



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador | Sede
Ambato

UNIDAD ACADÉMICA:

OFICINA DE POSTGRADOS

TEMA:

**“EL JUEGO DIDÁCTICO PARA EL APRENDIZAJE DEL CÁLCULO
MATEMÁTICO EN LOS NIÑOS DE CUARTO DE EDUCACIÓN GENERAL
BÁSICA”**

**Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Magister en
Innovación en Educación**

Línea de Investigación:

Innovación e intervención educativa

Autora:

Lic. Mélida Angelita Torres Aldás

Directora:

Elsie Ileana Vásquez Soria, Mg.

Ambato – Ecuador

Febrero 2020

EL JUEGO DIDÁCTICO PARA EL APRENDIZAJE DEL CÁLCULO MATEMÁTICO EN LOS NIÑOS DE CUARTO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA

Informe del trabajo de Titulación presentado

ante la

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Sede Ambato

Por

Mélida Angelita Torres Aldás

En cumplimiento parcial de

los requisitos para el Grado de

Magister en Innovación en Educación.



Oficina de Postgrados

Febrero 2020

“EL JUEGO DIDÁCTICO PARA EL APRENDIZAJE DEL CÁLCULO MATEMÁTICO EN LOS NIÑOS DE CUARTO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA”

Aprobado por:



María Fernanda San Lucas Solórzano, Mg.
Presidenta del Comité Calificador
Coordinadora de la Oficina de Postgrados



Ana del Rocío Martínez Yacelga Mg.
Miembro Calificador



Elsie Ileana Vásquez Soria, Mg.
Miembro Calificador
Director del Proyecto



Hugo Rogelio Altamirano Villarreal, Dr.
Secretario General

SECRETARÍA GENERAL
PROCURADURÍA



Teresa Milena Freire Aillón, Mg.
Miembro Calificador

Fecha de aprobación
Febrero 2020

 Pontificia Universidad
Católica del Ecuador
BIBLIOTECA

Ficha Técnica

Programa: Magíster en Innovación en Educación

Tema: “El juego didáctico para el aprendizaje del cálculo matemático en los niños de cuarto de Educación General Básica”

Tipo de Trabajo: Tesis

Clasificación técnica del trabajo: Innovación

Autor: Lic. Mérida angelita Torres Aldás

Director: Mg. Elsie Ileana Vásquez Soria

Línea de Investigación

Principal: Innovación e intervención educativa

Resumen Ejecutivo

El presente trabajo tiene como objetivo implementar juegos didácticos interactivos para el aprendizaje del cálculo matemático. Su base metodológica es transversal, cuasi-experimental de alcance descriptivo bajo un enfoque cualitativo y cuantitativo. La población lo conformaron 62 estudiantes del cuarto grado, paralelos A y B de que constituyeron los grupos control y experimental respectivamente. La técnica de investigación aplicada es la encuesta, para la recolección de datos se diseñó dos tipos de cuestionarios, validados a través de la escala estadística Alfa de Cronbach, cuyos coeficientes determinaron una confiabilidad alta. Los resultados obtenidos arrojan valores de 5.83 en pre test y 7.38 en pos test en el grupo control; el grupo experimental tuvo una media de 5.42 en pre test y de 9,19 en post test una vez ejecutado el programa interactivo “juego con la matemática a través de las TICs”; se obtiene una diferencia significativa de 3,77 en un grupo de 31 estudiantes. El juego didáctico interactivo se basó en la plataforma multimedia Scratch 3.0 consta de cuatro bloques para la resolución de problemas de suma, resta, multiplicación y división; cada uno contiene 5 retos a resolver de forma mental mediante consignas de arrastre y emparejamiento de respuestas. El sistema posee un contador del número de intentos para resolver los problemas planteados, una vez superados los retos, el grupo de estudiantes tiene una nota final que constituye la evaluación del aprendizaje alcanzado de acuerdo a los parámetros determinados por el Ministerio de Educación.

Palabras clave: aprendizaje, juego didáctico, cálculo matemático.

Declaración de Originalidad y Responsabilidad

Yo, Mélida Angelita Torres Aldás, con C. C.: 1803437324, autor del trabajo de graduación titulado "EL JUEGO DIDÁCTICO PARA EL APRENDIZAJE DEL CÁLCULO MATEMÁTICO EN LOS NIÑOS DE CUARTO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA.", previa a la obtención del título profesional de MAGÍSTER EN INNOVACIÓN EN EDUCACIÓN, en la Oficina de Postgrados.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENECYT en forma digital una copia del referido trabajo de graduación para que se integre al Sistema Nacional de Información de Educación Superior del Ecuador para su difusión pública y respetar derechos de autor.
2. Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través del sitio web de la Biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad.

Ambato, Febrero 2020

MÉLIDA ANGELITA TORRES ALDÁS
C. C.: 1803437324



BIBLIOTECA

Agradecimiento

Agradezco a todos y cada uno de los Maestros de la Universidad Católica del Ecuador sede Ambato, Maestría en Innovación en Educación, quienes me abrieron las puertas del conocimiento para actualizarme y brindarme la oportunidad de crecer profesionalmente, por medio de técnicas innovadoras, creativas para contribuir al mejoramiento de la calidad educativa.

Un agradecimiento muy especial a mi Directora de Tesis Mg. Illeana Vásquez por su apoyo incondicional, su acertada dirección en la elaboración y feliz término de este proyecto de grado.

Dedicatoria

Dedico este trabajo a Dios, ser celestial que me brinda la oportunidad de vivir y cumplir mis metas.

A la memoria de mi querido y amado esposo Fernando, que desde la eternidad inspira mis sueños.

A mis preciosos hijos Ángela Pamela y Ronnie Fernando que son el regalo más maravilloso de mi vida y son la fuente de inspiración para mi constante superación y logro de metas.

A mis padres y hermanos que creen en mí, me brindan sus palabras de aliento y su afecto me revitaliza cada día.

Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo implementar juegos didácticos interactivos para el aprendizaje del cálculo matemático. Su base metodológica es transversal, cuasi-experimental de alcance descriptivo bajo un enfoque cualitativo y cuantitativo. La población lo conformaron 62 estudiantes del cuarto grado, paralelos A y B de que constituyeron los grupos control y experimental respectivamente. La técnica de investigación aplicada es la encuesta, para la recolección de datos se diseñó dos tipos de cuestionarios, validados a través de la escala estadística Alfa de Cronbach, cuyos coeficientes determinaron una confiabilidad alta. Los resultados obtenidos arrojan valores de 5.83 en pre test y 7.38 en pos test en el grupo control; el grupo experimental tuvo una media de 5.42 en pre test y de 9,19 en post test una vez ejecutado el programa interactivo “juego con la matemática a través de las TICs”; se obtiene una diferencia significativa de 3,77 en un grupo de 31 estudiantes. El juego didáctico interactivo se basó en la plataforma multimedia Scratch 3.0 consta de cuatro bloques para la resolución de problemas de suma, resta, multiplicación y división; cada uno contiene 5 retos a resolver de forma mental mediante consignas de arrastre y emparejamiento de respuestas. El sistema posee un contador del número de intentos para resolver los problemas planteados, una vez superados los retos, el grupo de estudiantes tiene una nota final que constituye la evaluación del aprendizaje alcanzado de acuerdo a los parámetros determinados por el Ministerio de Educación.

Palabras clave: aprendizaje, juego didáctico, cálculo matemático.

Abstract

This paper aims to implement interactive educational games for learning mathematical calculation. Its methodological basis is transversal and quasi-experimental with a descriptive scope and a qualitative and quantitative approach. The population sample was made up of 62 fourth-grade students in classes A and B, which constitute the control and experimental groups, respectively. The applied research technique is the survey. Two types of questionnaires were designed to collect data and they were both validated through the Cronbach Alpha statistical scale, whose high coefficients determined great reliability. The results obtained show values of 5.83 in the pre-test and 7.38 in the post-test in the control group; the experimental group scored an average of 5.42 in the pre-test and 9.19 in post-test once the interactive program "Play with Mathematics through ICTs" was carried out obtaining a significant difference of 3.77 in a group of 31 students. The interactive educational game was based on the Scratch 3.0 multimedia platform consisting of four blocks for solving problems of addition, subtraction, multiplication and division. Each one contains 5 challenges to be solved mentally by dragging and matching the answers. The system counts the number of attempts needed to solve the set problems. Once the challenges have been completed, the group of students receives a final grade that includes an evaluation of the knowledge attained according to the parameters determined by the Ministry of Education.

Keywords: learning, educational game, mathematical calculation

Índice de general de contenidos

Contenido	Página
Ficha Técnica.....	iii
Declaración de Originalidad y Responsabilidad	iv
Agradecimiento	v
Dedicatoria.....	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
Índice de general de contenidos	ix
Índice de Tablas.....	xi
Índice de Gráficos	xii
Índice de Anexos.....	xiv
Introducción	1
CAPÍTULO I: ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA.....	8
1.1 El juego didáctico en el aprendizaje.....	8
1.2 El aprendizaje del cálculo matemático	12
1.3 El juego didáctico como apoyo a la matemática.....	25
CAPÍTULO II: DISEÑO METODOLÓGICO	30
2.1 Diseño de la investigación.....	30
2.2 Población y muestra	31
2.3 Técnicas e Instrumentos de Investigación.....	32
2.3.1 Encuesta	32
2.3.2 Instrumento	32
2.4 Validez y confiabilidad	33
2.5 Caracterización de la Unidad Educativa Picaihua	35
2.6 Proceso Metodológico	37
2.7 Diagnóstico sobre juego didáctico y cálculo matemático	38
2.7.1 Encuesta sobre el uso del juego didáctico a estudiantes.....	38
2.7.2 Diagnóstico del aprendizaje del cálculo matemático.....	47
2.8 Propuesta.....	51

2.8.1 Desarrollo de la Propuesta	52
2.8.2 Implementación de la propuesta	69
2.8.3 Evaluación.....	83
CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	85
3.1 Post Test.....	85
3.2 Validación de la Propuesta	88
3.3 Verificación de Hipótesis	91
Conclusiones	94
Recomendaciones	95
Bibliografía.....	96
Anexos	102

Índice de Tablas

Tabla 1: Población	31
Tabla 2: Escala de calificaciones	33
Tabla 3: Cuestionario validez de expertos	34
Tabla 4: Coeficiente Alfa de Cronbach V. Independiente	35
Tabla 5: Coeficiente Alfa de Cronbach V. Dependiente.....	35
Tabla 6: Planificación microcurricular de la suma.....	71
Tabla 7: Planificación microcurricular de la resta	74
Tabla 8: Planificación microcurricular de la multiplicación	77
Tabla 9: Planificación microcurricular de la división	80
Tabla 10: Rúbrica de evaluación	83
Tabla 11: Cálculo matemático previo y posterior grupo control y experimental.....	88
Tabla 12: Cálculo matemático previo y posterior a la propuesta.....	88
Tabla 13: Prueba t relacionada.....	89
Tabla 14: Bloque suma.....	89
Tabla 15: Bloque resta	90
Tabla 16: Bloque multiplicación	90
Tabla 17: Bloque división	90
Tabla 18: Respuestas observadas.....	92
Tabla 19: Respuestas esperadas	92
Tabla 20: cálculo chi cuadrado	92

Índice de Gráficos

Gráfico 1: Proceso metodológico.....	37
Gráfico 2: Utilización del juego didáctico.....	38
Gráfico 3: Utilización de técnicas lúdicas	39
Gráfico 4: Utilización del cálculo matemático para resolver ejercicios	40
Gráfico 5: Resuelve con facilidad el cálculo matemático	41
Gráfico 6: Docente estimula juego.....	42
Gráfico 7: Utilización de material concreto.....	43
Gráfico 8: Resuelve de forma abstracta problemas de cálculo matemático	44
Gráfico 9: Resuelve problemas de la vida diaria con cálculo matemático	45
Gráfico 10: Resuelve cálculo matemático con rapidez	45
Gráfico 11: Resuelve cálculo matemático con exactitud.....	47
Gráfico 12: Operación básica suma.....	48
Gráfico 13: Resta	48
Gráfico 14: Multiplicación	49
Gráfico 15: División	51
Gráfico 16: Interfaz de la suma.....	54
Gráfico 17: Reto 1: Descubro el patrón numérico.....	55
Gráfico 18: Reto 2: ¡Encuentra la respuesta!!	56
Gráfico 19: Reto 3: En busca de sumandos perdidos.....	56
Gráfico 20: Reto 4 Soluciona el problema.....	57
Gráfico 21: Reto 5: Coloca la respuesta correcta	57
Gráfico 22: Interfaz de la resta.....	58
Gráfico 23: Reto 1: Enlaza la secuencia de mayor a menor.	58
Gráfico 24: Reto 2: Escoge las estrellas	59
Gráfico 25: Reto 3: Ayuda a Skully	60
Gráfico 26: Reto 4: Completa la serie	61
Gráfico 27: Reto 5: resuelve las restas	61
Gráfico 28: Interfaz del bloque de la multiplicación	62
Gráfico 29: Reto 1: Empareja respuestas	63
Gráfico 30: Reto 2: Encuentra las respuestas	63
Gráfico 31: Reto 3: Ordena la secuencia	64
Gráfico 32: Reto 4: Completa la tabla del 8.....	65
Gráfico 33: Reto 5: Resuelve el problema.....	65
Gráfico 34: Interfaz de la división.....	66
Gráfico 35: Reto 1: Resuelve el problema.....	66
Gráfico 36: Reto 2: Emparejar resultados	67
Gráfico 37: Reto 3: Encontrar las respuestas.....	67

Gráfico 38: Reto 4: Completa el divisor.....	68
Gráfico 39: Reto 5: Resolver el problema	69
Gráfico 40: Suma	85
Gráfico 41: Resta	86
Gráfico 42: Multiplicación	86
Gráfico 43: División	87
Gráfico 44: Distribución de chi cuadrado	93

Índice de Anexos

Anexo 1: Encuesta Juego didáctico

Anexo 2: Encuesta Cálculo matemático

Anexo 3: Diagnóstico Grupos control

Anexo 4: Validación de expertos

Introducción

El juego es un recurso didáctico que favorece la atención, estimula la memoria y demás habilidades del pensamiento para el aprendizaje del cálculo matemático, al hacerlo interactivo, capta el interés del estudiante y permite el fortalecimiento de la capacidad intelectual en la resolución eficaz de problemas matemáticos de tal forma que facilita los procesos operacionales y mentales que intervienen en la comprensión y consecuentemente contribuyen a interpretar y entender de mejor manera el mundo que los rodea.

En el desarrollo de estos procesos, el docente facilitará al estudiante, recursos didácticos innovadores a través de los cuales se favorezca la interacción dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje de matemática. Es por ello, que el juego didáctico interactivo “juego con la matemática a través de las TICs” pretende fortalecer estos procesos de forma dinámica, creativa y motivadora para incrementar la calidad educativa.

Varios son los antecedentes investigativos encontrados que demuestran la importancia del tema, entre ellos se menciona a Artacho (2015) al señalar que matemáticos como Fibonacci, Pascal, Fermat, Leibniz y posteriormente Gauss utilizaron el juego para fortalecer la capacidad intelectual en la resolución de problemas matemáticos. De la misma forma, García (2008) en su trabajo de Génesis histórica y enseñanza de las matemáticas, destaca el interés del juego matemático a lo largo de todos los tiempos y afirma que si los matemáticos, todos en su momento, disfrutaron tanto su juego y su ciencia ¿por qué no tratar de aprender la matemática a través del juego?.

Y es que el juego cumple un fin didáctico y posibilita la estimulación de la atención, memoria y demás habilidades del pensamiento para el aprendizaje de matemática: A nivel internacional se señalan el trabajo de Muñiz, Alonso, Rodríguez (2014) destaca que la matemática “ha tenido desde siempre un componente lúdico” (p. 19) debido a la necesidad de incluir dentro de la práctica docente, ejercicios que atraigan el interés y motivación por aprender matemática.

Por lo tanto, el juego desempeña un papel fundamental en la motivación para el aprendizaje de matemática y permite alcanzar los objetivos planteados de forma divertida y amena; así también lo reafirma Fernández (2014) al proponer la inclusión del juego en las unidades didácticas planificadas porque son de gran utilidad para estimular el aprendizaje de matemática, además de añadir que esta práctica no es nueva sino que fue un método implementado por matemáticos precursores en la comprobación de sus teorías.

Estas conclusiones no hacen sino enfatizar los beneficios de las actividades lúdicas en el aula de matemática sin distinción del contenido a desarrollar ni la edad de los estudiantes, pues, la inclusión del juego motiva y crea ambientes estimulantes para el aprendizaje y desarrollo de conceptos, habilidades, destrezas y actitudes relacionadas a la matemática.

De la misma forma y a nivel nacional se destacan la preocupación del docente por innovar su labor en el área de matemática. Así lo señala Tupiza (2018) la introducir la metodología ERCA y el uso de diferentes TIC durante el desarrollo del proceso de aprendizaje de matemática, logró incrementar el promedio de rendimiento académico con respecto al año anterior de 7,64 a 7,77 lo que contribuya a la generación aprendizaje significativo, el autor advierte así mismo, la necesidad de un control adecuado de estos recursos didácticos para no crear dependencia y falta de raciocinio al momento de emplearla en el aula.

Consiguiente, el uso de las TIC estimula el interés por aprender, lo que facilita el desarrollo de actividades planificadas, que serán observadas atentamente por el docente, con el objeto de que el estudiante de buen uso a estas herramientas tecnológicas a fin de alcanzar las metas que se ha propuesto.

La situación problemática a nivel mundial, revela que el juego didáctico es poco utilizado para el cálculo matemático, así lo señala Crespo (2014) en su estudio sobre el cálculo mental en Educación Primaria en España, se afirma que “uno de los grandes condicionantes es la ausencia de una formación didáctica de los docentes del área de matemática” (p. 1) debido a la dependencia al texto escolar

con contenido de la malla curricular, que limita al docente la producción de aprendizaje significativo, a través, de ejercicios que conecten el contenido matemático con actividades de la vida diaria y su entorno.

Y el dominio de las destrezas del cálculo, es una de las partes básicas para una mejor comprensión de los procesos matemáticos, en el nivel primario, que tanta dificultad ocasiona; y, es motivo de una alta deserción escolar y bajo rendimiento académico, en este sentido, las evaluaciones internacionales exponen las falencias en este ámbito que son muy profundas; el informe sobre el desarrollo mundial 2018 realizado por el Banco Mundial (2017) revela el bajo nivel en el área, de millones de niños para hacer las operaciones matemáticas básicas que amplía la crisis de aprendizaje a nivel mundial y específicamente en los países en vías de desarrollo.

Según este mismo informe, el 75% de los alumnos de tercer grado en la India, no pudo resolver una resta con números de dos dígitos y en quinto grado, la mitad tampoco lo hizo.

Estos datos revelan las dificultades de aprendizaje en matemáticas considerada una materia de gran complejidad y generadora de una serie de errores que los estudiantes arrastran e incrementan progresivamente desde los primeros años de escolaridad y no son detectados sino hasta los años superiores.

Horowitz y otros (2015) detallan las dificultades que un maestro de primaria de una escuela pública de Nueva York encontró en sus estudiantes en la clase de matemática: errores en el proceso, inconsistencia entre el conocimiento del desarrollo evolutivo y la edad cronológica del estudiante, falta de perseverancia, niños con déficit en las habilidades atencionales producen errores inconsistentes y no sistemáticos, evidenciado en el inicio correcto del cálculo matemático, pero en la ejecución disminuye, conforme avanza en la resolución del ejercicio.

Así mismo, Díaz, García-Martín, García y Pacheco (2014) señalan como problemas frecuentes para el cálculo matemático en primaria la impulsividad que conduce a cálculos imprecisos, omisión de símbolos, ejecución de errores durante el proceso

originado posiblemente a la poca atención en clase; todo ello, deriva en frustración y rechazo a esta asignatura.

A nivel de Latinoamérica, las dificultades de los estudiantes hacia el cálculo matemático son más notorios ocasionados por diferentes factores como académicos, motivacionales, técnicas inadecuadas por parte de los docentes. De acuerdo con la UNESCO (2017) seis de cada diez niños y adolescentes no alcanzan los niveles mínimos de competencia en matemática. Esto significa que, el 56% de los niños tienen deficiencia en el dominio de las cuatro operaciones básicas.

De acuerdo a los resultados de la Evaluación Internacional (PISA) 2016 señala que en matemática el 73% de los estudiantes se encuentran bajo el promedio de rendimiento en Colombia, con el 68,3% se encuentra Brasil, el 66,5% corresponde Argentina. Además, el informe señala que Chile, Costa Rica y México a pesar de tener menos estudiantes con bajo rendimiento escolar, se ubican entre los 20 países con más estudiantes que no alcanzan el mínimo nivel de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), se encuentra como principales dificultades de aprendizaje comunes la acalculia y discalculia (Rubio, 2017), debido a que la matemática está ligada al desarrollo cognitivo.

Los resultados de la prueba del Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo TERCE, (2016) en el Ecuador, señala que en esta área a pesar de ser el país que más creció, aún los resultados no son satisfactorios, en cuanto a sexo, las diferencias no son significativas. Así mismo, la evaluación por provincias, 21,6% correspondiente al nivel de logro insuficiente, el 44% equivale a elemental, el 26,6% corresponde a satisfactorio y apenas el 7,8% a excelente en el cuarto grado de educación general básica a nivel nacional.

Estos resultados demuestran las dificultades, que los estudiantes atraviesan en el proceso de aprendizaje de matemática como los estudios lo revelan, el escaso dominio del aprendizaje matemático a nivel mundial y local.

En la Unidad Educativa Picaihua, la realidad es parecida al resto de las regiones, al aplicar la evaluación diagnóstica (Ver Anexo 2) el promedio de rendimiento en el área es de 6,80 equivalente a no alcanza los aprendizajes requeridos (NAAR) para el cuarto año de educación general básica.

Los resultados de esta evaluación arrojan: escasa utilización de estrategias didácticas lúdicas debido a la falta de aplicación del juego didáctico para fortalecer el aprendizaje y consecuentemente el desarrollo de las destrezas de razonamiento lógico, expresión oral, rapidez mental, ejecución de operaciones básicas, poco sentido numérico y deficiente aplicación de plataformas digitales para despertar el interés y el gusto por matemática. De esta forma, el problema detectado, se lo plantea de siguiente forma:

¿De qué manera el juego didáctico influye en el aprendizaje del cálculo matemático en los niños de cuarto de Educación General Básica?

La hipótesis que se plantea es: El juego didáctico influye en el aprendizaje del cálculo matemático en los niños de cuarto de Educación General Básica.

El objetivo a alcanzar es: Implementar juegos didácticos para el aprendizaje del cálculo matemático en los niños de cuarto de Educación General Básica de la Unidad Educativa Picaihua.

Los objetivos específicos trazados para alcanzar la meta propuesta son:

1. Fundamentar las características del juego didáctico y el cálculo matemático.
2. Diagnosticar las falencias del juego y el aprendizaje de cálculo matemático en los niños de cuarto de Educación General Básica de la Unidad Educativa Picaihua.
3. Proponer juegos didácticos para el aprendizaje del cálculo matemático en los niños de cuarto de la Unidad Educativa Picaihua.

4. Aplicar los juegos didácticos propuestos para el aprendizaje del cálculo matemático en los niños de cuarto de Educación General Básica de la Unidad Educativa Picaihua.

Metodología

El presente trabajo, pretende implementar juegos didácticos aplicados para el aprendizaje del cálculo matemático, en los niños de cuarto de educación general básica. El enfoque mixto permitió la recolección y análisis de datos cuantitativos y cualitativos con el objeto de lograr un mayor entendimiento de la problemática de estudio (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010).

El diseño del estudio es cuasi experimental de alcance descriptivo – correlacional aplicadas a un grupo experimental y de control, en dos momentos; uno antes y después de la intervención, con el propósito de evaluar los juegos didácticos propuestos a través de estrategias basadas en el pensamiento.

La modalidad de investigación es bibliográfica – documental porque, se analiza información de libros, revistas digitales, artículos científicos con la finalidad de actualizar el conocimiento respecto al juego didáctico y cálculo matemático; además, se utiliza la investigación de campo porque permite la recolección de información en el lugar de los hechos; hace referencia, a las acciones que el investigador realiza a partir de la observación y la aplicación de encuestas para el análisis y medición de datos (Yuni & Urbano, 2014).

Se utilizó el tipo de investigación descriptiva, porque localiza el problema de la escasa utilización del juego didáctico para el aprendizaje del cálculo matemático dentro de una circunstancia témporo espacial determinada; esto es en la Unidad Educativa Picaihua cuarto de educación general básica, durante el año lectivo 2018-2019. Además, se utilizó el tipo de investigación correlacional, porque mide el grado de relación existente, entre la variable independiente juego didáctico y la variable dependiente aprendizaje del cálculo matemático.

La población del presente estudio lo constituyen 62 estudiantes, se utilizó la encuesta como técnica de investigación y; el cuestionario como instrumento formulado a partir de 10 preguntas de opción múltiple y cerrada. Para verificar hipótesis, se utilizó el análisis estadístico del chi cuadrado mientras que para la validación de la propuesta, se utilizó la t relacionada a fin de comprobar diferencias significativas con respecto a un momento antes y después de la aplicación de la intervención pedagógica.

Este trabajo, se justifica ante la necesidad de utilizar el juego didáctico para el aprendizaje del cálculo matemático, porque al ser el cuarto año de educación básica la culminación del sub nivel elemental, es fundamental que los estudiantes integren concretamente el concepto de número y construyan patrones de figuras numéricas, relacionadas con la suma, resta, multiplicación para el desarrollo del pensamiento lógico matemático a fin de facilitar su participación en proyectos de análisis de información.

Es factible de realización, porque se cuenta con el apoyo y apertura de las autoridades y compañeros docentes, para que la investigadora recolecte la información necesaria, requerida en la institución educativa Picaihua, para el planteamiento del problema, aplicación de encuestas para la recolección de datos e implementación de una intervención pedagógica.

Los beneficiarios directos son los estudiantes de los cuartos años de educación básica porque aprenderán en forma lúdica y entretenida, destrezas de operaciones básicas para calcular de rápida y efectiva; se hace del aprendizaje de matemáticas una actividad amena que disminuya la apatía y rechazo hacia esta materia.

Es original, porque no se ha aplicado con anterioridad, estrategias basadas en el pensamiento para el cálculo matemático, por lo tanto el impacto, que se espera será estudiantes motivados, comprometidos en procesos de análisis reflexivo y de construcción de soluciones de problemas de la vida diaria.

CAPÍTULO I: ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA

1.1 El juego didáctico en el aprendizaje

El juego es un hecho motriz implícito, en la práctica habitual del niño; su importancia en su desarrollo no es nuevo, pues, se lo considera parte de la experiencia humana y muy presente en todas las actividades del individuo. Se lo consideran como una actividad libre, espontánea, voluntaria, efectuada en una limitación temporal y espacial de la vida habitual, conforme a determinadas reglas establecidas, improvisada para un determinado fin (Rivero, 2016).

El juego por tanto, supone un medio de interacción y provoca el descubrimiento de nuevos sentimientos, sensaciones, emociones y deseos que solamente son definidos desde el propio sujeto en el momento de interactuar con la realidad física o social por lo que, se determina por factores internos del sujeto y no por los de la realidad externa

Este carácter gratificador, placentero es admitido por Piaget y Vigotsky en las etapas del juego en el desarrollo infantil. De hecho Vigotsky considera que el deseo de saber y de dominar los objetos de la realidad circundante es lo que impulsa al juego de representación o simbólico. Según Pradas (2019) el juego posee ciertas conexiones sistemáticas con lo que no es juego, de ahí que el análisis de las situaciones y evoluciones del juego vinculado con los procesos cognitivos, sociales y emociones han sido observados desde sus diferentes procesos o etapas. De acuerdo con Piaget (1962) el desarrollo del juego, se da en las siguientes etapas:

- a) Etapa sensorio motriz o de ejercicio (0-2 años): Tiene lugar en los primeros meses de vida del niño, el juego no está de forma presente debido a la asimilación del niño con su entorno; una vez que inicia su tercer mes de vida, aparece el juego como un descubrimiento de los objetos de su entorno. El niño en esta etapa ha logrado construir la permanencia del objeto, del espacio y del tiempo, con esquemas motores de acción del propio cuerpo. La memoria, se

desarrolla a partir de los sentidos del tacto, olfato, visión o la audición que resaltan la necesidad del uso de juegos sensoriales para su estimulación.

- b) Etapa preoperatorio o del juego simbólico (2-7 años): En esta etapa el desarrollo que se tiene en la niñez les permite tener la capacidad de recordar imágenes y poder codificar sus experiencias en símbolos, por ello es recomendable la utilización del juego simbólico para favorecer el desarrollo del lenguaje, de las habilidades cognitivas y sociales, además de la creatividad e imaginación. De acuerdo con Díaz (2012) la imaginación es una característica fundamental de este estadio; una vez que se da la interacción con otros niños de su edad, se da el simbolismo que surge del hecho de compartir y escuchar ideas que puedan surgir al hacer el juego más real.

- c) Etapa de operaciones concretas (7-12 años): Conforme crecen los niños, la dificultad en las actividades aumenta para favorecer el desarrollo de todos los participantes, se considera reglas como elemento para fundamentar el juego; las reglas aumentan el pensamiento reflexivo al momento de dar respuesta ante un determinado problema. Abarca (1992) manifiesta que “los niños dejan atrás su egocentrismo e intuición para dar paso a la reflexión” (p. 70) al finalizar esta etapa, este aspecto es importante no solo para escuchar sino también para tomar en cuenta las opiniones o reflexiones de los demás, especialmente del docente en clase.

- d) Etapa de operaciones formales (12 años en adelante): En esta etapa el niño tiene mayor capacidad para razonar y pensar, forma parte de juegos de mayor dificultad donde es necesario dar opiniones concretas en relación a las situaciones que, se les presenta. Las actividades no son básicas sino que involucran un nivel de exigencia más elevado para acaparar la atención de los participantes. El juego, se convierte entonces en una especie de montaje de elementos que adquieren formas distintas.

Normalmente los juegos, se clasifican en función de sus contenidos o en función del número de participantes, es decir: juegos individuales y colectivos o sociales.

Esta clasificación permite tener un esquema mental a fin de tener un mejor entendimiento de los juegos que los niños realizan y facilitan su selección al momento de planificar las actividades lúdicas. Se señala que cualquier clasificación va a ser limitada y convencional por lo que es posible encontrar juegos que pertenecen a más de una categoría debido al carácter universal que tiene y juego. Según Ruiz (2017) los juegos, se clasifican de la siguiente forma:

Juegos psicomotores: enfocado al conocimiento corporal-sensorial.

- Juegos cognitivos: lo integran los juegos manipulativos es decir de construcción, de tipo exploratorio o de descubrimiento, de atención y memoria, juegos imaginativos y lingüísticos.
- Juegos sociales: son los juegos simbólicos o de ficción, de reglas y cooperativos.
- Juegos afectivos: son los juegos de dramáticos o también llamados de rol y los de autoestima.
- Juegos funcionales: la actividad se centra en el conocimiento del cuerpo, en su entorno y su funcionamiento. El juego le permite al estudiante, relaciones con su entorno, las formas, colores; donde puedan desarrollar sus sentidos, todo esto va hasta que el niño empieza a incluir objetos como juguetes o cosas que succiona, generalmente, estos juegos son utilizados durante la primera infancia.
- Juegos de imaginación: permiten el desarrollo de la imaginación, este tipo de juegos son importantes para el desarrollo del lenguaje y el manejo de símbolos.
- Juegos de construcción: plantean problemas que en su desarrollo involucran diversidad de factores motores, intelectuales y efectivos para posibilitar la formación de hábitos de orden, ayudan a mantener la actividad, proporciona un mejor manejo de formar colores, texturas y soluciones.
- Juegos de Normas: implica la aplicación de reglas conocidas, aceptadas o impuestas por los jugadores; implican una previa organización por realizarse en grupos, se convierten en medio de convivencia-socialización.

El juego infantil por lo tanto, es el predecesor del juego didáctico y surgieron antes que la propia ciencia pedagógica; por ello el juego es una actividad que permite el

desarrollo integral de la personalidad del hombre, en particular de su capacidad creadora y desarrollo social; como actividad pedagógica tiene un marcado carácter didáctico y cumple con los elementos intelectuales, prácticos, comunicativos y valorativos de forma lúdica.

En este punto, una fuente de recursos estratégicos es el componente lúdico, definido como método de enseñanza para la adquisición de habilidades necesarias que le permite al niño enfrentarse a la vida cotidiana. De ello, se desprende que el juego en la escuela no es una novedad, sino una práctica utilizada por el docente con fines específicos (Sánchez, 2010).

En lo que respecta al aprendizaje de cálculo matemático, el componente lúdico es un recurso fundamental por su aporte creativo en el plano intelectual-cognitivo, volitivo-conductual y afectivo-motivacional. Por lo que el juego didáctico, es utilizado para fomentar o estimular un tipo determinado de aprendizaje, mientras los estudiantes, se divierten; es una técnica participativa de la enseñanza encaminado a desarrollar en los estudiantes métodos de dirección, conducta correcta, estimula la disciplina con un nivel adecuado de decisión y autodeterminación.

Según señala Montero (2017) el juego didáctico incrementa la motivación de quienes participan dentro de los mismos, mejora la tarea que se realiza, cumple objetivos en actividades bien definidas para determinadas clases y principalmente para mejorar el rendimiento académico. García (2013) considera que el uso de estos recursos, estimula a la participación activa dentro del aula y con ello se logra aprendizajes significativos.

Desde la aparición y el reconocimiento de las teorías del aprendizaje, que consideran al niño un sujeto mentalmente activo, el objetivo que han compartido tanto psicólogos educativos como pedagogos (Bruner, 1972; Piaget, 1985; Vigotsky, 1995) ha sido el encontrar herramientas que dinamicen su actividad mental a fin de incrementar conocimientos en los estudiantes, de tal manera que, el juego es considerado un medio para facilitar nuevos aprendizajes, porque se ha

convertido en una de las posibles materializaciones de la motivación por aprender (Balaguer, 2018).

Según los principios de la psicología del aprendizaje, el juego es una herramienta útil para captar la atención en los contenidos, consolidarlos, reforzarlos, revisarlos y evaluarlos de tal manera que ofrece al docente una amplia gama de posibilidades para incrementar la motivación y concentración del estudiante durante la clase, se permite así, trabajar y desarrollar diversas habilidades y capacidades al dotar de estrategias para superar retos, resolver problemas, imaginar, descubrir diversas situaciones. Se estimula la actividad cerebral y el rendimiento (Clementín, 2018).

El desarrollo en los ámbitos físico, motriz, social y cognitivo genera interés y curiosidad entre los estudiantes que ansían ser satisfechos por el docente desde la interacción para construir el conocimiento (Balaguer, 2018).

1.2 El aprendizaje del cálculo matemático

El aprendizaje del cálculo matemático, precisa de la revisión inicial de las teorías del aprendizaje, como un conjunto de explicaciones que describen el proceso a través del cual el individuo aprende (Sarmiento, 2007); es decir, son las diferentes formas de cómo, se concibe los procesos de enseñanza aprendizaje, explora los distintos estilos que, se han desarrollado para que el docente facilite el conocimiento a sus estudiantes a través del establecimiento de vínculos entre la planificación, metodología, didáctica y la evaluación para desarrollar capacidades, destrezas y habilidades desde una perspectiva particular.

A lo largo del tiempo, varias son las teorías que explican los cambios que, se producen en la conducta debido a la forma como el estudiante aprende; de esta forma, a principios del siglo XX, según Ardila (2013) surge el conductismo, como una teoría donde el estudiante es esencialmente pasivo y solo responde a las instrucciones del docente; es una corriente psicológica que observa el comportamiento humano y animal a través de una serie de procedimientos

experimentales; es decir, la conducta que adopta una persona ante el entorno como respuesta al conjunto de estímulos.

A partir de los años 30 aparece el cognitivismo, el propósito fundamental es la construcción de conocimientos en una serie de etapas mediante una reestructuración de esquemas mentales. De acuerdo con Piaget (1977) los niños construyen un modelo mental del mundo, por lo que el desarrollo cognitivo es un proceso que, se produce por la maduración biológica y la interacción con el medio ambiente, conforme adquiere experiencia, recibe nueva información que es utilizada para modificar, añadir o modificar esquemas previamente existentes, se generan así los procesos de asimilación, acomodación y equilibrio.

Para Vergara (2018) es la forma como los niños conciben el mundo de diferente forma en comparación a los adultos, mientras que Ortiz (2018) algunos de los factores que influyen en el aprendizaje según la teoría cognitiva son los esquemas, definidos como acciones mentales y físicas que intervienen en la comprensión, por tanto, son categorías de conocimiento que ayudan a interpretar y entender el mundo.

El aprendizaje por tanto, guarda relación directa con el individuo, para quien, aprender significa asimilar y no solo acomodación, el estudiante es el que aprende conjuntamente con sus compañeros durante el proceso de construcción del conocimiento (construcción social), se toma la retroalimentación como un factor fundamental en la adquisición final de contenidos (Recio, Díaz, & Fernández, 2017).

Una de las corrientes pedagógicas de mayor relevancia actual, es el constructivismo, que enfatiza la necesidad de generar y otorgar al estudiante herramientas útiles en el proceso de aprendizaje para construir estructuras o nuevas formas de organizar la información. En esta teoría de aprendizaje resulta de un proceso dinámico e interactivo a través del cual la información externa es interpretada y reinterpretada por la mente que construye progresivamente esquemas cada vez más complejos y potentes (Comignaghi, 2016).

De acuerdo con Parra (2014) el constructivismo hace énfasis en la promoción de experiencias, durante el proceso de construcción del conocimiento, se toma la retroalimentación como un factor fundamental en la adquisición final de contenidos.

El conectivismo en cambio, es una teoría del aprendizaje para la era digital promovida por Siemens y Downes (2014) basado en el análisis de las limitaciones del conductismo, cognitivismo y el constructivismo. Es una teoría que incluye la tecnología y la identificación de conexiones, presenta un modelo que reconoce que la educación ha dejado de ser una actividad individual, prevee una mirada a las habilidades y destrezas necesarias para el uso de la tecnología en el aula y en este caso, para el uso del juego didáctico interactivo para el aprendizaje del cálculo matemático.

Tanto el conductismo, el cognitivismo como el constructivismo son las teorías más utilizadas en el ámbito escolar y desarrollado, para un aprendizaje sin el uso de la tecnología, es decir son modelos para crear ambientes de aprendizaje de instrucción, estas teorías de acuerdo con Siemens (2004) no están dinamizadas e influenciadas por las tecnologías de la información y comunicación (TIC) que han dado lugar a la generación de una nueva corriente denominada conectivismo “apoyada en la parte del saber correspondiente a la gestión de información, el saber dónde, que indudablemente en el proceso de aprendizaje requiere de habilidades y conocimientos necesarios para la actualidad” (p.4).

El conectivismo, plantea la idea de que el conocimiento resida fuera del ser humano, dentro de una base de datos que son transmitidos a los estudiantes a través de la conexión con estas fuentes de información. Se sustenta en que el potencial de las TIC han alterado el cerebro de los aprendices debido al uso de herramientas interactivas en relación a las herramientas más pasivas que han definido y moldeado la forma en que el estudiante gestiona la información para generar un pensamiento más activo y rápido.

Por lo antes mencionado, varias son las ventajas que proporciona el conectivismo en el proceso de enseñanza aprendizaje del cálculo matemático a través del juego

interactivo, por lo que su uso, está de acuerdo a las necesidades e intereses de los estudiantes actuales, que demanda el empleo de las TIC en toda área del conocimiento y más específicamente en Matemática, pues la hace dinámico e interesante su aprendizaje.

La matemática, en realidad es un conjunto de lenguajes formales utilizados como herramientas para plantear problemas de manera no ambigua en contextos específicos. Es una ciencia que a partir de notaciones básicas exactas y a través del razonamiento lógico, estudia las propiedades y relaciones cuantitativas entre números, figuras geométricas y símbolos.

El aprendizaje de matemática es necesario para que el estudiante pueda interactuar con fluidez y eficacia con un mundo matematizado; la mayoría de las actividades cotidianas demandan del pensamiento matemático y crítico para escoger, establecer y entender las mejores decisiones e interpretar el entorno. Por ello es necesario entre uno de los factores importantes en el aprendizaje y enseñanza de Matemáticas, un currículo coherente, enfocado en los principios matemáticos más relevantes (Ministerio de Educación, 2017).

Basado en las destrezas que, se espera desarrollar por los estudiantes del cuarto grado de educación general básica, en uno de los cinco bloques curriculares de la materia, para ofrecerles el desarrollo de habilidades necesarias para conectarse con el conocimiento y concepto de los otros bloques a fin de generar relación de contenidos y posibilitar su aplicación previa, en la construcción de nuevos aprendizajes.

Con el juego didáctico interactivo para el aprendizaje de cálculo matemático, los estudiantes serán capaces de argumentar y explicar los procesos utilizados en la resolución de problemas, de demostrar su pensamiento lógico matemático y de interpretar fenómenos y situaciones cotidianas; es decir, un verdadero *aprender a aprender*, razón por la que se recomienda abrir espacios de diálogo permanente entre docentes para enlazar y concatenar temas necesarios, para promover en los

estudiantes la habilidad de plantear y resolver problemas con una variedad de estrategias, metodologías activas y recursos.

El área de Matemáticas en educación básica, de acuerdo con el Ministerio de Educación (2017), se estructura en cinco bloques curriculares que son:

- **Bloque de relaciones y funciones:** comprende la reproducción, descripción, construcción de patrones de objetos y figuras; posteriormente se trabaja con la identificación de regularidades, el reconocimiento de un mismo patrón bajo diferentes formas y el uso de patrones para predecir valores con diferente nivel de complejidad hasta que los estudiantes sean capaces de construir patrones de crecimiento exponencial. Estos conocimientos son necesarios para fundamentar los conceptos posteriores de funciones, ecuaciones, sucesiones, se contribuye a un desarrollo de razonamiento lógico y comunicabilidad matemática.
- **Bloque numérico:** en este bloque, se analizan los números, las formas de representarlos, las relaciones entre los números y los sistemas numéricos, comprender el significado de las operaciones y como, se relacionan entre sí, además de calcular con fluidez y hacer estimaciones razonables.
- **Bloque geométrico:** se analizan las características y propiedades de formas y figuras de dos y tres dimensiones, además de desarrollar argumentos matemáticos sobre relaciones geométricas, especificar localizaciones, describir relaciones espaciales, aplicar transformaciones y utilizar simetrías para analizar situaciones matemáticas, y potenciar así un desarrollo de la visualización, el razonamiento espacial y el modelado geométrico en la resolución de problemas.
- **Bloque de medida:** busca comprender los atributos medibles de los objetos tales como longitud, capacidad y peso desde los primeros años de básica, para posteriormente comprender las unidades, sistemas y procesos de medición y la aplicación de técnicas, herramientas y fórmulas para determinar medidas y resolver problemas de su entorno.

- **Bloque de estadística y probabilidades:** en este bloque, se busca que los estudiantes sean capaces de formular preguntas que se abordan con datos, recopilar, organizar en diferentes diagramas y mostrar los datos pertinentes para responder a las interrogantes planteadas, además de desarrollar y evaluar inferencias y predicciones basadas en datos: entender y aplicar conceptos básicos de probabilidades, convirtiéndose en una herramienta clave para mejorar la comprensión de otras disciplinas y de su vida cotidiana.

Por otro lado, bien es conocido que el aprendizaje de matemática, es un aprendizaje complejo, que conjuntamente la maduración neurobiológica oportuna, que permita alcanzar un nivel de desarrollo cognitivo, que a su vez sustente los procesos que requiere la creación de significados abstractos, la codificación y descodificación de símbolos y la capacidad de hacer relaciones en el plano de lo posible, por lo que existe dificultades en el aprendizaje. De acuerdo con Gómez (2016) no son debidas a una única causa o un único tipo de inconveniente, los más comunes son los siguientes:

- **Aculcalia:** es la alteración en las habilidades y procesamiento matemático; hace referencia a una pérdida o alteración en la capacidad para realizar tareas de cálculos como resultado de algún tipo de daño cerebral.
- **Disculcalia:** es una dificultad de aprendizaje de carácter persistente y específica en matemática, los estudiantes tienen dificultad para comprender y aprender conceptos matemáticos sin haber lesión cerebral.
- **Dificultades relacionadas con procesos de desarrollo cognitivo:** para aprender ciertos conceptos matemáticos es necesario que, se produzca la maduración de las estructuras cerebrales que subyacen a las habilidades matemáticas.
- **Dificultades relacionadas con la estructuración de la experiencia matemática:** el aprendizaje de matemática es secuencial y progresivo, es decir que un aprendizaje, se apoya en el otro, si aparecen dificultades, que no se solucionan bien y quedan conceptos que aprender o desarrollar surgen deficiencias en los aprendizajes previos.
- **Dificultades en la resolución de problemas:** este tipo de dificultades, se relacionan con la comprensión y la resolución de problemas, para interpretar la

información del problema, se ponen en marcha una serie de habilidades lingüísticas, que suponen la comprensión y la asimilación de conceptos y procesos relacionados con la simbolización, aplicación de reglas y la descodificación o traducción de un lenguaje a otro; los estudiantes fallan en la comprensión, la representación y la selección de operaciones y no en la ejecución, una vez que saben lo que tienen que hacer, no encuentran dificultades.

Por todo lo anteriormente mencionado, la matemática es una actividad mental y consecuentemente el pensamiento matemático, se desarrolla cuando, se hace matemática, y hacer matemática es establecer relaciones (Velez, 2017). Se lo define como la capacidad, que tiene el individuo para pensar, razonar, argumentar y defender una postura o respuesta a pesar de haberse comprobado; por esta razón, la comprensión de las matemáticas es determinante para desarrollar habilidades como el pensamiento matemático y la metacognición.

De acuerdo con Malaspina (2017) el pensamiento matemático, contribuye de forma sustancial a la resolución de diversos problemas planteados al ser humano en su adaptación al entorno y guarda una estrecha relación con el lenguaje desde el punto de vista genético, estructural y patológico.

Es por ello que, las nociones elementales de matemática facilitan el establecimiento de relaciones cualitativas de los objetos; y, lo inicia en las relaciones cuantitativas, que surgen como fuente inagotable de experiencias; de esta forma, el desarrollo de los sentidos desempeñan un rol fundamental, más la actividad cognoscitiva en la formación de las nociones, relaciones lógico-matemáticas y simultáneamente del lenguaje y otras formas de representación.

De acuerdo con Bustamante (2015) las características del pensamiento matemático, se enmarcan en el aspecto sensomotriz; y, se desarrolla principalmente, a través de los sentidos. Las experiencias que el niño realiza en forma consciente en relación con los demás y con su entorno, transfieren a su

mente hechos sobre los que elabora una serie de ideas a través de las cuales, se relaciona en el mundo exterior.

En conclusión, la interpretación del pensamiento matemático, se logra a través de experiencias en las que el acto intelectual, se construye a través del desarrollo de variables facilitadores del aprendizaje, Malaspina (2017) señala los siguientes:

- La observación: Está orientada libremente por medio de juegos dirigidos a la percepción de relación entre sí. Esta capacidad, se incrementa si el sujeto realiza las cosas con gusto, se ve disminuida, cuando surge tensión en la persona que realiza la actividad. Es necesario tener en cuenta tres factores que intervienen en el desarrollo de la atención: el tiempo, la cantidad y el factor diversidad.
- Imaginación: Es la acción creativa que, se potencia con actividades que permiten diversidad de alternativas en la acción del sujeto.
- La intuición: Es la condición de llegar a la verdad sin necesidad de razonamiento pero no con ello, se aceptará como verdad todo lo que, se le ocurra al niño sino todo lo contrario, que, se le ocurra todo aquello que, se acepte como verdad.
- El razonamiento lógico: Es la forma de pensamiento que parte de uno o varios juicios verdaderos, hasta llegar a una conclusión mediante ciertas reglas de inferencia.

Entonces, el pensamiento matemático es el resultado de la influencia ejercida por la actividad escolar y familiar en el niño, según tres niveles básicos de comprensión:

- Capacidad para generar ideas cuya interpretación o expresión sobre lo que, se concluya sea verdad o mentira para todos.
- Utilización de la representación o conjunto de representaciones con las que el lenguaje matemático hace referencia a esas ideas.
- Comprender el entorno mediante la aplicación de los conceptos aprendidos.

Es necesario seguir el orden de estos niveles a fin de evitar confusiones de la idea matemática con la representación de esa idea. Inicialmente al niño, se le ofrece el

símbolo, dibujo o representación sobre el concepto en cuestión, para que comprenda el significado de lo que, se ha representado lo cual es contrario para el desarrollo del pensamiento matemático, cuyos métodos, se han adaptado a los nuevos contextos para ir a la par de las necesidades del estudiante que garanticen un aprendizaje perdurable.

Para Vásquez (2010) las metodologías en la actualidad, han dinamizado los entornos educativos, por esta razón, es necesario analizarlas a fin de insertar estas nuevas prácticas de mejora e innovación educativa, en la tarea docente diaria, cuyas características, en cuanto a la forma de razonamiento para el trabajo en Matemática son las siguientes:

- **Método Deductivo:** Procede de lo general a lo particular, es el más utilizado en la enseñanza de conceptos, definiciones, fórmulas, leyes y principios ya asimilados por el estudiante, a partir de los cuales, se generan las deducciones para orientarlo a las conclusiones de un determinado tema (Albarracín, Badillo, Giménez, Vanegas, & Vilella, 2018).
- **Método Inductivo:** Va de lo particular a lo general, de las partes al todo, de lo simple a lo compuesto. El aprendizaje con éste método parte de la presentación del tema por medio de casos particulares para llegar a conclusiones. De acuerdo con Ilbay (2017) es un método activo por excelencia, porque se basa en la experiencia, en la participación, en los hechos y posibilita en gran medida la generalización y un razonamiento globalizado.
- **Método analógico o comparativo:** Cuando los datos que, se presentan permiten establecer comparaciones que llevan a una solución por semejanza, se procede por analogía. El pensamiento va de lo particular a lo particular. El método científico necesita siempre de la analogía para razonar. De hecho, así llegó Arquímedes por comparación, a la inducción de su famoso principio. Los estudiantes de grados superiores utilizan fundamentalmente el método analógico de razonamiento que es con el que, se nace, el que más perdura y la base de otras formas de razonar (Albarracín y otros, 2018).

- **Método Heurístico:** Pretende desarrollar en el estudiante cierta autonomía en el proceso de búsqueda de soluciones a las situaciones matemáticas que, se le presentan; de esta forma, el docente creará en el aula situaciones problematizadas y contextualizadas con el objeto de que los estudiantes comprendan y analicen la situación, a través, de preguntas con las cuales, se facilite la reflexión sobre las posibles formas de dar solución a dichas situaciones planteadas.

A criterio de Martí (2015) “es un procedimiento para resolver un problema de optimización bien definido mediante una aproximación intuitiva, en la que la estructura del problema, se utiliza de forma inteligente para obtener una buena solución” (p. 5).

Según Rivilla, Sánchez y Barrionuevo (2014) el método heurístico es de tipo inductivo, basado en la observación y experimentación; para el docente representa un trabajo de preparación en la selección de supuestos que permitan revisar los conceptos que, se pretenden fijar y así prever las vías más convenientes para las características individuales y de grupo, desde el punto de vista didáctico es frecuente clasificar el proceso matemático en las siguientes fases: exploración, presentación, asimilación, organización y aplicación.

Conjuntamente, con los métodos es necesario la aplicación de estrategias metodológicas, para el aprendizaje del cálculo matemático, porque facilitan la construcción del conocimiento.

Para Díaz (2017) las estrategias metodológicas permiten identificar principios, criterios y procedimientos que configuran las formas de actuar de los docentes en relación a la programación, implementación y evaluación del proceso de enseñanza aprendizaje; son procesos que el docente planifica para coordinar y desarrollar habilidades necesarias para la adquisición de un determinado conocimiento.

De acuerdo con Holguín, Sierra, Quiñones (2012), se vinculan con el aprender a aprender y con los estilos de aprendizaje. En este sentido es necesario que los

docentes conozcan y comprendan la forma como el estudiante aprende a partir de los conocimientos previos y del conjunto de estrategias ya aplicadas. Entre las estrategias metodológicas para el aprendizaje de cálculo matemático, se utilizan las siguientes:

- **Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP):** En educación básica permite la innovación y evolución del modelo tradicionalista, hacia otro más constructivista, que se adapte perfectamente a los cambios de una sociedad globalizada en constante cambio y en escuelas con diferentes necesidades de aprendizaje, diversidad cultural, étnica y multilingüe.

Para Remacha y Belletic (2015) facilita la adquisición de conocimientos y competencias claves para el siglo XXI a través de la elaboración de proyectos que den respuesta a problemas reales. Es una modalidad de enseñanza y aprendizaje centrada en tareas, un proceso interactivo que vincula a todos los participantes hacia la obtención de un producto final.

- **Flipped Classroom (aula invertida):** Es una modalidad y estrategia tecnopedagógica consistente en trasladar el trabajo de ciertos procesos de aprendizaje fuera del aula de clase y será el estudiante quien en casa, realice las actividades educativas, consecuentemente, el desarrollo de habilidades mentales rápidas y precisas de cálculo matemático, se facilita a través de la estrategia del aula invertida donde el aprendizaje colectivo del salón de clase es reforzado en el aprendizaje individual del estudiante de forma interactiva, dinámica, creativa en la medida que el docente imparte el conocimiento, “aplica los conceptos y participa creativamente en el tema” (Vidal, Rivera, Nolla, Morales, & Vialart, 2016, pág. 678).
- **Aprendizaje Cooperativo:** Es un proceso de trabajo activo en equipo para el logro de objetivos comunes: es maximizar su propio aprendizaje con la participación de todos los estudiantes que, se encuentren en el aula, con resultados beneficiosos. En este caso para el aprendizaje de cálculo matemático la docente distribuirá al grupo de trabajo en equipos de 5 o más estudiantes, a

quienes asignará funciones a cumplir dentro del equipo, de tal forma que, se asegure en todos sus integrantes relaciones responsables y duraderas que los impulsen a esforzarse en sus tareas en común.

Para Johnson y Johnson (1999) esta estrategia apoya el logro de objetivos comunes, para ello es necesario que el docente: socialice los objetivos de forma clara y precisa, se estimulará la toma de decisiones previas a la enseñanza, se especifica la forma de trabajo interdependiente; se observará y apoyará a los grupos para guiarlos o esclarecer dudas, finalmente, se evalúa resultados finales para estimular la autoevaluación grupal.

- **Gamificación:** Consiste en el uso de mecánicas, elementos y técnicas de diseño de juegos en contextos que no son juegos para involucrar a los usuarios y resolver problemas; para ello, Borrás-Gene (2015) sostiene la necesidad de diferenciar entre juego y jugar, el primero implica un sistema explícito de reglas que guían a los participantes hacia metas y resultados específicos mientras que jugar es libertad, disfrutar de la propia acción, divertirse, sentirse libre de tomar el camino que desea dentro de las condiciones que da el juego.

El contenido pedagógico de la gamificación, será el contenido transversal de las mecánicas para crear una experiencia que mantenga la atención y el interés en el desarrollo del contenido educativo, Así mismo, el carácter motivacional del uso de la gamificación en el aula ha demostrado influir positivamente en la atención a clase, el aprendizaje significativo y en promover iniciativas flexibles enfocadas a la consecución de los objetivos específicos planificados.

- **Design Thinking (Pensamiento de Diseño):** Es un método de generación de nuevas ideas enfocadas a la solución de ideas, se la aplica en el desarrollo de proyectos para incentivar competencias como la cooperación, creatividad e innovación; se trata de aprender al hacer y experimentar a través de cinco pasos interactivos: descubrir, interpretar, idear, experimentar y evolucionar. En cada una de estos pasos consta de técnicas, recursos educativos ilimitados acorde a la creatividad del estudiante.

Este término utiliza la sensibilidad de los diseñadores gráficos para hacer coincidir las necesidades de las personas con lo tecnológicamente factible (Freepik, 2016). Es una forma de interesar y motivar a los estudiantes en clase para que generen ideas y pensamiento crítico orientado a resultados reales.

- **Aprendizaje basado en el pensamiento (Thinking Based Learning):** Es una metodología activa, que promueve en los estudiantes la toma de decisiones, el razonamiento, la construcción de su propio aprendizaje a través del desarrollo de destrezas y habilidades relacionadas con el pensamiento; es decir, se pretende enseñar a pensar mediante unas sencillas estructuras llamadas rutinas del pensamiento.

Este método de enseñanza del pensamiento crítico y creativo, se aplica como propuesta metodológica para el aprendizaje del cálculo matemático, porque a través del juego didáctico interactivo, se presentan actividades que constituyen un reto para que los estudiantes estimulen la rapidez mental, la agilidad y precisión en la resolución de problemas concreto, a través de rutinas para la adquisición de hábitos de razonamiento y cálculo mental acorde a la necesidad y edad de los estudiantes.

Para lograrlo, Swartz (2013) propone tomar en cuenta preguntas concretas enfocadas a lo que el docente quiere que los estudiantes entienda, cómo ayudarlos a desarrollar ese entendimiento y cómo miden el progreso y retroalimentación.

Así mismo, propone aplicar este método en la escuela desde edades tempranas durante los cinco primeros años, para que el niño incorpore estas rutinas del pensamiento dentro de las habilidades propias, que empieza a desarrollar al construir reglas en la solución de un problemas, clasificar objetos de acuerdo a uno o más criterios, comprender y diferenciar puntos de vista diferentes, formular hipótesis, razonar de manera lógica, todo ello, se utiliza un lenguaje propio del pensamiento con palabras como: pensar, conocer, recordar; de esta forma, los

niños forman rutinas y hábitos para la organización del espacio y tiempo dedicado al aprendizaje del cálculo matemático

La palabra cálculo tiene su origen en el latín “calculus” que significa piedra, término utilizado para contar y que hace referencia al resultado correspondiente a la acción de calcular; calcular, por su parte, consiste en realizar las operaciones necesarias para prever el resultado de una acción previamente concebida, o conocer las consecuencias que, se derivan de unos datos previamente conocidos.

- **Suma o Adición:** También conocida como adición, es una de las cuatro operaciones básicas del cálculo matemático; es la reunión de dos o más conjuntos llamados sumandos en un solo conjunto llamado suma o total. Su signo es + y se coloca entre los sumandos.
- **Resta o Sustracción:** Es una de las cuatro operaciones básicas del cálculo matemático que consiste en calcular la diferencia entre una cierta cantidad con respecto a la otra.
- **Multiplicación:** Consiste en sumar reiteradamente un número de acuerdo a la cantidad de veces indicada por otro; por tanto, se considera una operación equivalente a la suma, el número multiplicado, se expresan de forma equivalente en una suma.
- **División:** Consiste en averiguar cuántas veces un número (divisor) está contenido en otro número (dividendo). La división, se la consideran una operación equivalente a la resta, el número dividido, se pone como equivalente en una resta: $6/2=3$. Al realizar la división, se consideran 4 elementos: divisor, dividendo, cociente y residuo.

1.3 El juego didáctico como apoyo a la matemática

La didáctica es el arte de enseñar. De acuerdo con Torres y Girón (2009) esta palabra, se utilizó por primera vez con el sentido de enseñar a través del uso de métodos, técnicas y procedimientos de enseñanza; es por ello que, se dice que, la

didáctica es la ciencia de la educación que estudia e interviene en el proceso de enseñanza-aprendizaje con el propósito de alcanzar una formación intelectual deseada en el estudiante.

Por lo tanto, la enseñanza una actividad y ciencia práctica, se tratará de combinar apropiadamente el saber didáctico, la teoría con el hacer didáctico, la práctica que incluye la realización del acto didáctico, es por ello que Mallart (2001) considera a la didáctica como una ciencia práctica, ejecutada a través de la experiencia, su mayor peligro es la rutina y la solución, se encuentra en el análisis de su práctica educativa.

Cuatro son las etapas del acto didáctico para la enseñanza de Matemáticas en este orden estricto: elaboración, enunciación, concretización y transferencia o abstracción.

- **Etapa de elaboración:** en esta etapa, se logrará la intelectualización de las estrategias, conceptos, procedimientos que hayan sido puestos como tema de estudio (Fernández, 2007).

Es el punto de partida para el inicio del aprendizaje matemático, es necesario que el docente domine el tema para plantearlo correctamente, a fin de que el estudiante genere ideas que originen una dinámica de diálogos que aporten diversidad de respuestas, se respeta en todo momento el vocabulario utilizado por el estudiante.

- **Etapa de enunciación:** consiste en simbolizar lo que el estudiante ha comprendido, razón por la que, la etapa anterior será bien asimilada para la correcta expresión matemática.
- **Etapa de concretización:** consiste en la aplicación por parte del estudiante de ejemplos claros ligados a su experiencia. Para tal efecto, el docente propone actividades similares a las realizadas, para que el estudiante aplique el conocimiento adquirido con el propósito de evaluar en qué medida resuelve el problema planteado en la etapa de elaboración.

- **Etapas de transferencia o abstracción:** Refiere a la situación en la que el estudiante aplica los conocimientos adquiridos a cualquier situación nueva que plantea el docente en ejemplos similares al tema que, se desarrolla.

1.3.1 El juego interactivo

El juego interactivo es una herramienta didáctica, utilizada en el proceso de enseñanza aprendizaje con el propósito de estimular la atención y concentración de los estudiantes para generar aprendizaje significativo. Varios son los contextos de aplicación que permiten crear juegos en plataformas tecnológicas, se utiliza lenguajes de programación sencillos a través de los cuales es posible diseñar un juego con propósito educativo definido.

Este es el caso de Scratch, un entorno de programación visual y multimedia para crear historias interactivas, juegos y animaciones. Fue creado por el Instituto Tecnológico de Massachusset (MIT) con la finalidad de apoyar la educación, la investigación e innovación; promueve el conocimiento y educa a los estudiantes en ciencia, tecnología y otras áreas académicas necesarias para el siglo XXI (Travieso, 2017).

Por medio de este entorno de programación visual e interactiva, los estudiantes tienen la posibilidad de crear sus propios proyectos, comprender con facilidad conceptos matemáticos e informáticos dentro de un contexto significativo y motivador, pues no es lo mismo asimilar el significado de conceptos cuando, se utiliza una educación tradicional que un control de visualización de una animación o juego que se diseña específicamente para alcanzar un objetivo planificado.

Un lenguaje de programación es una forma específica de comunicación del usuario con el computador, se clasifican en lenguajes de alto y bajo nivel, imperativos y funcionales. Al hablar específicamente de scratch, y a diferencia de otros, este programa simula el juego de rompecabezas, se arrastra objetos y acciones a la

pantalla principal y, se los conecta entre sí, acorde a la creatividad e imaginación del programador.

Scratch como lenguaje de programación ha ganado espacio en el aula, pues permite hacer aplicaciones multimedia con diferentes niveles de complejidad y esta es la característica que la hace más atractiva para los estudiantes, es una herramienta interactiva con un enfoque didáctico atractiva en el proceso de enseñanza aprendizaje en cualquier área de la malla curricular.

Estos procesos de concepción de proyectos de acuerdo con González (2019) desarrollan las competencias necesarias para tener un pensamiento lógico, creativo, comunicación clara, análisis sistemático, capacidad de colaboración, reflexión en los estudiantes pues, en esta era digital, de la misma forma en que es necesario aprender a leer y escribir, también es necesario que en clase, se fomente el aprendizaje interactivo.

En el aula, la aplicación de Scratch mediante la programación, permite ampliar su conocimiento de manera creativa y lúdica y su uso no, se enmarca únicamente en contenidos informáticos. Este programa proporciona muchos componentes visuales orientados principalmente a la geometría. En el campo de las Ciencias Naturales, facilita al docente la creación de una herramienta para visualizar conceptos difíciles, como sería, la mitosis celular, el ciclo del agua o simular un experimento. En el ámbito de las ciencias sociales, favorece la creación de concursos y tutoriales que estimulen la interacción con el estudiante.

El uso de Scratch en el aula, se adapta a la definición de constructivismo debido a que el estudiante participa activamente en el aprendizaje, cuestiona sus estructuras cognitivas previas y es altamente motivador. Según la definición de Hartle, Baviskar y Smith (2012) el constructivismo es la teoría de aprendizaje más aplicada en la educación actual, posibilita que el alumno construya su conocimiento al integrar, replantear o cambiar estructuras cognitivas previas con las nuevas ideas o experiencias que, se obtiene. Esta construcción de conocimientos afirma Morrás

(2014) supone una aplicación activa del estudiante en el proceso de aprendizaje, lo que exige que las actividades sean altamente motivadoras y creativas.

Hartle et. al (2012) propone cuatro criterios para identificar una actividad educativa constructivistas:

- Conocimiento previo: la actividad obliga al estudiante a sacar y utilizar sus ideas preconcebidas.
- Disonancia cognitiva: la actividad plantea, cuestiona y confrontan el conocimiento previo del estudiante.
- Aplicación de nuevo conocimiento: la actividad ayuda a integrar el nuevo conocimiento en la estructura cognitiva del estudiante.
- Reflexión sobre el aprendizaje: la actividad fomenta la reflexión del estudiante sobre su propio aprendizaje del nuevo conocimiento.

Por tanto, la introducción del programa interactivo juego con la matemática, a través, de las tics contribuye a la activación del conocimiento previo del alumnado sobre el cálculo matemático, se les induce a la resolución de problemas de forma mental, pues al visualizar el contenido, crea disonancias cognitivas en los estudiantes, se les presenta el mismo contenido de otra forma más atractiva.

Al adaptar el contenido de cuarto grado del área de matemática en el lenguaje de programación Scratch ayudará a los estudiantes a interiorizar los nuevos conocimientos. Las ideas de Papert (2011) el constructivismo es un proceso activo y es particularmente efectivo cuando el estudiante está inmerso en la construcción de objetos o creaciones significativas. Lo importante siempre será que esté centrado en construir su propio aprendizaje de forma eficaz.

CAPÍTULO II: DISEÑO METODOLÓGICO

2.1 Diseño de la investigación

2.1.1 Enfoque de Investigación

En la presente investigación, se utilizó el enfoque cualitativo y cuantitativo. Es cualitativo, porque se basa en la recolección de datos sin medición numérica, sin conteo a través de descripciones y observaciones para determinar el problema de acuerdo a la realidad existente. Es cuantitativo porque utiliza la recolección y análisis de datos obtenidos de la encuesta aplica a los niños de cuarto de Educación Básica, con base al estado del arte y los objetivos trazados y orientados a un mayor entendimiento del problema de la escasa utilización del juego didáctico para el aprendizaje del cálculo matemático.

2.1.2 Modalidad de Investigación

Se utilizó la investigación bibliográfica – documental que permitió el desarrollo del estado del arte, así como la actualización del conocimiento con respecto al juego didáctico y al aprendizaje del cálculo matemático.

Además, la investigación de campo facilitó la aplicación de encuestas en los cuartos años de educación general básica de la Unidad Educativa Picaihua, para recolectar datos en relación a la escasa aplicación del juego didáctico para el aprendizaje del cálculo matemático con el fin de diseñar una alternativa de solución del problema evidenciado.

2.1.3 Tipo de Investigación

Para el presente trabajo, se utilizó la investigación descriptiva, porque permitió explicar la escasa aplicación de estrategias de juego didáctico para el aprendizaje del cálculo matemático en los niños de cuarto de Educación General Básica.

La investigación correlacional permitió medir el grado de relación existente entre la variable independiente: juego didáctico con la variable dependiente: aprendizaje de cálculo matemático, examina asociaciones, donde el cambio de una variable influye directamente en la otra; es decir, permitió verificar si el juego didáctico influye en el aprendizaje de cálculo matemático a través de la prueba de chi cuadrado y la t relacionada en la validación de la propuesta aplicada al grupo experimental.

La enseñanza de Matemática estará en concordancia con el currículo nacional y los contenidos programáticos del subnivel, donde los estudiantes sean capaces de contar, medir, explicar y aplicar estrategias de cálculo mental como una herramienta útil para su desenvolvimiento diario.

El problema surge cuando no, se verifican que estas destrezas matemáticas estén bien comprendidas y, se continúa con lo planificado, se limita la asimilación y acomodación de los nuevos aprendizajes para que sean significativos.

2.2 Población y muestra

La población del presente trabajo de investigación, se conforma por los estudiantes legalmente matriculados en el cuarto año de educación básica elemental de la Unidad Educativa Picaihua, año lectivo 2018-2019

Tabla 1: Población

Descripción	Cantidad	
	Hombres	Mujeres
Cuarto A (grupo experimental)	12	19
Cuarto B (grupo control)	14	17
TOTAL	26	36

Fuente: tomado a partir de información de Secretaría U. E. Picaihua

La población lo conforman los paralelos A y B de cuarto año, con 31 estudiantes cada uno, de los cuales 26 son niños y 36 niñas de 8 años, todos provenientes de la parroquia Picaihua y sectores aledaños.

Por ser una población finita de 62 y que supera el número de 100, no se calcula el tamaño de la muestra y, se trabaja con el total de la población o universo.

2.3 Técnicas e Instrumentos de Investigación

2.3.1 Encuesta

La técnica utilizada es la encuesta, que permitió recolectar información de la población de estudio en este caso de los estudiantes de cuarto grado de educación general básica de la Unidad Educativa Picaihua para conocer el uso del juego didáctico y determinar el nivel de aprendizaje de cálculo matemático.

2.3.2 Instrumento

Como instrumento, se utilizó el cuestionario que sirvió como enlace entre los objetivos y la realidad estudiada. Para efectos de la presente investigación, se elaboró dos tipos de cuestionarios; uno enfocado al juego didáctico (Ver Anexo 1) que contiene 10 preguntas en la escala de Likert y otra dirigida al diagnóstico del nivel en el que, se encuentran los estudiantes en cálculo matemático (Ver Anexo 2), posee 10 preguntas agrupadas en 4 bloques: 3 preguntas con sus respectivas destrezas de acuerdo al currículo nacional vigente para cuarto año de educación general básica relacionadas a la suma, 3 preguntas relacionadas a la resta, 2 a la multiplicación y 2 a la división.

Cada pregunta tiene 4 opciones de respuesta (A, B, C y D) donde solo una letra es la correcta, cada pregunta tiene una valoración de 1, que sumado dará un total de 10. Los totales serán llevados a la escala de calificaciones utilizada para la evaluación de los estudiantes en Educación General básica.

Por lo tanto, al momento de evaluar, se tomaron las preguntas 1, 2 y 3 y, se calculó el promedio, este corresponde al bloque de la suma; el promedio de las preguntas 4,5 y 6 corresponde a la resta, la media aritmética de las preguntas 7 y 8 refiere al

bloque de la división mientras que el promedio de las preguntas 9 y 10 corresponden al bloque de la multiplicación.

De acuerdo a la Reforma General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) en su Art. 194 referente a la Escala de calificaciones, el Ministerio de Educación señala la siguiente:

Tabla 2: Escala de calificaciones

Escala cualitativa	Escala cuantitativa
Domina los aprendizajes requeridos	9,00 – 10,00
Alcanza los aprendizajes requeridos	7,00 – 8,99
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos	4,01 – 6,99
No alcanza los aprendizajes requeridos	≤ 4

Fuente: tomado a partir de evaluación.gob.ec (2015, p. 41)

Las calificaciones obtenidas del cálculo matemático diagnóstico o pre test y de post test, fueron procesados y graficados en el software estadístico SPSS v. 21 para su correspondiente análisis e interpretación de resultados.

2.4 Validez y confiabilidad

La validez de los instrumentos de investigación, se la realizó a través del juicio a expertos, para ello, se solicitó a 10 profesionales de la educación con grado académico de cuarto nivel en adelante, quienes constataron la relación de las preguntas de los instrumentos, tanto de la variable independiente como dependiente; con los objetivos e indicadores de la investigación. Se toma en cuenta estas opiniones, se realizó reajustes al instrumento antes de aplicarlo (Ver Anexo 4).

Al respecto Herrera, Medina y Naranjo (2010) señalan que validez es “el grado en que un instrumento de recolección mide de alguna manera demostrable aquello que trata de medir” (p. 123) es decir, establece en qué medida, se aplica el juego didáctico para el aprendizaje del cálculo matemático.

El instrumento de validación aplicado a 10 expertos, consta de 10 preguntas con una escala de valoración de si y no y está enfocado a determinar si el cuestionario de cálculo matemático diseñado es claro y de fácil entendimiento para la aplicación a los niños.

Tabla 3: Cuestionario validez de expertos

N°	PREGUNTAS	SI	NO
1	¿El instrumento de medición cumple con el diseño adecuado?	10	0
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de investigación?	10	0
3	¿En el instrumento de recolección de datos, se mencionan las variables de investigación?	10	0
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	10	0
5	¿El instrumento de recolección de datos, se relaciona con las variables de estudio?	10	0
6	¿La redacción de las preguntas es sentido coherente?	9	1
7	¿Cada una de las preguntas del instrumento de medición, se relaciona con cada uno de los indicadores?	9	1
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	10	0
9	¿Del instrumento de medición son entendibles sus alternativas de respuesta?	10	0
10	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo para que contesten y de esta manera obtener los datos requeridos?	8	2

Elaborado por: La Autora

Los resultados obtenidos claramente determinan que el cuestionario de cálculo matemático es coherente con el tema y objetivos planteados y por lo tanto, se aplica a los niños de cuarto año de Educación General Básica de la U. E. Picaihua.

En cambio, la confiabilidad de un instrumento de medición refiere “al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales” (Hernández et. al., 2010, p. 200). Para ello, el cuestionario, se aplicó a manera de

prueba piloto al 50% de la población, a fin de valorar la funcionalidad de las preguntas y la comprensión de las mismas. Con los datos obtenidos, se calculó el coeficiente de alfa de Cronbach en el programa SPSS v21, cuyo resultado es el siguiente:

Tabla 4: Coeficiente Alfa de Cronbach V. Independiente

Alfa de Cronbach	N de elementos
,882	10

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5: Coeficiente Alfa de Cronbach V. Dependiente

Alfa de Cronbach	N de elementos
,798	4

Fuente: Elaboración propia

Coeficiente Alfa de Cronbach para la variable independiente: 0,882

Coeficiente Alfa de Cronbach para la variable dependiente: 0,798

Los resultados del análisis de confiabilidad para la variable independiente: juego didáctico es de 0,882 y según la tabla categórica, se determina que el instrumento de medición es de consistencia interna alta. El análisis de confiabilidad para la variable dependiente: cálculo matemático es de 0,7982 y según la tabla categórica, se determina que el instrumento de medición es de consistencia interna alta.

2.5 Caracterización de la Unidad Educativa Picaihua

De acuerdo con Cruz (2018, pág. 225) en el Proyecto Educativo Institucional (PEI) de la Unidad Educativa Picaihua, se detalla la reseña histórica de la institución que inicia por resolución N°966 – CZE3 – 2013, firmada por la Econ. Mirian Maribel Guerrero Segovia, Coordinadora Zonal N°3 del Ministerio de Educación, se fusionan los planteles educativos: Centro de Educación Inicial “Los Claveles”, las Escuelas de Educación básica “Emilia Pardo Bazán”, “Cristóbal Vela Ortega” y el Colegio Nacional Picaihua, de la parroquia “Picaihua” del cantón Ambato que pertenece al Distrito Educativo 18D02-Ambato Sur, correspondiente al circuito 18D02C11, de la provincia de Tungurahua, a partir del año lectivo 2013-2014, con

régimen Sierra, denominada a partir de la presente fecha Unidad Educativa Picaihua.

Así nace esta institución para beneficio de la niñez y juventud de esta parroquia, en una moderna planta física de la escuela “Cristóbal Vela O” donada por Geólogos del Mundo – Comunidad de Madrid de España, encabezada por el filántropo José Abril, delegado honroso de esta institución benefactora. Cubre la oferta educativa desde inicial, Educación General Básica y Bachillerato General Unificado. Poco a poco, y por el lapso de dos años, se unifican las instituciones, hasta que legalmente el 24 de septiembre de 2013, se hizo realidad con más de 1000 estudiantes y alrededor de 40 docentes de planta, con sus respectivas autoridades.

Misión

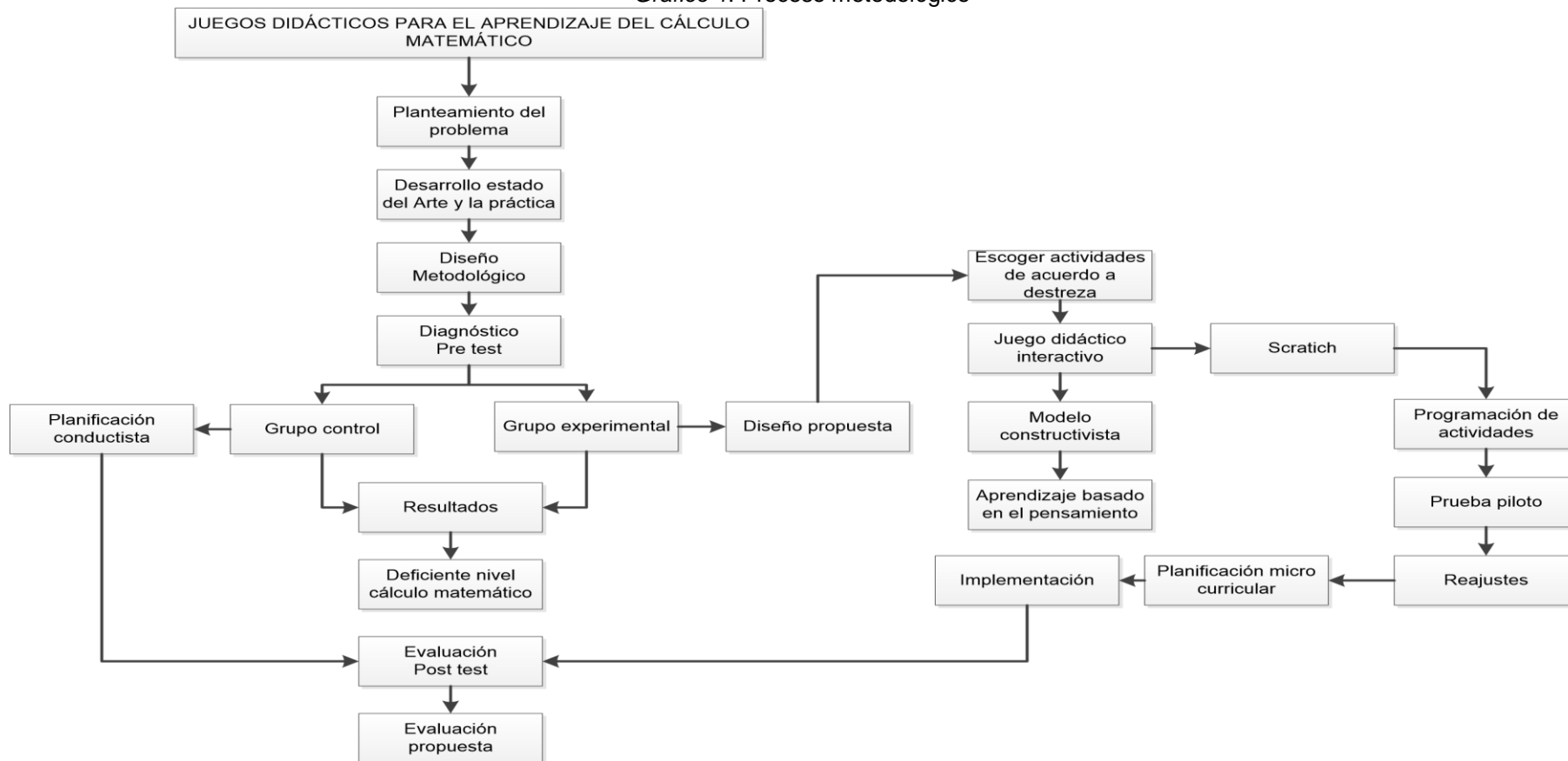
Formar estudiantes autónomos, críticos, creativos, capaces de convivir en un contexto social al que, se contribuye con un accionar que esté guiado por valores como la responsabilidad, la honestidad, la solidaridad y el respeto a sus semejantes y a la naturaleza. Su labor está enmarcada dentro del modelo socio-constructivista, los principios de buen vivir y el marco legal educativo nacional (Cruz, 2018, pág. 8).

Visión

Ser una institución educativa de excelencia a través de una eficiente gestión administrativa y académica, sustentada en la aplicación de innovaciones pedagógicas, la capacitación del personal docente, el enfoque inclusivo y el fomento de la conciencia ambiental para formar ciudadanos proactivos que aporten a la sociedad (Cruz, 2018, pág. 8).

2.6 Proceso Metodológico

Gráfico 1: Proceso metodológico



Fuente: Elaboración propia

El diseño de juegos didácticos, para el aprendizaje del cálculo matemático parte del planteamiento del problema, para determinar las carencias de aprendizaje en relación al cálculo matemático en las operaciones básicas de suma, resta, multiplicación y división.

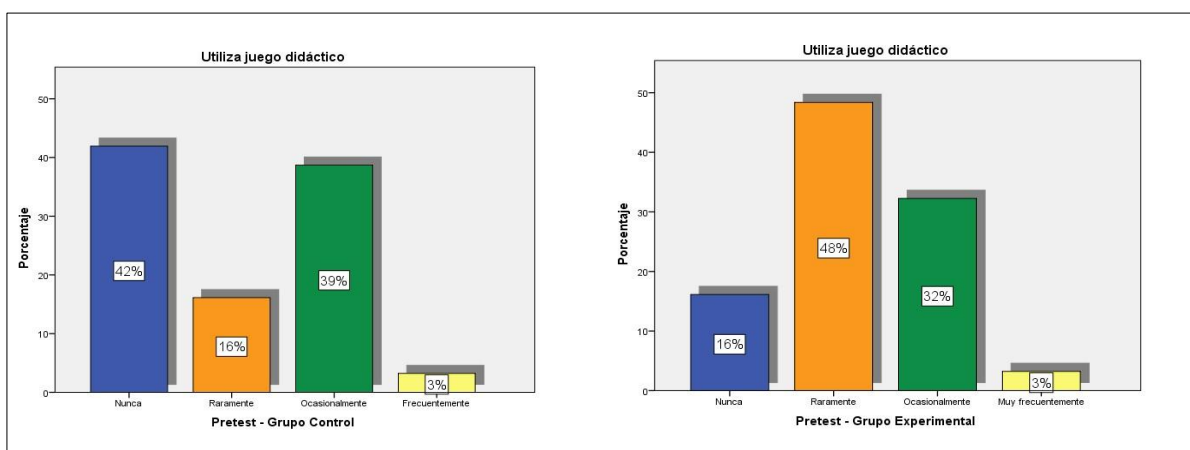
A continuación, se desarrolló el Estado del Arte y la práctica donde, se realiza un análisis documental del conocimiento con respecto a las variables de estudio; esto es, el juego didáctico y el aprendizaje del cálculo matemático, de tal manera que, la recopilación de conceptos, definiciones y opiniones permitió la actualización de los procedimientos adecuados para orientar el diseño de la propuesta. Posteriormente, se elabora el diseño metodológico, después de señalar el tipo, modalidad y enfoque de investigación a utilizar, se detalla la población y las técnicas e instrumentos a aplicar para aplicar la prueba diagnóstica que permita conocer el nivel de cálculo matemático de los participantes, cuyos resultados, se presentan a continuación:

2.7 Diagnóstico sobre juego didáctico y cálculo matemático

2.7.1 Encuesta sobre el uso del juego didáctico en el aprendizaje del cálculo matemático aplicada a los estudiantes.

¿Su docente utiliza el juego didáctico a través de las tics para el aprendizaje del cálculo matemático?

Gráfico 2: Utilización del juego didáctico



Fuente: Elaboración propia

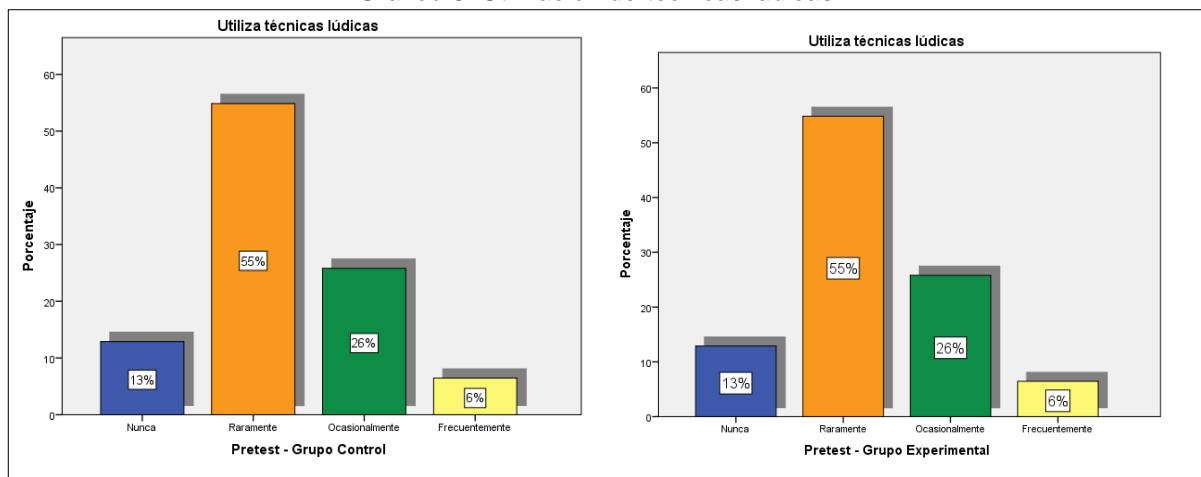
Interpretación de Resultados

Con referencia a la utilización del juego didáctico a través de las tics para el aprendizaje del cálculo matemático, el grupo de control manifiesta en su mayoría que nunca lo han utilizado mientras que un porcentaje casi similar señala que ocasionalmente lo han utilizado; de lo que, se deduce la poca utilización de la lúdica a través de las tics en el proceso de enseñanza aprendizaje del cálculo matemático.

El grupo experimental por su parte, manifiesta que raramente la docente ha empleado el juego didáctico por medio de las tics para fortalecer dominios de cálculo en las operaciones básicas, debido posiblemente a la poca disponibilidad de los laboratorios de informática existentes en la institución. El juego didáctico, es un recurso transversal por excelencia, no está debidamente aprovechado dentro de la planificación curricular en el sub nivel de básica elemental, esta situación afecta cognoscitiva a los estudiantes, quienes mantienen brechas académicas que hacen de la matemática una la asignatura escolar poco atractiva.

¿Su docente utiliza algún tipo de técnicas lúdicas (actividades entretenidas y novedosas) en la clase de cálculo matemático?

Gráfico 3: Utilización de técnicas lúdicas



Fuente: Elaboración propia

Interpretación de Resultados

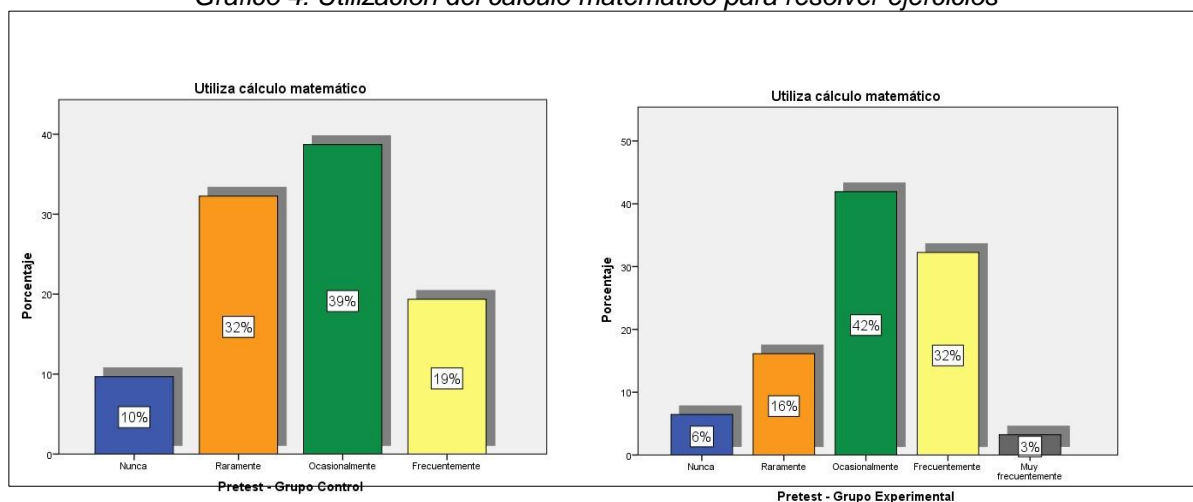
La escasa utilización de técnicas lúdicas en la clase de cálculo matemático es similar, tanto en el grupo de control como en el experimental, puesto que en su mayoría, raramente son utilizadas situación que limita la adquisición técnicas para el desarrollo de destrezas del pensamiento matemático.

La técnica lúdica es una recurso didáctico, poco utilizado en matemática debido posiblemente a la escasa creatividad docente para producir actividades entretenidas y novedosas que estimulen el interés del estudiante por la matemática, salir de paradigmas rígidos que implica el uso del texto escolar, donde todo está ya dado, y simplemente, se enfoca en seguir aquellos lineamiento esquematizados que disminuyen la asimilación de la experiencia concreta para expresarla en números de forma precisa.

La incorporación de la lúdica en el cálculo matemático es un valioso elemento metodológico que promueve el desarrollo de la agilidad mental, habilidad necesaria para un mejor desenvolvimiento en la vida práctica.

¿Con qué frecuencia utiliza el cálculo matemático para resolver ejercicios?

Gráfico 4: Utilización del cálculo matemático para resolver ejercicios



Fuente: Elaboración propia

Interpretación de Resultados

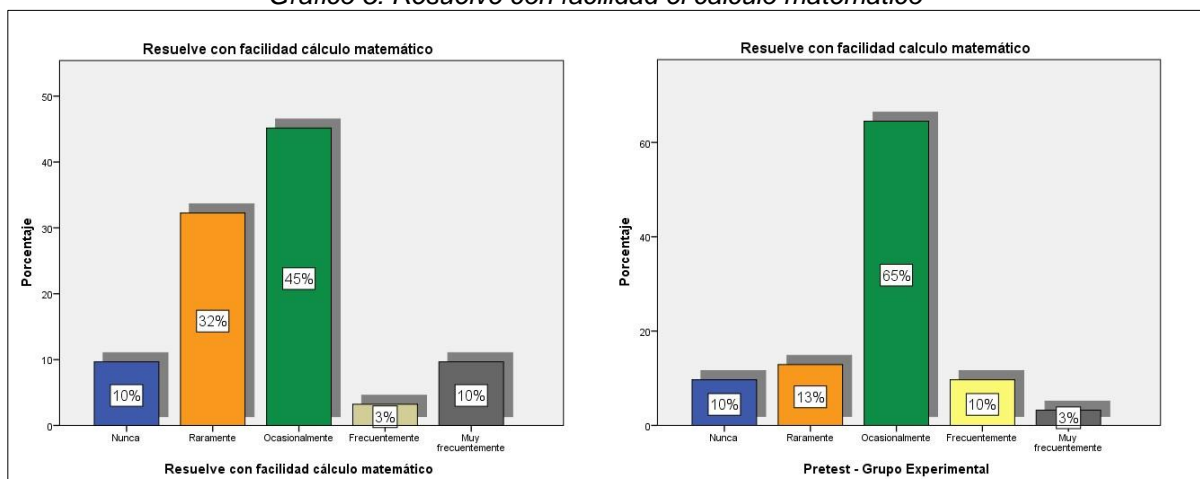
De acuerdo a los resultados obtenidos en el grupo de control, el mayor porcentaje señala que, ocasionalmente, el estudiante utiliza el cálculo matemático en la resolución de ejercicios debido a la disponibilidad de herramientas tecnológicas como calculadoras existentes en equipos de cómputo, teléfonos móviles y relojes digitales que limitan el desarrollo de estrategias de cálculo mental, específicamente fuera de la escuela.

Por su parte, los estudiantes del grupo experimental, también consideran en un porcentaje más alto que ocasionalmente utiliza el cálculo matemático en la resolución de ejercicios seguido por la opción frecuentemente. En este caso, se manifestó que la docente insiste en la aplicación del razonamiento mental en mayor frecuencia.

Los resultados evidencian la poca utilización del cálculo matemático en los dos grupos de estudio para resolver ejercicios, en su lugar aprovechan la tecnología, que si bien facilitan las operaciones básicas, por otro lado afecta la adquisición, comprensión y sentido del número con la realidad, habilidades que le servirán al estudiante en la vida práctica.

¿Usted resuelve con facilidad el cálculo matemático?

Gráfico 5: Resuelve con facilidad el cálculo matemático



Fuente: Elaboración propia

Interpretación de Resultados

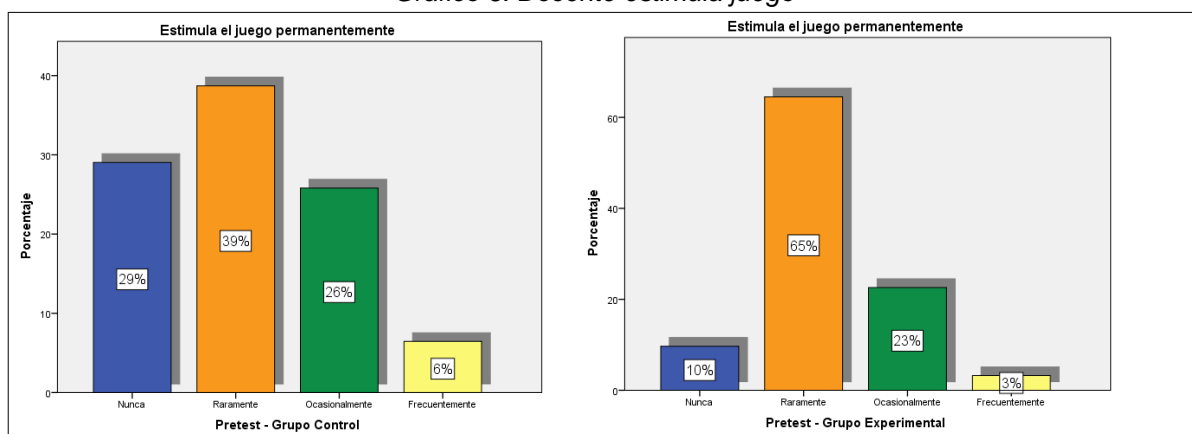
Los estudiantes del grupo de control manifiestan en su gran mayoría que ocasionalmente, se resuelven con facilidad el cálculo matemático frente a un mínimo porcentaje que señala que frecuentemente lo realizan.

Por su parte el grupo experimental consideran que ocasionalmente lo realizan. Esta situación evidencia la poca agilidad mental de los estudiantes para el razonamiento y lógica y coherencia de resultados en las diferentes operaciones básicas.

Los resultados demuestran la poca capacidad del estudiante en la solución de ejercicios matemáticos, debido a la escasa aplicación del juego didáctico y técnicas lúdicas a través de las cuales desarrollen habilidades mentales que les permita formular estrategias de razonamiento matemático para su resolución.

¿Su docente estimula el juego permanentemente en el aprendizaje de cálculo matemático?

Gráfico 6: Docente estimula juego



Fuente: Elaboración propia

Interpretación de Resultados

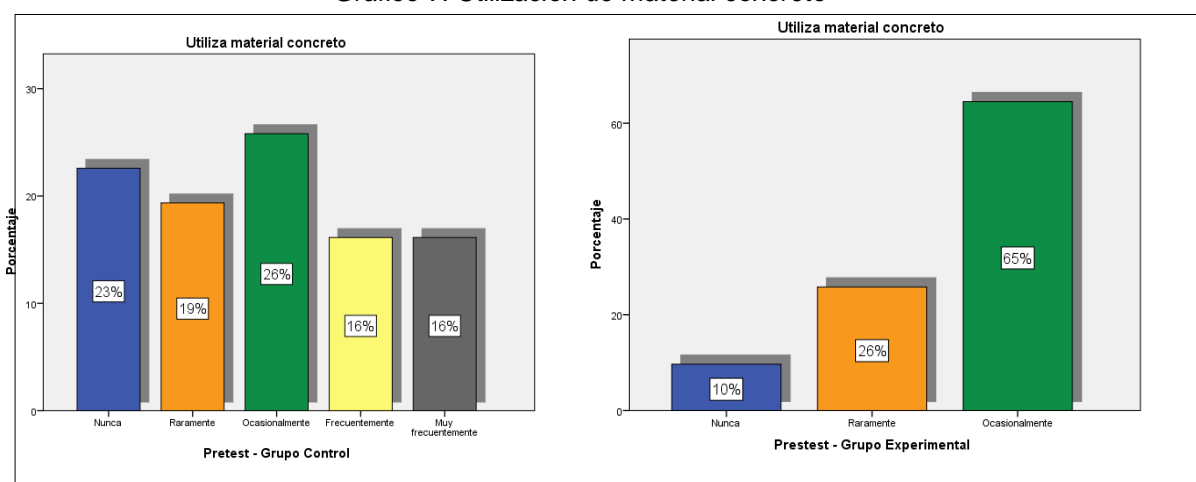
Para la mayoría de estudiantes del grupo de control, el docente raramente utiliza el juego para el aprendizaje de cálculo matemático en relación al mínimo porcentaje

que señala frecuentemente, se destacará el significativo porcentaje que manifiesta que nunca lo utilizan.

En el grupo experimental es evidente la rara aplicación del juego en las clases de matemática frente a un mínimo que señala frecuentemente utilizarlo. Los resultados obtenidos revelan el poco aprovechamiento del juego didáctico como un recurso para el desarrollo de habilidades de razonamiento, lógica, exactitud ligados a conceptos cognitivos que reduzcan la ansiedad que genera el aprendizaje de matemática.

¿Utiliza material concreto como (canicas, semilla, material base 10 y otros) para resolver problemas de cálculo matemático?

Gráfico 7: Utilización de material concreto



Fuente: Elaboración propia

Interpretación de Resultados

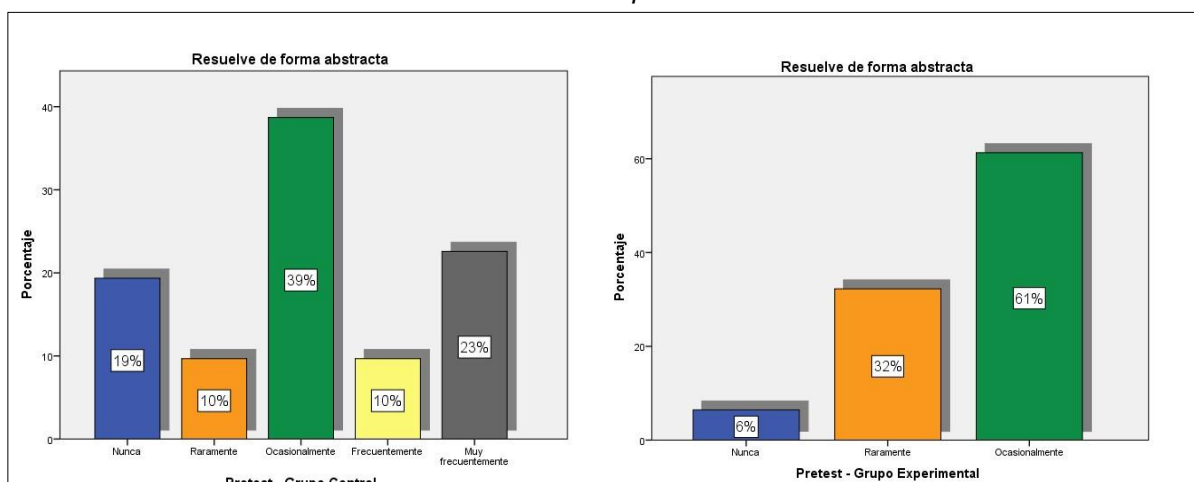
La utilización del material concreto para resolver problemas matemáticos tiene porcentajes similares en casi todas las opciones de la escala utilizada, sin embargo, el mayor porcentaje, se observa en la opción ocasionalmente.

En el grupo experimental también, se encuentra el mayor porcentaje en ocasionalmente, se demuestra así la poca iniciativa del estudiante para utilizar elementos del entorno que facilite la representación gráfica de las cantidades y

permita la toma de decisiones asertivas. El material concreto es un recurso didáctico poco utilizado en los estudiantes de básica elemental porque lo consideran de uso exclusivo a los niños de inicial, situación que afecta el análisis y síntesis del problema a resolver de forma autónoma, creativa y lúdica.

¿Resuelve de forma abstracta (sin necesidad de material para su comprensión) los problemas de cálculo matemático?

Gráfico 8: Resuelve de forma abstracta problemas de cálculo matemático



Fuente: Elaboración propia

Interpretación de Resultados

En el grupo de control, la mayoría de estudiantes ocasionalmente resuelve de forma abstracta los problemas de cálculo matemático, se destacan porcentaje que manifiesta que muy frecuentemente lo hace, por lo que no requiere material concreto.

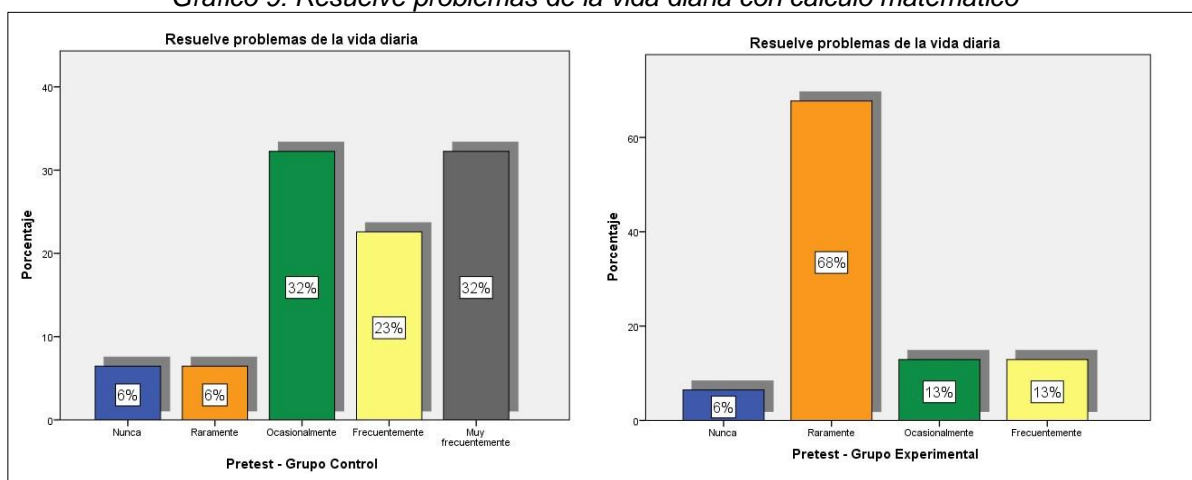
El grupo experimental en cambio evidencia un alto porcentaje en la opción ocasionalmente lo que demuestra su la necesidad de material concreto para dar solución a las operaciones básica.

En consecuencia, tanto grupo de control como experimental coinciden en señalar la poca solución de ejercicios matemáticos; posiblemente, se derive de la escasa conceptualización del número asociado a la abstracción por la no utilización del

juego didáctico con materiales concretos para generar mayor exploración, razonamiento y habilidad mental.

¿Para resolver problemas de la vida diaria utiliza el cálculo matemático?

Gráfico 9: Resuelve problemas de la vida diaria con cálculo matemático



Fuente: Elaboración propia

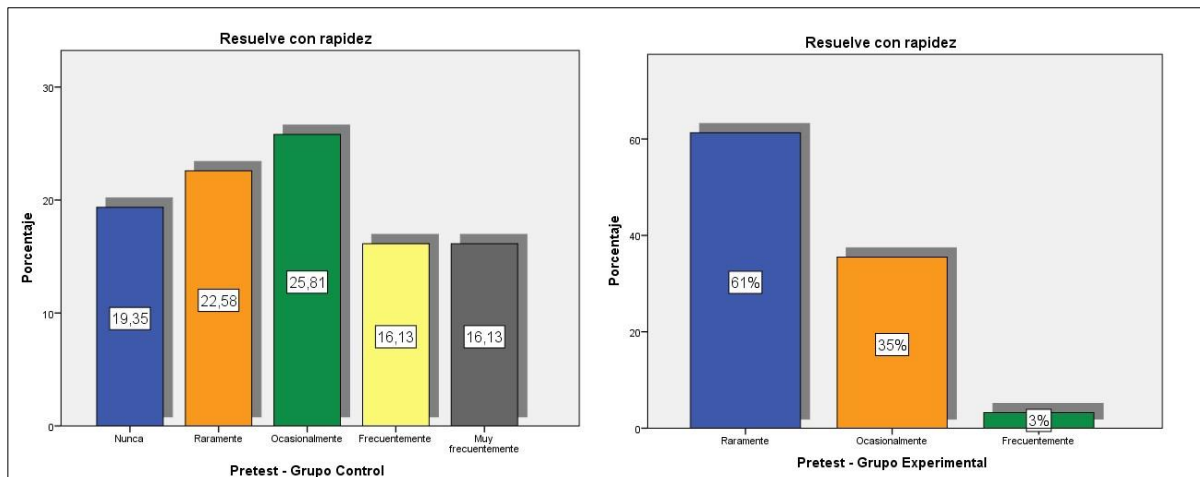
Interpretación de Resultados

Los estudiantes del grupo de control, alcanzan porcentajes similares en las opciones ocasionalmente y muy frecuentemente utilizan el cálculo matemático para resolver problemas de la vida diaria. Estos resultados permiten observar importancia que tiene para los estudiantes la aplicación del cálculo matemático en toda actividad de la vida diaria. El grupo experimental por su parte consideran que raramente utilizan el cálculo matemático en la vida diaria porque actualmente se utiliza la tecnología para la resolución de operaciones básicas.

Por lo tanto, el cálculo mental es poco utilizado en la vida diaria puesto que, la tecnología ha facilitado su ejecución. Esta situación reduce el desarrollo de pensamiento lógico matemático en los estudiantes y con ello, la capacidad de agilidad, rapidez, análisis en los procesos mentales y cognitivos del niño.

¿Resuelve cálculo matemático con rapidez?

Gráfico 10: Resuelve cálculo matemático con rapidez



Fuente: Elaboración propia

Interpretación de Resultados

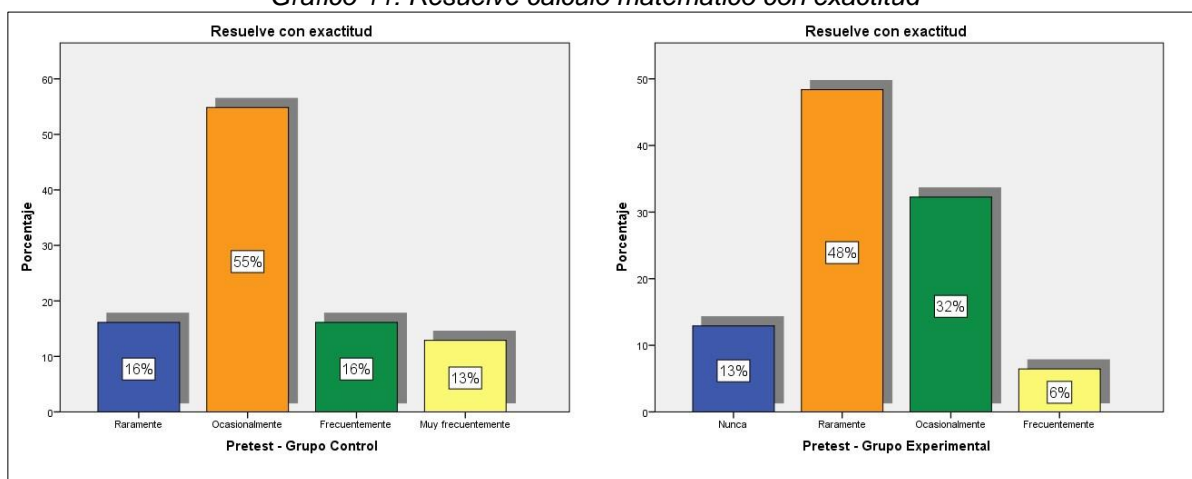
En el grupo control, el mayor porcentaje señala que ocasionalmente los estudiantes resuelven cálculo matemático con rapidez, situación que afirma el deficiente conocimiento en análisis reflexivo para resolver rápidamente un ejercicio a pesar de manifestar que tienen un buen nivel de abstracción y no requerir material concreto.

El grupo experimental señala que nunca resuelven con rapidez los ejercicios básicos, porque no disponen de agilidad mental y confianza; se mentalizan en el temor al error y dudan de su capacidad de razonamiento.

Los estudiantes de los cuartos años de educación básica elemental ocasionalmente resuelven con rapidez problemas de cálculo matemático por la escasa utilización del juego didáctico para agilizar el razonamiento y análisis numérico.

¿Resuelve cálculo matemático (suma, resta, multiplicación y división) con exactitud?

Gráfico 11: Resuelve cálculo matemático con exactitud



Fuente: Elaboración propia

Interpretación de Resultados

El grupo control en su mayoría ocasionalmente resuelve con exactitud ejercicios de cálculo matemático, lo que ratifica la percepción de las dificultades cognitivas y mentales en los procesos matemáticos.

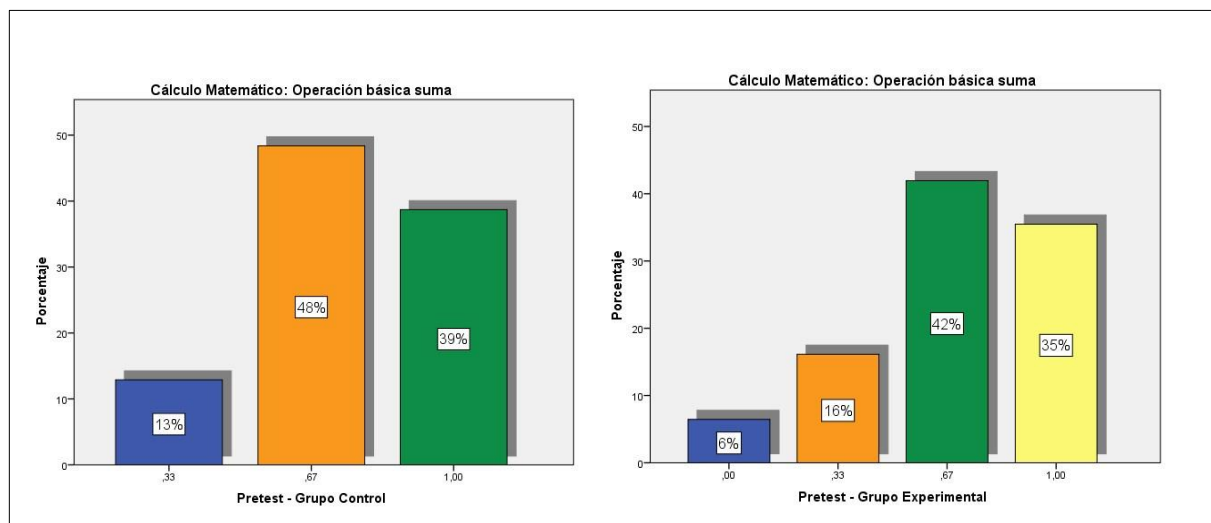
De la misma forma, los resultados del grupo experimental señalan el mayor porcentaje en ocasionalmente, lo que evidencia a las claras la dificultad para conectar símbolos y reglas de forma unificada con su conocimiento matemático.

Muchos estudiantes ven al cálculo matemático como un sistema rígido separado de la vida real con procesos inalcanzables de velocidad y exactitud, que generan más miedo, que interés en su aprendizaje; porque los docentes no utilizan el juego didáctico dentro de la planificación curricular.

2.7.2 Diagnóstico del aprendizaje del cálculo matemático

Cálculo matemático: Operación básica suma

Gráfico 12: Operación básica suma



Fuente: Elaboración propia

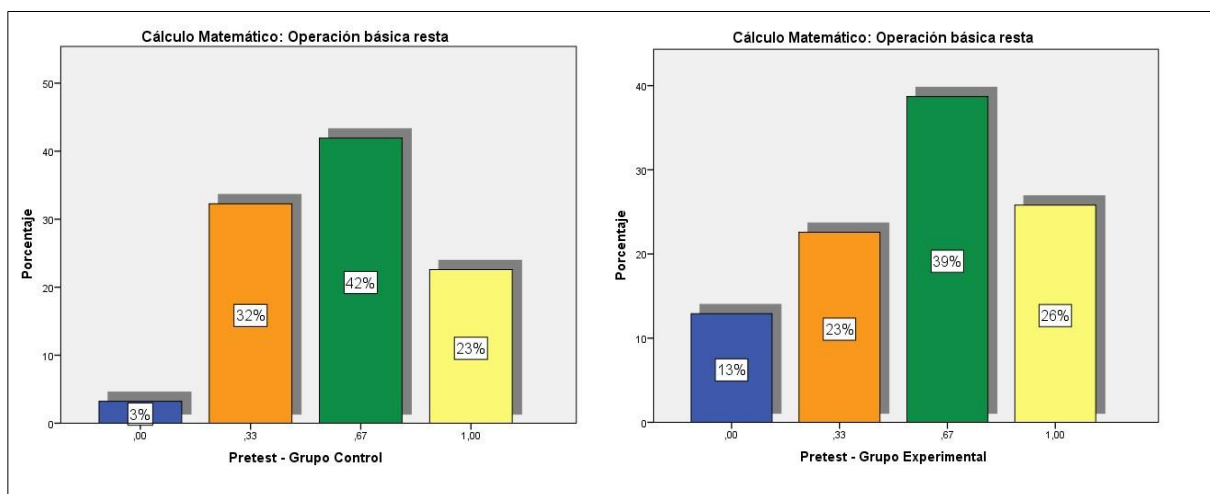
Interpretación de Resultados

Los resultados revelan que la mayoría de los estudiantes del grupo de control, en pre test, en la operación básica de matemática de suma, se encuentran en la escala de calificación de próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos; debido a que no supera la escala de 7 en un rango sobre 10.

El grupo experimental, se encuentra en el mismo rango que el grupo de control, además de la existencia de un porcentaje de estudiantes ubicados en la escala 0, es decir no saben sumar. La suma es una de las primeras operaciones básica a dominar, que le permite desarrollar la destreza de aumentar, reunir, agrupar. Los resultados obtenidos en los dos grupos son casi similares, lo que permite deducir que no han asimilado el número con la parte abstracta de la cantidad por la escasa utilización de diversas estrategias didácticas que les permita entender el concepto básico de suma.

Cálculo matemático: Operación básica resta

Gráfico 13: Resta



Fuente: Elaboración propia

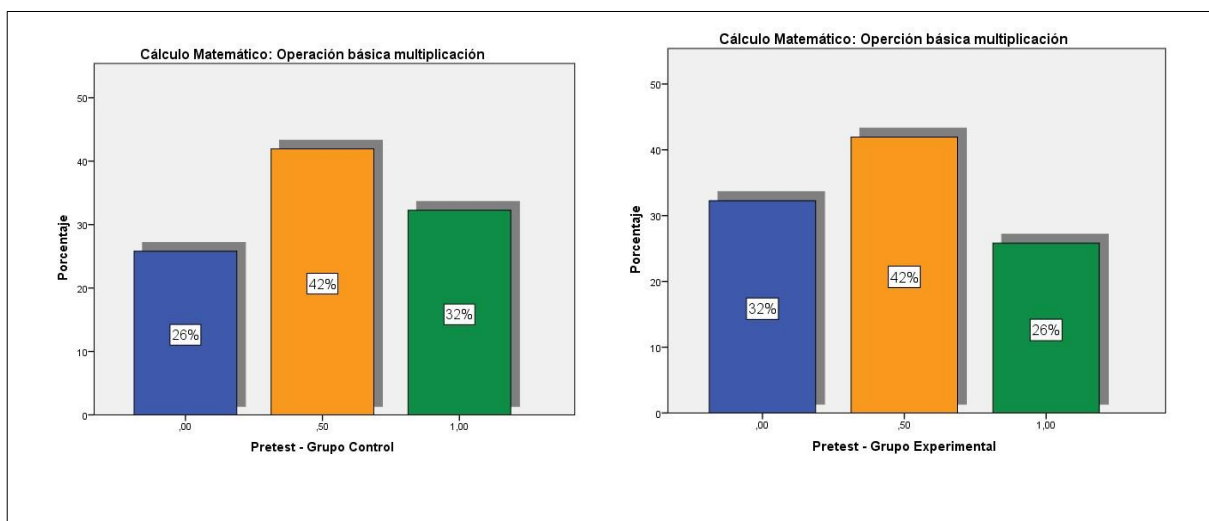
Interpretación de Resultados

En cuanto a la resta, el grupo de control y experimental en pre test, se ubican en la escala próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos, seguido muy de cerca por el nivel no alcanza el aprendizaje requerido; la diferencia entre uno y otro grupo es la existencia en el grupo experimental de un mayor porcentaje de estudiantes que, se ubican en el nivel mínimo de la escala no alcanzan los aprendizajes requeridos.

Estos resultados, por demás preocupantes, no hacen sino desvelar el deficiente nivel de cálculo matemático de la operación básica de la resta por la falta de manipulación de material concreto para que asocien la cantidad con el número y, se facilite la correspondencia y abstracción. Además, se pudo notar la escasa ejercitación de la memoria y consecuentemente un deficiente desarrollo lógico matemático para resolver ejercicios que implican disminuir, desagregar, desagrupar, minorar o quitar.

Cálculo matemático: Operación básica multiplicación

Gráfico 14: Multiplicación



Fuente: Elaboración propia

Interpretación de Resultados

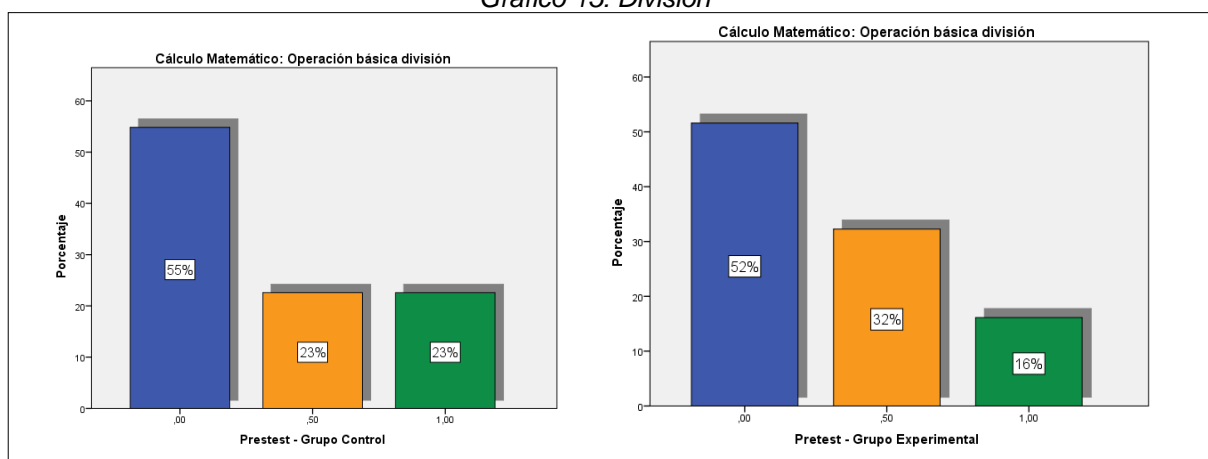
En un rango de 1 a 10 la mayoría de estudiantes tanto del grupo control y experimental, se ubican en 5, es decir en la escala no alcanzan el aprendizaje requerido, porque no han asimilado el concepto de número en forma simbólica para procesarlo en su memoria a largo plazo, lo que origina las dificultades para dominar la suma, resta y consecuentemente la multiplicación.

Los resultados evidencian la escasa aplicación del juego didáctico asociada a la experiencia concreta a fin de que, se facilite la ejercitación y reflexión acerca del proceso de la multiplicación como una suma abreviada o de repetición de un mismo número.

Al encontrarse deficientes en la suma, los estudiantes encontrarán difícil los procesos de agrupamiento de cantidades y de significado de veces en el proceso de la multiplicación.

Cálculo matemático: Operación básica división

Gráfico 15: División



Fuente: Elaboración propia

Interpretación de Resultados

En un rango del 1 al 10 el grupo de control y experimental, se ubican en la escala 0 correspondiente a no alcanzan los aprendizajes requeridos. Al estar deficientes en la suma, resta y multiplicación, difícilmente los estudiantes realizarán de forma adecuada el proceso de la división.

Los resultados evidencian el deficiente nivel lógico matemático de los estudiantes de cuanto grado de educación general básica para el cálculo matemático. Se diferencia del grupo experimental por tener porcentajes más altos en el nivel no alcanza el aprendizaje requerido con respecto al grupo control en pre test.

Para el diseño de la propuesta, se parte de la selección de actividades de acuerdo a la destreza a desarrollar en el área de Matemática conforme a la malla curricular para el cuarto grado de Educación General Básica, nivel elemental. Se selecciona como juego didáctico el recurso interactivo a través del lenguaje de programación Scratch porque fortalece el modelo constructivista que enmarca la labor docente de la Unidad Educativa Picaihua para el aprendizaje basado en el pensamiento.

2.8 Propuesta

2.8.1 Desarrollo de la Propuesta

El programa “Juego con la matemática a través de las TICs, se basa en el entorno de programación visual y multimedia denominado Scratch 3.0 que fomenta la creatividad y el pensamiento lógico; facilita el aprendizaje de forma intuitiva mediante bloques, es decir que en lugar de escribir códigos, se tiene diferentes piezas como si, se tratara de un rompecabezas al que, se encajan para desarrollar las diferentes órdenes hasta tener el proyecto; su objetivo es ayudar a los estudiantes a resolver problemas de forma práctica y sencilla, se fomenta la rapidez mental, en este caso específico del cálculo matemático (Penalva, 2019).

El nombre proviene de “scratching” que en lenguaje de programación significa: aquellos trozos de código que son reutilizados, fácilmente combinables y adaptados para nuevos usos; gracias a su gratuidad es un software libre de enorme difusión y de fácil uso. Se trabaja a través de un entorno web, por tanto, es posible trabajar el programa en computadoras personales e incluso en smarthphones.

De acuerdo con Travieso (2017) las competencias que desarrollarán los estudiantes para el siglo XXI según la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (ODCE) y Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) favorecerán en los alumnos el desarrollo del pensamiento creativo, razonamiento abstracto, pensamiento computacional, resolución de problemas, aprendizaje autónomo, trabajo colaborativo, comunicación, manejo de TIC, aprendizaje a largo plazo; implementa para ello, el juego didáctico interactivo, como una herramienta efectiva para insertarlos activamente a un mundo altamente programado que los espera.

El juego didáctico interactivo es una herramienta transversal que favorece la enseñanza efectiva no solo de matemática sino del resto de las áreas del conocimiento que continúen el trabajo en casa y no solamente en el aula escolar.

Al finalizar los cuatro bloques, se obtiene una página de evaluación que consiste en el conteo de aciertos realizados por el estudiante en cada reto. De la misma

forma, una vez concluido el programa interactivo “juego con la matemática a través de las TICs, aparece una pantalla de conteo de aciertos que constituye la evaluación.

Los parámetros de evaluación están acorde al criterio de evaluación, determinados en el currículo nacional de educación del sub nivel elemental para el área de matemática, cuarto grado es el siguiente: CE.M.3.1. Emplea de forma razonada la tecnología, estrategias de cálculo y los algoritmos de la adición, sustracción, multiplicación y división de números naturales, en el planteamiento y solución de problemas, la generación de sucesiones numéricas, la revisión de procesos y la comprobación de resultados; explica con claridad los procesos utilizados (Ministerio de Educación, 2017).

A partir de la planificación N°3, se incorporó el juego didáctico interactivo como un recurso para el aprendizaje del cálculo matemático debido a los puntajes deficientes arrojados en la prueba diagnóstica. Cada planificación tuvo una duración de seis semanas con una hora semanal de uso de laboratorio.

Inicialmente, se socializó con los estudiantes el programa; para tal efecto, se procedió a presentarles el software, se puntualiza el funcionamiento de interfaz y contenido. Posteriormente, se les motivó a utilizarlo con el propósito de comprobar su efectividad y realizar ajustes de diseño, de contenido y de estrategia metodológica antes de la ejecución de la propuesta final; es decir, verificar si a través del programa “juego con la matemática a través de las TICs”, se logran los objetivos planificados.

La adaptación previa, posibilitó que los estudiantes practiquen e incentiven por jugar y aprender cálculo matemático. Una vez realizado ajustes pertinentes en cuanto a interfaz, se procedió a la implementación de la propuesta.

El programa “Juego con la matemática a través de las TICs” consta de cuatro bloques para la resolución de problemas de cálculo matemático: suma, resta, multiplicación y división. Cada bloque contiene 5 retos, con diferente grado de

dificultad. La interfaz de cada uno de los bloques, se diferencia uno de otro con el objeto de captar la atención del niño y facilitar su uso, para ello, se ha dispuesto de botones de arrastre para emparejar respuestas; mediante consignas, se solicita realizar una actividad para resolver el rompecabezas, se ha insertado además elementos multimedia como gifs animados y música para hacer el trabajo dinámico y atractivo; al finalizar cada bloque, se pasa a una pantalla de logro que indica si supera o no el reto. En caso de no superar el reto, el estudiante no accede al siguiente bloque.

Instrucciones de ingreso:

- El programa, se encuentra descargado en el escritorio del computador.
- Dar doble click al ícono de scratch en el escritorio.
- Una vez que se abre el programa, aparece la pantalla del programa donde se visualiza a través de íconos animados, las cuatro operaciones del cálculo matemático.
- De acuerdo a la consigna de la docente, se procederá a dar un click al ícono deseado.
- Se abre la interfaz solicitada y, se procede a iniciar con el juego interactivo.
- Si el estudiante supera el reto continúa con el siguiente, caso contrario, se intentará tantas veces como sea necesario hasta que resuelve las operaciones.
- El bloque puntúa 2,50 es decir, cada reto puntualizará 0,50 si, se tiene 5 retos, se obtendrá un total de 2,50 por bloque y consecuentemente 10/10 por los 4 bloques.

Lo que determinará el nivel de conocimientos, habilidades y destrezas alcanzadas en cálculo matemático; Con estos resultados, la docente tomará decisiones pedagógicas oportunas de retroalimentación y mejoramiento del nivel educativo.

Bloque suma: Trabajo con retos

Gráfico 16: Interfaz de la suma



Fuente: Modificado a partir de alamy.es (2012)
Elaborado por: La autora

El gráfico 16 corresponde a la interfaz del bloque de la suma, compuesto de cinco retos que pone a prueba el razonamiento lógico con cálculos de precisión aplicados a relacionar la secuencia con patrones numéricos, encontrar sumandos, buscar la respuesta correcta de la suma y resolución de problemas. Con estas actividades, se pretende fortalecer los conocimientos adquiridos durante el proceso de enseñanza aprendizaje en el bloque de algebra y funciones.

Gráfico 17: Reto 1: Descubro el patrón numérico.



Fuente: Modificado a partir de alamy.es (2012)
Elaborado por: La autora

$$5 + 7 = 12$$

$$12 + 7 = 19$$

$$19 + ? = 26$$

El gráfico 17 corresponde al reto 1 que consiste en resolver problemas de patrón numérico para ejercitar la secuencia lógica en cantidades, desarrollar la agilidad y rapidez mental.

Gráfico 18: Reto 2: ¡Encuentra la respuesta!!



Fuente: Modificado a partir de alamy.es (2012)
Elaborado por: La autora

$$10 + 30 = ?$$

$$39 + 3 = ?$$

$$8 + 7 = ?$$

$$5 + 9 = ?$$

$$20 + 8 = ?$$

El gráfico 18 representa el reto 2 donde, se solicita encontrar la respuesta a los sumandos, se aplica diversas estrategias de conteo para desarrollar la agilidad y rapidez mental.

Gráfico 19: Reto 3: En busca de sumandos perdidos.



Fuente: Modificado a partir de alamy.es (2012)
Elaborado por: La autora

$$12 + ? = 16$$

$$200 + ? = 700$$

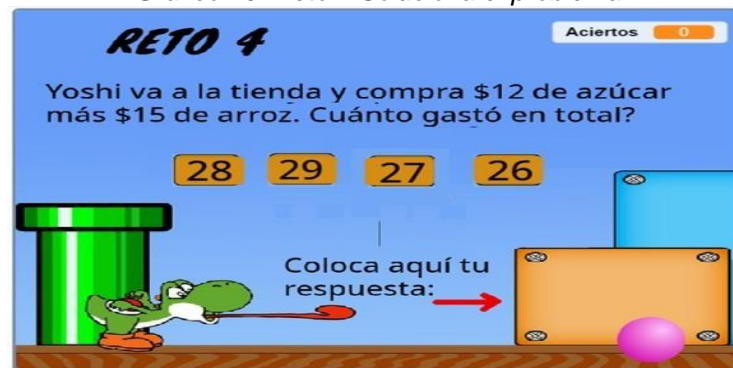
$$10 + ? = 19$$

$$80+?=90$$

$$12+?=14$$

Gráfico 19 representa el reto 3, solicita encontrar uno de los sumando para hallar la respuesta; en este ejercicio los estudiantes analizarán cada uno de los problemas planteados, se demuestra la creatividad para solucionarlos.

Gráfico 20: Reto 4 Soluciona el problema



Fuente: Modificado a partir de alamy.es (2012)
Elaborado por: La autora

$$12+15= 27$$

En este reto, los estudiantes leerán el problema planteado, analizarlo y una vez que encuentran la solución y escogerán la respuesta que consideren la correcta entre los números expuestos en el recuadro.

Gráfico 21: Reto 5: Coloca la respuesta correcta



Fuente: Modificado a partir de alamy.es (2012)
Elaborado por: La autora

$$12+15= 27$$

$$37+18= 55$$

$$45+14 = 59$$

$$27+41= 68$$

El gráfico 21 reta al estudiante a ubicar la respuesta correcta, para ello, se realizará el proceso de la suma de forma rápida y precisa para hallar la respuesta correcta y continuar con el juego.

Una vez superado los 5 retos que propone el bloque de la suma, se presenta la evaluación, muy necesaria para determinar el nivel de conocimientos en el que, se encuentra el estudiante.

Bloque resta: Conquista el mundo de la resta.

Gráfico 22: Interfaz de la resta



Fuente: Modificado a partir de iconicBestiary (2015)
Elaborado por: La autora

Este bloque también, se compone de cinco retos con el uso de la resta, el objetivo es afianzar dicha operación, se incrementa un grado de dificultad mientras avanza. Los retos detallados permiten agilizar la concentración y la rapidez mediante el uso de las TICS, con el fin de reforzar las destrezas del currículo nacional.

Entre los retos relacionados con sustracción, se encuentran los de secuencia numérica, encontrar el sustraendo, patrón numérico y resolución de problemas que permite a los estudiantes fortalecer el aprendizaje del cálculo matemático.

Gráfico 23: Reto 1: Enlaza la secuencia de mayor a menor.



Fuente: Modificado a partir de iconicBestiary (2015)
Elaborado por: La autora

300 – 290 – 280 – 270 – 260 – 250 – 240 – 230 – 220 – 210

El gráfico 23, propone el reto de ordenar los números de una forma secuencial de mayor a menor para incentivar la iniciación de la resta por medio de cálculos rápidos y precisos.

Gráfico 24: Reto 2: Escoge las estrellas



Fuente: Modificado a partir de iconicBestiary (2015)
Elaborado por: La autora

$$7 - 4 = ?$$

$$12 - 5 = ?$$

$$22 - 7 = ?$$

$$40 - 10 = ?$$

$$18 - 9 = ?$$

El gráfico 24, propone operaciones que serán resueltas de manera mental; para tal efecto, se arrastrarán las respuestas que constan en cada estrella situada en la parte superior de la pantalla, hacia la operación que el estudiante considera es la respuesta correcta.

Gráfico 25: Reto 3: Ayuda a Skully



Fuente: Modificado a partir de getdrawings.com (2019)
Elaborado por: La autora

$$15 - ? = 8$$

$$20 - ? = 14$$

$$30 - ? = 20$$

$$18 - ? = 12$$

$$24 - ? = 8$$

En este reto, el estudiante ayudará a Skully a seleccionar el sustraendo correcto de entre los demás ubicados en cada uno de los íconos del pirata. Este reto consta de 4 actividades que, se presenta conforme resuelven el ejercicio.

Gráfico 26: Reto 4: Completa la serie



Fuente: Modificado a partir de shutterstock.com (2019)
Elaborado por: La autora

$$16 - 14 - 12 - ?$$

$$32 - 28 - 16 - ? - 20 - 16 - ? - 8 - 4 - ?$$

$$90 - 81 - 72 - ? - 54 - ? - 36 - 27 - ? - 18 - 9 - 0 - 15$$

$$- ? - 9 - 6$$

El gráfico 26 introduce al estudiante en el reto 4 que propone completar las series numéricas; en cada uno de los círculos de color rosa, dar doble click y escribir la cantidad que considere es el número anterior o siguiente, según el caso.

Gráfico 27: Reto 5: resuelve las restas



Fuente: Modificado a partir de iconicBestiary (2015)
Elaborado por: La autora

$$24 - 8 = ?$$

$$25 - 8 = ?$$

$$90 - 30 = ?$$

$$12 - 9 = ?$$

$$20 - 6 = ?$$

En este reto, se propone calcular el resultado de las operaciones insertadas en la cara de cada pirata; se realizarán cálculos mentales para alcanzar este reto.

Bloque de la multiplicación

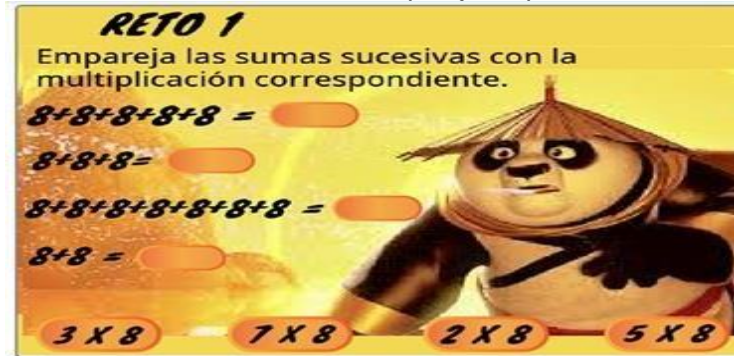
Gráfico 28: Interfaz del bloque de la multiplicación



Fuente: Modificado a partir de Ruiz (2016)
Elaborado por: La autora

El gráfico 28 representa la interfaz del cálculo matemático de la multiplicación, en este caso, se propone afianzar la tabla del 8 y 9 a través de la puesta en práctica de actividades mentales de comprensión, razonamiento como un medio para facilitar la introspección del proceso que indica la multiplicación, Debido a la dificultad que atraviesan los estudiantes al tratar de memorizar y razonar sobre el proceso de estas tablas, se diseñó estas actividades de forma entretenida para estimular la motivación, la atención, la agilidad y hacer del aprendizaje de la multiplicación, algo muy divertido.

Gráfico 29: Reto 1: Empareja respuestas



Fuente: Modificado a partir de Ruiz (2016)
Elaborado por: La autora

$$8 + 8 + 8 + 8 + 8 = ?$$
$$8 + 8 + 8 = ?$$
$$8 + 8 + 8 + 8 + 8 + 8 + 8 = ?$$
$$8 + 8 = ?$$

El gráfico 29 propone el primer reto para la multiplicación; en esta operación, se propone emparejar las sumas con la representación de las multiplicaciones. Este ejercicio ayuda a comprender la multiplicación de la tabla del 8, se utiliza la suma abreviada.

Gráfico 30: Reto 2: Encuentra las respuestas



Fuente: Modificado a partir de Ruiz (2016)
Elaborado por: La autora

$$9 \times 4 = ?$$
$$9 \times 6 = ?$$

$$9 \times 8 = ?$$

$$9 \times 5 = ?$$

$$9 \times 9 = ?$$

El reto 30 de la multiplicación, formula la resolución de varias multiplicaciones de la tabla del 9, el estudiante escogerá el resultado que considere correcto y la arrastrará hacia la multiplicación.

Gráfico 31: Reto 3: Ordena la secuencia



Fuente: Modificado a partir de Ruiz (2016)
Elaborado por: La autora

9- 18- 27- 36 - 45- 54 – 63- 72 – 81 - 90

El reto 31 consiste en ordenar la serie de menor a mayor, esta actividad es una retroalimentación a la multiplicación como secuencia de sumar cada vez 9 en el caso de la tabla del 9.

Gráfico 32: Reto 4: Completa la tabla del 8

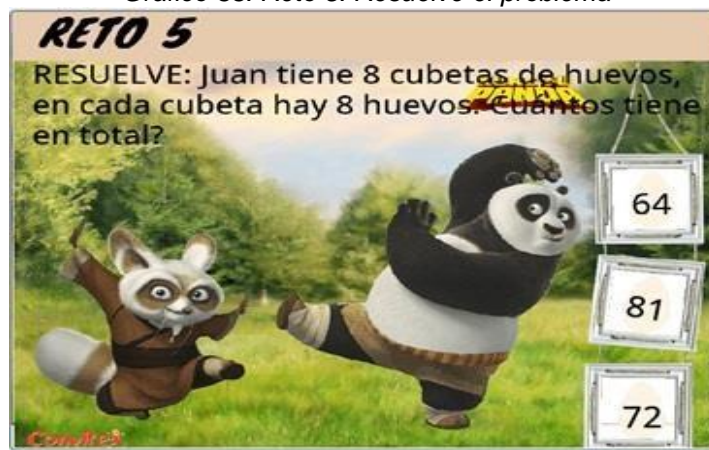


Fuente: Modificado a partir de Ruiz (2016)
Elaborado por: La autora

80 - ? - 64 - ? - 56 - ? - 40 - ? - ? - 16 - ?

El gráfico 32 corresponde al reto 4 de la multiplicación que propone completar la serie de la tabla del 8; estas actividades constituyen una retroalimentación de la secuencia de la multiplicación.

Gráfico 33: Reto 5: Resuelve el problema



Fuente: Modificado a partir de Ruiz (2016)
Elaborado por: La autora

Este reto consiste en resolver el problema planteado: Juan tiene 8 cubetas de huevos en cada cubeta hay 8 huevos. ¿Cuántos huevos tiene en total?: Respuesta 64 huevos. La agilidad mental y la puesta en práctica de la secuenciación les ayudarán a resolverlo. Superado los retos, se visualiza el puntaje de la evaluación.

Bloque de la División

Gráfico 34: Interfaz de la división



Fuente: Modificado a partir de Varela (2017)
Elaborado por: La autora

Este último bloque corresponde a la división, se propone operaciones para que el estudiante asimile de forma dinámica e interesante el proceso de la división, de esta forma, se ofrece al estudiante diversidad de actividades para fortalecer el razonamiento y el cálculo mental.

Gráfico 35: Reto 1: Resuelve el problema



Fuente: Modificado a partir de Varela (2017)
Elaborado por: La autora

María tiene 27 caramelos y desea repartir en partes iguales a 9 amigos. Cuántos caramelos les corresponde a cada amigo? Respuesta: 3.

El gráfico 35 plantea la resolución de un problema de la vida diaria, se emplean para ello el proceso mental del cálculo matemático de la división.

Gráfico 36: Reto 2: Emparejar resultados



Fuente: Modificado a partir de Varela (2017)
Elaborado por: La autora

$$36 \div 9 = ?$$

$$32 \div 8 = ?$$

$$18 \div 9 = ?$$

$$40 \div 5 = ?$$

Este reto, consiste en emparejar los resultados con cada uno de los recuadros existente, para ello, se recordará el proceso de la división de forma gráfica.

Gráfico 37: Reto 3: Encontrar las respuestas



Fuente: Modificado a partir de Varela (2017)
Elaborado por: La autora

$$28 \div 8 = ?$$

$$81 \div 9 = ?$$

$$36 \div 9 = ?$$

$$72 \div 8 = ?$$

$$56 \div 8 = ?$$

$$48 \div 8 = ?$$

Este reto consiste en encontrar las respuestas correctas, enlazar resultados con la operación correspondiente.

Gráfico 38: Reto 4: Completa el divisor



Fuente: Modificado a partir de Varela (2017)
Elaborado por: La autora

$$27 \div ? = 3$$

$$18 \div ? = 9$$

$$24 \div ? = 3$$

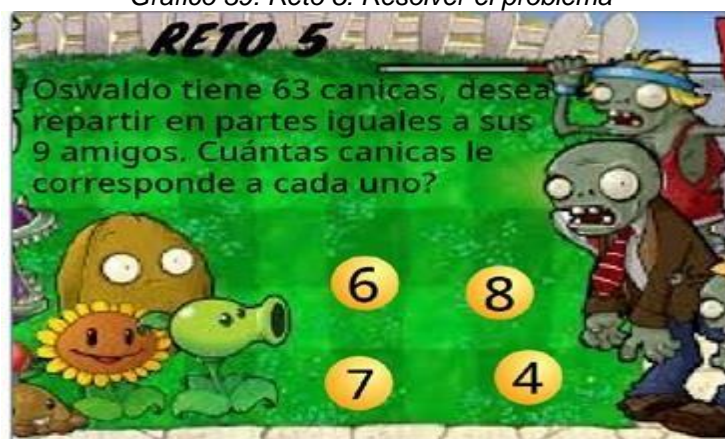
$$9 \div ? = 3$$

$$45 \div ? = 5$$

$$40 \div ? = 8$$

El gráfico 38 propone completar la división faltante para encontrar el resultado. En este reto, se aplicará el proceso de la multiplicación. De esta forma, se presenta a la división como una actividad sencilla y fácil de resolver.

Gráfico 39: Reto 5: Resolver el problema



Fuente: Modificado a partir de Varela (2017)
Elaborado por: La autora

El reto 5 propone la resolución del problema de Oswaldo tiene 63 canicas, desea repartir en partes iguales a sus 9 amigos. Cuántas canicas le corresponde a cada uno? Respuesta: 7

Diseñada la propuesta, se aplicó en prueba piloto a los estudiantes del cuarto grado, grupo experimental con el propósito de realizar reajustes en cuanto a contenido y facilitar la comprensión de la interacción entre los estudiantes y el programa diseñado. A continuación, se procedió a realizar las planificaciones microcurriculares y rúbrica con indicadores de logro a fin de facilitar la implementación de la propuesta.

2.8.2 Implementación de la propuesta

Para la implementación de la propuesta en el grupo experimental, se diseñó planificaciones microcurriculares en el área de Matemática, se incluyó al juego didáctico interactivo "Juego con la matemática a través de las TICs" como un recurso innovador para el aprendizaje del cálculo matemático a los niños de cuarto grado de EGB de la Unidad Educativa Picaihua.

La metodología implementada fue constructivista debido a que el estudiante participa activamente en el aprendizaje, cuestiona sus estructuras cognitivas previas y es altamente motivador. La técnica del aprendizaje basado en el pensamiento permitió fortalecer el pensamiento lógico y la agilidad mental a través

de la inducción a la resolución de problemas y ejercicios de forma mental en las cuatro operaciones básicas, para lo cual, se adaptó el contenido curricular de Matemáticas al programa interactivo Scratch, cuya interactividad con el estudiante, estimuló el trabajo grupal e individual, se crea un ambiente potencializador que generó aprendizaje significativo.

Mientras tanto, el grupo control continuó con su planificación basada en el método conductista pues la enseñanza de matemática a través de clases magistrales, repetitivas, memorísticas con poca participación del estudiantado, desprovista de estrategias lúdicas.

Tabla 6: Planificación microcurricular de la suma

PLANIFICACION MICROCURRICULAR						
Nombre del Docente :	Lic. Angelita Torres		Fecha inicio: 14 de enero 2019		Fecha finalización: 22 de febrero del 2019	
Área	Matemática	Grado/Curso	CUARTO GRADO	A	Año lectivo	2018 - 2019
Asignatura	Matemática		Tiempo		6 SEMANAS	
Unidad didáctica:	3 Suma					
Objetivo de la unidad	OG.M.4. Valorar el empleo de las TIC para realizar cálculos y resolver, de manera razonada y crítica, problemas de la realidad nacional, argumenta la pertinencia de los métodos utilizados y juzgar la validez de los resultados.					
Criterio de Evaluación	Aplica estrategias de conteo, el concepto de número, expresiones matemáticas sencillas, propiedades de la suma, procedimientos de cálculos de suma, sin reagrupación con números naturales hasta 999, para formular y resolver problemas de la vida cotidiana del entorno y explicar de forma razonada los resultados obtenidos. (Ref. CE.M.2.2.)					
¿Qué van a aprender? DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	¿Cómo van a aprender? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias Metodológicas)	RECURSOS ¿Qué recursos van utilizar el docente?	¿Qué y cómo evaluar? EVALUACIÓN			
			Indicadores de Evaluación		Técnicas e instrumentos de Evaluación	
ALGEBRA Y FUNCIONES Describir y reproducir patrones numéricos crecientes con la suma. (Ref. M.2.1.4.)	METODO INDUCTIVO <input type="checkbox"/> Observación <input type="checkbox"/> Experimentación <input type="checkbox"/> Comparación <input type="checkbox"/> Abstracción <input type="checkbox"/> Generalización	Programa Scracht Semilla Abaco Paletas Palillos	I.M.2.2.1. Completa secuencias numéricas ascendentes con números naturales, se utiliza simbologías, estrategias de conteo. (I.3.) Indicadores de logro Analiza la secuencia numérica de suma. Identifica el patrón numérico de la sucesión. Resuelve la secuencia. Escoge la respuesta.		FORMATIVA Técnica: Ejercicios prácticos Instrumento: Rúbrica Técnica: Ejercicios de aplicación.	

<p>M.2.1.23. Aplicar la propiedad conmutativa de la adición en estrategias de cálculo mental.</p> <p>M.2.1.6. Relacionar los elementos del conjunto de salida con los elementos del conjunto de llegada, a partir de la correspondencia entre elementos, se utiliza la suma.</p> <p>M.2.1.24. Resolver y plantear, de forma individual o grupal, problemas que requieran el uso de sumas y restas con números hasta de dos cifras, e interpretar la solución dentro del contexto del problema.</p>	<p>Aprendizaje Basado en el Pensamiento (Thinking Based Learning)</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/>Entregar información esencial a los estudiantes <input type="checkbox"/>Contextualizar, analizar, relacionar, argumentar, para convertir información en conocimiento <input type="checkbox"/>Memorización de información esencial <p>TECNICA: ACTIVIDADES GRUPALES</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/>Creación del ambiente grupal para formar equipos de trabajo. <input type="checkbox"/>Clima de confianza y comunicación entre los miembros del equipo. <input type="checkbox"/>Liderazgo compartido entre todos los integrantes del equipo. <input type="checkbox"/>Desarrollo de la suma con material concreto (paletas , palillos) <input type="checkbox"/>Flexibilidad en la organización de los equipos. <input type="checkbox"/>Comunicación y consenso en las decisiones. <input type="checkbox"/>Comprensión del proceso grupal a través de reglas y normas. <input type="checkbox"/>Evaluación de objetivos y actividades con la presentación de trabajos terminados. <p>SOLUCIÓN DE PROBLEMAS</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/>Conocer esquema de resolución con patrones numéricos. 	<p>Material base 10</p> <p>Regletas cussinaire</p> <p>Semilla</p>	<p>I.M.2.2.3. Opera con la adición con números naturales de hasta dos cifras en el contexto de un problema matemático del entorno, y emplea la propiedad conmutativa de la adición para mostrar procesos y verificar resultados. (I.2., I.4.)</p> <p>Indicadores de logro</p> <p>Descompone números para resolver adiciones. Aplica estrategias de descomposición. Resuelve problemas, se aplica estrategias de cálculo para suma.</p> <p>Identificar el pare ordenado que cumplen con una relación de correspondencia de la respuesta con las sumas. (Ref. I.M.2.1.11.) Indicadores de logro</p> <p>Resuelve adiciones de tres y cuatro cifras.</p> <p>Resuelve sustracciones de tres y cuatro cifras.</p> <p>Observa, analiza e interpreta con lógica un problema.</p> <p>I.M.2.2.2. Aplica de manera razonada , calcula adiciones</p>	<p>Instrumento: Rúbrica</p> <p>Técnica: Ejercicios de aplicación</p> <p>Instrumento: Rúbrica</p> <p>SUMATIVA Técnica: Prueba escrita de base estructurada.</p> <p>Instrumento: Cuestionario Post test</p> <p>Ejercicios de aplicación</p>
--	--	--	---	--

<p>M.2.1.21. Realizar adiciones con los números hasta 99, mentalmente, gráficamente y de manera numérica.</p>	<p><input type="checkbox"/> Posee práctica suficiente y variada sobre reproducciones de patrones crecientes con la suma. <input type="checkbox"/> Analiza y resuelve la situación problémica. <input type="checkbox"/> Ejecuta proceso de conteo rápido y preciso. <input type="checkbox"/> Evalúa el proceso de comparar resultados de la suma.</p>		<p>y da solución a problemas matemáticos sencillos del entorno. (I.2., S.4.)</p> <p>I.M.2.2.2. Aplica y resuelve de manera razonada, calcula adiciones y da solución a problemas matemáticos sencillos del entorno. (I.2., S.4.)</p> <p>Indicadores de logro Analiza de manera razonada el reto. Calcula la respuesta y resuelva la suma.</p>	<p>MAPAS CONCEPTUALES</p> <p>SUMATIVA Técnica: Prueba escrita Instrumento: Cuestionario</p>
ELABORADO	REVISADO		APROBADO	
DOCENTE: Lic. Angelita Torres			Vicerrectora E Lic. Alexandra Sailema	

Elaborado por: La Autora

Tabla 7: Planificación microcurricular de la resta

PLANIFICACION MICROCURRICULAR						
Nombre del Docente :	Lic. Angelita Torres		Fecha inicio: 25 de febrero del 2019		Fecha finalización: 5 de abril del 2019	
Área	Matemática	Grado/Curso	CUARTO GRADO	A	Año lectivo	2018 - 2019
Asignatura	Matemática		Tiempo		6 SEMANAS	
Unidad didáctica:	4 Resta					
Objetivo de la unidad	<p>O.M.2.3. Integrar concretamente el concepto de número, y reconocer situaciones del entorno en las que, se presenten problemas que requieran la formulación de expresiones matemáticas sencillas, para resolverlas, de forma individual o grupal, se utiliza los algoritmos de adición y sustracción.</p> <p>Explicar patrones de figuras, numéricos relacionándolos con la suma, la resta para desarrollar el pensamiento lógico matemático. (Ref. O.M.2.1.)</p> <p>Aplicar estrategias de conteo, procedimientos de cálculos de suma y resta, para resolver de forma colaborativa problemas cotidianos de su entorno. (Ref. O.M.2.4)</p>					
Criterio de Evaluación	CE.M.2.2. Aplica estrategias de conteo, el concepto de número, expresiones matemáticas sencillas, propiedades de la suma y la resta, procedimientos de cálculos de suma y resta con números naturales, para formular y resolver problemas de la vida cotidiana del entorno y explicar de forma razonada los resultados obtenidos.					
¿Qué van a aprender? DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	¿Cómo van a aprender? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias Metodológicas)	RECURSOS ¿Qué recursos van utilizar el docente?	¿Qué y cómo evaluar? EVALUACIÓN			
			Indicadores de Evaluación	Técnicas e instrumentos de Evaluación		
ALGEBRA Y FUNCIONES M.2.1.20. Vincular la noción de sustracción con la noción de quitar objetos de un conjunto y la de establecer la diferencia entre dos cantidades	HOLÍSTICO <input type="checkbox"/> Experiencia concreta <input type="checkbox"/> Observación reflexiva <input type="checkbox"/> Conceptualización <input type="checkbox"/> Socialización <input type="checkbox"/> Aplicación	Programa Scracht 3.0 Cartulina Carteles	I.M.2.2.3. Se utiliza la adición y sustracción con números naturales de hasta dos cifras en el contexto de un problema matemático. Indicadores de logro Analiza la situación	FORMATIVA Técnica: Ejercicios prácticos Instrumento: Rúbrica		

<p>M.2.1.4. Describir y reproducir patrones numéricos decrecientes con la resta.</p> <p>M.2.1.24. Resolver y plantear, de forma individual o grupal, problemas que requieran el uso de restas con números hasta de cuatro cifras, e interpretar la solución dentro del contexto del problema.</p> <p>M.2.1.21. Realizar sustracciones con los números hasta 99, mentalmente, gráficamente y de manera numérica. (Ref M.2.1.21.)</p>	<p>DEMOSTRACIÓN Y EJERCITACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Definición <input type="checkbox"/> Proposición (teorema) <input type="checkbox"/> Demostración <input type="checkbox"/> Ejemplificación <input type="checkbox"/> Ejercitación <input type="checkbox"/> Aplicaciones <p>SOLUCIÓN DE PROBLEMAS</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Conocer esquema de resolución con patrones numéricos. <input type="checkbox"/> Posee práctica suficiente y variada sobre reproducciones de patrones crecientes con la suma y la multiplicación. <input type="checkbox"/> Analiza y resuelve patrones numéricos con la multiplicación <input type="checkbox"/> Ejecuta patrones numéricos con sucesiones de multiplicación. <input type="checkbox"/> Evalúa el proceso de los patrones numéricos de suma y multiplicación. <p>TECNICA: ACTIVIDADES GRUPALES</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Creación del ambiente grupal para formar equipos de trabajo. <input type="checkbox"/> Clima de confianza y comunicación entre los miembros del equipo. 	<p>Semilla</p> <p>Abaco</p> <p>Paletas</p> <p>Palillos</p> <p>Material base 10</p> <p>Regletas cussinaire</p>	<p>Interpreta el contexto determinado Resuelve las operaciones.</p> <p>I.M.2.2.1. Completa secuencias numéricas descendentes con números naturales de hasta cuatro cifras, utiliza material, simbologías y estrategias de conteo. (I.3.)</p> <p>Indicadores de logro</p> <p>Analiza el patrón decreciente. Describe la secuencia numérica Resuelve la secuencia numérica</p>	<p>Técnica: Ejercicios de aplicación</p> <p>Instrumento: Rúbrica</p> <p>Técnica: Ejercicios de aplicación</p> <p>Instrumento: Rúbrica</p> <p>SUMATIVA Técnica: Prueba escrita de base estructurada.</p> <p>Instrumento: Cuestionario Post test</p>
---	--	---	---	---

<p>M.2.1.22. Aplicar estrategias de descomposición en decenas en cálculos de suma y resta.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Liderazgo compartido entre todos los integrantes del equipo para clasificar ángulos. <input type="checkbox"/> Desarrollo de la clasificación de ángulos con material concreto (paletas , palillos) <input type="checkbox"/> Flexibilidad en la organización de los equipos de trabajo para exponer sus trabajos. <input type="checkbox"/> Comunicación y consenso en las decisiones sobre que material, se va elegir. <input type="checkbox"/> Comprensión del proceso grupal a través de reglas y normas. <input type="checkbox"/> Evaluación de objetivos y actividades con la presentación de trabajos terminados. 			
ADAPTACIONES CURRICULARES				
ELABORADO	REVISADO		APROBADO	
DOCENTE: Lic. Angelita Torres			Vicerrectora E Lic. Alexandra Sailema	
Firma:	Firma:		Firma:	
Fecha: 02-04-2019	Fecha:		Fecha:	

Elaborado por: La Autora

Tabla 8: Planificación microcurricular de la multiplicación

PLANIFICACION MICROCURRICULAR						
Nombre del Docente :	LIC. ANGELITA TORRES		Fecha inicio: 8 de Abril del 2019		Fecha finalización: 17 de mayo del 2019	
Área	Matemática	Grado/Curso	CUARTO GRADO	A	Año lectivo	2018 - 2019
Asignatura	Matemática		Tiempo		6 SEMANAS	
Unidad didáctica:	5 Multiplicación					
Objetivo de la unidad	<p>O.M.2.3. Integrar concretamente el concepto de número, y reconocer situaciones del entorno en las que, se presenten problemas que requieran la formulación de expresiones matemáticas sencillas, para resolverlas, de forma individual o grupal, utiliza los algoritmos de adición, sustracción y multiplicación. Explicar patrones de figuras, numéricos relacionándolos con la suma, la resta y la multiplicación para desarrollar el pensamiento lógico-matemático. (Ref. O.M.2.1.)</p> <p>O.M.2.4 Aplicar estrategias de conteo, procedimientos de cálculos de suma, resta y multiplicación, para resolver de forma colaborativa problemas cotidianos de su entorno.</p>					
Criterio de Evaluación	CE.M.2.2. Aplica estrategias de conteo, el concepto de número, expresiones matemáticas sencillas, propiedades de la suma y la multiplicación, procedimientos de cálculos de suma, resta y multiplicación sin reagrupación con números naturales, para formular y resolver problemas de la vida cotidiana del entorno y explicar de forma razonada los resultados obtenidos.					
¿Qué van a aprender? DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	¿Cómo van a aprender? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias Metodológicas)	RECURSOS ¿Qué recursos van utilizar el docente?	¿Qué y cómo evaluar? EVALUACIÓN			
			Indicadores de Evaluación	Técnicas e instrumentos de Evaluación		
ALGEBRA Y FUNCIONES M.2.1.25. Relacionar la noción de multiplicación con patrones de sumandos iguales o con situaciones de "tantas veces tanto".	SOLUCIÓN DE PROBLEMAS <input type="checkbox"/> Conocer esquema de resolución con patrones numéricos. <input type="checkbox"/> Posee práctica suficiente y variada sobre reproducciones de patrones crecientes con la multiplicación. <input type="checkbox"/> Analiza y resuelve patrones numéricos con la multiplicación	Programa Scracht Tarjetas de Pitágoras	I.M.2.2.4. Utiliza la multiplicación sin reagrupación con números naturales en el contexto de un problema del entorno; usa reglas y la propiedad conmutativa de la multiplicación para mostrar procesos y verificar	FORMATIVA Técnica: Ejercicios prácticos Instrumento: Rúbrica		

<p>M.2.1.26. Realizar multiplicaciones en función del modelo grupal.</p> <p>M.2.1.4. Describir y reproducir patrones numéricos crecientes con la multiplicación.</p> <p>M.2.1.27. Memorizar paulatinamente las combinaciones multiplicativas (tablas de multiplicar) con la manipulación y visualización de material.</p>	<p>☐ Ejecuta patrones numéricos con sucesiones de multiplicación.</p> <p>☐ Evalúa el proceso de los patrones numéricos de multiplicación.</p> <p>Aprendizaje Basado en el Pensamiento (Thinking Based Learning)</p> <p>☐ Entregar información esencial a los estudiantes</p> <p>☐ Contextualizar, analizar, relacionar, argumentar, para convertir información en conocimiento</p> <p>☐ Memorización de información esencial</p> <p>TABLA PITAGORICA</p> <p>☐ Recortar un cuadrado de 10x10</p> <p>☐ Trazar la cuadrícula.</p> <p>☐ Colocar los números del 1 al 10 en forma horizontal y vertical.</p> <p>☐ Colocar las respuestas de la multiplicación.</p> <p>TECNICA: ACTIVIDADES GRUPALES</p> <p>☐ Creación del ambiente grupal para formar equipos de trabajo.</p> <p>☐ Clima de confianza y comunicación entre los miembros del equipo.</p> <p>☐ Liderazgo compartido entre todos los integrantes del equipo para clasificar ángulos.</p> <p>☐ Desarrollo de la clasificación de ángulos con material concreto (paletas, palillos)</p> <p>☐ Flexibilidad en la organización de los equipos de trabajo para exponer sus trabajos.</p>	<p>Semilla</p> <p>Abaco</p> <p>Paletas</p> <p>Palillos</p> <p>Material base 10</p> <p>Regletas cussinaire</p>	<p>resultados; reconoce mitades y dobles en objetos.</p> <p>Indicadores de logro Analiza el gráfico de las multiplicaciones por el modelo grupal. Resuelve multiplicaciones por el modelo grupal. Enlaza la respuesta.</p> <p>Indicadores de logro: Determina la sucesión numérica en la serie del 9. Reconoce el número que falta en una sucesión numérica. Identifica la respuesta de la sucesión numérica.</p> <p>Indicadores de logro: Identifica la serie del 8 Completa la secuencia. Memoriza las tablas.</p> <p>Indicadores de logro: Resuelve problemas de multiplicación con diferentes estrategias.</p>	<p>Técnica: Ejercicios de aplicación</p> <p>Instrumento: Rúbrica</p> <p>Técnica: Ejercicios de aplicación</p> <p>Instrumento: Rúbrica</p> <p>SUMATIVA Técnica: Prueba escrita de base estructurada.</p> <p>Instrumento: Cuestionario Post test</p>
---	--	---	--	---

<p>Resolver y plantear, de forma individual o grupal, problemas que requieran el uso de multiplicaciones con números hasta de dos cifras, e interpretar la solución dentro del contexto del problema. (Ref. M.2.1.24.)</p>	<p>Comunicación y consenso en las decisiones sobre que material se va elegir. Comprensión del proceso grupal a través de reglas y normas. Evaluación de objetivos y actividades con la presentación de trabajos</p>			
ELABORADO	REVISADO		APROBADO	
DOCENTE: Lic. Angelita Torres			Vicerrectora E Lic. Alexandra Sailema	

Elaborado por: La Autora

Tabla 9: Planificación microcurricular de la división

PLANIFICACION MICROCURRICULAR					
Nombre del Docente	LIC. ANGELITA TORRES		Fecha inicio: 20 de mayo del 2019		Fecha finalización: 5 de julio del 2019
Área	Matemática	Grado/Cursos	CUARTO GRADO	A- B	Año lectivo 2018 - 2019
Asignatura	Matemática		Tiempo		6 SEMANAS
Unidad didáctica:	6 División				
Objetivo de la unidad	<p>O.M.2.3. Integrar concretamente el concepto de número, y reconocer situaciones del entorno en las que, se presenten problemas que requieran la formulación de expresiones matemáticas sencillas, para resolverlas, de forma individual o grupal, utiliza los algoritmos de adición, sustracción, multiplicación y división exacta.</p> <p>O.M.2.4. Aplicar estrategias de conteo, procedimientos de cálculos de suma, resta, multiplicación y divisiones del 0 al 99, para resolver de forma colaborativa problemas cotidianos de su entorno.</p> <p>O.M.2.1. Explicar y construir patrones de figuras y numéricos relacionándolos con la suma, la resta y la multiplicación, para desarrollar el pensamiento lógico-matemático.</p>				
Criterio de Evaluación	CE.M.2.2. Aplica estrategias de conteo, el concepto de número, expresiones matemáticas sencillas, propiedades de la suma y la multiplicación, procedimientos de cálculos de suma, resta, multiplicación sin reagrupación y división exacta (divisor de una cifra) con números naturales hasta 9 999, para formular y resolver problemas de la vida cotidiana del entorno y explicar de forma razonada los resultados obtenidos.				
¿Qué van a aprender? DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	¿Cómo van a aprender? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias Metodológicas)	RECURSOS ¿Qué recursos van utilizar el docente?	¿Qué y cómo evaluar? EVALUACIÓN		
			Indicadores de Evaluación	Técnicas e instrumentos de Evaluación	
ALGEBRA Y FUNCIONES M.2.1.33. Resolver problemas relacionados con la multiplicación y la división	INDUCTIVO <input type="checkbox"/> Observación y manipulación del material didáctico semilla y cuencas para repartir. <input type="checkbox"/> Experimentación con material didáctico. <input type="checkbox"/> Comparación entre la suma, resta, multiplicación y división.	Cartulina Plastilina Semilla	I.M.2.2.4. Opera con la multiplicación sin reagrupación y la división exacta (divisor de una cifra) con números naturales en el contexto	FORMATIVA Técnica: Ejercicios prácticos Instrumento: Rúbrica	

<p>utilizando varias estrategias, e interpretar la solución dentro del contexto del problema.</p> <p>M.2.1.31. Reconocer la relación entre división y multiplicación como operaciones inversas.</p> <p>M.2.1.32. Calcular mentalmente productos y cocientes exactos utilizando varias estrategias.</p> <p>M.2.1.31. Reconocer la relación entre división y multiplicación como operaciones inversas.</p> <p>M.2.1.33. Resolver problemas relacionados con la</p>	<p><input type="checkbox"/> Abstracción realiza las operaciones básicas mentalmente sin material.</p> <p><input type="checkbox"/> Generalización del problema en la vida cotidiana con ejemplos de división.</p> <p>Aprendizaje Basado en el Pensamiento (Thinking Based Learning)</p> <p><input type="checkbox"/> Entregar información esencial a los estudiantes</p> <p><input type="checkbox"/> Contextualizar, analizar, relacionar, argumentar, para convertir información en conocimiento</p> <p><input type="checkbox"/> Memorización de información esencial</p> <p>SOLUCIÓN DE PROBLEMAS</p> <p><input type="checkbox"/> Conocer esquema de resolución con la suma, resta, multiplicación y división.</p> <p><input type="checkbox"/> Posee práctica suficiente y variada sobre reproducciones los problemas de razonamiento con la suma, la resta, la multiplicación y la división.</p> <p><input type="checkbox"/> Analiza y resuelve problemas matemáticos con la multiplicación y división</p> <p><input type="checkbox"/> Ejecuta problemas con la multiplicación y la división.</p> <p><input type="checkbox"/> Evalúa el proceso de resolución de problemas con suma, resta, multiplicación y división.</p>	<p>Abaco</p> <p>Paletas</p> <p>Palillos</p>	<p>de un problema del entorno; usa reglas y las propiedades conmutativa y asociativa de la multiplicación para mostrar procesos y verificar resultados; reconoce mitades y dobles en objetos.</p> <p>Indicadores de logro: Reconoce la división y su proceso. Relaciona la división con la multiplicación. Identifica la respuesta, se aplica diferentes estrategias.</p> <p>Indicadores de logro: Identifica el problema Calcula mentalmente la respuesta Relaciona la división con la respuesta.</p> <p>Indicadores de logro: Identifica la división como una operación inversa a la multiplicación. Relaciona la multiplicación con la división Relaciona la operación con la respuesta.</p>	<p>Técnica: Ejercicios de aplicación</p> <p>Instrumento: Rúbrica</p> <p>Técnica: Ejercicios de aplicación</p> <p>Instrumento: Rúbrica</p> <p>SUMATIVA Técnica: Prueba escrita de base estructurada.</p> <p>Instrumento: Cuestionario Post test</p>
--	---	--	--	---

<p>multiplicación y la división utilizando varias estrategias, e interpretar la solución dentro del</p>	<p>TECNICA: ACTIVIDADES GRUPALES</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Creación del ambiente grupal para formar equipos de trabajo. <input type="checkbox"/> Clima de confianza y comunicación entre los miembros del equipo. <input type="checkbox"/> Liderazgo compartido entre todos los integrantes del equipo para clasificar ángulos. <input type="checkbox"/> Desarrollo de reconocer los billetes didácticos. <input type="checkbox"/> Flexibilidad en la organización de los equipos de trabajo para exponer sus trabajos sobre la tienda. <input type="checkbox"/> Comunicación y consenso en las decisiones sobre que material, se va elegir. <input type="checkbox"/> Comprensión del proceso grupal a través de reglas y normas. <input type="checkbox"/> Evaluación de las exposiciones. 			
ELABORADO	REVISADO		APROBADO	
DOCENTE: Lic. Angelita Torres			Vicerrectora E Lic. Alexandra Sailema	

Elaborado por: La Autora

2.8.3 Evaluación

La evaluación del aprendizaje del cálculo matemático, se realizó a través de una rúbrica que contiene los parámetros e indicadores observados durante la implementación del juego didáctico interactivo implementado en el grupo experimental y enfocado al cumplimiento de los objetivos planificados.

JUEGO CON LA MATEMÁTICA A TRAVES DE LAS TICS

Objetivo: Evaluar la aplicación de los juegos didáctico interactivo para el aprendizaje de cálculo matemático en los niños de cuarto de educación general básica.

*Tabla 10: Rúbrica de evaluación
Bloque suma – resta – multiplicación y división.*

PARAMETROS	5	4	3	2	1
TRABAJO GRUPALES	Trabaja en equipo y demuestra compañerismo	Trabaja en equipo con dificultad.	Trabaja en equipo, no demuestra compañerismo	Trabaja a veces en equipo.	No trabaja en equipo, ni demuestra compañerismo.
APLICA DE ESTRATEGIAS DE CONTEO	Aplica varias estrategias de conteo con material didáctico como regletas, material base 10, etc	Aplica algunas estrategias de conteo con algún material didáctico.	Aplica pocas estrategias de conteo y poco material.	Aplica a veces estrategias de conteo y poco material.	No aplica estrategias de conteo, no utiliza material para calcular.
RESUELVE LOS RETOS	Identifica y resuelve los problemas	Identifica y resuelve los	Identifica y resuelve los problemas	Tiene dificultad para	No logra resolver los

	planteados sin dificultad	problemas con ayuda.	con dificultad	resolver los problemas planteados.	retos propuestos.
RESUELVE CON AGILIDAD	Resuelve con agilidad mental la operación y encuentra la respuesta con precisión.	Resuelve las operaciones y encuentra la respuesta con el uso de mayor tiempo.	Necesita algunas pistas para encontrar la respuesta.	Necesita ayuda para encontrar la respuesta.	Presenta dificultad para resolver con la rapidez la respuesta.
RESUELVE CON PRECISION	Resuelve con precisión las operaciones	Necesita mayor tiempo para encontrar las respuestas con precisión.	Necesita de otros para encontrar la respuesta con precisión.	Presenta algunas dificultades para resolver con precisión.	No resuelve con precisión las operaciones.

Elaborado por: La Autora

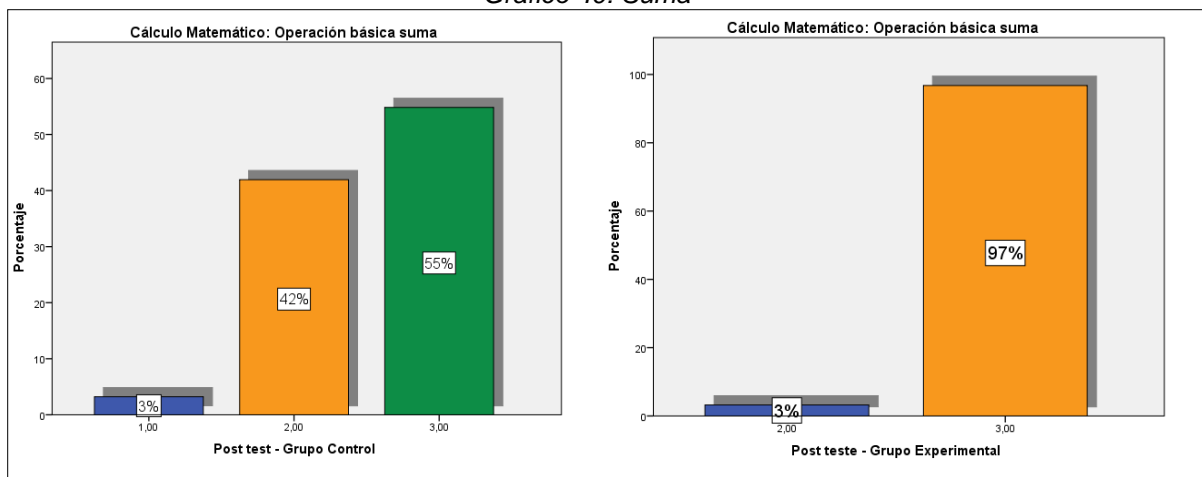
CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Una vez implementado el juego didáctico interactivo “juego con la matemática a través de las TICs” al grupo experimental, mientras le grupo control siguió con la planificación basada en el método tradicional del conductismo, se procedió a aplicar el post test con el objeto de verificar la efectividad de la propuesta ejecutada. Los resultados obtenidos son los siguientes:

3.1 Post Test

Cálculo matemático: Operación básica suma

Gráfico 40: Suma



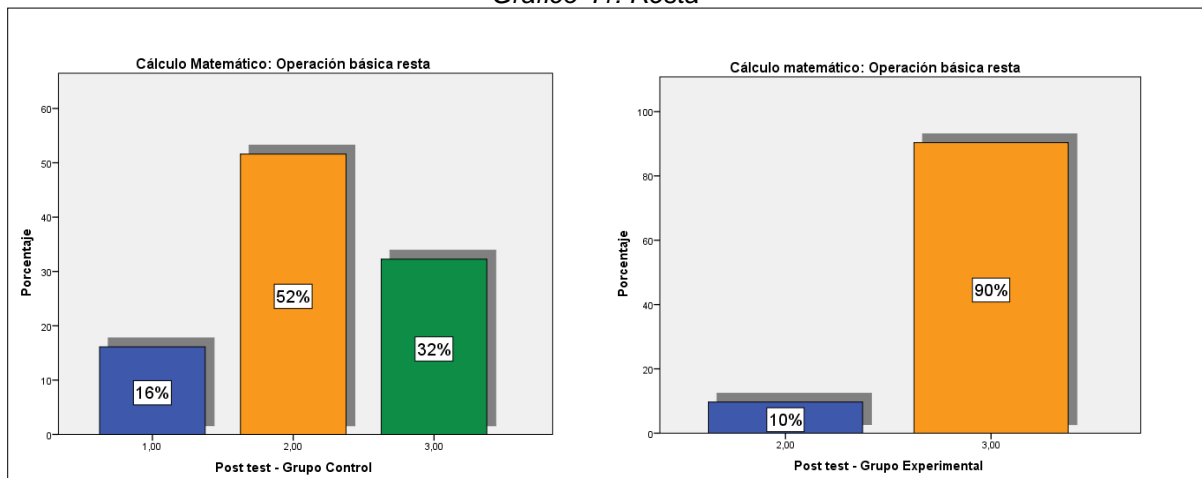
Fuente: Elaboración propia

Interpretación de Resultados

Los resultados evidencian una mejora en la operación básica suma en los dos grupos, sin embargo, se observa que el grupo control un pequeño aumento entre un momento previo y posterior. Por su parte en el grupo experimental, se observa una notable avance después de aplicar la propuesta didáctica, lo que demuestra que el juego didáctico interactivo, si mejora el cálculo matemático de la suma.

Cálculo matemático: Operación básica resta

Gráfico 41: Resta



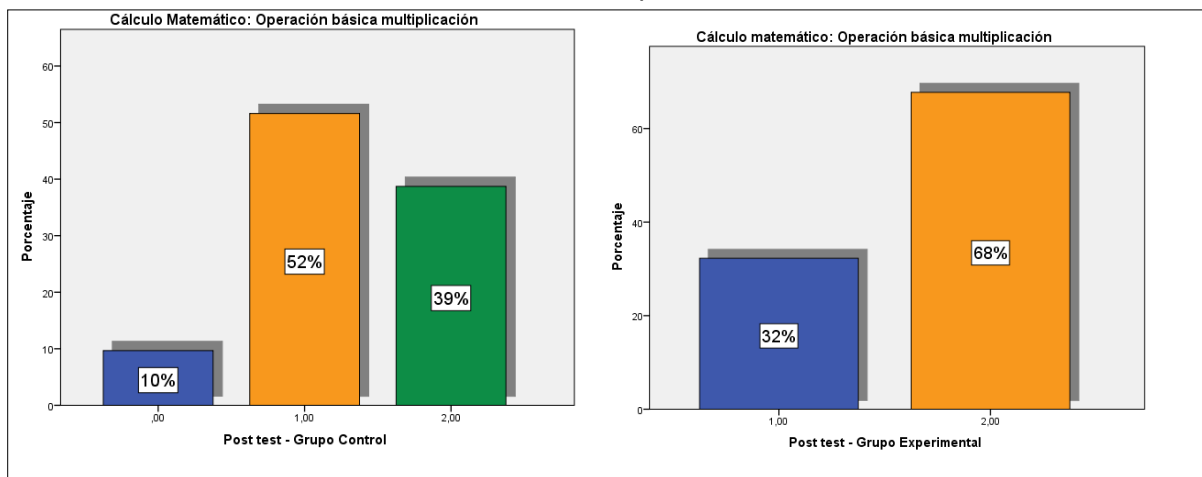
Fuente: Elaboración propia

Interpretación de Resultados

Los resultados evidencian un pequeño avance en el cálculo matemático de la resta, con respecto a los resultados en pre test. Por su parte, el grupo experimental registra un notable avance después de aplicada la propuesta interactiva diseñada, lo que revela que el juego didáctico si mejora el nivel de destrezas y habilidades matemáticas en cuanto a las sustracción.

Cálculo matemático: Operación básica multiplicación

Gráfico 42: Multiplicación



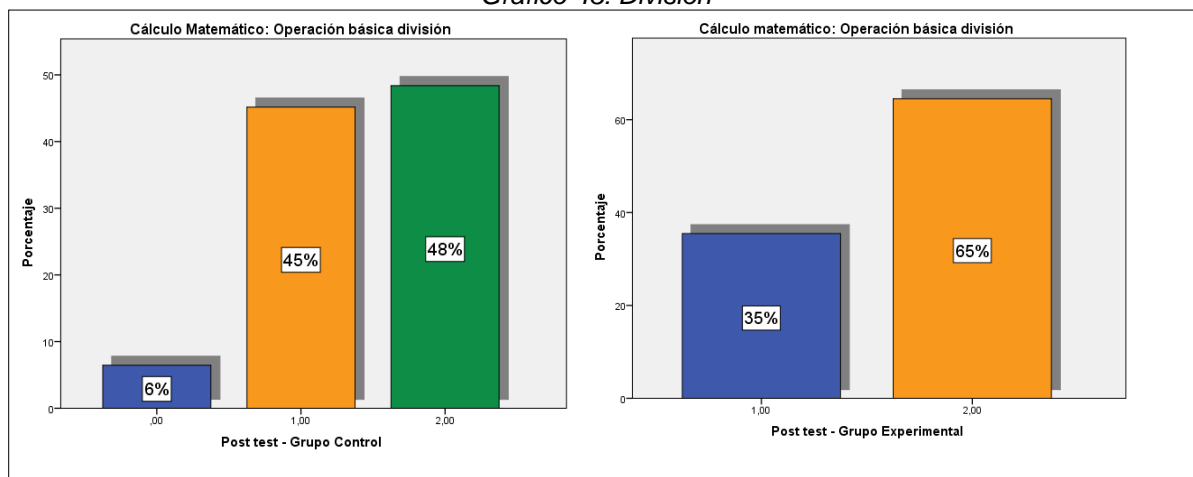
Fuente: Elaboración propia

Interpretación de Resultados

Los resultados obtenidos permiten evidenciar un mejor desarrollo en la operación matemática de la multiplicación, en el grupo experimental después de aplicar la propuesta de juego didáctico interactivo, lo que demuestra que las aplicaciones tecnológicas favorecen la adquisición de habilidades cognitivas para la multiplicación.

Cálculo matemático: Operación básica división

Gráfico 43: División



Fuente: Elaboración propia

Interpretación de Resultados

La división es una operación de cálculo matemático que mayor dificultad registra por ser compleja y más aún si, los estudiantes no poseen bases sólidas de la noción de la multiplicación, es por ello que, entre las cuatro operaciones básicas, la división registra bajos puntajes con respecto a las demás. A pesar de existir una mejora en los dos grupos, si, se evidencia en el grupo experimental mayor dominio de esta operación básica al pasar del 52% de 0/2 al 65% en 2/2; lo que demuestra que el juego didáctico interactivo si permitió desarrollar la rapidez, precisión en el desarrollo de actividades relacionadas al cálculo matemático de la división.

3.2 Validación de la Propuesta

La validación de la propuesta, se la realizó a través de la prueba t para muestras relacionadas que permite comparar las medias de dos variables, su procedimiento consiste en calcular las diferencias entre los valores de las dos variables de cada caso y contrastar si la media difiere de 0

Tabla 11: Cálculo matemático previo y posterior grupo control y experimental

Cálculo matemático	GRUPO CONTROL			GRUPO EXPERIMENTAL		
	\bar{X}	S	N	\bar{X}	S	N
Previo a la propuesta	5,83	2,22	31	5,42	2,33	31
Posterior a la propuesta	7,39	1,72	31	9,19	0,65	31

Fuente: Elaboración propia

La tabla 11 muestra los resultados del grupo control y experimental en cálculo matemático. El grupo control arroja una media de 5,83 en pre test mientras que en pos test, se observa una media de 7,39. Por su parte, el grupo experimental tiene una media de 5,42 en pre test y de 9,19 en post test.

Los resultados evidencian en pre test que el grupo control tiene una pequeña ventaja de 0,51 puntos más alto con relación al grupo experimental. Una vez ejecutado el programa de juegos didácticos interactivos “juego con la matemática a través de las TICs” claramente se evidencia una diferencia entre los grupos y momento previo y posterior a la aplicación de la propuesta.

Tabla 12: Cálculo matemático previo y posterior a la aplicación del programa interactivo “juego con la matemática a través de las TICs” en el grupo experimental

Cálculo matemático	\bar{X}	S	N
Previo a la propuesta	5,42	2,33	31
Posterior a la propuesta	9,19	0,65	31

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 12, se muestran los resultados del análisis descriptivo de cálculo matemático previo a la aplicación de programa interactivo, corresponde a 5,42 en el rango de 1 al 10, con una desviación estándar de 2,33 en un grupo de 31 estudiantes pertenecientes al grupo experimental; mientras que los resultados promedios en post test arrojaron el valor de 9,19 sobre 10 con una desviación estándar de 0,65.

La comparación de los promedios previo y posterior sobre el cálculo matemático, se lo ubica en la escala cualitativo del Ministerio de Educación del Ecuador, correspondiente a evaluación de aprendizajes; por lo tanto, el promedio previo, se ubica en la escala 4,01 a 6,99 equivalente a: “está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos”. El promedio posterior, se ubica en la escala cuantitativa 9,00 a 10,00 equivalente a domina los aprendizajes requeridos.

Tabla 13: Prueba t relacionada

		Diferencias relacionadas				T	gl	Sig.
Media	Desviación	Error típ.	95% Intervalo de		(bilateral) típ.		de	
	la	confianza	para la	media	diferencia			
			Inferior	Superior				
Par Expepre -	-	2,27610	,40880	-4,60907	-2,93931	-	30	,000
1 Expepost	3,77419							9,232

Fuente: Elaboración propia
T relacionada = P<0,05

La comparación de los promedios de cálculo matemático previo y posterior, se efectuó mediante la prueba t relacionada que muestra una diferencia significativa (p<0,05) misma que indica que el cálculo matemático posterior difiere significativamente del cálculo matemático previo en el valor de 3,77.

Tabla 14: Bloque suma

Cálculo matemático: suma	\bar{X}	S	N
Previo a la propuesta	2,064	0,892	31
Posterior a la propuesta	2,967	0,176	31

Fuente: Elaboración propia

En el bloque de la suma, el cálculo matemático previo es de 2,064 con una desviación de 0,89; mientras que la media posterior es de 2,967 con una desviación de 0,176 en 31 estudiantes en un rango de 1 a 3. La diferencia entre un momento previo y posterior es de 0,903.

Tabla 15: Bloque resta

Cálculo matemático: resta	\bar{X}	S	N
Previo a la propuesta	1,774	0,990	31
Posterior a la propuesta	2,903	0,300	31

Fuente: Elaboración propia

En el bloque de la resta, el cálculo matemático previo es de 1,774 con una desviación de 0,990; mientras que la media posterior es de 2,903 con una desviación de 0,300 en 31 estudiantes en un rango de 1 a 3. La diferencia entre un momento previo y posterior en la resta es de 1,129.

Tabla 16: Bloque multiplicación

Cálculo matemático: multiplicación	\bar{X}	S	N
Previo a la propuesta	0,935	0,771	31
Posterior a la propuesta	1,677	0,475	31

Fuente: Elaboración propia

En el bloque de la multiplicación, el cálculo matemático previo es de 0,935 con una desviación de 0,771; mientras que la media posterior es de 1,677 con una desviación de 0,475 en 31 estudiantes en un rango de 1 a 2. La diferencia entre un momento previo y posterior en la multiplicación es de 0,742.

Tabla 17: Bloque división

Cálculo matemático: división	\bar{X}	S	N
Previo a la propuesta	0,645	0,754	31
Posterior a la propuesta	1,645	0,486	31

Fuente: Elaboración propia

En el bloque de la división, el cálculo matemático previo es de 0,645 con una desviación de 0,754; mientras que la media posterior es de 1,645 con una

desviación de 0,486 en 31 estudiantes en un rango de 1 a 2. La diferencia entre un momento previo y posterior en la resta es de 1.

3.3 Verificación de Hipótesis

a) Planteamiento de la hipótesis

El juego didáctico influye en el aprendizaje del cálculo matemático en los niños de cuarto de Educación General Básica.

Determinación de las variables:

Variable independiente: Juego didáctico

Variable dependiente: cálculo matemático

Metodología

H₀ = El juego didáctico **NO** influye en el aprendizaje del cálculo matemático en los niños de cuarto de Educación General Básica.

H₁ = El juego didáctico **SI** influye en el aprendizaje del cálculo matemático en los niños de cuarto de Educación General Básica.

b) Selección del nivel de significación

Nivel de confianza= 95%

Nivel de error= 5%

Se trabajó con un nivel de error del 5% equivalente al 0,05 de error máximo correspondiente a:

$\alpha = 1$ que representa al 10% α

= $1 - 0,05$

Equivalente a $\alpha = 100\% - 5\% = 95\%$ que, se establece la validez de la hipótesis **c)**

Estadístico de prueba

Para la verificación de la hipótesis, se utilizó el software SPSS v21

Tabla 18: Respuestas observadas

		Cálculo matemático				Total
		1,00	2,00	3,00	4,00	
	1,00	5	0	0	1	6
Juego	2,00	3	10	6	0	19
didáctico	3,00	0	0	3	2	5
	4,00	0	1	0	0	1
Total		8	11	9	3	31

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19: Respuestas esperadas

		Cálculo matemático				Total
		1,00	2,00	3,00	4,00	
	1,00	1,55	2,13	1,74	0,58	6,00
Juego	2,00	4,90	6,74	5,52	1,84	19,00
didáctico	3,00	1,29	1,77	1,45	0,48	5,00
	4,00	0,26	0,35	0,29	0,10	1,00
Total		8,00	11,00	9,00	3,00	31

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20: cálculo chi cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	27,347	9	,001
Razón de verosimilitudes	30,860	9	,000
Asociación lineal por lineal	6,983	1	,008
N de casos válidos	31		

Fuente: Elaboración propia

d) Grados de libertad

$$\begin{aligned} gl &= (h-1)(c-1) \\ &= (4-1)(4-1) \\ gl &= 3 \cdot 3 \\ &= 9 \end{aligned}$$

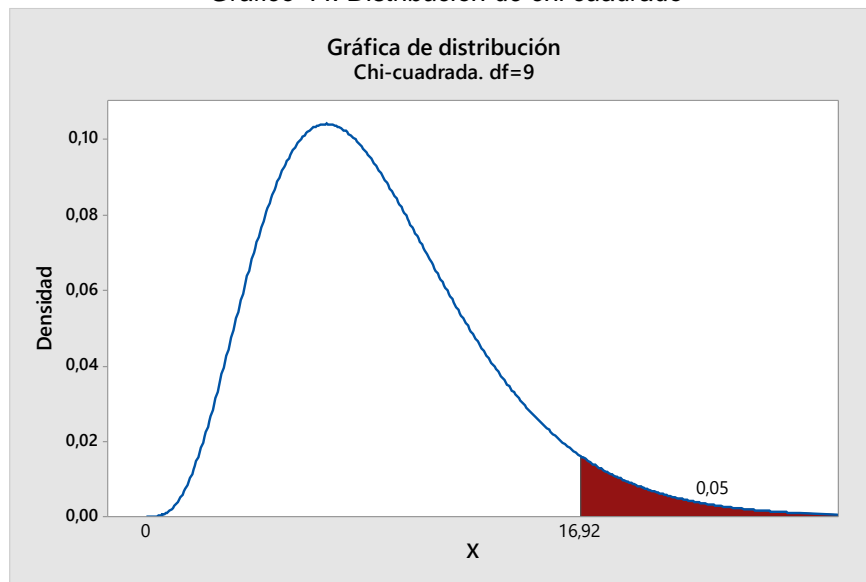
Donde:

gl= grados de libertad
h = fila
c = columna

e) Regla de decisión

Condiciones para rechazar la hipótesis nula: Si $x^2_c > x^2_t$ rechazo H_0 y acepto H_1

Gráfico 44: Distribución de chi cuadrado



Fuente: Elaboración propia

Conclusión

La x^2_c es de= 27,347 valor que, se encuentra en la zona de rechazo, es mayor que x^2_t de 16,92 por lo tanto, la decisión es de rechazar la H_0 y aceptar la H_1 ; se concluye que el juego didáctico **SI** influye en el aprendizaje del cálculo matemático en los niños de cuarto de Educación General Básica.

CONCLUSIONES

El juego didáctico es una herramienta de trabajo docente con fines específicos. Desde las teorías del aprendizaje, el juego es considerado por psicólogos educativos y pedagogos han tenido como un dinamizador de la actividad mental del niño para incrementar el conocimiento, pues, se considera un facilitador de nuevos aprendizajes debido a la interacción vinculados con los proceso cognitivos, sociales y emocionales adquiridos desde sus diferentes etapas de desarrollo infantil. El cálculo matemático es la acción de utilizar las operaciones básicas para resolver un problema y obtener un resultado mediante una serie de procesos definidos en cada una de las etapas; es un conocimiento aplicable en todas las áreas de estudio, de ahí la importancia de ejercitarlo a través de diferentes técnicas didácticas que motiven y estimulen su práctica para la adquisición de destrezas y habilidades mentales.

Se diagnosticó que el juego didáctico es escasamente utilizado en educación básica elemental de la Unidad Educativa Picaihua, por esta razón los niños del cuarto grado en las pruebas de diagnóstico o pre test del cálculo matemático alcanzaron una media de 5,83 grupo control y de 5,41 grupo experimental en un número de 31 estudiantes. Estos resultados en la escala de calificaciones, se ubican en el nivel cuantitativo que va desde 4,01 a 6,99: está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos; es decir, tienen un deficiente nivel de cálculo matemático.

Se diseñó un programa de juegos didácticos interactivos “juego con la matemática a través de las TICs” para el aprendizaje del cálculo matemático en el software libre y gratuito Scratch que facilitó la programación de actividades de suma, resta, multiplicación y división; cada una de las operaciones matemáticas constan de cinco retos en los que el estudiante realizará las operaciones que, se indica de forma mental para continuar el juego; la evaluación es importante, por ello, luego de haber superado los retos, es necesario evaluar el aprendizaje alcanzado, con la contestación a las preguntas que aparecen en el final de cada bloque.

El programa “juego con la matemática a través de las TICs, se aplicó al grupo experimental, durante el segundo quimestre, cuyos resultados demuestran una diferencia significativa de 3,774 entre un momento previo y posterior a la aplicación de la propuesta.

RECOMENDACIONES

Se recomienda utilizar el juego didáctico en el área de matemática porque permite a los estudiantes alcanzar niveles altos de habilidades y destrezas en el desarrollo del cálculo matemático. El juego dinamiza y motiva las clases, produce entusiasmo, diversión, interés y gusto por estudiar matemáticas.

Motivar al personal docente de la Unidad Educativa Picaihua el uso del juego didáctico en el proceso de enseñanza aprendizaje de matemática como un instrumento de asimilación e integración del conocimiento. Se tomará en cuenta que al buscar los métodos más adecuados para transmitir interés y entusiasmo que las matemáticas generan al familiarizarse con reglas e interactúa teoría con la práctica como ejercicios elementales de un juego o de una teoría matemática.

Socializar el programa de juegos didácticos interactivos “juego con la matemática a través de las TICs” para el aprendizaje del cálculo matemático con el fin de fortalecer el conocimiento del cálculo matemático y así mejorar la calidad educativa en la Unidad Educativa Picaihua.

BIBLIOGRAFÍA

- Abarca, S. (1992). *Psicología del niño en la edad escolar*. EUNED.
- alamy.es. (2012). *Screen Super Mario Bros video juego - World 1 nivel 1*. Recuperado de <https://www.alamy.es/foto-super-mario-bros-video-juego-world-1-nivel-1-50343397.html>
- Albarracín, L., Badillo, E., Giménez, J., Vanegas, Y., & Vilella, X. (2018). *Aprender a enseñar Matemáticas en la Educación primaria*. Madrid: Síntesis S. A.
- Ardila, R. (2013). Los orígenes del conductismo, Watson y el manifiesto conductista de 1913. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 315-319.
- Artacho, A. (2015). *¿Sabías que? sobre la sucesión de Fibonacci*. Recuperado de <https://matematicascercanas.com/2015/04/18/sabias-que-sobre-la-sucesion-de-fibonacci/>
- Artacho, A. (2017). Resolución de problemas, la heurística y el problema del burro y las zanahorias. *Matemáticas Cercanas*.
- Balaguer, C. (2018). *Juego y Aprendizaje*. Obtenido de <http://www.sumandohistorias.com/a-fondo/juego-y-aprendizaje/>
- Banco Mundial. (2017). *El Banco Mundial advierte sobre una crisis del aprendizaje en la educación a nivel mundial*. Recuperado de <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2017/09/26/world-bank-warns-of-learning-crisis-in-global-education>
- Bernal, C. (2016). *Metodología de la Investigación*. Colombia: Pearson.
- Borras-Gene, O. (2015). Fundamentos de gamificación. *ResearchGate*, DOI: 10.13140/RG.2.1.3807.9848.
- Bustamante, S. (2015). *Desarrollo lógico matemático. Aprendizajes matemáticos infantiles*. Quito: runayuay.org.
- Clementín, F. (2018). *Vygotski y la psicología del juego*. Obtenido de <https://eresmama.com/vygotski-y-la-psicologia-del-juego/>
- Comignaghi, M. (2016). Constructivismo, el rol del docente y la importancia del currículo. *Escritos en la Facultad*.
- Crespo, I. (2014). *El cálculo mental en educación primaria*. Recuperado de http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/3596/1100_TFG%20Ines%20Crespo%20Piqueres.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Cruz, J. (2018). Proyecto Educativo Institucional 2018-2023. Ambato, Tungurahua, Ecuador.
- Díaz, A. (2017). *Estrategias metodológicas*. Recuperado de <http://aureadiazgonzales.galeon.com/index.html>
- Díaz, C., García-Martín, J., García, J., & Pacheco, D. (2014). Dificultades de aprendizaje en las matemáticas, prevención y actuación. *ResearchGate*, 235-250.
- Díaz, M. (2012). Las actividades recreativas y los juegos educativos como mecanismo para mejorar el aprendizaje de los escolares de las escuelas dirección I, Circuito 04, Dirección Regional de Educación Puriscal. *Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica*.
- Espeleta, A., Fonseca, A., & Zamora, W. (2015). Estrategias didácticas para la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. *Universidad de Costa Rica*.
- evaluación.gob.ec. (2015). *Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural*. Recuperado de <https://www.evaluacion.gob.ec/wp-content/uploads/lotaip/Anexos-enero-2015/a.2/reglamento-loei.pdf>
- Fernández, J. (2007). *Aprender Matemáticas. Metodología y Modelos Europeos. Principios metodológicos e intervención educativa*. Madrid: Solana e Hijos.
- Fernández, M. (2014). El juego y las matemáticas. *Universidad de la Rioja*, 66.
- Freepik, A. (2016). Design Thinking en el aula. *etwinning*.
- García, C. (2013). Utilización de estrategias y actividades lúdicas, por parte de docentes, padres y madres para el logro de aprendizajes significativos y motivación de los/as alumnos/as de IV año de la Escuela La trinidad del circuito 3 de la Dirección Regional de Educación. *Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica*.
- García, J. (2008). Génesis histórica y enseñanza de las matemáticas. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 61-87.
- getdrawings.com. (2019). *Jake And The Neverland Pirates Clip Art. Clip Never Land Rescue*. Recuperado de <http://getdrawings.com/jake-and-the-neverland-pirates-clipart#jake-and-the-neverland-pirates-clipart-33.gif>
- Gómez, P. (2016). Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en primaria. *Palabra Maestra*.
- González, J., & Pazmiño, M. (2015). Cálculo de interpretación de Alfa de Cronbach para el caso de validación de la consistencia interna de un cuestionario, con dos posibles escalas tipo Likert. *Revista Publicando*, 62-77.

- González, P. (2019). *Scratch*. Recuperado de <http://lsi.vc.ehu.es/pablogn/docencia/Fdl/Scratch/manual%20scratch.pdf>
- Hartle, R., Baviskar, S., & Smith, R. (2012). A field guide to constructivism in the College Science Classroom: Four Essential Criteria and a Guide to Their Usage. *Bioscene: Journal of College Biology Teaching*. vol. 38, núm. 2., 31-35.
- Hernández, L., García, M., & Mendivil, G. (2015). Estrategia de enseñanza y aprendizaje en matemáticas teniendo en cuenta el contexto del alumno y su perfil de egreso. Asesoría entre pares: ¿un método para aprender a aprender a enseñar matemáticas? *Boletín virtual*. Vol 4, 14.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill Companies, Inc.
- Herrera, L., Medina, A., & Naranjo, G. (2010). *Tutoría de la Investigación Científica*. Ambato: Empresdane Gráficas Cía. Ltda.
- Holguín, K., Sierra, G., & Quiñones, S. (2012). Estrategias metodológicas empleadas por los docentes de educación preescolar del municipio de San Sebastián de mariquita (Tolima) en la enseñanza de la lectura. *Logos Ciencias y Tecnología*, 22-31.
- IconicBestiary. (2015). *Barco pirata vela de historieta niños al mar-Ilustración de stock*. Recuperado de <https://www.istockphoto.com/es/vector/barco-pirata-vela-de-historieta-ni%C3%B1os-al-mar-gm486761492-73650959>
- Ilbay, L. (2017). *La importancia del uso de estrategias metodológicas activas para la enseñanza de la matemática de la Unidad Educativa Yaruquies en el perío 2016-2017*. Recuperado de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/4134/1/UNACH-FCEHT-TG-E.BQYLAB-2017-000025.pdf>
- INEVAL. (2016). Tercer Estudio Regional Comparativo y explicativo. Ecuador mejora sus resultados 2006-2013. *INEVAL*, 56.
- Johnson, D., & Johnson, R. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Buenos Aires: Paidós.
- Malaspina, M. (2017). El desarrollo de la matemática informal en los niños. *Revista de Investigación en Psicología*, 423-430.
- Mallart, J. (2001). *Didáctica, concepto, objeto y finalidades*. Madrid: Uned.
- Martí, R. (2015). *Algoritmos Heurísticos en Optimización Combinatoria*. Recuperado de <http://yalma.fime.uanl.mx/~roger/work/teaching/mecbs5122/1-Introduction/Intro-by-Rafa%20Marti.pdf>

- Ministerio de Educación. (2017). *Actualización y Fortalecimiento Curricular en la Educación Básica. Área de Matemática. La importancia de* Quito: Ministerio de Educación.
- Montero, B. (2017). Aplicación de juegos didácticos como metodología de enseñanza: Una revisión de la Literatura. *Experiencias docentes*. ISSN: 2174-0410, 75-92.
- Morrás, H. (2014). *Iniciación a la programación informática en educación primaria con Scratch*. Recuperado de <https://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/14363/TFG14-Gpri-MORRAS-44940.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Muñiz, L., Alonso, P., & Rodríguez, L. (2014). El uso de juegos como recurso didáctico para la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas: estudio de una experiencia innovadora. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática UNIÓN*, 19-33.
- Ortiz, a. (2018). El cognitivismo y su relación con el aprendizaje. *Magisterio*, 11.
- Papert, S. (2011). Programming languages as a conceptual framework for teaching mathematics. *Interactive Learning Environments vol. 15, núm. 5*, 487-501 DOI: 10.1080/10494820903520040.
- Parra, K. (2014). El docente y el uso de la mediación en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Redalyc*, 38 (83).
- Penalva, J. (2019). *Enseñar programación a un niño con Scratch desde cero: consejos, tutoriales y videos*. Obtenido de <https://www.xataka.com/especiales/ensenar-programacion-a-nino-scratch-cero-consejos-tutoriales-videos>
- Piaget, J. (1962). *Play dreams & Imitation in Childhood*. New York. : Norton. 1a. edición.
- Piaget, J. (1977). The role of action in the development of thinking. *Knowledge and development*, 17-42.
- Pozo, M. (2013). *Proyectos, Tesis y Marco Lógico*. Quito: Noción Imprenta.
- Pradas, C. (2019). *Teoría del juego - Piaget, Vigostsky, Freud*. Recuperado de <https://www.psicologia-online.com/teoria-del-juego-piaget-vigotsky-freud-1427.html>
- Recio, C., Díaz, J., & Fernández, M. (2017). Conectivismo, ventajas y desventajas. *EduQa*, 14.

- Remacha, A., & Belletich, O. (2015). El método de aprendizaje basado en proyectos (ABP) en contextos educativos rurales y socialmente desfavorecidos de la educación infantil. *Perspectiva Educativa*. ISSN: 0716-0488, 21.
- Rivero, I. (2016). El juego desde los jugadores. Huellas en Huizinga y Caillois. *Enrahonar. Quaderns de Filosofia*, 49-63.
- Rivilla, A., Sánchez, L., & Barrionuevo, B. (2014). *Elaboración de planes y programas de formación del profesorado en didácticas*. Madrid: Uned.
- Rubio, E. (2017). *Dificultades de aprendizaje matemático más comunes*. Recuperado de <https://cuadernos.rubio.net/prensa/post/dificultades-del-aprendizaje-matematico-mas-comunes>
- Ruiz, H. (2016). *Crítica búho de Kung Fu Panda 3*. Recuperado de <https://buhomag.elmundo.es/entretenimiento/critica-buho-de-kung-fu-panda-3/>
- Ruiz, M. (2017). *El juego: Una herramienta importante para el desarrollo integral del niño en Educación Infantil*. Recuperado de <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/11780/RuizGutierrezMarta.pdf?sequence=1>
- Sánchez, G. (2010). Estrategias de aprendizaje a través del componente lúdico. *marcoele*. ISSN:1885-2211. núm 11, 69.
- Sarmiento, M. (2007). La enseñanza de las matemáticas. *UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI*, 32.
- shutterstock. (2019). *imágenes, vectores e ilustraciones gratis*. Recuperado de <https://www.shutterstock.com/es/image-vector/vector-cartoon-style-illustration-kids-board-1099748138>
- Siemens, G. (2004). Connectivism. A learning theory for the digital age. *ResearchGate*.
- Siemens, G., & fonseca, D. (s.f.). Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital.
- Silva, M. (2011). *Estudio sobre la pedagogía lúdica como estrategia básica para el desarrollo de la socialización del niño en preescolar*. Recuperado de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/2246/1/tps748.pdf>
- Swartz, R. (2013). *Aprendizaje basado en el pensamiento. Cómo desarrollar en los alumnos las competencias del siglo XXI*. New York: Biblioteca Innovación Educativa.

- Torres, H., & Girón, D. (2009). *Didáctica General*. San José de Costa Rica: Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana.
- Travieso, C. (2017). Scratch. *Academia Crimalis*, 7. Recuperado de <http://static.esla.com/img/cargadas/2267/Documentaci%C3%B3n%20Scratch.pdf>
- Tupiza, L. (2018). *Diseño de una guía docente para la enseñanza de matemática con el apoyo de las TIC. Caso: Octavo Año de EGB de la Unidad Educativa Particular América de Quito*. Obtenido de Repositorio digital PUCE-Matriz
- UNESCO. (2017). Más de la Mitad de los niños y adolescentes en el mundo no está aprendiendo. *Instituto de Estadística de la UNESCO*.
- Varela, R. (2017). *EA regala Plantas contra Zombis edición juego del año en Origin*. Recuperado de <https://vandal.elespanol.com/noticia/1350699824/ea-regala-plantas-contra-zombis-edicion-juego-del-ano-en-origin/>
- Vásquez, F. (2010). Estrategias de enseñanza: Investigaciones sobre didáctica en instituciones educativas de la ciudad de Pasto. *Red de Bibliotecas Virtuales de CLACSO*, 27.
- Vélez, S. (2017). *Factores básicos para el desarrollo del pensamiento*. Recuperado de <https://saravelezmora.wordpress.com/2017/05/26/primera-entrada-del-blog/>
- Vergara, C. (2018). Piaget y las cuatro etapas del desarrollo cognitivo. *Actualidad en Psicología*.
- Vidal, M., Rivera, N., Nolla, N., Morales, I., & Vialart, M. (2016). Aula invertida, nueva estrategia didáctica. *SciElo*, ISSN: 1561-2902.
- Yuni, J., & Urbano, c. (2014). *Técnicas para investigar: recursos metodológicos para la preparación de proyectos de investigación*. Córdoba: Brujas.

ANEXOS



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR-SEDE AMBATO
MAESTRÍA EN INNOVACIÓN EN EDUCACIÓN**

**Encuesta dirigida a los estudiantes de Cuarto de Educación General Básica
de la Unidad Educativa Picaihua**

La institución desarrolla una investigación sobre el juego didáctico para el aprendizaje de cálculo matemático en los niños de cuarto grado E.G.B con los siguientes aspectos:

Objetivo:

Implementar juegos didácticos para el aprendizaje del cálculo matemático en los niños de Cuarto grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa "Picaihua".

Instrucciones:

- Lea detenidamente antes de contestar
- Marque con una X la respuesta que considere correcta
- El significado de cálculo matemático está relacionada con las operaciones de suma, resta, multiplicación y división.
- Esta encuesta es anónima y requiere de su sinceridad para contestar las preguntas.

Escala valorativa: Muy frecuente 4- Frecuentemente 3 – Ocasionalmente
2Raramente 1 – Nunca 0.

Encuesta:

1. ¿Su docente utiliza el juego didáctico a través de las tics para el aprendizaje del cálculo matemático?
Muy frecuente ()
Frecuentemente ()
Ocasionalmente ()
Raramente ()
Nunca ()
2. ¿Su docente utiliza algún tipo de técnicas lúdicas (actividades entretenidas y novedosas) en la clase de cálculo matemático?
Muy frecuente ()
Frecuentemente ()
Ocasionalmente ()
Raramente ()
Nunca ()
3. ¿Con qué frecuencia utiliza el cálculo matemático para resolver ejercicios?
Muy frecuente ()
Frecuentemente ()
Ocasionalmente ()
Raramente ()
Nunca ()
4. ¿Usted resuelve con facilidad el cálculo matemático?
Muy frecuente ()
Frecuentemente ()
Ocasionalmente ()
Raramente ()
Nunca ()
5. ¿Su docente estimula juego permanentemente el aprendizaje en cálculo matemático?
Muy frecuente ()
Frecuentemente ()
Ocasionalmente ()
Raramente ()
Nunca ()
6. ¿Utiliza material concreto como (canicas, semilla, material base 10 y otros) para resolver problemas de cálculo matemático?
Muy frecuente ()
Frecuentemente ()
Ocasionalmente ()
Raramente ()
Nunca ()

7. ¿Resuelve de forma abstracta (sin necesidad de material para su comprensión) los problemas de cálculo matemático?

Muy frecuente ()

Frecuentemente ()

Ocasionalmente ()

Raramente ()

Nunca ()

8. ¿Para resolver problemas de la vida diaria utiliza el cálculo matemático?

Muy frecuente ()

Frecuentemente ()

Ocasionalmente ()

Raramente ()

Nunca ()

9. ¿Resuelve cálculos matemáticos con rapidez?

Muy frecuente ()

Frecuentemente ()

Ocasionalmente ()

Raramente ()

Nunca ()

10. ¿Resuelve cálculos matemáticos con exactitud?

Muy frecuente ()

Frecuentemente ()

Ocasionalmente ()

Raramente ()

Nunca ()

Gracias por su colaboración



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR-SEDE AMBATO
MAESTRÍA EN INNOVACIÓN EN EDUCACIÓN**

**Cuestionario dirigido a los estudiantes de Cuarto de Educación General
Básica de la Unidad Educativa Picaihua**

La presente investigación pretende reconocer el nivel de destrezas y habilidades adquiridas, para resolver el cálculo matemático.

Objetivo:

Implementar juegos didácticos para el aprendizaje del cálculo matemático en los niños de Cuarto grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa "Picaihua".

INSTRUCCIONES

- Lea con atención cada pregunta.
- Las preguntas presentan cuatro opciones de respuesta: A, B, C y D, solo una de las opciones es la correcta.
- Resuelva el ejercicio en el espacio en blanco de la pregunta respectiva.
- Si la respuesta que obtiene es una de las opciones A, B, C o D,, pinte completamente el círculo.

Toma en cuenta lo siguiente:

- El cuestionario tiene 10 preguntas.
- No utilice calculadora.
- Si necesitas cambiar una respuesta, se borrará completamente la equivocada.
- Si no sabe cómo responder a una pregunta pase a la siguiente, y cuando termine el cuestionario, revise nuevamente las que no respondió.

DESTREZA M.2.1.3. Describir y reproducir patrones numéricos basados en sumas y restas, contando hacia adelante y hacia atrás. 1.-

Reproduzca y complete los patrón numéricos utiliza la suma.

A + 5
 B + 4

C + 3
 D + 6

2.- Identifico, completo la sucesión numérica y escoja el literal correcto.

2 510 3 520 4 530 5 540 6 550 7 560 8 570

A 9 560
 B 9 550

C 9580
 D 9590

DESTREZA

M.2.1.22. Aplicar estrategias de descomposición en decenas, centenas y miles en cálculos de suma.

3.- Observa los gráficos y calcula mentalmente la respuesta.

A 1879
 B 1933

C 1993
 D 1939

4.-Una con líneas la relación de correspondencia y escoja la respuesta correcta.

P	-4	Q
10		17
21		8
12		26
30		6

- A (10- 26) (21-26) (30-17) (12-8) C (10- 4) (21-26) (30-8) (12-17)
 B (10- 6) (21-17) (30-26) (12-8) D (10- 6) (21-16) (30-7) (12-8)

5.- Resuelva las operaciones y une con líneas la respuesta correcta. Laura tiene \$ 9 826 ahorrados en el banco, gasta \$4 183 para comprar electrodomésticos para su casa.

UM	C	D	U
9	8	2	6
- 4	1	8	3

¿Cuánto dinero le sobra?

A

B

C

2512

D

6.-Resuelva el problema, observe el gráfico y analice la situación.

Juan comprar la chompa y el pantalón a los precios que indica el grafico, si lleva en su billetera \$ 100 . ¿Cuánto dinero le sobra?



A \$75
 B \$ 85

C \$ 65
 D \$ 95

7.- En cuarto año de EGB hay 28 estudiantes. Se requiere formar cuatro grupos de igual número de estudiantes. ¿Cuántos estudiantes habrá en cada grupo?

A 5
 B 6

C 4
 D 7

8.-Resuelva el siguiente problema y escoja el literal con la respuesta correcta.
María tiene ahorrado 72 dólares en su libreta, ella desea repartir ese dinero a sus 8 hijos. ¿Cuánto dinero le corresponde a cada hijo?

- A Le corresponde a cada hijo 8 dólares.
- B Le corresponde a cada hijo 9 dólares.
- C Le corresponde a cada hijo 7 dólares.
- D Le corresponde a cada hijo 6 dólares.

9. Los niños de la escuela van de paseo en 9 buses escolares. Si cada bus lleva 30 niños ¿cuántos niños van de paseo?

- A 230
- B 240
- C 260
- D 270

10.-Laura va al mercado y compra 100 sandías, cada una cuesta \$ 3 ¿Cuánto dinero gasta en la compra de las sandías?

- | | | | | | |
|---|-----------------------|-------|---|-----------------------|---------|
| A | <input type="radio"/> | \$ 30 | C | <input type="radio"/> | \$ 300 |
| B | <input type="radio"/> | \$ 40 | D | <input type="radio"/> | \$ 3000 |

Anexo 3: Diagnóstico Grupos control

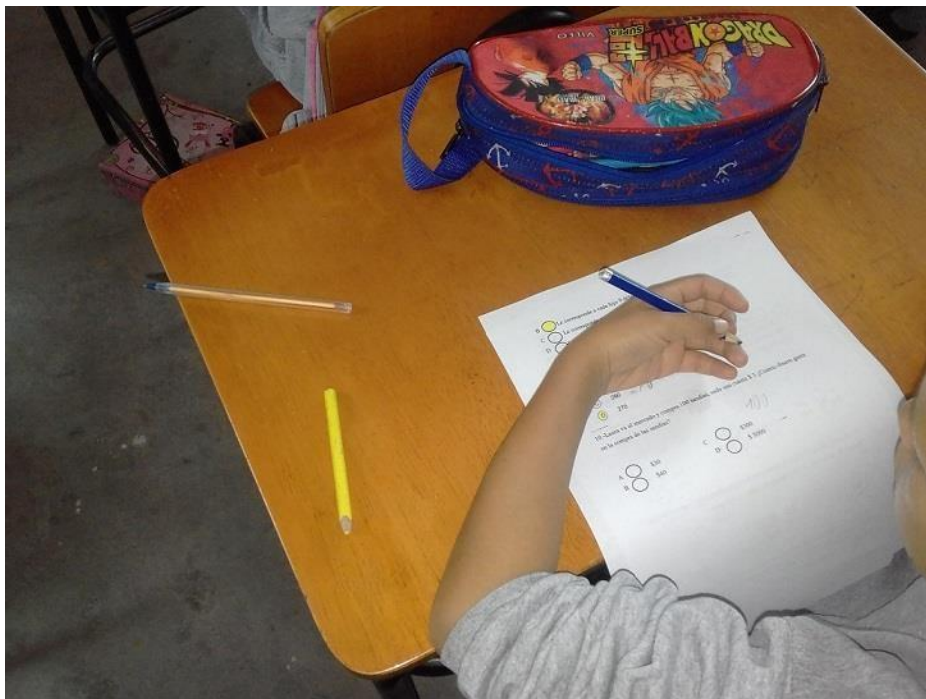


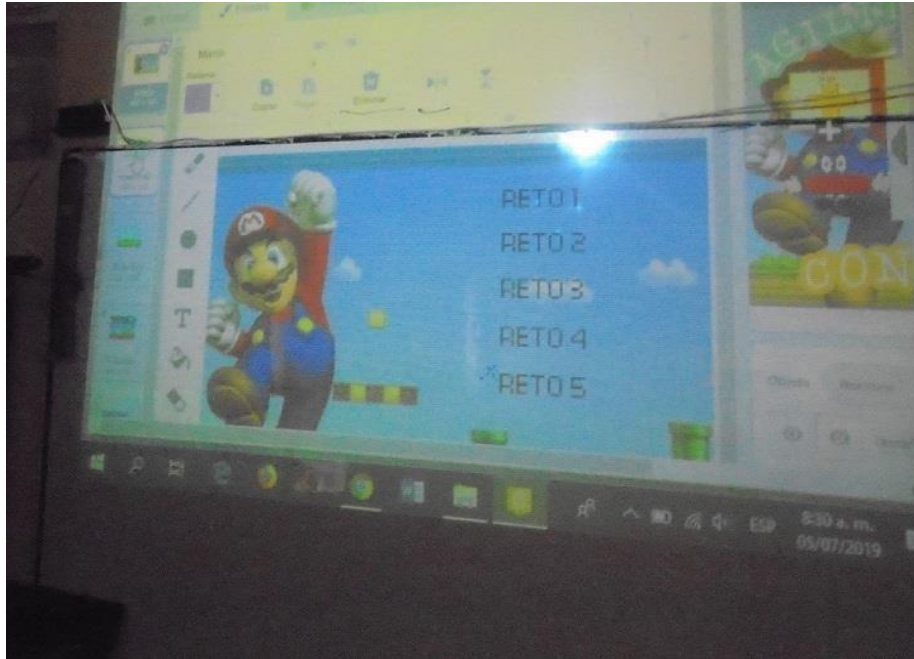
Diagnóstico grupo experimental





Post test cálculo matemático





Aplicación juego didáctico interactivo
“Juego con la matemática a través de las TICs”





VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN APLICADO
FICHA TÉCNICA DEL VALIDADOR

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: Mélida Angelita Torres Aldás
PROGRAMA: Maestría en Innovación en Educación
TEMA DE INVESTIGACIÓN: El juego didáctico para el aprendizaje del cálculo matemático en los niños de cuarto de Educación General Básica.
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN:
Objetivo General: Implementar juegos didácticos para el aprendizaje del cálculo matemático en los niños de cuarto grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa "Picaihua".
Objetivos Específicos:
 1. Fundamentar las características del juego didáctico y el cálculo matemático.
 2. Diagnosticar las falencias del juego y el aprendizaje de cálculo matemático en los niños de cuarto de Educación General Básica de la Unidad Educativa "Picaihua".
 3. Proponer juegos didácticos para el aprendizaje del cálculo matemático en los niños de cuarto de la Unidad Educativa "Picaihua".
 4. Aplicar los juegos didácticos propuestos para el aprendizaje del cálculo matemático en los niños de cuarto de Educación General Básica de la Unidad Educativa "Picaihua".

NOMBRE DEL VALIDADOR: *Esmeralda Solange Ramos Ruiz*
PROFESION: *Docente*
OCUPACIÓN: *Profesora*
ÚLTIMO TÍTULO: *Magister en Desarrollo de la Inteligencia y Educación*

ESCALA DE VALORACIÓN

INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN: Cuestionario

N°	PREGUNTAS	SI	NO
1	¿El instrumento de medición cumple con el diseño adecuado?	✓	
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de investigación?	✓	
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	✓	
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	✓	
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	✓	
6	¿La redacción de las preguntas tiene sentido coherente?	✓	
7	¿Cada una de las preguntas del instrumento de medición, se relaciona con cada uno de los indicadores?	✓	
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	✓	
9	¿Del instrumento de medición son entendibles sus alternativas de respuesta?	✓	
10	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo para que contesten y de esta manera obtener los datos requeridos?	✓	

OBSERVACIONES:

Firma del Validador: *[Firma manuscrita]*