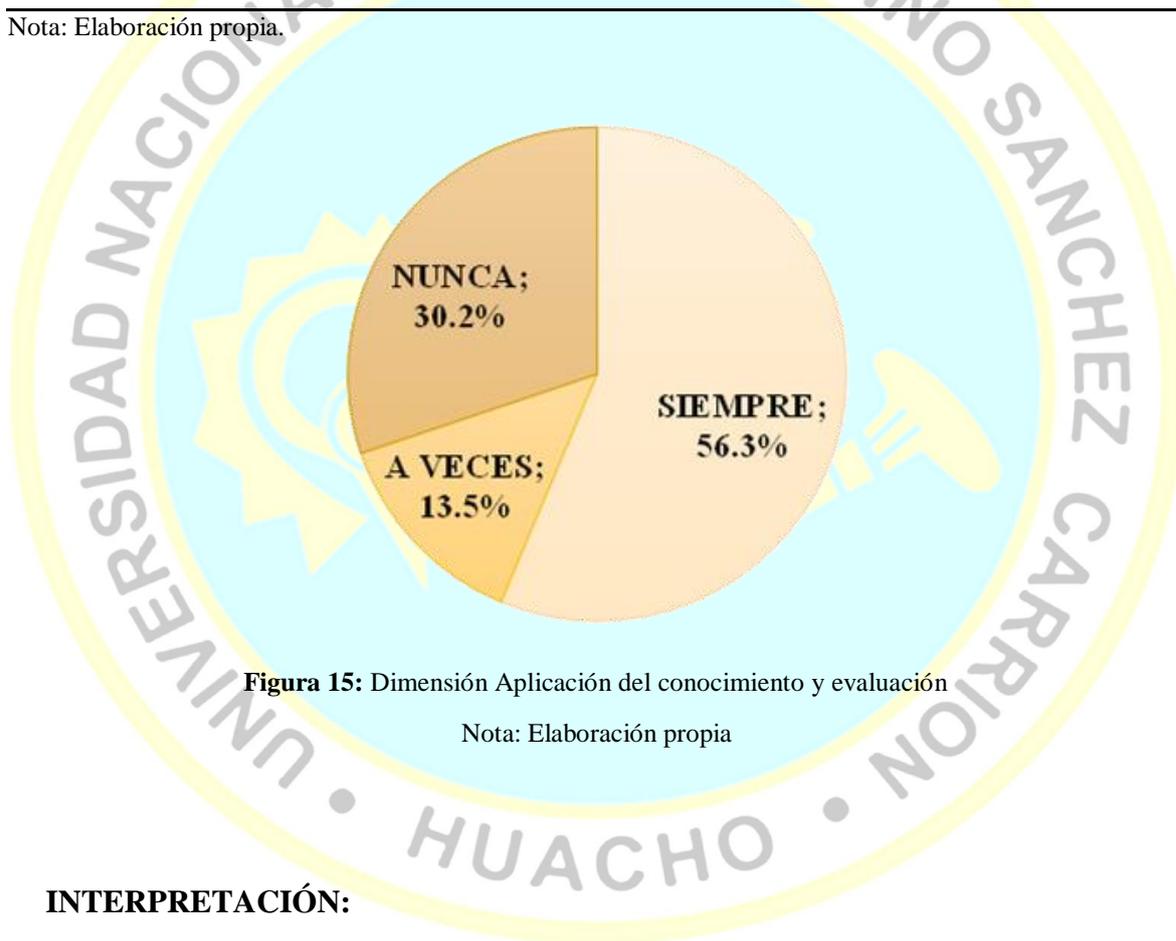


Figura 15: Dimensión Aplicación del conocimiento y evaluación

Nota: Elaboración propia

INTERPRETACIÓN:

En la figura se observa que, del total de estudiantes que integran la muestra, el 56.3%, siempre la pizarra digital de bajo costo les ayuda a resolver problemas cotidianos, y sumados al 13.5% que lo hacen a veces, representan a la mayoría de los estudiantes; mientras que el 30.2% prefieren usar otros recursos.

Variable 2: Enseñanza del área de matemática

Tabla 15:

Resultados académicos – Resuelve problemas de cantidad

Nivel	Cantidad	
Logro destacado	29	20.1%
Logro previsto	92	63.9%
En proceso	20	13.9%
El Inicio	3	2.1%
TOTAL	144	100.00%

Nota: Elaboración propia.

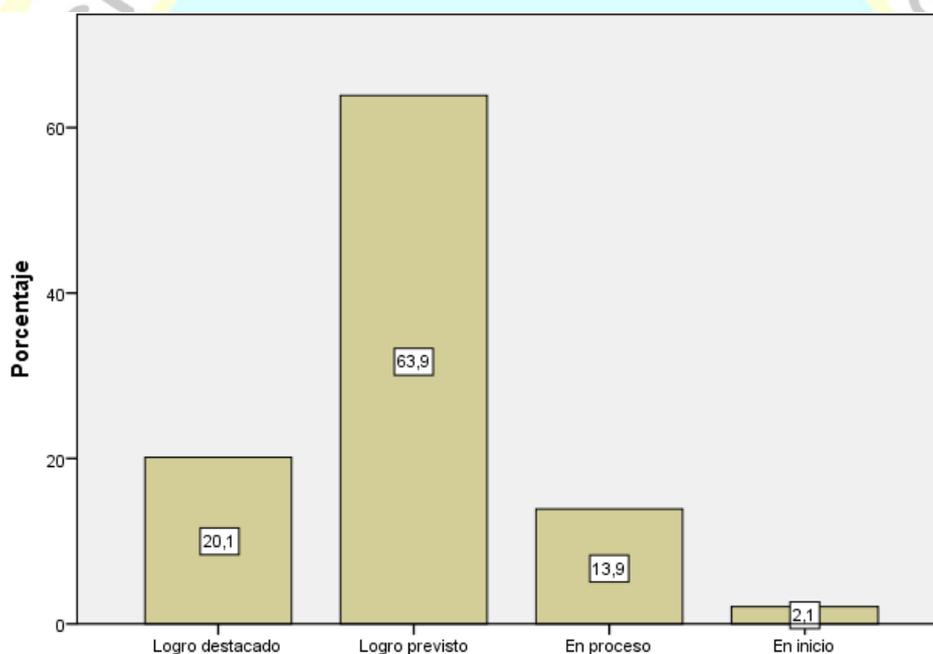


Figura 16: Resultados académicos - Resuelve problemas de cantidad

Nota: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN

En la figura, vemos que, del total de estudiantes el 20.1% sumados al 63.9% obtienen puntajes DESTACADOS Y PREVISTOS en la competencia resuelve problemas de cantidad del área de matemática durante el año en curso; mientras que, el 13.9% y 2.1% no logran alcanzar estos niveles.

Tabla 16:

Resultados académicos - Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio

Nivel	Cantidad	
Logro destacado	26	18.0%
Logro previsto	95	66.0%
En proceso	19	13.2%
El Inicio	4	2.8%
TOTAL	144	100.00%

Nota: Elaboración propia.

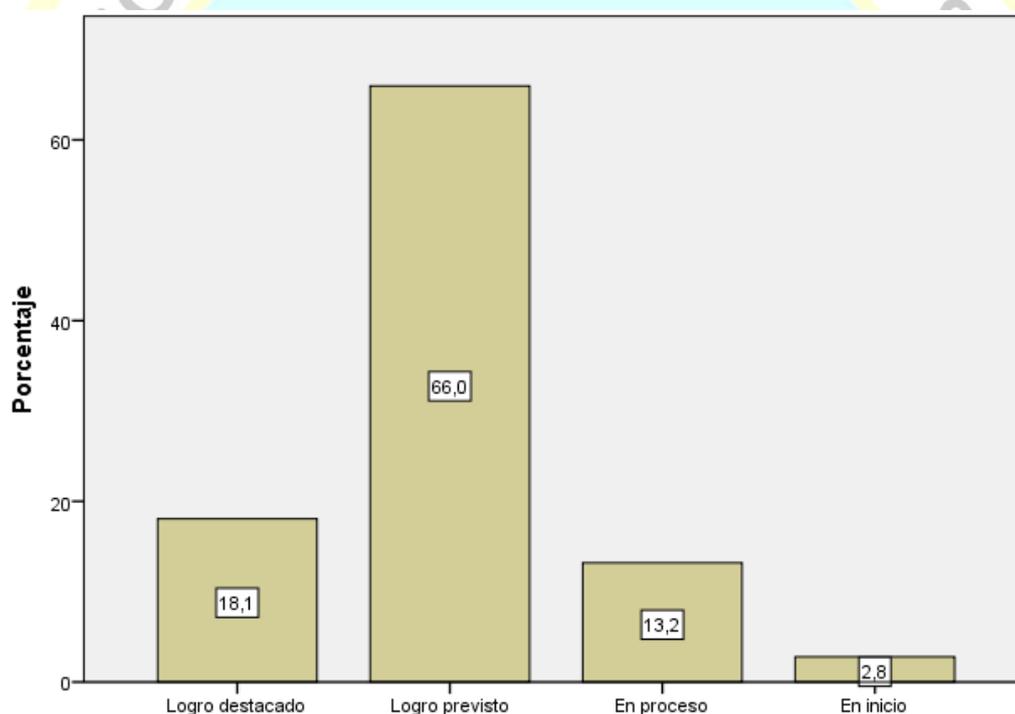


Figura 17: Resultados académicos - Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

Nota: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN

En la figura, vemos que, del total de estudiantes el 18.0% sumados al 66.0% obtienen puntajes DESTACADOS Y PREVISTOS en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática durante el año en curso; mientras que, el 13.2% y 2.8% no logran alcanzar estos niveles.

Tabla 17:

Resultados académicos - Resuelve problemas de forma, movimiento y localización

Nivel	Cantidad	
Logro destacado	21	14.6%
Logro previsto	100	69.4%
En proceso	17	11.8%
El Inicio	6	4.2%
TOTAL	144	100.00%

Nota: Elaboración propia.

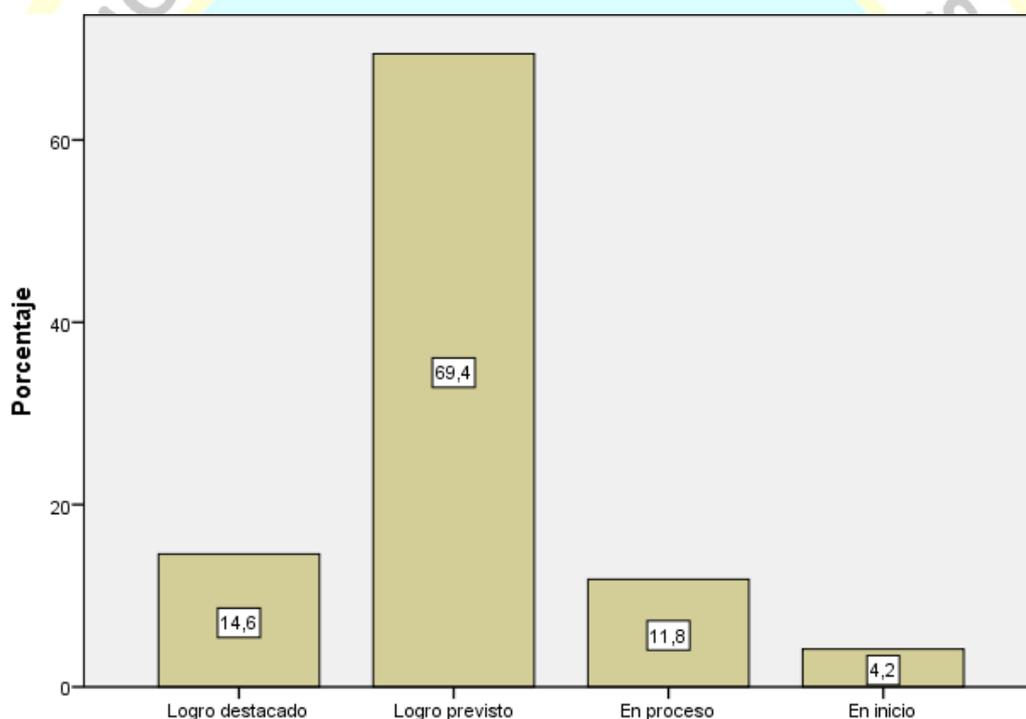


Figura 18: Resultados académicos - Resuelve problemas de forma, movimiento y localización

Nota: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN

En la figura, vemos que, del total de estudiantes el 14.6% sumados al 69.4% obtienen puntajes DESTACADOS Y PREVISTOS en la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización del área de matemática durante el año en curso; mientras que, el 11.8% y 4.2% no logran alcanzar estos niveles.

Tabla 18:

Resultados académicos - Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre

Nivel	Cantidad	
Logro destacado	29	20.1%
Logro previsto	92	63.9%
En proceso	18	12.5%
El Inicio	5	3.5%
TOTAL	144	100.00%

Nota: Elaboración propia.

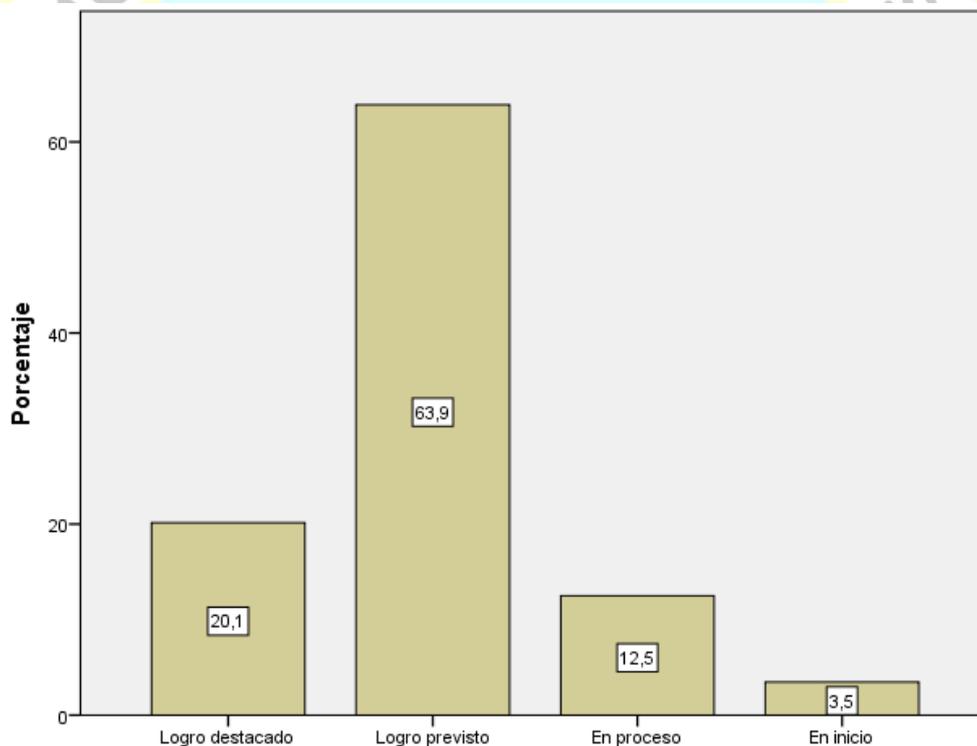


Figura 19: Resultados académicos - Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre

Nota: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN

En la figura, vemos que, del total de estudiantes el 20.1% sumados al 63.9% obtienen puntajes DESTACADOS Y PREVISTOS en la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre del área de matemática durante el año en curso; mientras que, el 12.5% y 3.5% no logran alcanzar estos niveles.

RESUMEN

Tabla 19:

Resumen Variable 2: Enseñanza del área de matemática

COMPETENCIAS					
Nivel	Resuelve problemas de cantidad	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	Resuelve de problemas de forma, movimiento y localización	Resuelve de problemas de gestión de datos e incertidumbre	TOTAL
Logro destacado	20.1%	18.0%	14.6%	20.1%	18.2 (26)
Logro previsto	63.9%	66.0%	69.4%	63.9%	65.8 (95)
En proceso	13.9%	13.2%	11.8%	12.5%	12.9 (19)
El Inicio	2.1%	2.8%	4.2%	3.5%	3.1 (4)
TOTAL	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.0 (144)

Fuente: SIAGIE de la I.E.

INTERPRETACIÓN

En la tabla, vemos que, del total de estudiantes el 18.2% sumados al 65.8% obtienen puntajes DESTACADOS Y PREVISTOS (121 estudiantes) en las competencias del área de matemática durante el año en curso; mientras que, solo el 12.9% y 3.1% no logran alcanzar estos niveles (23 estudiantes)

4.2 Contrastación de hipótesis

Se ha trabajado con el software SPSS versión 21, y ahora se va a probar la Hipótesis planteada: Existe correlación entre el uso de la pizarra digital de bajo costo y la enseñanza del área de matemática de los estudiantes del III ciclo de la Institución Educativa Generalísimo Don José de San Martín Año 2019.

HIPÓTESIS GENERAL

Hipótesis Nula (H_0)

El uso de la pizarra digital de bajo costo y la enseñanza del área de matemática de los estudiantes del III ciclo de la Institución Educativa Generalísimo Don José de San Martín, son independientes.

Hipótesis Alterna (H_1)

El uso de la pizarra digital de bajo costo y la enseñanza del área de matemática de los estudiantes del III ciclo de la Institución Educativa Generalísimo Don José de San Martín Año 2019, son dependientes.

Regla para contrastar hipótesis

Si Valor sig > 0.05, se acepta la H_0 . Si Valor sig < 0.05, se rechaza H_0 .

La hipótesis que se va a demostrar es:

La hipótesis Nula (H_0) planteada significa que no hay correlación entre el uso de la pizarra digital de bajo costo y la enseñanza del área de matemática de los estudiantes del III ciclo de la Institución Educativa Generalísimo Don José de San Martín Año 2019.

La Hipótesis Alternativa (H_1) planteada significa que si hay correlación entre el uso de la pizarra digital de bajo costo y la enseñanza del área de matemática de los estudiantes del III ciclo de la Institución Educativa Generalísimo Don José de San Martín Año 2019.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO: Uso de la pizarra digital de bajo costo

Tabla 20:

Tabla de Frecuencias - Uso de la pizarra digital de bajo costo

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	89	61,8	61,8
	NO	32	22,2	84,0
	Total	23	16,0	100,0

Uso de la pizarra digital de bajo costo - Dimensión Resuelve problemas de cantidad

Tabla 21:

Tabla de Frecuencias

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Logro destacado	29	20,1	20,1
	Logro previsto	92	63,9	84,0
	En proceso	20	13,9	97,9
	En inicio	3	2,1	100,0
	Total	144	100,0	100,0

Tabla 22:

Pruebas de Chi Cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	160,320 ^a	6	,000
Razón de verosimilitudes	147,408	6	,000
Asociación lineal por lineal	82,546	1	,000
N de casos válidos	144		

a. 6 casillas (50,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,48.

α = nivel de significancia es 5% (0,05)

El valor estadístico de la prueba es sig asintótica bilateral 0,005

Si el sig es < que α , es decir $0,000 < 0,05$

Entonces, se rechaza la H_0 y se acepta H_1

Esto significa, que sí hay relación o dependencia entre las variables: Uso de la pizarra digital de bajo costo - Dimensión Resuelve problemas de cantidad.

Uso de la pizarra digital de bajo costo - Dimensión Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

Tabla 23:

Tabla de Frecuencias Dimensión Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Logro destacado	26	18,1	18,1	18,1
Logro previsto	95	66,0	66,0	84,0
Válidos En proceso	19	13,2	13,2	97,2
En inicio	4	2,8	2,8	100,0
Total	144	100,0	100,0	

Tabla 24: Pruebas de Chi Cuadrado - Dimensión Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

Pruebas de Chi Cuadrado - Dimensión Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	158,170 ^a	6	,000
Razón de verosimilitudes	144,895	6	,000
Asociación lineal por lineal	81,959	1	,000
N de casos válidos	144		

a. 6 casillas (50,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,64.

α = nivel de significancia es 5% (0,05)

El valor estadístico de la prueba es sig asintótica bilateral 0,005

Si el sig es < que α , es decir 0,000 < 0,05

Entonces, se rechaza la H_0 y se acepta H_1

Esto significa, que sí hay relación o dependencia entre las variables: Uso de la pizarra digital de bajo costo - Dimensión Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

Uso de la pizarra digital de bajo costo – Dimensión: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.

Tabla 25:

Tabla de Frecuencias Dimensión: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Logro destacado	21	14,6	14,6	14,6
Logro previsto	100	69,4	69,4	84,0
Válidos				
En proceso	17	11,8	11,8	95,8
En inicio	6	4,2	4,2	100,0
Total	144	100,0	100,0	

Tabla 26: Pruebas de Chi Cuadrado - Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.

Pruebas de Chi Cuadrado - Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	154,873 ^a	6	,000
Razón de verosimilitudes	140,915	6	,000
Asociación lineal por lineal	81,845	1	,000
N de casos válidos	144		

a. 7 casillas (58,3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,96.

α = nivel de significancia es 5% (0,05)

El valor estadístico de la prueba es sig asintótica bilateral 0,005

Si el sig es < que α , es decir 0,000 < 0,05

Entonces, se rechaza la H_0 y se acepta H_1

Esto significa, que sí hay relación o dependencia entre las variables: Uso de la pizarra digital de bajo costo - Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.

Uso de la pizarra digital de bajo costo – Dimensión: Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.

Tabla 27:

Tabla de Frecuencias Dimensión: Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Logro destacado	29	20,1	20,1	20,1
Logro previsto	92	63,9	63,9	84,0
Válidos En proceso	18	12,5	12,5	96,5
En inicio	5	3,5	3,5	100,0
Total	144	100,0	100,0	

Tabla 28: Pruebas de Chi Cuadrado - Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.

Pruebas de Chi Cuadrado - Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	160,320 ^a	6	,000
Razón de verosimilitudes	147,408	6	,000
Asociación lineal por lineal	83,475	1	,000
N de casos válidos	144		

a. 6 casillas (50,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,80.

α = nivel de significancia es 5% (0,05)

El valor estadístico de la prueba es sig asintótica bilateral 0,005

Si el sig es < que α , es decir $0,000 < 0,05$

Entonces, se rechaza la H_0 y se acepta H_1

Esto significa, que sí hay relación o dependencia entre las variables: Uso de la pizarra digital de bajo costo - Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.

HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

PRIMERA HIPÓTESIS ESPECÍFICA

El uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo se relaciona directamente con la enseñanza de la competencia resuelve problemas de cantidad en los estudiantes del III ciclo.

Esta hipótesis se prueba con el consolidado de la Variable 2, puesto que los resultados demuestran que el uso de la pizarra digital de bajo costo se relaciona con la enseñanza de la competencia resuelve problemas de cantidad, asimismo, el valor del sig de la prueba de hipótesis Chi-cuadrado de Pearson es 0,000, lo que significa que sí hay correlación entre ambas variables. Asimismo, se presenta un coeficiente de correlación significativa de 0,698.

Tabla 29: Correlaciones Primera hipótesis

Correlaciones Primera hipótesis

Correlaciones				
		Uso de la pizarra digital de bajo costo	Resuelve problemas de cantidad	
Rho de Spearman	Uso de la pizarra digital de bajo costo	1,000	,698**	
		Coeficiente de correlación		
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	144	144
	Resuelve problemas de cantidad	Coeficiente de correlación	,698**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
	N	144	144	

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

SEGUNDA HIPÓTESIS ESPECÍFICA

El uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo se relaciona directamente con la enseñanza de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes del III ciclo.

Esta hipótesis se prueba con el consolidado de la Variable 2, puesto que los resultados demuestran que el uso de la pizarra digital de bajo costo se relaciona con la enseñanza de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, asimismo, el valor del sig de la prueba de hipótesis Chi-cuadrado de Pearson es 0.000, lo que significa que sí hay correlación entre ambas variables. Asimismo, se presenta un coeficiente de correlación significativa de 0.694.

Tabla 30: Correlaciones Segunda hipótesis

Correlaciones Segunda hipótesis

		Uso de la pizarra digital de bajo costo	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio
Rho de Spearman	Uso de la pizarra digital de bajo costo	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral)	,694** ,000
		N	144 144
	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral)	,694** ,000
		N	144 144

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

TERCERA HIPÓTESIS ESPECÍFICA

El uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo se relaciona directamente con la enseñanza de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del III ciclo.

Esta hipótesis se prueba con el consolidado de la Variable 2, puesto que los resultados demuestran que el uso de la pizarra digital de bajo costo se relaciona con la enseñanza de la competencia problemas de forma, movimiento y localización, asimismo, el valor del sig de la prueba de hipótesis Chi-cuadrado de Pearson es 0,000, lo que significa que sí hay correlación entre ambas variables. Asimismo, se presenta un coeficiente de correlación significativa de 0,689.

Tabla 31: Correlaciones tercera hipótesis

Correlaciones tercera hipótesis

		Uso de la pizarra digital de bajo costo	Resuelve problemas de forma, movimiento y localización
	Coeficiente de correlación	1,000	,689**
	Sig. (bilateral)	.	,000
Rho de Spearman	N	144	144
	Coeficiente de correlación	,689**	1,000
	Sig. (bilateral)	,000	.
	N	144	144

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

CUARTA HIPÓTESIS ESPECÍFICA

El uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo se relaciona directamente con la enseñanza de la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en los estudiantes del III ciclo.

Esta hipótesis se prueba con el consolidado de la Variable 2, puesto que los resultados demuestran que el uso de la pizarra digital de bajo costo se relaciona con la enseñanza de la competencia problemas de gestión de datos e incertidumbre, asimismo, el valor del sig de la prueba de hipótesis Chi-cuadrado de Pearson es 0.000, lo que significa que sí hay correlación entre ambas variables. Asimismo, se presenta un coeficiente de correlación significativa de 0.698.

Tabla 32: Correlaciones tercera hipótesis

Correlaciones tercera hipótesis

		Uso de la pizarra digital de bajo costo	Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre
Rho de Spearman	Uso de la pizarra digital de bajo costo	1,000	,698**
	Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	,698**	1,000
	Coeficiente de correlación		
	Sig. (bilateral)		
	N	144	144

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Se emplea este estadístico porque los datos no son provenientes de una distribución normal.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

5.1 Discusión de resultados

Con los resultados obtenidos se ha podido demostrar la correlación del uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo en la enseñanza del área de matemática del III ciclo de la Institución Educativa en estudio, la mayoría de los docentes demuestra un nivel adecuado en el desarrollo de sus labores en las aulas de clases.

Esto, sustenta la hipótesis general planteada, indicada líneas arriba, concluyendo que son los docentes los responsables de viabilizar el proceso de enseñanza aprendizaje, de allí la importancia de desarrollar este proceso utilizando los recursos educativos y medios tecnológicos pertinentes, con el objetivo de motivar el aprendizaje de los estudiantes, dentro de un ambiente que brinde las garantías óptimas para lograr los objetivos pedagógicos, y por ende los objetivos institucionales.

Los resultados del presente estudio corroboran lo encontrado por Bonilla y Pumashunta (2016) quienes destacan la importancia de la pizarra digital interactiva, puesto que se elevará la calidad de enseñanza en el ámbito educativo, de manera que el estudiante logre desarrollar destrezas, fortaleciendo el conocimiento para aplicarlo en la vida diaria, ya que se puede evidenciar el escaso interés y falta de comprensión de los problemas matemáticos, y esto debido a que el docente no utiliza diversos materiales didácticos, siendo la participación pasiva en el desarrollo de las clases. (p. 56). Por su parte, Grandes (2016); concluye que la pizarra digital es una herramienta que resulta ser de fácil acceso para los estudiantes y docentes, potenciando la atención y la motivación de los estudiantes, permitiéndoles la comprensión de los conocimientos que se imparten, por lo tanto, nos encontramos ante uno de los modelos más eficaces para la integración de las tecnologías de la información y la comunicación en la educación. (p. 113). Asimismo, Palma (2016) también concluye que con

la pizarra digital interactiva logran crear ambientes dinámicos, participativos y atractivos, los docentes opinan que sus estudiantes se motivan y están más atentos. (p. 66). A nivel nacional, Rus (2016) en su investigación, sostiene que el alumno muestra mayor interés en las clases, favoreciendo, además, las relaciones entre ellos, asimismo, se destaca la importancia que posee la motivación en el proceso de aprendizaje con el uso adecuado de este recurso utilizando para ello creaciones de actividades y espacios lúdicos. (p. 31), en el mismo orden de ideas, Choque (2017) sostiene que el uso frecuente de las pizarras digitales con los diversos programas mejora el aprendizaje del área de Historia, Geografía y Economía de los estudiantes. (p. 67). Finalmente, Manchego y Marca (2018) también concluye que el uso y conocimiento de la pizarra digital es muy bueno, por su fácil manejo, favorece la labor pedagógica de cualquier área, pues motiva, permite realizar actividades interactivas, retroalimentar, captar la atención y participación del estudiante en clases, facilita el autoaprendizaje, realizar exposiciones y aprender jugando. (p. 28 – 29)

Los resultados sobre los aspectos que influyen en el uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo, son el acceso de la información (69.6%), procesamiento de la información (65.4), el producto obtenido (56.0%) y la aplicación del conocimiento y evaluación (56.3%).

Respecto a las competencias del área de matemática que desarrollan los niños y niñas del III ciclo, se ubican en LOGRO DESTACADO el 18.2%, en nivel LOGRO PREVISTO el 65.8%, en PROCESO el 12.9% y en INICIO el 3.10%, comprobándose con estos resultados las hipótesis específicas.

Cabe destacar que, a pesar de darse todo este contexto, también es importante que el docente cuente con el perfil de un buen docente del área de matemática, es decir, debe poseer las competencias necesarias para realizar todo este proceso. Claro está que si bien es cierto la institución educativa cuenta con docentes que reúnen estos requisitos, también hay docentes que les falta desarrollar competencias digitales que requiere hoy en día el perfil de un buen docente.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Terminado los estudios en base a las variables establecidas en la presente investigación, exponemos las siguientes conclusiones:

a) Se acepta la hipótesis de la investigación, es decir, que si existe correlación significativa del uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo y la enseñanza del área de matemática de los estudiantes del III ciclo de la Institución Educativa Generalísimo Don José de San Martín Año 2019. Al revisar los valores de las variables, obtenemos que ambas superan el 50%, lo que evidencia que si hay relación entre ellas.

b) El uso de la pizarra digital interactiva de los niños y niñas del III ciclo en su mayoría es muy bueno, debido a que es una herramienta tecnológica de manejo sencillo, aplicable a todas las áreas, y además por que brinda un entorno familiar.

c) Los beneficios que nos brinda la pizarra digital interactiva de bajo costo, son motivar, interactuar, provocar el interés, retroalimentar el aprendizaje y otros favorece la labor educativa tanto el estudiante como al docente, incluyendo estudiantes con ritmos de aprendizaje diferentes y con alguna discapacidad.

d) Se concluye también que si bien es cierto la pizarra digital interactiva de bajo costo tiene varios usos y el docente se adapta a las nuevas tecnologías, será un excelente recurso motivador de enseñanza, de lo contrario, si el docente no cambia su perspectiva tradicional, este recurso tan solo servirá para presentar contenidos teóricos.

6.2 Recomendaciones

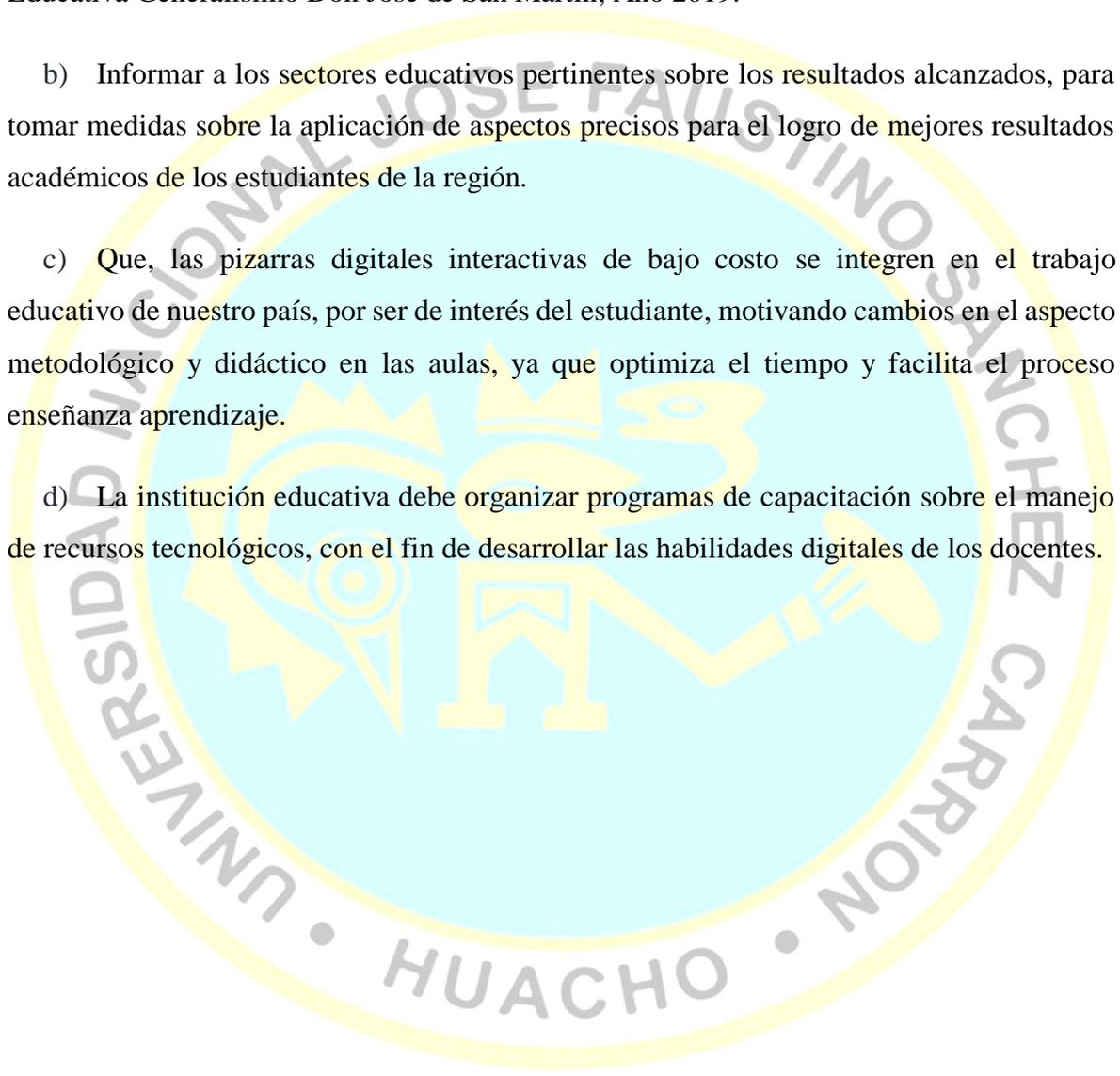
Presentamos las siguientes recomendaciones:

a) Habiéndose concluido que existe relación directa entre el uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo y la enseñanza del área de matemática de los estudiantes del III ciclo, se exhorta replantear estrategias para garantizar la calidad educativa en la Institución Educativa Generalísimo Don José de San Martín, Año 2019.

b) Informar a los sectores educativos pertinentes sobre los resultados alcanzados, para tomar medidas sobre la aplicación de aspectos precisos para el logro de mejores resultados académicos de los estudiantes de la región.

c) Que, las pizarras digitales interactivas de bajo costo se integren en el trabajo educativo de nuestro país, por ser de interés del estudiante, motivando cambios en el aspecto metodológico y didáctico en las aulas, ya que optimiza el tiempo y facilita el proceso enseñanza aprendizaje.

d) La institución educativa debe organizar programas de capacitación sobre el manejo de recursos tecnológicos, con el fin de desarrollar las habilidades digitales de los docentes.



CAPÍTULO VI

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1 Fuentes bibliográficas

Aegsa, L. (31 de Mayo de 2018). *Definición de Señal digital*. Obtenido de DICCIONARIO DE INFORMÁTICA Y TECNOLOGÍA: http://www.aegsa.com.ar/Dic/se%C3%B1al_digital.php

Agazzi, E. (1996). *El bien, el mal y la ciencia*. Madrid: Tecnos S.A.

Aguilar, F. (2011). *Reflexiones filosóficas sobre la tecnología y sus nuevos escenarios*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6123228.pdf>

Badiou, A. (2002). *Condiciones*. Mexico D.F: Siglo XXI Editores.

Blanco, I. (2012). *Recursos didácticos para fortalecer la enseñanza aprendizaje de la economía*. Obtenido de Repositorio digital de la Universidad de Valladolid: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/1391/1/TFM-E%201.pdf>

Bonilla, F., & Pumashunta, F. M. (2016). *Uso de la pizarra digital interactiva para el desarrollo de destrezas en el área de matemática en los estudiantes de cuarto año de educación general básica de la Unidad Educativa del Milenio Cacique Tumbalá de la Parroquia de Zumbahua, Cantón Pujilí, Prov.* Obtenido de Repositorio digital de la Universidad Técnica de Cotopaxi: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3181/1/T-UTC-4039.pdf>

Carrasco, J. (2004). *Una didáctica para hoy: cómo enseñar mejor*. Madrid: Gráficas Rógar SA.

Carrasco, S. (2006). *Metodología de la Investigación Científica*. Lima: Editorial San Marcos.

Chávez Campos, T., Chávez Sumarriva, I., & Sumarriva, C. (2007). *Tradición Andina: Edad de Oro*. Lima: TCHC.

Choque, R. (2017). *Efectos del uso de pizarra interactiva en los aprendizajes del área de Historia, Geografía y Economía tercer grado en la Institución Educativa Manuel C. de la Torre Moquegua, 2016*. Obtenido de Repositorio digital de la Universidad Nacional San Agustín de Arequipa: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/3795/Edchgorp.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Comprobatoria de S. O. (2015). Obtenido de Sistemas Operativos: <http://comparativadesistemasoperativos.blogspot.com/2015/02/>

Cuc, A. (2012). *Estudio y elaboración de la pizarra interactiva de bajo presupuesto como aporte al recurso educativo*. Obtenido de Repositorio digital de la Universidad de San Carlos de Guatemala : http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0594_CS.pdf

Fullat, O. (2000). *Filosofía de la Educación: Concepto y límites*. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.

Gallego, D. J., & Cacheiro, M. L. (s/f). *La Pizarra Digital Interactiva como recurso docente*. Obtenido de EDUCREA: <https://educrea.cl/la-pizarra-digital-interactiva-como-recurso-docente/>

Gómez, C., & Márquez, F. (2012). *Experiencia universitaria en el uso de la pizarra interactiva por estudiantes del título de maestro en educación especial*. Congreso Virtual Internacional sobre Innovación Pedagógica y Praxis Educativa.

Gómez, S. (s/f). *La pizarra digital (PD) vs la pizarra digital interactiva (PDI)*. Obtenido de http://cefire.edu.gva.es/pluginfile.php/277763/mod_resource/content/2/Unidad1/unidad1_html/la_pizarra_digital_pd_vs_la_pizarra_digital_interactiva_pdi.html

Gonzales, C., & Duran, J. F. (2015). La pizarra digital interactiva como recurso potenciador de la motivación. *Revista de Comunicación Vivat Academia*, 1 - 37.

Grandes, I. G. (2016). *La pizarra digital interactiva y el proceso de aprendizaje de los estudiantes de los novenos años de educación básica en la Escuela "Teresa Flor"*. Obtenido de Repositorio digital de la Universidad Regional Autónoma de los Andes UNIANDES: <http://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/5306/1/PIUAMCI006-2016.pdf>

Hawking, S. (2010). *Dios creó los números*. Barcelona: Critica.

Hervás, C., Toledo, P., & Gonzáles, M. (2010). *La utilización conjunta de la pizarra digital interactiva y el sistema de participación senteo: una experiencia universitaria*. Obtenido de <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/11814>

Hofstadter, D. (1992). *Gödel, Escher y Bach. Un Eterno y Grácil Buche*. Barcelona : Turquets Editores.

Lakatos, I. (1981). *Papeles filosóficos*. Cambridge: University Press.

Lamarca, M. J. (2018). *Hipertexto, el nuevo concepto de documento en la cultura de la imagen*. Obtenido de Interactividad: <http://www.hipertexto.info/documentos/interactiv.htm>

Manchego, J., & Marca, D. (2018). *Características teóricas, conocimiento y uso de la pizarra digital interactiva smart en los estudiantes del quinto grado de educación primaria de la I.E. Rafael Díaz Moquegua-2016*. Obtenido de Repositorio digital de la Universidad Católica de Santa María: <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/UCSM/8414/P1.1789.MG.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

MINEDU. (2016). *Currículo Nacional de la Educación Básica*. Obtenido de <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-2016-2.pdf>

MINEDU. (2018). *Programa Curricular de Educación Primaria*. Obtenido de <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/programa-nivel-primaria-ebr.pdf>

MINEDU. (2018). *Resultados de la Evaluación Censal 2018*. Obtenido de Oficina de la Medición de la Calidad de los Aprendizajes: <http://umc.minedu.gob.pe/resultados-ece-2018/>

MINEDU. (2018). *Resultados Evaluación Censal UGEL*. Obtenido de Sistema de Consultas de Resultados de Evaluaciones: https://sistemas15.minedu.gob.pe:8888/evaluacion_censal_publico

Ministerio de Educación, C. y. (2009). *Pizarra digital. Aspectos generales*. Obtenido de Observatorio tecnológico: <http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/es/equipamiento-tecnologico/aulas-digitales/915-monografico-pizarras-digitales-primera-parte?start=1>

Palma, M. J. (2016). *La pizarra digital interactiva como elemento motivador en la enseñanza de los números complejos de matemáticas I del Bachillerato*. Obtenido de Repositorio digital de la Universidad Internacional de la Rioja: <http://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/5306/1/PIUAMCI006-2016.pdf>

Robbins, S. P. (2004). *Administración*. Prentice Hall.

Rus, S. (2016). *La Pizarra Digital Interactiva como herramienta en las aulas de Educación Primaria*. Obtenido de Repositorio digital de la Universidad de Jaén: http://tauja.ujaen.es/bitstream/10953.1/3314/1/Rus_Ruiz_Sonia_TFG_EducacionPrimaria.pdf

Sánchez, H., & Reyes, C. (2017). *Metodología y Diseños en la Investigación Científica*. Lima: Business Support Aneth SRL.

Skovsmose, O. (1994). *Towards a Philosophy of Critical Mathematics Education*. Países Bajos: Kluwer Academic Publisher.

Steur, J. (1995). *Defining Virtual Reality: Dimensions Determining Telepresence*. Nueva York: Hills-dale. Obtenido de La interactividad: concepto y factor de impulso de la TDT. Un caso práctico: Proyecto Sports ITV:

https://www.academia.edu/29996462/La_interactividad_concepto_y_factor_de_impulso_de_la_TDT._Un_caso_pr%C3%A1ctico_Proyecto_Sports_ITV

Warren, H. C. (1996). *Diccionario de Psicología* (Vigésima segunda reimpresión ed.). Mexico: Fondo de cultura economica.



I. Anexos

CUESTIONARIO: USO DE LA PIZARRA DIGITAL INTERACTIVA DE BAJO COSTO

Por favor marca con una (x) en el recuadro correspondiente acorde con lo siguiente:

N	Nunca	1
AV	A veces	2
S	Siempre	3

Si es que las frases reflejan el uso de la PDI, según tu percepción

Nº	USO DE LA PIZARRA DIGITAL INTERACTIVA DE BAJO COSTO	N	AV	S
		1	2	3
1	El niño (a) escucha audios y vídeos de la pizarra digital interactiva con facilidad.			
2	El niño (a) utiliza con frecuencia la pizarra digital interactiva de tu aula.			
3	El niño (a) accede a la información que se guarda en la pizarra digital interactiva			
4	El niño (a) tiene acceso a todos los recursos de la pizarra digital interactiva			
5	Al niño (a) le parece la pizarra digital interactiva único recurso de aprendizaje			
6	El niño (a) utiliza el blogger, chat o facebook para compartir experiencias educativas			
7	El niño (a) usa el internet en la pizarra digital interactiva de tu aula.			
8	El niño (a) busca información en internet a través de la pizarra digital interactiva			
9	El niño (a) identifica con facilidad la información que te presentan en la pizarra digital interactiva.			
10	El uso de la pizarra digital interactiva aumenta la motivación o interés en el aula del niño (a)			
11	El niño (a) resuelve actividades en la Pizarra Digital Interactiva con ayuda del docente.			
12	El niño (a) resuelve ejercicios colectivos con tus compañeros a través de la pizarra digital interactiva			
13	El niño (a) argumenta sus ideas en grupo a partir de información mostrada en la pizarra digital interactiva			
14	El niño (a) comunica las dudas respecto al tema que se desarrolla en la pizarra digital interactiva			
15	El niño (a) elabora esquemas y dibujos en la pizarra digital interactiva			
16	El niño (a) participa en exposiciones y debates usando la pizarra digital interactiva.			
17	El niño (a) hace resúmenes a través de la pizarra digital interactiva			
18	El niño (a) aprende poesías y canciones a través de la pizarra digital			
19	El niño (a) recuerda los procedimientos en la utilización de algunos recursos que aprendiste con la pizarra digital interactiva			
20	El niño (a) comprende las tareas o actividades que se desarrollan en pizarra digital interactiva			
21	El uso de la pizarra digital interactiva le ayuda al niño (a) a resolver problemas o situaciones de la vida cotidiana			
22	Lo que el niño (a) aprende con apoyo de la pizarra digital interactiva lo aplica para resolver alguna nueva situación problemática			

ANEXO 1: EVALUACIÓN E INSTRUMENTOS USADOS EN LA INVESTIGACIÓN- ACCIÓN

Lista de Cotejo 01

Año: _____ Sección: _____ Fecha: _____

N°	Nombres y apellidos	Resuelve problemas de cantidad utilizando la pizarra digital interactiva de bajo costo			
		Traduce cantidades a expresiones numéricas	Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones	Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo	Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					
08					

AD: Logro Destacado A: Logro Previsto B: En proceso C: En inicio

Lista de Cotejo 02

Año: _____ Sección: _____ Fecha: _____

N°	Nombres y apellidos	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio utilizando la pizarra digital interactiva de bajo costo			
		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
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					
08					

AD: Logro Destacado A: Logro Previsto B: En proceso C: En inicio

Lista de Cotejo 03

Año: _____ Sección: _____ Fecha: _____

N°	Nombres y apellidos	Resuelve problemas de forma, movimiento y localización utilizando la pizarra digital interactiva de bajo costo			
		Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones	Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas	Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio	Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					
08					

AD: Logro Destacado A: Logro Previsto B: En proceso C: En inicio

Lista de Cotejo 04

Año: _____ Sección: _____ Fecha: _____

N°	Nombres y apellidos	Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre utilizando la pizarra digital interactiva de bajo costo			
		Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas	Comunica comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos	Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos	Sustenta conclusiones o decisiones con base en la información obtenida
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					
08					

AD: Logro Destacado A: Logro Previsto B: En proceso C: En inicio

ANEXO 02

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO	PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	MÉTODOS Y TÉCNICAS	POBLACIÓN Y MUESTRA
USO DE LA PIZARRA DIGITAL INTERACTIVA DE BAJO COSTO EN LA ENSEÑANZA DEL ÁREA DE MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DEL III CICLO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA GENERALÍSIMO DON JOSÉ DE SAN MARTÍN AÑO 2019.	PROBLEMA GENERAL ¿Cuál es la relación entre el uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo y la enseñanza del área de matemática en los estudiantes del III ciclo de la Institución Educativa Generalísimo Don José de San Martín de Huaura Año 2019?	OBJETIVO GENERAL Determinar la relación entre el uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo y la enseñanza del área de matemática en los estudiantes del III ciclo de la Institución Educativa Generalísimo Don José de San Martín de Huaura Año 2019.	HIPÓTESIS GENERAL Existe relación significativa entre el uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo y la enseñanza del área de matemática en los estudiantes del III ciclo de la Institución Educativa Generalísimo Don José de San Martín de Huaura Año 2019.	VARIABLE 1 <u>USO DE LA PIZARRA DIGITAL INTERACTIVA DE BAJO COSTO</u> Acceso a la información Procesamiento de la información Producto obtenido Aplicación del conocimiento y evaluación	INVESTIGACIÓN Descriptiva DISEÑO No experimental	MÉTODO: Científico Empíricos Estadísticos TÉCNICAS: Aplicación de encuestas a docentes y coordinadores de área. Fichaje durante el estudio, análisis bibliográficos y documental Análisis de datos y prueba de hipótesis	Población: 225 Muestra: 144

PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECIFICAS	VARIABLE 2 <u>ENSEÑANZA DEL ÁREA DE MATEMÁTICA</u>	INSTRUMENTOS:
¿Cuál es la relación entre el uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo y la competencia resuelve problemas de cantidad en los estudiantes del III ciclo?	Conocer la relación entre el uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo y la competencia resuelve problemas de cantidad en los estudiantes del III ciclo.	El uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo se relaciona directamente con la competencia resuelve problemas de cantidad en los estudiantes del III ciclo.	Resuelve problemas de cantidad Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	Formato de encuestas. Fichas. Cuadros estadísticos
¿Cuál es la relación entre el uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo y la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes del III ciclo?	Determinar la relación entre el uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo y la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes del III ciclo.	El uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo se relaciona directamente con la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes del III ciclo.	Resuelve problemas de forma, movimiento y localización Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	
¿Cuál es la relación entre el uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo y la	Establecer la relación entre el uso de la pizarra digital interactiva	El uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo se relaciona		

competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del III ciclo? ¿Cuál es la relación entre el uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo y la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en los estudiantes del III ciclo?	de bajo costo y la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del III ciclo. Conocer la relación entre el uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo y la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en los estudiantes del III ciclo.	directamente con la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del III ciclo. El uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo se relaciona directamente con la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en los estudiantes del III ciclo.
---	---	--