



Universidad Femenina del Sagrado Corazón

Escuela de Posgrado

Programa Académico de Doctorado en Educación

**EFFECTO DE UN PROGRAMA LÚDICO EN LA COMPETENCIA DE
PROBLEMAS DE GESTIÓN DE DATOS E INCERTIDUMBRE**

Tesis presentada por:

NORMA MARUJA PINEDA TERREROS

Cód. Orcid: 0009-0008-6849-6512

Para obtener el Grado Académico de

DOCTORA EN EDUCACIÓN

Línea de Investigación: Enseñanza-Aprendizaje

Asesor

Agustín Campos Arenas

Cód. Orcid: 0000-0002-3867-3319

Lima-Perú

2024

Los miembros del jurado han aprobado el estilo y el contenido de la tesis sustentada por:

NORMA MARUJA PINEDA TERREROS

Agustín Campos Arenas

Asesor: Nombre(s) y Apellidos

Rosario Guadalupe Alarcón Alarcón

Presidenta de Jurado: Nombre(s) y Apellidos

Mario Santiago Bulnes Bedón

Miembro de Jurado 1: Nombre(s) y Apellidos

María Jacqueline Solano Salinas

Miembro de Jurado 2: Nombre(s) y Apellidos

Dra. Rosario Guadalupe Alarcón Alarcón
Directora de la Escuela de Posgrado

Declaratoria de Originalidad del Asesor

Escuela de Posgrado:	Escuela de Posgrado		
Programa Académico:	Doctorado en Educación		
Dependencia al que pertenece el docente asesor:	Departamento de Educación		
Docente asesor que verifica la originalidad:	Agustín Campos Arenas		
ORCID:	Cód. ORCID: 0000-0002-3867-3919		
Título del documento:	EFECTO DE UN PROGRAMA LÚDICO EN LA COMPETENCIA DE PROBLEMAS DE GESTION DE DATOS E INCERTIDUMBRE		
Autora(s) del documento:	Norma Maruja Pineda Terreros		
Mecanismo utilizado para detección de originalidad:	Software Turnitin		
Nº de trabajo en Turnitin: (10 dígitos)	2414314278		
Porcentaje de <u>similitud</u> detectado:	15%		
Fuentes originales de las similitudes detectadas:	Fuentes de internet =	15%	
	Publicaciones =	4%	
	Trabajos del estudiante =	6%	
(imagen del % similitud y fuentes detectadas)			
<p style="text-align: center;"> 15% 15% 4% 6% INDICE DE SIMILITUD FUENTES DE INTERNET PUBLICACIONES TRABAJOS DEL ESTUDIANTE </p>			
El docente asesor declara ha revisado el informe de similitud y expresa que el porcentaje señalado cumple con las “Normas Internas de Investigación e Innovación” establecidas por la Universidad Femenina del Sagrado Corazón.			
Fecha de aplicación en Turnitin: (dd-mm-aaaa)	9-7-2024		

RESUMEN

Este estudio tiene como propósito “verificar el efecto del programa “lúdico” en la competencia de gestión de datos e incertidumbre”. Fue realizado en una escuela de Educación Primaria, entre los alumnos del sexto grado.

La investigación corresponde al nivel Explicativo de tipo sustantiva y de diseño cuasi experimental. Constituyen la muestra, 32 alumnos en el grupo de experimentación y 32 en el grupo de control.

El instrumento de evaluación denominado “Estadiproble” evalúa la competencia “resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre”, junto con sus dimensiones. Se aplicó a ambos grupos pretest y post-test. El programa “lúdico” se administró al grupo experimental con el objetivo de corroborar la hipótesis general y cuatro hipótesis específicas.

Finalmente, se concluyó que el grupo experimental mejoró sus logros de aprendizaje y alcanzó un resultado significativo en la competencia “resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre” del área de la matemática.

Palabras clave: competencia, lúdica, gestión de datos, incertidumbre, matemática.

ABSTRACT

The purpose of this study is to “verify the effect of the “playful” program on data and uncertainty management competence.” It was carried out in a Primary School, among sixth grade students.

The research corresponds to the Explanatory level of substantive type and quasi-experimental design. The sample constitutes 32 students in the experimental group and 32 in the control group.

The evaluation instrument called “Estadiproble” evaluates the competence “resolves data management and uncertainty problems,” along with its dimensions. It was applied to both pre-test and post-test groups. The “playful” program was administered to the experimental group with the objective of corroborating the general hypothesis and four specific hypotheses.

Finally, it was concluded that the experimental group improved their learning achievements and achieved a significant result in the competition "resolve data management and uncertainty problems" in the area of mathematics.

Keywords: competition, play, data management, uncertainty, mathematics

RECONOCIMIENTOS

A Dios, por dotarme de sabiduría, salud, fortaleza, energía y perseverancia para la culminación de esta investigación.

A mi familia, por ser la fuente de mi inspiración, por su apoyo incondicional, por constatar juntos que nuestras metas se pueden lograr con perseverancia, humildad y constancia, a pesar de las dificultades que surgen en el trayecto de la vida.

A la UNIFE por su excelente docencia y profesionalismo, puestos de manifiesto en sus espacios de crecimiento profesional e investigación con calidad humana y académica, que nos brindaron.

Al Dr. Agustín Campos Arenas, quien, con su carisma, conocimiento, exigencia y sus sabias palabras, en las asesorías, promovió la motivación del logro y realizó con gran acierto el seguimiento de este estudio hasta su culminación.

A la escuela, docentes y administrativos que me brindaron facilidades para la aplicación y ejecución del programa.

A los niños y padres del sexto grado que, con su disposición, permitieron ejecutar el programa que favoreció el progreso de los estudiantes en los ámbitos del conocimiento, el desenvolvimiento social y el manejo de su área emocional.

ÍNDICE

	Página
Hoja de Firmas.....	2
Declaratoria de Originalidad del Asesor.....	3
RESUMEN.....	4
RECONOCIMIENTOS.....	5
ÍNDICE.....	6
LISTA DE TABLAS.....	11
LISTA DE FIGURAS.....	15
INTRODUCCIÓN.....	17
CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	20
1.1 Planteamiento del problema.....	20
1.2 Justificación de la investigación.....	25
1.3 Delimitación y limitación de la investigación.....	27
1.3.1 Delimitación.....	27
1.3.2 Limitaciones.....	28
1.4 Objetivos de la Investigación.....	29
1.4.1 Objetivo general.....	29
1.4.2 Objetivos específicos.....	29
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	30
2.1 Antecedentes de la Investigación.....	30
2.1.1 Antecedentes Internacionales.....	30
2.1.2 Antecedentes Nacionales.....	36
2.2 Bases teóricas.....	40

	Página
2.2.1 Fundamentación teórica de la matemática.....	41
2.2.1.1 Teorías de la matemática.....	41
2.2.1.2 Enfoque de la enseñanza de la matemática.	44
2.2.1.3 Marco metodológico del enfoque de la matemática.	46
2.2.1.4 Teoría de Situaciones Didácticas (Brousseau, 1989).	49
2.2.2 Educación Matemática Realista-EMR.....	50
2.2.2.1 Principios de Matemática Realista.	51
2.2.2.2 Pirámide de la educación matemática.	58
2.2.2.3 Nivel del pensamiento matemático.	60
2.2.3 Marco conceptual de la resolución de problemas-RP.....	61
2.2.3.1 Bases teóricas de la resolución de problemas.	61
2.2.3.2 Referentes históricos de resolución de problemas.....	63
2.2.3.3 La resolución de problemas en el trabajo matemático.	64
2.2.3.4 Conceptualización de problema.	65
2.2.3.5 Qué es Resolver un Problema.	67
2.2.3.6 Modelos de la resolución de problemas.	69
2.2.3.7 La resolución de problemas en el aula.....	72
2.2.3.8 El rol del docente en la resolución del problema.....	75
2.2.3.9 La heurística y la resolución de problemas.	76
2.2.4 Conceptualización del juego	79
2.2.4.1 Teorías del juego.	82
2.2.4.2 Características del juego.....	86
2.2.4.3 Clasificación de los juegos.	89
2.2.4.4 El juego como metodología.....	91
2.2.4.5 El valor del juego en la enseñanza de la matemática.	92

	Página
2.2.4.6 Fases del juego y la resolución de problemas.	93
2.2.4.7 Aprendizajes que fomenta la resolución de problemas y el juego.....	94
2.2.4.8 El juego y la resolución de problemas en el proceso de aprendizaje.	96
2.2.5 Concepciones sobre competencia matemática.....	97
2.2.5.1 Competencia Matemática.....	97
2.2.5.2 Competencia Matemática en la Educación Peruana.....	103
2.2.5.3 Competencia Gestión de datos e incertidumbre.	104
2.2.6 La estadística y probabilidad en el aula	107
2.3 Definición de términos.....	108
2.4 Hipótesis	110
2.4.1 Hipótesis general	110
2.4.2 Hipótesis específicas	110
CAPÍTULO III: MÉTODO	111
3.1 Nivel, tipo y diseño de la investigación.....	111
3.2 Participantes	112
3.2.1 Población	112
3.2.2 Muestra	114
3.3 Variables de la investigación.....	114
3.3.1 Variable Dependiente.....	116
3.3.3 Variables Intervinientes.....	118
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	118
3.5 Técnica del procesamiento y análisis de datos	120
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	122
4.1 Estadística descriptiva	122

	Página
4.1.1 Variables intervinientes	122
4.1.2 Dimensiones de la Variable.....	123
4.1.2.1 Competencia de Gestión de datos e Incertidumbre (GEDAI).....	123
4.1.2.2 Representa datos estadísticos y probabilísticos (REDEP).....	124
4.1.2.3 Comunica y comprende conceptos estadísticos y probabilísticos (CCCEP).....	126
4.1.2.4 Uso de estrategias y procedimientos para recuperar y procesar Datos (UEPOREPD).....	127
4.1.2.5 Sustenta Conclusiones en base al procesamiento y análisis Datos (SUCOPAD).	128
4.3 Verificación de la hipótesis.....	131
4.3.1 Efectos del programa lúdico en la competencia.....	131
4.3.1.1 Pretest.....	131
4.3.1.1 Competencia de Gestión de datos.	131
4.3.1.2 Post test.	133
4.3.2 Dimensión representa datos estadísticos y probabilísticos-REDEP	136
4.3.2.1 Pretest.....	136
4.3.2.2 Post test.	138
4.3.3 Dimensión “comunica y comprende conceptos estadísticos y Probabilísticos”-CCCEP	140
4.3.3.1 Pretest.....	140
4.3.3.2 Post test.	142
4.3.4 Dimensión “usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos estadísticos y probabilísticos”-UEPOREPD.....	143
4.3.4.1 Pretest.....	143

	Página
4.3.5 Dimensión “Sustenta conclusiones de datos estadísticos y Probabilísticos”- SUCOPAD	147
4.3.5.1 Pretest.....	147
4.3.5.2 Post test.....	149
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	152
5.1 Efecto del programa “Lúdico” en la dimensión “representa datos estadísticos y probabilísticos”	153
5.2 Efecto del programa “Lúdico” en la dimensión “comunica su comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos”	154
5.3 Efecto del programa “Lúdico” en la dimensión “usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos”	155
5.4 Efecto del programa “Lúdico” en la dimensión “sustenta conclusiones en base a la información obtenida”	155
5.5 Efecto del programa “Lúdico” en la competencia “resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre”	156
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	159
6.1 Conclusiones.....	159
6.2 Recomendaciones	161
REFERENCIAS.....	163
APÉNDICES	170
APÉNDICE A Declaración Jurada de Documentos de Tesis	171
APÉNDICE B Carta de Consentimiento Informado.....	173
APÉNDICE C Carta para la Validación del Instrumento	174
APÉNDICE D Instrumento “ESTADIPROBLE”	177

LISTA DE TABLAS

Tabla	Página
1. Principios de la EMR	52
2. Los juegos de acuerdo con los estadios.....	90
3. Cuadro comparativo entre el juego y la resolución de problemas	94
4. Comparación entre los estándares de procesos y las competencias matemáticas	102
5. Etapas de la intervención del programa	112
6. Población de estudiantes de sexto grado	113
7. Criterios de inclusión y exclusión.....	113
8. Muestra de estudiantes	114
9. Ficha técnica del programa.....	115
10. Operacionalización de la variable competencia gestión de datos e incertidumbre	117
11. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	118
12. Estructura del instrumento “Estadiprobleí”	119
13. Validación del instrumento.....	119
14. Prueba de confiabilidad	120
15. Estadística descriptiva de las variables intervinientes	122
16. Nivel de Competencia de GEDAI de los estudiantes del grupo Control en el pre y post test	123
17. Nivel de Competencia de (GEDAI) del grupo Experimental en el pre y post test	124
18. Nivel de REDEP del grupo Control en el pre y post test.....	124
19. Nivel de REDEP de los estudiantes del grupo Experimental.....	125

Tabla	Página
20. Nivel de CCCEP de los estudiantes del grupo Control.	126
21. Nivel de Comunicación y comprensión de conceptos estadísticos y probabilísticos del grupo Experimental.	126
22. Nivel de UEPOREPD estadísticos y probabilísticos del grupo Control. ...	127
23. Nivel de UEPOREPD estadísticos y probabilísticos del grupo Experimental.	128
24. Nivel de SUCOPAD en estudiantes de los estudiantes del grupo Control en el pre y post test	128
25. Nivel de SUCOPAD de los estudiantes del grupo Experimental.	129
26. Normalidad de la variable y sus dimensiones en el Pretest.	130
27. Normalidad de la variable y sus dimensiones en el Post test	130
28. Estadísticas descriptivas de la variable de “gestión de datos”, según los grupos de estudio en el pretest.	131
29. Aplicación de la prueba t Student para determinar las diferencias entre los resultados de la competencia “GEDAI” entre los grupos, previo al desarrollo del programa	132
30. Normalidad de la diferencia de puntajes del post con el pretest de la variable “competencia GEDAI”.	133
31. Estadísticas descriptivas de la diferencia de puntaje del post test con el pretest en lo relacionado a la variable de “GEDAI”	133
32. Aplicación de la prueba t Student para determinar las diferencias entre los resultados de la variable “gestión de datos e incertidumbre” entre el post y pretest después de la aplicación del programa	134
33. Estadística descriptiva de logro de la variable de GEDAI según variables intervinientes.	135

Tabla	Página
34. Efecto del programa lúdico en la variable de GEDAI, según las variables intervinientes	136
35. Estadísticas descriptivas de la dimensión de “REDEP”, según los grupos de estudio en el pretest.....	136
36. Aplicación de la prueba U de Mann Whitney para determinar las diferencias entre los resultados de la dimensión “REDEP” entre los grupos antes de la aplicación del programa	137
37. Normalidad de la diferencia de puntajes del post con el pretest de la dimensión “representación de datos estadísticos y probabilísticos”.	138
38. Estadísticas descriptivas de la diferencia de puntaje del post test con el pretest en lo relacionado a la dimensión de “REDEP”	139
39. Aplicación de la prueba t Student para determinar las diferencias entre los resultados de la dimensión “REDEP” entre el post y pretest después de la aplicación del programa	140
40. Estadísticas descriptivas de la dimensión de “CCCEP”, según los grupos de estudio en el pretest.....	140
41. Resultados de la aplicación de la prueba U de Mann Whitney para determinar las diferencias entre los resultados de la dimensión “CCCEP” entre los grupos antes de la aplicación del programa.....	141
42. Estadísticas descriptivas de la dimensión “CCCEP”, según los grupos de estudio en el post test.....	142
43. Aplicación de la prueba U de Mann Whitney para determinar las diferencias entre los resultados de la dimensión “CCCEP” entre los grupos, después de la aplicación del programa.....	143

Tabla	Página
44. Estadísticas descriptivas de la dimensión de “UEPOREPD”, según los grupos de estudio en el pretest.....	143
45. Aplicación de la prueba U de Mann Whitney para determinar las diferencias entre los resultados de la dimensión “UEPOREPD” entre los grupos antes de la aplicación del programa	145
46. Estadísticas descriptivas de la dimensión de “UEPOREPD”, según los grupos de estudio en el post test	145
47. Aplicación de la prueba U de Mann Whitney para determinar las diferencias entre los resultados de la dimensión “UEPOREPD” entre los grupos después de la ejecución del programa	146
48. Estadísticas descriptivas de la dimensión de “SUCOPAD”, según los grupos de estudio en el pretest.....	147
49. Aplicación de la prueba U de Mann Whitney para determinar las diferencias entre los resultados de la dimensión “SUCOPAD” entre los grupos antes de la ejecución del programa	148
50. Normalidad de la diferencia de puntajes del post con el pretest de la dimensión “SUCOPAD”.	149
51. Estadísticas descriptivas de la diferencia de puntaje del post test con el pretest en lo relacionado a la dimensión de “SUCOPAD”	149
52. Aplicación de la prueba U de Mann Whitney para determinar las diferencias entre los resultados de la dimensión “SUCOPAD” entre el post y pretest de la ejecución del programa	150

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
1. Enfoques de la enseñanza matemática.....	45
2. Diagrama piramidal de la matemática	59
3. Tipos de juego según Russel.....	89
4. Interrelación entre los procesos y contenidos.....	100
5. Competencias y capacidades en la Educación Básica Regular	103
6. Distribución porcentual de los sujetos según las variables intervinientes.....	123
7. Porcentaje de logro de la competencia GEDAI según los grupos de estudio, en el pretest.	132
8. Porcentaje de logro de la diferencia de puntaje del post test con el pretest en lo relacionado a la variable GEDAI.	134
9. Porcentaje de logro de la dimensión “REDEP” según los grupos de estudio, en el pretest.	137
10. Gráfico de barras del porcentaje de logro de la diferencia de puntaje del post test con el pretest en lo relacionado a la dimensión “REDEP” .	139
11. Gráfico de barras del porcentaje de logro de la dimensión “CCCEP” según los grupos de estudio, en el pretest.	141
12. Gráfico de barras del porcentaje de logro de la dimensión “CCCEP” según los grupos de estudio, en el post test.....	142
13. Grafico de barras del porcentaje de logro de la dimensión UEPOREPD según los grupos de estudio, en el pretest	144
14. Gráfico de barras del porcentaje de logro de la dimensión “UEPOREPD” según los grupos de estudio, en el post test.	146

Figura	Página
15. Porcentaje de logro de la dimensión “Sustenta conclusiones de datos estadísticos y probabilísticos” según los grupos de estudio, en el pretest.....	148
16. Porcentaje de logro de la diferencia de puntaje del post test con el pretest en lo relacionado a la dimensión “SUCOPAD”	150



INTRODUCCIÓN

En la actualidad, y a lo largo de los años, la matemática ocupa un lugar fundamental en el desarrollo del conocimiento. Sin embargo, la enseñanza de esta disciplina es cuestionada por el nivel mínimo que los alumnos logran en su aprendizaje.

Generalmente, este contenido es pospuesto y tratado de modo superficial al final del año académico y, en muchos casos, se aborda su enseñanza en el sistema tradicional, muy lejano de las situaciones del contexto. Esto produce desmotivación y rechazo, convirtiendo a los estudiantes en individuos pasivos, sin capacidad para analizar y procesar información.

Por otro lado, cuentan con abundante información difundida a través de diversos medios como internet, la televisión, las redes sociales, etc. que son de su preferencia; no obstante, se sabe que este cúmulo de información no siempre procede de fuentes reales y confiables.

Por ello, es imprescindible lograr que los alumnos potencien sus capacidades de análisis, crítica y autocrítica que los faculten para la emisión de juicios valorativos con fundamento. En tal sentido, resulta esencial la alfabetización estadística para desarrollar la criticidad y la valoración objetiva y argumentada de la información disponible.

Surge, entonces, la necesidad de educarlos desde temprana edad en este dominio para formar personas críticas, capaces de comprender, interpretar, analizar y evaluar la información difundida por los distintos medios.

Por estas razones, el docente debe disponer de un vasto contenido disciplinar y utilizar estrategias innovadoras, que le permitan desarrollar el

pensamiento estadístico y probabilístico de manera eficaz, de modo que motive la curiosidad innata del estudiante.

Por lo expuesto, la presente investigación presenta un programa “lúdico” que se propone mejorar el nivel de logro en la competencia de “gestión de datos e incertidumbre” en estudiantes del sexto grado de una Institución Educativa Estatal.

El programa tiene como protagonista al educando, usa la metodología activa y los juegos. Está enfocado en crear espacios divertidos y desafiantes, para facilitar el proceso didáctico. A través de situaciones problemáticas del contexto, el estudiante logra construir sus conocimientos de manera recreativa, placentera, divertida, significativa y relevante, abriendo camino hacia el éxito escolar.

Esta investigación está conformada por seis capítulos que se detallan a continuación.

El planteamiento de problema que origina la investigación se presenta en el capítulo uno. Se delimita sus alcances, justifica los motivos y se exponen los objetivos general y específico.

El capítulo dos detalla la teoría que fundamenta el estudio, comprende la explicación de los precedentes, tanto nacionales como del exterior. Además, plantea el soporte teórico de acuerdo con las variables de estudio. Asimismo, se precisa el significado de la terminología usada y expone las hipótesis que dan origen al estudio.

En el capítulo tres, se aborda el diseño del estudio y la metodología; así como, el tipo y nivel que desarrollará. La población y la muestra también son

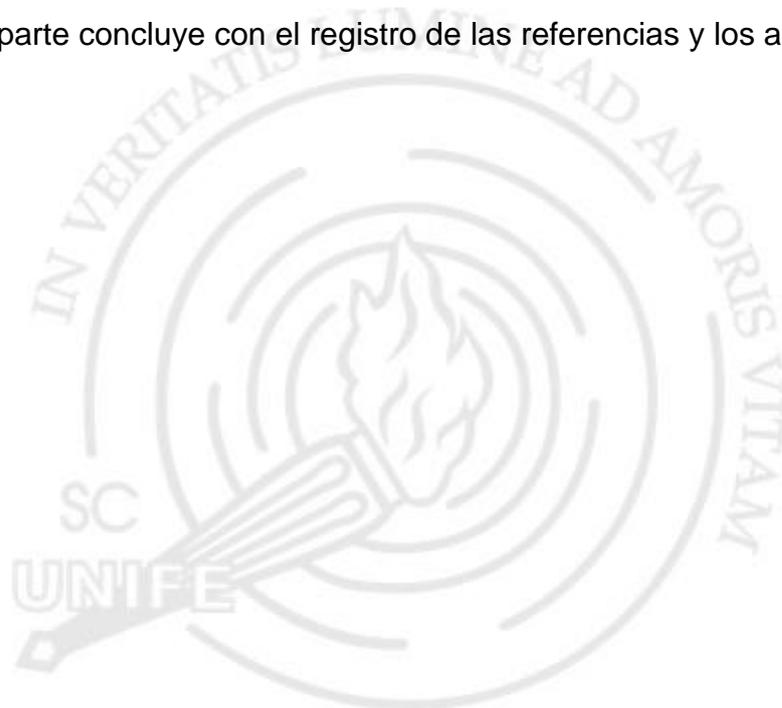
presentadas en este capítulo, lo mismo que los instrumentos y técnicas aplicadas en el acopio, análisis y procesamiento de datos.

El capítulo cuatro registra el producto logrado, el mismo que se evidencia a través de la verificación de los efectos producidos, teniendo en cuenta la situación inicial y la post aplicación del programa.

En el capítulo cinco, se presenta la deliberación de los efectos, como consecuencia de la aplicación de lo expuesto en el capítulo cuatro.

Las conclusiones y recomendaciones se exponen en el capítulo seis.

Esta parte concluye con el registro de las referencias y los apéndices.



CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Esta parte aborda el problema que motiva el estudio. Aquí se justifica y delimita la investigación. Posteriormente, aparecen los objetivos.

1.1 Planteamiento del problema

Actualmente, el estudio y comprensión de la matemática resulta fundamental para la formación de los niños y jóvenes, puesto que así lo exige la velocidad con la que están cambiando los conocimientos científicos y tecnológicos, así como la constante evolución de las formas de comunicar estos conocimientos. Estas razones hacen necesario que el proceso didáctico de esta disciplina esté basado en estrategias encaminadas a desarrollar el pensamiento lógico, la creatividad y habilidades que los capaciten para afrontar con éxito los problemas que se presenten en el acontecer diario.

En el contexto mundial, el informe “Programa para la Evaluación Internacional de Alumno-PISA” (2018) ha puesto de manifiesto que los alumnos no destacan en la matemática. Por el contrario, se encuentran por debajo de los estándares considerados como aceptables, lo que significa que están por debajo del nivel medio. Son los países asiáticos los que tienen mayor puntaje.

En Latinoamérica, los alumnos se ubican por debajo del límite inferior del nivel 2, siendo Uruguay el que lleva la delantera en el promedio medio con 418 puntos, seguido de Chile con 417 puntos y Perú con 400 (MINEDU,2018).

Por otro lado, son preocupantes los resultados de los estudios realizados por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación-UNESCO (2021) con niños que cursan los grados tercero y sexto-de primaria, en 16 países.

Los resultados del Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE, 2019) en el área de matemática son los siguientes: 47.7% estudiantes del tercer grado se ubican en el nivel I y el 82.6% de alumnos del 6to grado no alcanzan el nivel esperado. Es decir, no se evidencia mejoras significativas en los logros del aprendizaje. Estos resultados reflejan el gran desafío al que se enfrenta el país para lograr que los estudiantes alcancen un dominio de conocimientos y habilidades en aritmética, algebra, geometría y estadística.

El Informe de la Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes, en Perú, señala el bajo nivel de aprendizaje en las escuelas del Estado. En la Evaluación Nacional (ECE, 2018) se registra que el 34 % de los estudiantes están ubicados en el nivel satisfactorio, el 42% en proceso, el 15.9% en inicio, mientras que el 8,1 % por debajo (MINEDU, 2018).

Se considera que una de las causas importantes de estos resultados negativos en matemática, es la metodología tradicional que aún es utilizada por muchos docentes: se realizan clases expositivas acompañadas de ejercicios para que el estudiante resuelvan. No se prepara material que facilite la comprensión y genere interés en el aprendizaje (MINEDU, 2015).

Dichos métodos no permiten a los alumnos adquirir los conocimientos necesarios y de utilidad práctica para solucionar problemas cotidianos. Por ello, es urgente aplicar estrategias activas e innovadoras centradas en el estudiante. Como afirman Yasin et al. (2020) “los docentes necesitan mejorar su calidad de enseñanza en el aula; es su responsabilidad la selección de los métodos adecuados que consideren, primordialmente, los intereses y requerimientos de los educandos, a fin de mejorar las habilidades matemáticas” (p. 5).

La matemática es rechazada por los estudiantes; pues la consideran difícil y no les genera agrado, debido a que los docentes no se han ocupado de mostrarla interesante y atractiva. Ante esta problemática, es necesario tomar acciones e implementar estrategias activas para revertir esta situación y mejorar los aprendizajes en dicha área de estudio. Se requiere el planteamiento y búsqueda de soluciones para resolver problemas contextualizados que permita a los estudiantes movilizar todas sus capacidades cognitivas, actitudinales y procedimentales. Al respecto, Coronata (2014) manifiesta que los recursos lúdicos y juegos no pueden estar ausentes durante la construcción del aprendizaje, el juego genera placer y predispone positivamente hacia el aprendizaje.

Asimismo, Aristizábal et al. (2016) expresan que, “ el juego debe usarse estratégicamente en el aprendizaje matemático para contribuir en la formación integral del estudiante. Según la intención y el tipo de actividad, puede ser el puente entre un problema concreto y los postulados matemáticos” (p. 2). Lo que estos especialistas exponen, demuestra la importancia de aplicar la lúdica en el aula, especialmente cuando se trata de niños del nivel primaria.

Por otro lado, Zahroh et al., Aristianti et al., Ilyyana et al. y Nuriana et al. (2018, citados por Yasin et al, 2020) concluyen que, “mediante las habilidades para resolver problemas, los estudiantes aprenden los conceptos matemáticos y estos, a su vez, desarrollan el pensamiento lógico, reflexivo matemático” (p. 1). Igualmente, Ahdhianto et al. (2020) sostienen que la solución de problemas de matemática es una habilidad vital que los escolares necesitan para aprender, evaluar y resolver problemas matemáticos cotidianos necesarios para lograr una meta.

Ruiz-López (2015), en “La Enseñanza de la Estadística en la Educación Primaria en América Latina”, registra ciertos porcentajes aproximados referente a los contenidos que desarrollan los profesores en sus clases: Números, 50%; Medida, 19%; Geometría, 18% y Estadística, 16%.

Finalmente, Batanero, Alsina y otros estudiosos estiman que la estadística debe ser abordada con enfoque diferente a la matemática, dado que los datos estadísticos son números ubicados dentro de un contexto, el mismo que contribuye a dar significado a los datos. Este aspecto debe ser considerado en los planes de enseñanza de la estadística en todos los niveles educativos.

En la práctica docente escolar, se observa que al estudio de la estadística no se le da el peso y la importancia real que tiene dentro de la matemática. Los temas son pospuestos y tratados superficialmente recién a fin de año. Esto no ayuda a desarrollar en los estudiantes las capacidades de análisis de la información, lo que es muy importante en la actualidad ya que tiene diversa aplicación en los diferentes campos del saber. Es fundamental que, desde edades tempranas y a lo largo de toda la formación del educando, se desarrolle el pensamiento estadístico y probabilístico para que pueda lograr las competencias que le permitan afrontar con éxitos los desafíos tan exigentes que plantea la actualidad.

Además, el dominio de este contenido es pertinente en el Programa Curricular Nacional-DCN (MINEDU, 2016) cuando señala que “los estudiantes deben comprender elementos de estadística e incertidumbre para el recojo, organización e interpretación de datos, tablas y gráficas estadísticas” (p. 263).

Por lo expuesto, es imprescindible proponer fórmulas objetivas y precisas basadas en lo que necesitan y concierne a los aprendices, en un contexto real

donde el niño sea el promotor de sus aprendizajes y el docente el facilitador. Por ello, se propone un programa “lúdico” basado en los juegos de mesa y el uso de materiales enfocados en la solución de problemas y el contexto real, pues persigue lograr que los alumnos alcancen un alto grado de eficiencia para resolver problemas, mejoren su aprendizaje y ser competentes en la gestión de datos e incertidumbre. Esta premisa está corroborada por Vásquez-Ortiz et al. (2018) quienes postulan que, en la actualidad, existe ya un consenso en el sentido de que es esencial que se desarrolle el pensamiento estadístico y probabilístico desde la edad temprana y a través de todos los niveles educativos, dado que estos aspectos tienen muchas aplicaciones en las diversas disciplinas.

Asimismo, es relevante, porque los alumnos pueden incrementar sus habilidades cognitivas que les servirán de base para la obtención de futuros aprendizajes, muy útiles para su desempeño en actividades habituales.

Se propone implementar un programa fundamentado en la matemática realista, la teoría del juego y el método Pólya, como metodología activa centrada en los estudiantes, que puede desarrollar la competencia “Gestión de datos e incertidumbre”-GEDAI. Además, en el área de matemática, la resolución de problemas es un recurso y, a la vez, un contenido esencial. Carazas (2017, p. 9) expresa que “el juego constituye un instrumento muy importante dentro de las estrategias para enseñar la matemática, dado que contribuye al desarrollo de la capacidad intelectual”.

Está comprobado que los estudiantes realizan diversas actividades lúdicas en su vida cotidiana. El programa propone utilizar el juego como recurso para diseñar y aplicar estrategias didácticas que coadyuven a que ellos aprendan los contenidos estadísticos y probabilísticos de un modo más atractivo. Así,

sentirán interés y agrado, dejarán de lado las actitudes de rechazo y superarán el bloqueo mental que muchas veces les ocasiona, lo que disminuye sus potencialidades para lograr buenos desempeños escolares, profesionales y sociales.

Por otro lado, el programa permitirá que los alumnos de la entidad escolar logren mejores desempeños en las evaluaciones internas y externas que se les aplica. De este modo, la calidad de los aprendizajes, en esta institución educativa, se verá ampliamente favorecida.

A través de esta herramienta pedagógica se pretende desarrollar el estudio matemático en el dominio estadístico; por eso, es importante que se incentiven actividades lúdicas que induzcan a ese fin. Los juegos no sólo se limitan al trabajo de un aspecto específico, sino también son aplicables a otras áreas del currículo y otras acciones.

El problema que da origen a este tratado se plantea con la siguiente interrogante:

¿Cuál es el efecto de un programa “lúdico” para mejorar la competencia “de gestión de datos e incertidumbre”, en los estudiantes de sexto grado de una Institución Educativa Pública?

1.2 Justificación de la investigación

La teoría que da soporte a este estudio está basada en la información especializada sobre la resolución de problemas a través de la lúdica, con relación a la competencia “de gestión de datos e incertidumbre”. Puede constituir un referente en otras investigaciones.

Desde el punto de vista práctico, se suministra información necesaria acerca de las estrategias lúdicas y la resolución de problemas de gestión de

datos, en la última etapa escolar del nivel primaria. Se facilita la oportunidad de aplicarla en la Institución Educativa.

En el aspecto metodológico, esta investigación puede contribuir a plantear propuestas tendientes a mejorar los procedimientos pedagógicos en la matemática y demás áreas, utilizando como estrategias el juego, a partir del involucramiento y la construcción de los conocimientos. Además, esta investigación cuenta con el apoyo de un programa que permite a los docentes adecuar las sesiones de aprendizaje a sus necesidades pedagógicas.

A nivel curricular, es significativa porque proporciona una variedad de objetivos específicos que ayudarán a mejorar el desarrollo curricular de matemática, en la escuela donde se aplica el programa. Los estudiantes son los beneficiarios directos.

La importancia del estudio radica en el aporte científico de los conocimientos sobre las competencias matemáticas, mediante la aplicación de prácticas innovadoras basadas en juegos y estrategias de resolución de problemas. Los estudios realizados en España, Australia, Indonesia, Estados Unidos sustentan que el juego está relacionado con la matemática en los procesos de aprendizaje y que la resolución de problemas es como el corazón de la matemática. Asimismo, que los ejes o dominios que guían el proceso pedagógico son: aritmética, álgebra, geometría y estadística. Además, señalan que para lograr las competencias se debe trabajar en conjunto los procesos y contenidos, mediante situaciones reales; es decir, problemas auténticos de la vida cotidiana. Los hallazgos de la investigación permitirán tener una comprensión profunda de las relaciones existentes y servirán de soporte para estudios futuros.

Finalmente, a nivel Institucional, se puede trabajar en forma colegiada y adoptar las estrategias lúdicas de enseñanza aprendizaje para favorecer su mejora. Esto beneficiará a docentes y estudiantes.

1.3 Delimitación y limitación de la investigación

En este acápite se delimita el estudio en términos de espacio, tiempo y contexto. Finalmente, se señala las posibles limitaciones que se tuvieron durante la investigación.

1.3.1 Delimitación

Este estudio se efectuó en una zona del distrito de la Molina, provincia de Lima, en una Institución Educativa Pública perteneciente a la Red 2 de UGEL N° 06 de Ate -Vitarte. Los estudiantes son niños y niñas cuyas edades fluctúan entre 11 y 12 años, provenientes del Asentamiento humano Viña Alta, y sus alrededores. Las familias son de baja condición económica. Los padres se dedican a la construcción, jardinería, servicio de taxi y las madres, generalmente son amas de casa.

El tiempo en que se desarrolló la investigación fue de dos años, durante los cuales se implementó el programa e instrumento para su ejecución. Se aplicó la investigación a dos grupos, uno de control y otro de experimentación.

El espacio físico donde se llevó a cabo el programa fue en el aula del sexto grado "A". Se tuvo otra sección como grupo de control. La Institución cuenta con un proyecto innovador en desarrollo, sobre los juegos colaborativos matemáticos como ajedrez, gusanos numéricos, tres en raya y otros referentes a la matemática, los mismos que están diseñados en el patio de la escuela. Asimismo, se encuentra en el Proyecto Educativo Institucional, en donde está programada la Semana de la Matemática.

El estudio pretende conocer la relevancia que tiene la aplicación del programa “lúdico” en la competencia de GEDAI, en educandos de sexto grado de nivel primario. Desde el principio y hasta el final de la ejecución, la competencia y las dimensiones de la variable en estudio, fueron medidas por el instrumento. El campo temático está constituido por el juego, la resolución de problemas y las competencias relacionadas al dominio de estadística.

1.3.2 Limitaciones

Entre las limitaciones se han considerado las siguientes:

Durante la pandemia 2020 y 2021, la ausencia física de los alumnos en el salón de clase fue un impedimento para la aplicación del trabajo experimental. Esta ausencia es resultado del estado de emergencia sanitaria que obligó a que la aplicación del experimento de esta investigación se posponga.

Para lograr mejores resultados es necesario el contacto directo maestro - estudiante y que se complemente con el recurso virtual. Sin embargo, la situación de emergencia sanitaria obliga a que el trato sea solo virtual.

Otra limitación es el factor tiempo, puesto que las horas lectivas son monitoreadas. Igualmente existe mucha información bibliográfica, pero muy pocas que tratan sobre la variable gestión de datos.

El recurso de fuentes primarias (libros, Tesis) no estuvo tan disponible, debido a que las visitas a los centros universitarios y otras bibliotecas estaban prohibidas por el problema sanitario.

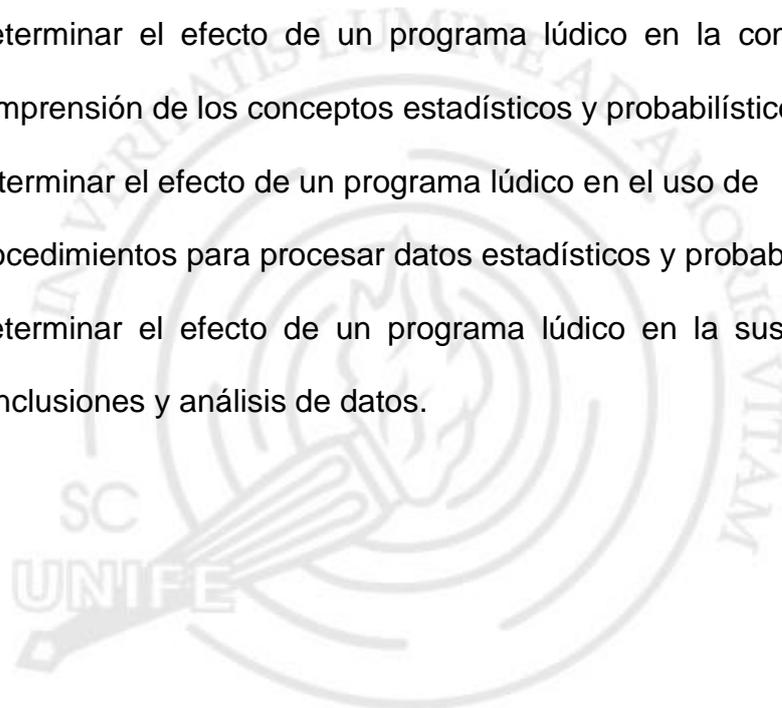
1.4 Objetivos de la Investigación

1.4.1 Objetivo general

1.0 Verificar el efecto de un programa lúdico en la mejora de la competencia de gestión de datos e incertidumbre, en estudiantes de sexto grado de una Institución Educativa Pública.

1.4.2 Objetivos específicos

- 1.1 Determinar el efecto de un programa lúdico en la representación de datos estadísticos y probabilísticos.
- 1.2 Determinar el efecto de un programa lúdico en la comunicación y comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos.
- 1.3 Determinar el efecto de un programa lúdico en el uso de estrategias y procedimientos para procesar datos estadísticos y probabilísticos.
- 1.4 Determinar el efecto de un programa lúdico en la sustentación de conclusiones y análisis de datos.



CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

En esta parte se expone las indagaciones, internacionales y nacionales, relacionadas con esta investigación. Luego, se desarrolla las bases teóricas correspondientes, se incluye terminología utilizada y su respectiva definición. Finalmente, se muestran las hipótesis planteadas.

2.1 Antecedentes de la Investigación

2.1.1 Antecedentes Internacionales

Gamboa et al. (2023) precisa que se planteó este estudio con la finalidad de presentar una estrategia de enseñanza basada en los juegos clásicos de niños que cursan el séptimo grado y que los induzcan a resolver hechos probabilísticos simples.

Este estudio cualitativo abarcó cuatro fases: Diagnóstica, de diseño, de implementación y de evaluación.

Fase de diagnóstico: Como unidad muestral, se conformaron un grupo experimental y dos de control. Mediante entrevista y cuestionario se comprobó que los estudiantes tienen muy poco conocimiento sobre probabilidad simple.

Fase de diseño: Se estructuraron cinco unidades didácticas que incluyeron sucesos probabilísticos simples, basados en juegos clásicos de niños.

Fase de implementación: Las interacciones de los alumnos mediante el juego, fueron debidamente registradas.

Fase de evaluación: La prueba de salida permitió comprobar que los juegos tradicionales fueron más efectivos y lograron mejor incidencia en el grupo experimental.

Se demostró que el uso de los juegos tradicionales fue muy significativo en la actitud y disposición de los estudiantes para el aprendizaje de los hechos probabilísticos. Expresaron confianza, interactuaron amigablemente y disfrutaron el proceso de dicho aprendizaje. Asimismo, lograron mejores desempeños pedagógicos.

Cabe destacar que las estrategias pedagógicas basadas en el juego permiten que los estudiantes adopten posiciones relajadas, amigables, colaborativas y de participación respetuosa durante los debates para la resolución de las situaciones planteadas. De ese modo, el aprendizaje de los temas probabilísticos simples se da de manera casi intuitiva, en un ambiente de alegría y satisfacción por el aprendizaje logrado.

Díaz (2022), presenta un estudio que responde a la necesidad de desarrollar estrategias que fortalezcan los aprendizajes estadísticos de alumnos del sexto grado de la Escuela Facundo Navas Mantilla, Colombia. Se propone alcanzar aprendizajes significativos, a través de actividades lúdicas.

Basa su estudio en un enfoque cuantitativo, de alcance correlacional y método deductivo. Utilizó un cuestionario inicial y uno final como técnica de acopio de datos; asimismo, elaboró una guía didáctica. Conformaron la muestra 48 alumnos de sexto grado A y B. Asimismo, permitió confirmar que los planteamientos de la guía didáctica son relevantes y responden al contexto y

las necesidades de aprendizaje de los temas referentes al pensamiento estadístico.

También se comprobó que sus postulados se encaminan a la optimización de las capacidades referentes a la interpretación, proposición y argumentación estadística de dichos educandos. De este modo, la lúdica se constituye en un recurso muy importante para que el maestro pueda desarrollar temas relativos a la estadística en un contexto de planteamiento de problemas y soluciones, partiendo de las propuestas de los mismos estudiantes.

Yayuk, et al. (2020) realizaron un estudio sobre habilidades de pensamiento creativo para resolver problemas matemáticos en alumnos del quinto grado del nivel primario. La indagación se efectuó en la ciudad de Malang, Java Oriental, Indonesia. Fueron 110 alumnos los que participaron en la muestra. Se trabajó el enfoque descriptivo-exploratorio, diseño cualitativo. Los investigadores utilizaron un instrumento de apoyo sobre una prueba de matemática, con preguntas relacionadas a la solución de problemas. Los métodos de recopilación información utilizados fueron entrevistas, observación y análisis de documentos. La guía para la entrevista y observación se refirió a los criterios de las habilidades de pensamiento creativo, utilizando tres indicadores: fluidez, flexibilidad, y novedad.

Se hicieron observaciones seis veces al mes y se comprobó lo siguiente: Los estudiantes de rendimiento superior en matemáticas mostraron habilidades significativas en fluidez y flexibilidad, pero, limitaciones en la novedad.

Los estudiantes promedio exhibieron importantes habilidades de flexibilidad, pero les faltó fluidez y novedad. Demostraron comprender los problemas matemáticos; sin embargo, tuvieron dificultades para elegir las

estrategias de resolución y, en consecuencia, presentaron respuestas sin estructura y menos sistemáticas. Hicieron cálculos, aparentemente, acelerados, faltos de cuidado y con uso frecuente de la estrategia de prueba y error, al solucionar un problema.

Los de bajo rendimiento mostraron dificultades para comprender los problemas. Sus respuestas no fueron sistemáticas, ni bien estructuradas ni detalladas. Esto indica que los de bajo rendimiento no habían mostrado novedad, flexibilidad y fluidez, que son habilidades del pensamiento creativo.

Los investigadores sugieren que para aumentar la actividad de los estudiantes: (1) desarrollar habilidades de razonamiento y pensamiento creativo. Los estudiantes pueden aplicar problemas; resolver el aprendizaje mediante la presentación de problemas con los cuales están familiarizados y (2) la presentación de problemas contextuales, los mismos que pueden ser utilizados como un puente hacia conceptos matemáticos formales para que la matemática les resulte más significativa. En base a las debilidades de este estudio, se recomienda profundizar en la investigación y agregar varios tipos de preguntas que sean variadas y contextuales.

White et al. (2019) realizaron una investigación para determinar el efecto del aprendizaje basado en juegos, en el rendimiento de las matemáticas y la actitud en estudiantes del quinto grado de nivel estándar. Este estudio de investigación-acción se aplicó en una institución de educación pública del nivel primario en el sureste de Estados Unidos, en una clase de matemática. Se realizó con veinticuatro estudiantes que firmaron los formularios de consentimiento informado y con permiso de participación. Asistieron todos los días. Los datos de actitud y rendimiento se recopilaban, principalmente, mediante

encuestas, pruebas de contenido, entrevistas con los estudiantes y notas de campo.

La información adicional incluida en el análisis docente-investigador consistió en fotografías del aula, videos y muestras de trabajo de los estudiantes. Para la entrevista a los estudiantes se trabajó con siete de ellos. La encuesta fue semi estructurada en base a cinco preguntas. Se recopilaron datos sobre el rendimiento de los estudiantes en pares ordenados, a través de la evaluación del estudiante en las pruebas previa, intermedia y posterior. En las entrevistas y encuestas, muchos de ellos expresaron una aversión inicial a la matemática. Esta aversión se redujo a lo largo del curso del aprendizaje basado en juegos. Hablaron de una amenaza y sensación de miedo hacia la instrucción diaria de matemática.

Los resultados revelaron que las actitudes de los estudiantes mejoraron, tanto hacia las lecciones como hacia la matemática en general. De manera similar, el rendimiento mejoró en todos los estudiantes de la unidad.

El análisis de los datos narrativos produjo tres conclusiones: primera, los estudiantes adquirieron una mentalidad de crecimiento que fomentó una ética de trabajo positiva; segunda, el trabajo de los estudiantes en pareja les ayudó a desarrollar habilidades para la resolución de problemas y tercer, los juegos involucraron a los estudiantes.

En resumen, los alumnos mostraron mejoras significativas, tanto en sus actitudes hacia la matemática como en sus logros en pares. Hay limitaciones importantes para tener en cuenta. El estudio fue limitado en las áreas de tamaño, duración y contenido. Los resultados representan los hallazgos de una muestra de estudiantes durante una semana del año, centrada en una unidad del plan de

estudios. Este estudio tiene muchas implicaciones para profesores y estudiantes en el aula: permite obtener una visión más significativa de los efectos que el juego produce en el aprendizaje, disposición y rendimiento de los niños y para controlar los posibles resultados. Por tanto, este estudio de investigación-acción corroboró la literatura sobre el impacto positivo de los juegos serios en la actitud y los logros.

García et al. (2017) efectuaron un estudio con el propósito de mejorar el pensamiento aleatorio de los estudiantes del tercer grado de primaria, a través de la metodología resolución de problemas. Dicho estudio se llevó a cabo en la Escuela Francisco José de Caldas -Colombia. Aplicaron el método de la investigación acción, dentro del enfoque cualitativo descriptivo. Para comprobar el tipo y grado de conocimientos en matemática alcanzado por los estudiantes, principalmente en pensamiento aleatorio, se utilizó como instrumento, la prueba de reconocimiento. Asimismo, las notas del grupo focal y el Diario de campo formaron parte de este proceso.

Las técnicas utilizadas fueron la observación sistemática, la encuesta y los grupos focales, como estrategia para la recopilación de la data. Esta data permitió iniciar el proceso de análisis mediante el método de análisis de contenido. La muestra fue constituida por dos grupos: 4 docentes y 24 estudiantes.

Luego del estudio, se pudo concluir que los docentes utilizaban metodología tradicional y los estudiantes mostraban un rechazo a la matemática. Les resultaba difícil ordenar información y clasificarla, interpretar gráficos estadísticos, así como deducir datos de una tabla de frecuencias. Esta problemática está muy relacionada con la deficiente comprensión de textos de

los alumnos examinados. Se encontró que la utilización de la lúdica como estrategia de aprendizaje coadyuvó a conseguir importantes logros como la preferencia por el aprendizaje autónomo y relevante, la intervención activa en las acciones planteadas, buena disposición para trabajar en equipo, actitud expectante en su formación integral, entre otros. La incorporación de la estrategia pedagógica basada en solución de problemas, para desarrollar el razonamiento aleatorio de los niños en sus primeros años de escolaridad, permitirá alcanzar mayores logros en el proceso de aprendizaje, frente a otras estrategias. Por ejemplo, a través de las interacciones que permiten el trabajo en grupo, desarrollarán, de modo más eficiente, sus capacidades de asertividad en la comunicación. Del mismo modo, aprenderá a ser solidario, a respetar y tolerar a los demás, a evaluar sus actitudes y comportamiento, de tal manera que le permitan ser autocrítico e integrarse al grupo con gran disposición para interactuar, sin perder su autonomía.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

Gómez (2023), llevó a cabo un estudio cuyo objetivo principal fue determinar la influencia del uso de recursos didácticos lúdicos en la mejora de los aprendizajes de saberes probabilísticos en el área de estadística, en los estudiantes del V ciclo de E.A.P. de Educación de la UNMSM. Aplicó dicho estudio a 59 alumnos, agrupados del siguiente modo: 30 en equipo experimental y 29 en equipo de control. Ambos grupos desarrollaron una evaluación de conocimientos sobre probabilidades, en ocasiones distintas. Las dos pruebas compuestas por 20 items con opciones múltiples de respuesta.

Como resultado, se comprobó que solo el equipo experimental alcanzó mejoras debido al programa que aplica estrategias lúdicas. En consecuencia, se

evidencia que el uso de la lúdica como estrategia pedagógica, potencia el aprendizaje de probabilidades y sus dimensiones.

Conclusiones:

La aplicación de recursos lúdicos en el proceso didáctico favoreció el razonamiento y la demostración de los aprendizajes.

El uso de los juegos didácticos ejerció gran influencia en la mejora de los aprendizajes del área de la estadística, específicamente, de las probabilidades.

Los estudiantes adquirieron mayor versatilidad para comunicar los aprendizajes matemáticos en el área de las probabilidades, como consecuencia del uso del juego como estrategia didáctica.

Meza-Sánchez (2020) hizo una investigación que tuvo por objetivo definir el impacto del programa “Matemática Manipulativa” en la solución de problemas aditivos de enunciado verbal. Este estudio lo realizó en los alumnos del segundo grado de una escuela del distrito de San Juan de Lurigancho. El estudio fue de índole aplicada, de diseño cuasi experimental: 35 estudiantes conformaron el grupo de control y 36, el grupo experimental. Como instrumento se utilizó la prueba objetiva “Demuestro mis aprendizajes de resolución de problemas aditivos de enunciado verbal”. En conclusión, señala que el programa “Matemática Manipulativa” logró un resultado relevante en la resolución de problemas aditivos, en las dimensiones de combinación, comparación, igualación y cambio.

Vilca-Paye (2018) realizó un estudio respecto de la influencia del uso de solución de problemas como recurso didáctico para desarrollar las competencias matemáticas, en alumnos de primero y cuarto grados de Secundaria, en Juliaca.

La investigación se enmarca en el planteamiento cuantitativo con diseño cuasi experimental: 68 alumnos en el grupo experimental y 63 en el grupo de control, conformaron la muestra. Se realizó el acopio de datos a través de prácticas, evaluaciones escritas y resolución de problemas. Fueron utilizadas, también, las investigaciones de Pólya (1995) y de Schoenfeld (1985).

Se concluyó lo siguiente:

- Los estudiantes de primero y cuarto grados del grupo experimental, demostraron un progreso en la resolución de problemas. Con este resultado, se comprobó la efectividad del método de Pólya en la resolución de problemas matemáticos.

- La estrategia de resolución de problemas permite la participación de los estudiantes en el trabajo en equipo, en la promoción de la cooperación y solidaridad. Además, permite desarrollar diferentes habilidades de razonamiento y lógica con la aplicación del método Pólya en la solución de problemas.

Mío-Suyón (2017) realizó un estudio en una muestra de 29 alumnos del primer grado de secundaria, del distrito de Huarmaca-Piura. El objetivo fue demostrar que el uso de la recreación como estrategia pedagógica influye positivamente para mejorar los resultados de aprendizaje en la solución de problemas de matemática.

Utilizó un diseño de investigación cuasi experimental. El programa estuvo conformado por veinticinco sesiones, en las cuales aplicó la recreación como estrategia básica y logró que sus estudiantes analicen, razonen y comuniquen eficientemente problemas matemáticos.

Las técnicas para recolección de los datos fueron: La observación, la entrevista, la encuesta y el test; los instrumentos, la ficha de cotejo y el Test de

ejercicios. A través de los resultados, se ha podido verificar que el programa fundamentado en estrategias recreativas ejerce influencia significativa en la resolución de problemas matemáticos. Después de la aplicación del programa, se observó una movilización de los estudiantes hacia mejores niveles de aprendizaje.

Carazas-Machaca (2017) condujo una investigación con el objeto de definir la Influencia de los juegos cooperativos en la disposición para el aprendizaje de la matemática. Previo al inicio de la investigación, hizo un sondeo entre los estudiantes para evaluar su posición acerca de la matemática. Los resultados mostraron que muchos alumnos tenían aversión a esta disciplina. Esto, porque no se habían aplicado estrategias pedagógicas basadas en juegos matemáticos durante las actividades didácticas. El tipo de investigación aplicada, experimental con dos grupos. La población constituida por 90 estudiantes de primero de CEBA. De ellos 30 conformaron el grupo de control y 30 el grupo experimental. El instrumento para la recolección de datos fue una ficha de encuesta con 20 ítems sobre las actitudes matemáticas, agrupados de acuerdo con los siguientes criterios: cognoscitivos, anímicos, conductuales, credos de su contexto y el concepto de sí mismo, con sus indicadores correspondientes y la escala de valoración que comprende el rango de (0,1, 2, 3). Las conclusiones a las que arribó fueron:

- Después de la aplicación de juegos matemáticos en el grupo experimental se comprobaron diferencias relevantes en las actitudes hacia la matemática, entre este grupo y el grupo de control. Se mostraron más asequibles y predispuestos al aprendizaje de esta disciplina.

- Mediante el juego cooperativo en las actividades de matemática, el alumno reconoce que todos pueden jugar, de acuerdo con sus posibilidades, respetando la diversidad. Asimismo, es capaz de admitir sus aciertos y errores.

- Para potenciar la calidad educativa de los estudiantes, la resolución de problemas se constituye en un importante recurso que permite desarrollar sus capacidades de aprendizaje de los conocimientos matemáticos.

- La práctica de los juegos cooperativos disminuye significativamente el rechazo a la matemática. Desarrolla capacidades y actitudes positivas en los estudiantes tales como la imaginación, creatividad, interés, constancia, autoconfianza. De igual modo le impregna una certidumbre de libertad para crear, elegir, colaborar y, por otro lado, rechazar las actitudes negativas como la frustración, violencia física y psicológica.

2.2 Bases teóricas

Los siguientes conceptos básicos dan soporte a este estudio: enfoque de la matemática, metodología, matemática realista, resolución de problemas, la lúdica y la competencia de problemas de gestión de datos e incertidumbre.

Respecto de la matemática realista, resolución de problemas y juegos, se colige que, al ser una metodología que involucra al estudiante en el aprendizaje, permite resolver problemas de manera autónoma y creativa. Es abordada desde su fundamentación teórica, enfoques, metodología, entre otros aspectos. La lúdica, como actividad propia de los niños, permite la construcción de sus conocimientos a través del juego. Se abordará la conceptualización, teoría en la que se sustenta la importancia del juego en las matemáticas. Sobre la competencia matemática, se tratará la conceptualización de competencia, teorías de la matemática, métodos, dimensiones y otros.

2.2.1 Fundamentación teórica de la matemática

A través de la historia se idealizaron los conceptos matemáticos defendidos por la doctrina de Platón; es decir, aprendizajes netamente memorísticos que aún persisten. Una muestra de ello es la teoría de conjuntos que proceden del mundo físico basado en las ideas, como por ejemplo el punto, la recta y otros conceptos matemáticos. En esta misma línea, se puede mencionar a Hume y Kant para quienes se debe enseñar la matemática en función a las necesidades del hombre, para comprender y entender el entorno en que vive.

Del campo psicológico existen conceptos provenientes de la propuesta de Piaget sobre el desarrollo humano. En esta teoría, los esquemas para organizar la información proveniente del mundo exterior se dan a través de instrucciones del sujeto de acuerdo con los estadios de desarrollo. Piaget reconoce tres tipos de conocimiento: el primero es el físico, el cual se produce a través de la manipulación de objetos concretos en la que reconoce las características físicas; el segundo corresponde al lógico matemático, que se da cuando el estudiante, producto de la manipulación del material, establece ciertas categorías y reconoce algunas características físicas y el tercero corresponde a la interacción social.

2.2.1.1 Teorías de la matemática.

La matemática es un saber universal que todo ciudadano debe desarrollar para enfrentarse al mundo globalizado. Bajo este contexto, es prioritaria su enseñanza desde edades tempranas para formar personas críticas y reflexivas, que puedan solucionar problemas de su entorno. En este acápite se presenta algunas perspectivas de los autores Jean Piaget, Lev Vygotsky, Jerome Bruner

y David Ausubel, todos ellos basados en el constructivismo (citados por Fernández, 2018).

- Jean Piaget (1896-1980)

En el siglo XX, Dentro de la Psicología evolutiva y de la Epistemología, se encuentra a Jean Piaget, psicólogo destacado de nacionalidad suiza. Según López (2018), este autor postula que los conceptos a trabajar deben estar determinados por el estadio evolutivo donde se ubica el niño. Piaget fija cuatro periodos de desarrollo del conocimiento:

- Período sensoriomotor (No hay alusión a las matemáticas)
- Período preoperacional
- Período de operaciones concretas
- Período de operaciones formales

Como comenta López (2018) Piaget plantea que en el:

- Período preoperacional, los pequeños aún no identifican ni diferencian los componentes de un todo. Tampoco, han adquirido la idea de conservación de cantidad.
- Período de las operaciones concretas, los niños ya pueden determinar el concepto y la conservación de número, así como identificar las partes de un todo. Sin embargo, todas las operaciones se refieren a casos concretos; aún no es capaz de abstraer.
- El período de las operaciones formales, ya pueden abstraer y realizar deducciones.

Además, López (2018) sostiene que, para Piaget, el concepto de número está vinculado a la aptitud de los niños para efectuar operaciones de seriación y clasificación.

Hernández (2006, citado por López, 2018) está de acuerdo con el concepto de número formulado por Piaget. Agrega que la asimilación de este significado se efectúa en tres etapas. En la primera, los niños aún identifican dos conjuntos equivalentes. En la segunda, ya son capaces de identificar la equivalencia entre dos conjuntos; sin embargo, no reconocen la equivalencia si se modifica uno de ellos. En la tercera etapa, logra la conservación del número.

Por último, para Piaget, el número es una idea lógico-matemático que el niño elabora y que esa concepción de número se basa en la distribución de las clasificaciones y seriaciones.

- Lev Vigotsky (1896-1934)

Vigotsky, asigna a la interacción social un papel decisivo para lograr el conocimiento; vale decir, que el niño, a través de sus relaciones con el entorno, puede conocer, por ejemplo, el sistema de conteo o la resolución de problemas.

Por esta razón, afirma Hernández (2006, citado por López, 2018), cuando el niño asiste a la escuela ya cuenta con conocimientos matemáticos previos, producto de su interacción con sus pares y con adultos. Pero, hace notar que Vigotsky reconoce la existencia de dos clases diferenciadas de procesos mentales, las superiores y las inferiores. Las inferiores son las congénitas y las superiores, las que se obtienen como consecuencia de la interacción, que luego de ser interiorizadas pasan a constituir funciones de nivel individual.

- Jerome Bruner (1915-2016)

Psicólogo originario de Estados Unidos, fundamenta su teoría en los conceptos de Piaget, según Blandimiro (2010, citado por López, 2018). Sin embargo, se diferencian en que Bruner postula que se puede enseñar al niño cualquier concepto, sin considerar su edad, mientras que para Piaget es

importante considerar los estadios de desarrollo. Es decir que, en la teoría de Bruner, el niño construye su propio aprendizaje por descubrimiento, a medida que va experimentando y con la asistencia del maestro. De esta manera logrará un aprendizaje relevante. En la disciplina matemática, el niño debe lograr sus aprendizajes como consecuencia de la experimentación propia.

- David Ausubel (1918-2008)

Psicólogo estadounidense que fue el primero en plantear que el aprendizaje significativo tiene como base y punto de partida, los intereses del niño. Según afirma López (2018), Ausubel designa a tres tipos de aprendizaje como significativos. En la matemática estos aprendizajes involucran lo siguiente:

- *Aprendizaje significativo de representaciones*: Adquisición de los símbolos matemáticos
- *Aprendizaje significativo de proposiciones*: Captación de ideas en forma de proposición
- *Aprendizaje significativo de conceptos*: Dominio del concepto

2.2.1.2 Enfoque de la enseñanza de la matemática.

Castro (2007, mencionado por López y Alsina 2015.) hace notar cuatro métodos didácticos basados en el trabajo matemático dentro del aula. Cabe mencionar que existen pocos recursos bibliográficos sobre pedagogía de matemática para niños pequeños. Cuenta con diferentes estrategias y recursos que ofrecen ayuda a los estudiantes para su aprendizaje en un marco de la perspectiva socio cultural constructivista.

Figura 1

Enfoques de la enseñanza matemática



Nota: La figura describe los enfoques de la enseñanza de la matemática, sintetizados por Castro en López y Alsina (p.2).

La figura 1 muestra los enfoques de la enseñanza de la matemática; es decir, los métodos basados en las actividades del aula. A continuación, se describe cada enfoque.

Enfoque de destrezas: Los estudiantes son considerados nulos en contenidos. No comprenden la matemática por sí mismos. Lo hacen a través de la memorización de habilidades básicas. El objetivo principal es la adquisición de un conjunto de pautas, fórmulas e instrucciones. Los trabajos que realizan no se relacionan con su realidad y son ajenos a sus intereses. Mediante la repetición, aprenden destrezas para ejecutar, aunque esos aprendizajes no les sean útiles.

Enfoque conceptual: su objetivo es hacer uso de materiales manipulativos con lo que logran un aprendizaje rutinario basados en conocimientos memorísticos.

Enfoque de resolución de problemas: el punto de partida es la resolución de problemas a través de la cual construirán su propio aprendizaje en contextos reales y cercanos. Los estudiantes tienen el papel protagónico de su aprendizaje, lo que fomenta su interés y curiosidad. De este modo se genera un espacio para razonar y reflexionar. El docente es el facilitador que promueve este sistema de aprendizaje.

Enfoque investigativo: orientado a la investigación mediante la combinación del enfoque resolución de problema e investigativo. El docente es el orientador, promueve la autonomía en los aprendizajes mediante la reflexión y el razonamiento crítico.

Por ello, es preciso que el profesor domine la fundamentación teórica de la didáctica. Siendo la matemática un todo, no se puede fragmentar con contenidos abstractos, con predominancia de la memoria y, lo más relevante, con ausencia del aspecto práctico, relacionado con el contexto. Al respecto, Ruiz (2008, citado por Comas-Paredes, 2016) destaca que “la desconexión del contenido con el mundo real hace que se le perciba fraccionada y carente de significado” (p. 13).

De acuerdo con estos enfoques, el método resolución de problemas y la lúdica se ubican dentro del paradigma del constructivismo. Este modelo educativo postula que el aprendizaje está centrado en los estudiantes y el docente es el facilitador para que el alumno lo construya. Lo logra a través de la movilización de sus habilidades, actitudes, destrezas que lo encaminan a desarrollar las competencias.

2.2.1.3 Marco metodológico del enfoque de la matemática.

Actualmente, es primordial que los educandos desarrollen su capacidad de solución de problemas en diversas situaciones. En el currículo Nacional (Ministerio de Educación, 2016) se plantea lo siguiente:

La instrucción de la disciplina matemática está centrada en la óptica de solución de problemas. Este es el marco pedagógico que permite el entendimiento pleno de los conocimientos matemáticos. Considera los procesos y conexiones entre los saberes previos y aprendizaje centrado en el estudiante. Dicho enfoque está sustentado en la Teoría de Situaciones Didácticas (TSD), la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD), la Educación Matemática Realista (EMR) y la Teoría de resolución de problemas de Schoenfeld. Este planteamiento se sustenta en los siguientes argumentos:

- La matemática está dirigida a resolver problemas. Para que se lleve a cabo la movilización del pensamiento matemático, es necesario que los problemas sean planteados en diferentes contextos cercanos a la realidad del estudiante. Estas situaciones deben ser significativas para que las encuentre importantes y las aprecie. De esta manera, pueden constituir vínculos de funcionalidad matemática. Reeuwijk (1997, citado por Seglar y Montejo, 2017) subraya que los alumnos valoran la importancia y consideran útil a la matemática, si su aprendizaje se lleva a cabo en contextos reales. Asimismo, señala que esta forma de trabajo sirve para desarrollar la creatividad y enlazar lo concreto de los hechos reales con los conceptos abstractos y formales de las matemáticas.
- La resolución de problemas permite que el estudiante fomente el desarrollo de sus competencias y capacidades, puesto que el aprendizaje está directamente relacionado con este aspecto. Esta estrategia sirve de

cimiento para construir y relacionar nuevos conceptos matemáticos, para elaborar técnicas matemáticas, relacionar experiencias, conceptos y procedimientos matemáticos. Los intereses y requerimientos de los alumnos serán los generadores de los problemas que se planteen. Constituirán verdaderos retos que hará que ellos se involucren y se muestren prestos a buscar las soluciones.

- Plantear y resolver problemas requiere que el docente utilice metodologías activas, de tal manera que el estudiante tenga el reto de búsqueda y reflexión social e individual, para permitir la superación de los inconvenientes o impedimentos que surjan durante el tratamiento del problema.
- Los problemas que se plantearán en la matemática para su resolución, deben provenir del contexto.
- La matemática funcional es variable; está en constante actividad, readaptación y perfeccionamiento. Su ámbito está basado en la solución de problemas que parten de diversas posiciones tales como formas, gestión de datos.

Este enfoque se contrapone al sistema tradicional, puesto que el educando desempeña el rol protagónico en el proceso didáctico y todas las actividades. Se relacionan con el contexto.

Al respecto, Ariani (citado por Kaharuddin, 2018) manifiesta que “este modelo de aprendizaje, cuya base es el planteamiento y solución de problemas, está centrado en el estudiante y es capaz de incrementar la inteligencia matemática” (p. 5). En este caso, el alumno es activo, reflexivo, crítico y el docente, el facilitador de los aprendizajes. Implica cambios muy importantes en

los métodos pedagógicos. Es el estudiante, con sus aciertos y errores, el protagonista de su propio conocimiento. El trabajo pedagógico consistirá en lograr que sean competentes; es decir, que usen los conocimientos y los apliquen en diferentes situaciones de su vida.

2.2.1.4 Teoría de Situaciones Didácticas (Brousseau, 1989).

Esta teoría fue esbozada a fines de los años sesenta. Plantea que la enseñanza o Didáctica de las Matemáticas debe basarse en los procesos que se dan durante la producción de los conocimientos de esta disciplina.

Brousseau (1989, citado por Toque-Huamán, 2017) respecto del docente, precisa que “además de facilitador, un docente es un intelectual, porque debe realizar una serie de acciones para llevar a cabo su docencia: razonar sobre su rol, explicar los sucesos, argumentar sus juicios, transformar estructuras preestablecidas” (p. 35). Este autor, define así a la teoría de situaciones didácticas: es un método en el cual el estudiante interactúa con los problemas que su tutor o maestro le ha expuesto.

Por lo antes mencionado, se puede inferir que en una situación didáctica se combinan tres componentes: Primero, el cognitivo; constituido por el alumno que adquirirá los conocimientos. Segundo, el epistemológico; compuesto por los problemas que se le proponen al alumno. Tercero, el didáctico; conformado por el docente, quien cumple un rol de facilitador en la elaboración del conocimiento nuevo.

Panizza (2004, citado por Toque-Huamán, 2017) afirma que es una teoría didáctica que se propone encontrar las condiciones para el origen artificial de los saberes matemáticos, bajo la presunción de que estos conocimientos no surgen espontáneamente. Esta teoría se basa en el constructivismo de Piaget. El estudiante aprende de modo similar a como lo hace la sociedad; es decir, en un proceso de adaptación al medio, en donde encuentra contradicciones, obstáculos, inestabilidad. Luego de adaptarse a estas situaciones, prueba su aprendizaje mediante la emisión de nuevas respuestas (p. 36).

El docente, en su práctica pedagógica, debe partir de situaciones en las que combine los tres componentes. Asimismo, considerar los procesos y conocimientos matemáticos.

2.2.2 Educación Matemática Realista-EMR

Alsina et al (2016) exponen las principales ideas fundamentales que sostiene la pedagogía de la matemática.

El fundador de esta teoría es Freudenthal (1905-1990). Surge durante los años 70, como respuesta a la corriente de la Matemática Moderna y al método mecanicista que se usaba para enseñar la matemática. Impulsó, con gran dedicación, variantes en los métodos clásicos de la didáctica de la matemática.

Él fue un férreo opositor a los planteamientos y métodos de enseñanza de la matemática que se practicaban en aquellos años; por ejemplo, la investigación educativa estandarizada, la separación entre investigación educativa, las pruebas organizadas de evaluación, el empleo en el aula de las teorías estructuralista y constructivista de Piaget, el desarrollo del currículo y la matemática “moderna”, la teoría de los objetivos operacionales.

Este teórico hace poca referencia a autores ajenos a la matemática; sin embargo, aprecia los centros de interés de Decroly, cuya teoría es similar a la suya respecto del aprendizaje de la matemática, partiendo del entorno real del estudiante. Asimismo, reconoce acercamiento de su teoría a la de Dewey, referente a la reinención guiada.

2.2.2.1 Principios de Matemática Realista.

Se basa en los siguientes planteamientos:

- La matemática está presente en todo el quehacer humano; por lo tanto, se debe procurar que esta matematización sea del conocimiento de todos.
- La comprensión matemática se desarrolla en diferentes niveles, en los que el entorno y los modelos juegan un rol muy importante. Dicho desarrollo se realiza por el procedimiento de aprendizaje llamado reinención guiada, en un contexto cognitivo heterogéneo.
- En el aspecto del currículo, los cambios guiados de la matemática, al ser una actividad de matematización, necesita de situaciones o contextos que requieran una organización matemática. En tal sentido, la trayectoria de la matemática y las creaciones matemáticas naturales de los alumnos, constituyen fuentes importantes. Alsina (2009, citado en Alsina et al. 2016) interpreta y sintetiza los seis principios de la EMR, mencionado en) Alsina que se observa en la siguiente tabla.

Tabla 1*Principios de la EMR*

Principio	¿A qué se refiere?	Como se puede trabajar
1. Principio de Actividad	La humanidad, desde siempre, ha usado las matemáticas para resolver diversos aspectos de su vida. El objetivo de esta disciplina es matematizar el mundo; es decir, resolver los problemas en un marco de razonamiento y organización	La generalización y la formalización son procesos de la matematización. La generalización supone el desarrollo del razonamiento y la formalización implica procesos de modelización, esquematización, simbolización y definición
2. Principio de realidad	La humanidad, desde siempre, ha usado las matemáticas para resolver diversos aspectos de su vida. El objetivo de esta disciplina es matematizar el mundo; es decir, resolver los problemas en un marco de razonamiento y organización	Si bien, se parte de situaciones problemáticas en contextos reales, debe encaminarse, gradualmente, hacia la formalización matemática
3. Principio de niveles	Durante el proceso del aprendizaje, los estudiantes van escalando niveles, según el grado de comprensión: Nivel situacional: punto de partida, desde la situación real. Nivel referencial: mediante descripciones, plantillas, gráficos, etc. llegan a la esquematización. Nivel general: exploran, reflexionan y generalizan. Nivel formal: manejo de modelos y simbología	El docente, mediante la esquematización gradual, lleva a sus estudiantes a la reinversión guiada, etapa en la cual, se logra la matematización de los eventos cotidianos y se alcanza la formalización y la abstracción
4. Principio de reinversión guiada	El aprendiz logra transitar, desde sus conocimientos matemáticos empíricos e intuitivos hacia el conocimiento formal, con la ayuda de un experto que monitorea y acompaña sus aprendizajes. Se puede alcanzar niveles más altos de comprensión de las matemáticas si la interacción social es activa durante el desarrollo de los aprendizajes	Exponer eventos problemáticos que permitan aplicar diferentes estrategias para solucionarlos. Estimular la interacción entre los estudiantes a fin de que conozcan sus estrategias mutuamente. Deliberar sobre la utilidad de las estrategias utilizadas para la solución del problema.
5. Principio de interacción	Para lograrlo, es primordial que, tanto docente como alumnos, generen situaciones que los lleve a reflexionar y aportar ideas, las mismas que se someten al análisis del grupo Los contenidos matemáticos, numeración, álgebra, geometría, medida, estadística y probabilidad deben ser abordados de manera integral o interrelacionada y no en forma aislada	Para lograr la transformación de los saberes informales de los estudiantes en aprendizaje formal de las matemáticas, se llevan a cabo una serie de actividades y proceso Al plantear situaciones problemáticas para el aprendizaje matemático, se debe considerar que estas obedezcan a contenidos interrelacionados

Nota: La tabla describe los principios de la Educación Matemática Realista indicando algunas sugerencias sobre cómo trabajar en el aula. (p. 3).

A continuación, se desarrollan los principios de la matemática realista

Principio de actividad

Para Alsina y otros investigadores, a la matemática debe considerársele una función humana accesible a todas las personas, cuyo aprendizaje se logra practicándola. Continúa indicando que, en la enseñanza, más importantes son los procesos que los resultados. Por ejemplo, matematizar (hacer matemática) es más relevante que aprender el resultado; la algoritmización, es mejor que aprender algoritmos; algebrizar es más importante que aprender álgebra, etc.

Este principio formula que la matemática tiene efectividad educativa siempre que sirva para comprender y participar de la organización de los diversos niveles del entorno sociocultural. Para Freudenthal (1905, citado por Alsina et al., 2016), hablar de educación es lograr los objetivos de la instrucción y de actitudes cognitivas, morales, emocionales, sociales, religiosas. De este modo se formará un hombre culto y se cumplirá con el real objetivo de la educación.

Por otro lado, se contempla que todos los estudiantes no llegarán a ser matemáticos, pero esta formación les habilitará recursos para enfrentar y resolver situaciones cotidianas. Se busca que, para su organización y solución, accedan a habilidades y conocimientos que originen en ellos la necesidad de usar recursos matemáticos. También se reconoce que los niños no están aptos para matematizar la matemática, pues en su entorno aún no existe un objeto matemático.

Principio de realidad

Dado que la matemática es la organización o matematización de la realidad, su enseñanza también debe darse desde esa realidad en un modo razonable para los estudiantes.

Se trata de exponer los problemas, inicialmente, en situaciones cotidianas, de manera que ellos imaginen la circunstancia que se está tratando; luego, según su criterio, utilicen los procesos de cálculo, las tácticas para resolver y los patrones matemáticos que se adecúen a la organización requerida.

En la Educación Matemática Realista, los contextos son muy importantes para el estudiante; allí empieza su actividad matemática. Desde el uso de sus criterios y tácticas informales progresan hacia una formalización de mayor nivel.

Para Trigoso (2022) “el término realidad tiene un papel fundamental, entendiéndose que las matemáticas se aprenden haciendo” (p. 19). Por lo que se concluye que la matemática está vinculada a situaciones reales de interés para el estudiante.

Principio de reinención

Son los docentes y alumnos quienes, al interactuar, llevan a cabo este proceso, al que Freudenthal (1991, citado por Alsina et al., 2016), denomina “reinención guiada”. La define como “...un tenue equilibrio entre la libertad de idear y la fuerza de orientar”. Los maestros guían y dan, a los alumnos, oportunidades para reinventar la matemática. De este modo, desempeñan un rol muy importante como mediadores entre los diversos componentes del proceso didáctico: entre los alumnos y los problemas por resolver; entre los mismos estudiantes; entre los trabajos formales que ellos realizan y los recursos formales correspondientes a la disciplina matemática. Para un desempeño adecuado del docente en el rol que le compete, es necesario que sea capaz de anticiparse, observar y reflexionar sobre lo que sus alumnos aprenden en el corto o largo plazo. Así logrará un cabal conocimiento de las habilidades y su nivel de

comprensión. Esto le permitirá organizar sus actividades pedagógicas, de modo que se produzca la reinención y cambios de nivel.

Según Freudenthal (1991, citado por Alsina et al., 2016), el aprendizaje no sigue una línea continua y progresiva; al contrario, presenta inconexiones o súbitos giros de reinención que puede llegar hasta las estructuras abstractas y formales de la matemática, a partir de estructuras complejas del mundo real. Esto se da cuando los estudiantes modifican sus estrategias, alteran sus puntos de vista, usan distintos grados de formalización de los modelos.

Principio de niveles

Este principio utiliza el concepto de “matematización progresiva” para completar el proceso de reinención. Consiste en que los estudiantes matematicen un asunto de la realidad y lo analicen en su actividad matemática. La matematización horizontal ocurre cuando un problema matemático surge como consecuencia de una situación problemática del contexto.

Sus bases están en la perspicacia, la observación, el sentido común, el conocimiento empírico, el experimento inductivo. La matematización vertical, se produce dentro de la matemática en sí. Para lograr mayor grado de formalización matemática, se debe cumplir los siguientes procesos: reflexión, esquematización, generalización, prueba, simbolización y rigorización. Aquí, según la educación matemática realista, los estudiantes transitan por diferentes grados de comprensión.

Freudenthal (1991), indica que estos niveles son: situacional, referencial, general y formal. Usan estrategias, patrones y lenguajes de nivel cognitivo distinto, sin alcanzar una posición de orden estricto. En el plano situacional, se emplean las tácticas y el conocimiento del entorno, en el contexto de la misma situación.

Sirven de apoyo la experiencia, los saberes no formales y el discernimiento común. En el nivel referencial surgen las descripciones, esquemas e instrumentos. También la esquematización del problema y los conceptos, siempre apuntando a la posición específica. En el nivel general se desarrolla lo que se presenta en el nivel referencial, mediante la exploración, reflexión y generalización. Se busca que el énfasis esté sobre las estrategias, más que sobre la situación. En el nivel formal, se procede a trabajar con los métodos y signos habituales.

En el ejemplo del colectivo se observa que, cuando los niños reproducen la subida y bajada de pasajeros, están en el nivel situacional. Pasan al nivel referencial, en el momento que dibujan y, mediante flechas, representan el trayecto. Llegan al nivel general, cuando progresa como ejemplo de situación de subida y bajada de individuos del mismo origen matemático. El nivel formal se cumple si el alumno interpreta y da solución aritmética a otras situaciones donde se presenten la suma y la resta. Se logra que los niveles evolucionen si las actividades de uno se analizan en el otro nivel y sirven de base para el siguiente.

Los niveles son activos. Un estudiante puede responder positivamente en diversos niveles de temas diferentes o de un solo tema. Sirven, en la práctica pedagógica, para acompañar y verificar sus procesos integrales de aprendizaje.

Las herramientas esenciales para cambiar de nivel son la reflexión colectiva y los modelos. Conforman muestras de las circunstancias en las que se evidencian tópicos fundamentales de las nociones y relaciones matemáticas, los cuales son muy importantes en la resolución de la circunstancia expuesta.

En la EMR, el modelo resulta de la organización que una persona hace sobre una actividad. Existe una estrecha relación integradora entre el patrón y situación. En esta corriente, se da mucha importancia a los modelos que los

estudiantes elaboran. También se utilizan otros modelos basados en estrategias no formales, procedentes de la matemática histórica o de los mismos estudiantes. La educación matemática realista trabaja los siguientes modelos, entre otros: Las situaciones paradigmáticas, los materiales físicos, los esquemas notacionales.

Principio de interacción

El aprendizaje de la matemática es una acción social. Esta corriente pone especial énfasis en los análisis y explicaciones de la situación problemática, en los diversos procesos para llegar a soluciones y en la adecuación y efectividad de dichos procesos. Resalta la trascendencia de lograr que los estudiantes interactúan mutuamente, lo que genera la reflexión que los llevará a lograr altos niveles de comprensión.

Se tiene claro que las aulas no son homogéneas en lo que se refiere al historial de aprendizaje de sus integrantes, sino que están conformadas por personas con diferentes ritmos, que marchan por su propia ruta. Sin embargo, se propone mantener una organización integradora, donde se practique la cooperación, en grupos variados. Es decir, todos pueden aportar soluciones a los problemas planteados, ya que estos han sido seleccionados para permitir propuestas de solución de los diversos niveles de comprensión.

Principio de interconexión (estructuración)

El enfoque de la EMR sobre los ejes curriculares posibilita diversas formas de matematizar las situaciones en variados lenguajes y modelos. Con esto consigue que la enseñanza logre mayor congruencia, promueva que la interacción entre los ejes curriculares sea tan ágil, fuerte y duradera como sea posible.

Precisamente, para dar solución a problemas reales, se requiere interactuar y un gran bagaje de recursos matemáticos y capacidad amplia de comprensión.

Por su parte, Godino (2012, citado por Riveros et al, 2020) arguye que la Educación Matemática Realista aspira a que los alumnos hagan suyas las propuestas para que, en la resolución de problemas, apliquen su comprensión y sus recursos matemáticos. “Recomienda empezar con problemas contextualizados que requieran organizarlos matemáticamente y, luego, avanzar hacia las abstracciones o definiciones” (p. 2).

En conclusión, se trata de un enfoque en el que los hechos de la realidad cotidiana contextualizados constituyen el origen para el posterior aprendizaje de los saberes matemáticos.

Estas situaciones matematizadas a través de materiales se apoyan en la interrelación maestro – estudiante, teniendo en cuenta las producciones de los estudiantes.

En ese sentido el enfoque de resolución de problemas es importante para el aprendizaje de la matemática. Partir de experiencias de la realidad de acuerdo con los intereses de los estudiantes, mediante el uso de materiales, el juego, teniendo presente el contexto.

2.2.2.2 Pirámide de la educación matemática.

Alsina (2016) recoge el manifiesto del Concejo Nacional de Profesores de Matemática-NCTM, en el que exponen que, en la enseñanza de la matemática, es importante trabajar con los contenidos y los procedimientos. En este contexto, el autor plantea que, en educación primaria, se debe “desarrollar, la competencia matemática, considerando dos aspectos: el trayecto didáctico propuesto a los

alumnos para el aprendizaje de esta disciplina y los conocimientos que aprenderán en las aulas” (p. 8).

Asimismo, el Currículo Nacional (Ministerio de Educación, 2016) menciona que el corazón de la matemática es la resolución de problemas, en la cual el docente debe incorporar situaciones problemáticas del contexto, haciendo uso de materiales concretos para desarrollar el pensamiento crítico, reflexivo. Bajo esta mirada, es motivador tener en cuenta el aporte de Alsina, quien hace una comparación con la pirámide alimenticia y propone la pirámide matemática. En ella menciona los posibles contextos de enseñanza aprendizaje, como está registrado en la siguiente imagen.

Figura 2

Diagrama piramidal de la matemática



Nota: La figura describe los contextos de enseñanza aprendizaje para fomentar el logro de competencias propuesto por Alsina (2016).

Como se puede observar, en la base de la pirámide se indica que en el proceso pedagógico se debe enfatizar en contextos de la vida diaria, el uso de recursos concretos y considerar a los juegos como elementos básicos para construir aprendizajes matemáticos. En el nivel intermedio se recomienda la literatura (rimas, canciones, cuentos, canciones, poemas, etc.) y los medios que

facilita la tecnología (calculadora, *Apps*, etc.) los que favorecen, en gran medida, los aprendizajes en esta disciplina. Finalmente, en la cima del esquema piramidal, se ubican los textos y/o los cuadernos de trabajo destinados a la enseñanza de la matemática desde posiciones teóricas y fuera de contexto. Actualmente, este esquema aún no está siendo utilizado en su totalidad, pues existe algunos docentes cuyo único recurso didáctico para enseñar matemática es un libro. Enseñan de manera algorítmica, descontextualizada, lo que de ningún modo asegura que los estudiantes a su cargo resulten con aprendizajes matemáticos idóneos.

Este planteamiento motivó para realizar esta investigación, teniendo en cuenta los aportes de Alsina, de los teóricos del constructivismo y otros investigadores. Es importante trabajar con los niños de manera creativa, lúdica y en contextos reales mediante la resolución de problemas.

2.2.2.3 Nivel del pensamiento matemático.

La matemática por su naturaleza es abstracta y está presente intuitivamente en los niños desde que nacen. Según Piaget (citado por Robles, 2019) el aprendiz pasa por tres niveles de pensamiento:

- Nivel intuitivo-concreto: Los instrumentos que usa para lograr sus aprendizajes matemáticos son objetivos y manipulativos. Incluso puede utilizar su cuerpo.
- Nivel representativo-gráfico: Los aprendizajes son explicitados en tablas e ilustraciones.
- Nivel conceptual-simbólico: la simbología y expresiones matemáticas sirven para representar los aprendizajes

2.2.3 Marco conceptual de la resolución de problemas-RP

La matemática debe ser reconocida como parte importante del quehacer humano. Su práctica debe enfatizarse en el proceso más que en su utilidad o en el resultado.

En consecuencia, el aprendizaje matemático debe empezar por el planteamiento, análisis y solución de problemas que surgen en el ámbito del educando. Esto lo inducirá a lograr habilidades para la resolución de problemas matemáticos que se le planteen.

A la expresión resolución de problemas se le puede atribuir diferentes significados. Por ejemplo, es posible entenderla como una competencia que involucra una fase sofisticada; una capacidad, que requiere activar saberes y procedimientos de solución; una estrategia, es decir, aplicar una serie de procesos.

En el sistema educativo nacional, la resolución de problemas dirige las actividades matemáticas en los colegios. De este modo, el alumno puede ubicarse en diferentes situaciones que le permitan desarrollar sus capacidades de creatividad, recreación, investigación y resolución de problemas. “En este proceso, hará uso de múltiples estrategias y se encaminará a lograr la representación, sistematización y comunicación de los conocimientos recientemente adquiridos, entre otros” (Ministerio de Educación, 2015, p. 14).

2.2.3.1 Bases teóricas de la resolución de problemas.

Múltiples teorías psicológicas han contribuido a explicar los componentes y probables etapas que se desarrollan durante la resolución de problemas.

La teoría asociacionista, plantea que hallar la solución a tareas se asemeja al procedimiento que se sigue para armar un rompecabezas o encontrar

la salida de un laberinto. De este modo, la persona ensaya diversos caminos o alternativas hasta encontrar la forma de dar solución al problema. Es así como, el proceso que se sigue para resolver problemas puede entenderse como un aprendizaje obtenido a través de respuestas. De acuerdo con esta teoría, el problema puede resolverse de un modo espontáneo, puesto que, no siempre dicha solución se hace evidente. La persona, mediante un proceso de ensayo/error, puede sondear mentalmente, diversas soluciones, sin materializarlas.

Pasos que propone esta teoría:

- Abordaje de la situación problemática y empleo de diferentes fórmulas de ensayo/error.
- Elección de las posibles soluciones que resulten más pertinentes al problema planteado.
- Fijar los vínculos que existen entre las posibles soluciones y el cúmulo de estímulos que presenta el problema para que, de este modo, se constituyan series de asociación que permitan transformar el aprendizaje.
- Cimentación de conjuntos jerárquicos de procedimientos, donde las respuestas son ordenadas jerárquicamente, en concordancia con los estímulos mejor reforzados durante el proceso seguido para solucionar los problemas.
- Utilización de los procedimientos jerarquizados.

La teoría, pese a no suministrar información sobre la solución de todas las formas de problemas, registra una demostración congruente para explicar lo que sucede en el razonamiento al resolver problemas. Esto permite predecir si la persona logrará el éxito o fracasará en la resolución del problema.

- La teoría de la Gestalt se basa en la estructura de los problemas. Postula que el pensamiento es la reestructuración de las conexiones que existen entre los componentes de un problema, para dar origen a una nueva estructura de conexiones entre ellos.
- La teoría del significado considera que las personas cuentan con estructuras cognoscitivas, cuya construcción está dada por el conjunto de hábitos y hechos pasados. Estas estructuras están conformadas por una serie de esquemas.
- La teoría del procesamiento de la información, postula que la creatividad y la inteligencia están compuestas por una agrupación de procedimientos simbólicos básicos que se usan según requerimientos de la situación problema.

2.2.3.2 Referentes históricos de resolución de problemas.

Desde tiempos remotos, los matemáticos se han preocupado por la resolución de problemas; no obstante, recién desde 1950 hacia adelante, existe un real interés por unificar criterios respecto de los parámetros que deben considerarse en este tema. Al respecto, Plaza y Gonzales (2019) expresan que, desde hace varios años, la resolución de problemas matemáticos ha adquirido mucha importancia; sobre todo, en la enseñanza de la matemática, según lo evidencia su presencia en los currículos educativos. Estos autores, por su parte, consideran que esta estrategia de la enseñanza de la matemática contribuye a potenciar las capacidades de comprensión, análisis y aplicación. Por este motivo, se le debe asignar un papel nuclear dentro de la matemática.

Asimismo, Comas-Paredes (2016) señala que, de acuerdo con NCTM (2005), la organización del aprendizaje de la matemática está basada en dos estándares: de contenidos y de procesos.

Según este marco, la base de las matemáticas es la resolución de problemas.

2.2.3.3 La resolución de problemas en el trabajo matemático.

En el sistema educativo peruano se considera a la resolución de problemas el fundamento principal en la didáctica de la matemática. Por ello, la necesidad de enseñar esta disciplina partiendo de la resolución de problemas. A nivel internacional, a esta estrategia se le considera un proceso.

En este sentido, Villalonga-Pons (2017) recoge las ideas de Manson, Burton y Stacey (1982) Shoenfeld (1992), Vila y Callejo (2004). Ellos sostienen que la resolución de problemas despierta interés por afrontar un desafío y experimentar el placer de obtener el éxito. En ese empeño va experimentando, solicitando ayuda, practicando su perseverancia y fortaleciendo la confianza en sí mismo. “Las variadas etapas de este proceso, las herramientas que ofrece y los problemas resueltos anteriormente, favorecen la mejor comprensión de los nuevos problemas y mejoran el razonamiento del estudiante” (p. 13).

Durante estos años, se ha estudiado y trabajado la resolución de problemas de manera predominante. Lo demuestran las evaluaciones estandarizadas a nivel internacional, las cuales están elaboradas en base a situaciones problemáticas de la realidad mundial. También existen numerosas investigaciones que se basaron en delinear los procedimientos pertinentes para la resolución de problemas. Los estudios asignan a la planificación y el monitoreo papeles claves para la consecución de los objetivos. Asimismo, el entorno

afectivo como las emociones, creencias, actitudes, ejercen una importante influencia.

Lewis (1995, citado por Mio-Suyon, 2017) menciona que “la resolución de problemas es un medio esencial para el logro de los aprendizajes y no un fin de la enseñanza” (p. 37). Es decir, los estudiantes deben adquirir oportunidades de plantear, explorar circunstancias de la vida cotidiana mediante la solución de problemas. Esta práctica les permitirá desarrollar hábitos de curiosidad, persistencia y, sobre todo, confianza para ser un buen resolutor.

Sin embargo y pese a todas las ventajas que presenta, esta estrategia pedagógica sigue siendo considerada una labor muy compleja para la mayoría de los docentes. Por ello, es imprescindible determinar claramente los conceptos de problema matemático y resolución de un problema matemático. De igual modo, conocer los factores que los determinan.

2.2.3.4 Conceptualización de problema.

Existen diferentes conceptualizaciones sobre problema. Por ejemplo, Pérez-Samanamud (2019) menciona a los siguientes autores: Majmutov (1983) precisa que un problema “es la manera peculiar o propia de manifestar la exigencia de fomentar la instrucción científica” (p. 16). Schoenfeld (1993) expresó que lo que realmente constituye el problema en las personas es que no cuentan con un procedimiento rutinario para solucionar problemas. En esa misma línea, Guzmán (1993) afirma que el real problema lo enfrenta cuando no encuentra el camino para salir de una situación y llegar a otra poco conocida o desconocida. Poggioli (1998) definió el problema como la “diferencia entre un estado inicial y la meta por alcanzar”. “Todo lo que existe entre estos dos momentos, constituye el problema” (p. 16). Para Pozo (1998, citado por Cedeño-

Loor, 2017) “puede entenderse como problema una condición que una persona o grupo necesita revertir y no cuenta con los recursos inmediatos para hacerlos” (p. 177).

Según Corbalán (1998, citado por Pérez-Samanamud, 2019) un dilema es algo individual, dado que todos no tienen los mismos conocimientos ni experiencias. Por lo tanto, un problema es algo que no se puede responder directamente con algún resultado que ya existe. Para resolverlo es necesario recurrir a diversos conocimientos y relacionarlos entre sí nuevamente. Además, para involucrarse en su solución es necesario que este problema genere interés y expectativa, que provoque dedicarle tiempo y esfuerzo; lo que depende de la forma en que se le presente. Si esto se da, su tratamiento, proceso de solución y el resultado mismo, proporcionan sensaciones de complacencia.

Cedeño-Loor (2017) manifiesta que un “problema es un reto que está presente en las actividades diarias y que involucra a todos de alguna manera. Constituye un desafío que debe ser resuelto por la inteligencia del hombre” (p. 46). Los estudiantes, mediante la resolución de problemas, comprueban el poder y la eficacia de la matemática en las labores que se realizan cotidianamente y que un verdadero problema es una circunstancia en la que la persona no conoce, a priori, los caminos y estrategias a seguir para su resolución. Entonces, deberá realizar una serie de operaciones que le hagan posible ir resolviendo las incógnitas.

A criterio de Azinián (2002, citado por Pérez-Samanamund, 2019) los problemas son eventualidades que precisan respuestas con nuevas conductas. Un problema existe cuando se cumple estas tres fases: fase inicial, fase final o propósito a conseguir y procedimientos, acciones, tipos de ejecución, etc.

En conclusión, un problema es un propósito por lograr o una dificultad por superar, que involucra a una o varias personas que buscan la solución. Los autores mencionados concuerdan en que un problema tiene un inicio y un fin.

Pero, para resolver un problema, se debe tener conocimiento, método y, sobre todo, motivación y manejo de habilidades para llegar con éxito a la solución. Además, resolver un problema representa un desafío para el estudiante.

2.2.3.5 Qué es Resolver un Problema.

Para mejorar el desempeño en matemática es necesario, en primer lugar, aprender a solucionar problemas.

Polya (1968, citado Pérez-Samanamund, 2019) expresó que solucionar un problema es “hallar una ruta para resolver un impedimento y cumplir la finalidad, inicialmente inalcanzable” (p. 17). Se logra luego de una serie de procesos cognitivos. Para los psicólogos de la Gestalt, a través del proceso de resolución de problemas se intenta relacionar una situación problemática con otra, de lo que resulta una comprensión estructural. Para ello, es necesario reorganizar adecuadamente sus elementos de tal manera que la incógnita se solucione. Escudero (1999, citado por Cedeño, 2017) manifiesta que “no hay recetas fantásticas, o una serie de indicaciones o fórmulas que, de todas maneras, lleven a la solución del problema, aunque estos sean posibles de ser resueltos” (p. 74).

Por su lado, Dijkstra (1991, citado por Cedeño, 2017) considera que un problema se soluciona recurriendo a los conocimientos almacenados en la memoria de corto y largo plazo. Poggioli (1998, citado por Cedeño, 2017) postula que resolver problemas involucra una serie de actividades mentales y

conductuales. Igualmente, intervienen aspectos cognitivos, motivacionales y afectivos. Así mismo, señala que para resolver un problema se debe establecer su caracterización, para definirlo; establecer la metodología de solución y llegar a constituir un modelo. Ya que un problema no se resuelve de inmediato. Consiste en encontrar una vía allí donde no existe camino a la vista. Supone descubrir la manera de salir de una dificultad y de ir superando trabas hasta llegar al objetivo.

Cuando en la solución de un problema, por modesto que este sea, se involucran la curiosidad, la creatividad, las habilidades y recursos propios, se experimenta una gran satisfacción por lo fascinante que resulta el hallazgo y la felicidad del éxito. En una edad conveniente, estas experiencias pueden favorecer grandemente el desarrollo intelectual. Dentro de este contexto, un “buen” problema debe caracterizarse por:

- a. Constituir un desafío para el estudiante.
- b. Interesar al estudiante y generarle expectativa.
- c. Dar origen al desarrollo múltiple del pensamiento.
- d. Plantear un grado de dificultad adaptado al aprendiz.
- e. Ser contextualizado; es decir condecirse con las acciones del mundo real del alumno.

El docente de matemática debe considerar los siguientes criterios:

- Estructurar problemas motivadores del aprendizaje que estimulen la correspondencia entre ideas o nociones, el sondeo de pautas de regularidad y la inferencia.
- Producir problemas que concuerden con el contexto y el lenguaje propio del entorno estudiantil.

La solución de un problema demanda preparación y conocimiento, los que deben ser adquiridos en los procesos. Es necesario innovar la manera de enseñar la matemática, de modo que los estudiantes aprendan a realizar inferencias, suposiciones, argumentaciones, análisis, en un ambiente de confianza y respeto mutuos. El docente debe ser el facilitador que propicie actividades lúdicas y el trabajo en equipo. Tener claro que descifrar un problema no es desarrollar una prueba; es solucionar problemas auténticos vinculados con su entorno, de acuerdo con la realidad y mediante la búsqueda o exploración de procedimientos para llegar a un buen resultado. A través de todo esto, el alumno será capaz de ir construyendo su propio conocimiento.

2.2.3.6 Modelos de la resolución de problemas.

Los desafíos de la educación son cada vez más exigentes. Esta demanda ha permitido que surjan nuevos paradigmas para lograr aprendizajes duraderos y útiles en el quehacer diario. En este contexto, es necesario conocer los modelos o fases en la resolución de problemas. Un molde o patrón es un tutorial que instruye para hacer más fácil el procedimiento que se debe seguir para llegar a la solución del problema. El objetivo es lograr que los estudiantes desarrollen su capacidad mental, de modo que les permita alcanzar las habilidades necesarias para resolver un problema.

A continuación, se analizará un conjunto de modelos relevantes aplicables a la resolución de problemas. Han sido elegidos como referencia debido a su trascendencia en el estudio de este importante recurso didáctico. Estos modelos son consecuencia de los avances del conocimiento, de las experiencias de un gran número de docentes, investigadores e instituciones y, sobre todo, de la necesidad de la mejora de aprendizajes. Las nuevas estrategias ubican al

estudiante en el centro mismo de la actividad pedagógica y al docente en el papel de facilitador. Al respecto, son los maestros quienes tienen la posibilidad de crear, en las aulas, las condiciones estimulantes que permitan desarrollar las capacidades activas de sus alumnos.

Entre la multitud de modelos sobre resolución de problemas matemáticos, es importantes destacar a los grandes matemáticos, a través de la historia. En ese sentido Plaza, et al., (2019) recoge los aportes de los siguientes pensadores matemáticos: Descartes (1999), Wallas (1926), Schoenfeld (1985).

René Descartes

Descartes (1999), con su obra Discurso del Método, plantea cuatro pasos para solucionar problemas matemáticos. En síntesis, son los siguientes:

1. Tener pleno conocimiento de lo que se va a reconocer como cierto.
2. Fraccionar el problema a resolver en la mayor cantidad de partes.
3. Ordenar los objetos de análisis desde los de fácil comprensión hasta los más complejos.
4. Asegurarse de que tanto las enumeraciones como las revisiones estén completas.

Wallas

El modelo más importante de los propuestos inicialmente es el de Wallas (1926), quien planteó el primer modelo relevante, siendo este modelo muy complejo, presenta cuatro pasos para la resolución de problemas:

1. Preparación: Dedicada a la recolección de datos y a primeros ensayos de solución.
2. Incubación: Realización de otras actividades ajenas al problema o periodo de descanso.

3. Iluminación: surgimiento de la idea básica que apunta a la solución.
4. Verificación: confirmación del resultado o solución.

Allan Schoenfeld

Fue un matemático estadounidense que siguió las propuestas de Polya. Realizó trabajos con estudiantes y docentes, a quienes les propuso la teoría de Polya para resolver problemas. Concluyó en que, para resolver problemas, además de la heurística, debe considerarse tres importantes factores:

1. Recursos: son los saberes previos que posee el aprendiz; por ejemplo, conceptos, fórmulas, algoritmos; los que, ocasionalmente, pueden ser erróneos.
2. Conocimiento del docente respecto de los recursos con que cuenta el estudiante.
3. Inventario de recursos: Forma en que el alumno accede a los saberes que maneja.

Pólya

Pólya (1974), basándose en su experiencia como profesor de matemática, planteó cuatro pasos para la solución de problemas,

1. Comprensión del problema.
2. Elaboración de un plan.
3. Ejecución de plan
4. La reflexión.

Además, en las rutas de aprendizaje del Ministerio de Educación (2015), se propone la sucesión reseñada por García (1992), quien sigue los postulados de Pólya, Burton, Mason, Stacey y Shoenfeld. Estas fases son iguales a lo que propone Pólya.

Es de vital importancia que el docente, en el proceso didáctico, defina el modelo a seguir, puesto que esto ayudará a los educandos en la solución de problemas de matemática. En el contexto peruano, el Ministerio de Educación señala el modelo Pólya, conocido por los cuatro pasos a tener en cuenta. Asimismo, refiere a Stacey, ya que es importante que el docente desarrolle problemas de alta demanda cognitiva.

2.2.3.7 La resolución de problemas en el aula.

El área de matemática, en el sistema educativo nacional, se fundamenta en la resolución de problemas. A diferencia de Europa, Asia, se consideran a la resolución de problemas como una competencia.

• Al trabajar la resolución de problemas dentro del aula, es importante considerar cuatro aspectos (NCTM, 2003)

- a) Construcción del nuevo saber matemático a partir de la solución de problemas. Plantear una situación problemática para que se reflexione y se busque la solución, tras lo cual quedará asimilado el nuevo conocimiento. No se debe confundir con los ejercicios de aplicación, los que sirven para fijar lo aprendido.
- b) Resolución de problemas originada en la matemática y en otros entornos. Es la aplicación de los diferentes contenidos matemáticos. Según el tema, se pueden explicar de acuerdo con la clase de expresión (visual o verbal), el propósito (dominar una táctica, manejar un procedimiento, etc.), o la respuesta (abierta, cerrada).
- c) Aplicación y adaptación de estrategias apropiadas para resolver problemas. Los problemas se resuelven manipulando, discutiendo, imaginando, compartiendo, observando, haciendo, visualizando,

simulando, etc. Durante la resolución del problema, cada niño debe utilizar la habilidad que mejor se adapte a sus aptitudes: un croquis, la deducción mental, el manejo de instrumentos, etc.

- d) Control y reflexión sobre el procedimiento para la solución de problemas matemáticos. Al respecto, Alsina plantea una secuencia posible de tipos de problemas en los más pequeños, que los lleven, progresivamente, de lo real (situaciones objetivas) a lo figurado (lenguaje escrito): en situaciones reales, en dramatizadas o en manipulativas. Asimismo, Alsina y Salgado (2018) refieren que la “resolución de problemas, asociada al planteamiento de juegos tienen características similares que conducen al éxito favoreciendo al aprendizaje de la matemática” (p. 3).

Es conveniente tener clara la diferencia entre una situación problemática y un ejercicio de aplicación. La primera, requiere que los niños piensen y reflexionen sobre la forma de hallar o idear estrategias que les ayuden a resolver el problema; en cambio, la segunda opción sirve para responder mecánicamente un conocimiento ya adquirido.

En la resolución de problemas, se aplican diferentes contenidos matemáticos surgidos desde situaciones simuladas o reales pertenecientes al entorno próximo de los estudiantes. Dada esta situación, debe superarse la idea de que los problemas obedecen solo a un cálculo u operación aritmética. Aparte de catalogar a los problemas de acuerdo con el contenido; también se puede aplicar otros criterios para su interpretación; por ejemplo, por el tipo de respuesta (abierta, cerrada), por el tipo de enunciación (visual o expresada), por el propósito (asimilar una estrategia, manejar una técnica, etc.).

Aprende a resolver problemas manipulando, representando, haciendo, participando, discutiendo, observando, imaginando. etc. En ese sentido, debe haber flexibilidad y apertura en la elección de las estrategias que mejor se acomoden a las posibilidades del niño. Por ejemplo, materiales concretos, dibujos, cálculo mental, etc. Las situaciones problemáticas que se presenten a los niños deben ser variadas y con diferentes contenidos: expresadas en cuentos, canciones, extraídas de la vida diaria, manipulativas, etc. Los recursos deben ser, preferentemente, visuales y gráficos u orales.

Alsina (2017) sugiere la siguiente secuencia de problemas para tratar con los pequeños: situaciones para manipular; situaciones de la vida real; situaciones actuadas. Puede hacerse las siguientes combinaciones en la actividad: enunciados verbal y material;—oral-respuesta oral; gráfico - respuesta gráfica; escrito - respuesta escrita; asimismo, ilustraciones, dibujos. Finalmente, todo debe conllevar al lenguaje simbólico o escrito, partiendo siempre de lo concreto, que vienen a ser las situaciones reales.

La construcción del conocimiento matemático se ve ampliamente favorecida por la estrategia de la solución de problemas. Más aún si se considera que se debe “enseñar para la resolución de problemas”, poniendo al servicio de los estudiantes variadas estrategias para situaciones diversas. Por ejemplo, vincular una experiencia personal con una situación problemática; dividir la situación en pequeñas partes de modo que sean más accesibles a la comprensión.

En ese sentido, el docente debe lograr que sus estudiantes aprendan mediante la resolución de problemas; adquieran conocimientos matemático-actuales mediante retos pertinentes. La resolución de problemas es una

herramienta matemática que hace posible que los niños se inserten en el pensamiento matemático, lo que les habilita para razonar, descubrir, representar, argumentar, modelizar, demostrar y, a la vez, mejorar la comprensión de su entorno al aplicar los contenidos que va aprendiendo.

Asimismo, se puede deducir que las orientaciones de trabajo en una sesión de clase concuerdan con el enfoque de resolución de problemas. Enseñar al alumno problemas que le demanden un desafío, para razonar y analizar. También estos problemas deben ser contextualizados; o sea, de acuerdo con el interés del estudiante. Por su parte, el profesor, durante el proceso didáctico, realiza una variedad de estrategias y usos de material concreto, dependiendo del contenido. Es responsabilidad del profesor enseñar la matemática para la vida; es decir, una matemática funcional, con sentido.

2.2.3.8 El rol del docente en la resolución del problema.

En este método, la actuación del educador es decisiva para que el estudiante aprenda. La esencia del ámbito didáctico es determinada por la praxis que el maestro aplica en su aula y, este ámbito, articula las convicciones de los educandos sobre la resolución de problemas. Schoenfeld, (1992 citado por Diaz et al, 2018) considera tópicos de carácter subjetivo, tales como los juicios propios y las suposiciones, indispensables para la solución de problemas (p. 61).

El docente, en la metodología de resolución de problemas, cumple el rol de facilitador. Acompaña y apoya en los casos que el estudiante requiera; se mantiene alerta para conocer los logros y dificultades que ellos presenten, así como para estimular el análisis y pensamiento crítico. El protagonista del aprendizaje es el alumno, quien debe trabajar activamente en equipo para solucionar los problemas que surjan en el proceso. Los estudiantes deben

mostrarse receptivos, tolerantes y participativos en la discusión de los temas, dispuestos a solicitar ayuda si la necesitaran. Asimismo, estar aptos para adquirir y compartir información, la misma que deberá ser comprendida y aplicada oportunamente. Deben saber aplicar estrategias para planificar, ejecutar y evaluar el proceso que sigue en sus aprendizajes. Trabajar la resolución de problemas es una labor difícil para el maestro, en el aspecto personal, matemático y cognitivo. El docente debe tener una formación sólida sobre conocimientos y manejo de estrategias.

Finalmente, la tarea del profesor es dar las herramientas adecuadas al estudiante para que logre su desarrollo integral. Por consiguiente, el estudiante es el poseedor de sus conocimientos, que los logra a través del aprendizaje por descubrimiento. De esta forma, desarrolla habilidades cognitivas en el desenvolvimiento de las competencias matemáticas en diferentes contextos, buscando, seleccionando y organizando la información de su propio aprendizaje.

2.2.3.9 La heurística y la resolución de problemas.

Se denomina instrucción heurística a la enseñanza científica, planificada y consciente de un cúmulo de fundamentos, procedimientos y reglas que se emplean para explorar y buscar soluciones a problemas o actividades de los profesores.

El método heurístico permite que el docente guíe a sus estudiantes para que descubran por sí mismos los presupuestos, las hipótesis y reglas, a través de la activación de sus facultades mentales.

Cabe destacar el principio heurístico de la analogía que, mediante la identificación de las similitudes entre las estructuras internas y externas del

problema, permite que los estudiantes puedan seguir ciertos procedimientos o métodos, descubrir proposiciones, enrumbar su camino hacia la solución.

El principio de reducción hace posible varios logros: tratamiento de un problema basado en otro que ya se conoce; estructuración de un patrón que simbolice el problema de manera idónea; indagación de enunciados generales partiendo de conclusiones particulares. También, hay otros fundamentos específicos, como los de: generalización, movilidad, medición y prueba sistemática, casos especiales, casos límite.

Polya (1973, citado por Diaz et al, 2018) destaca el papel importante que tienen las preguntas del docente durante el proceso de aprendizaje. Mediante esta actividad, se ejecutan un conjunto de acciones y operaciones que activan los procesos mentales y se abren las alertas que harán posible hallar las soluciones del problema planteado.

Al respecto, Jungk (1982, citado por Diaz et al, 2018) aprecia este procedimiento heurístico como muy importante para impulsar el pensamiento y el ejercicio mental de los estudiantes. El docente puede aprovechar los impulsos mentales que ellos desarrollan en este proceso para iniciarlos en el camino del pensamiento matemático. Inicialmente, para que transiten por los linderos del raciocinio matemático en el plano externo y, luego, encaminarlos al pensamiento superior en esta disciplina.

Muller (1978) Jungk (1982) y Ballester et al. (2001), citado por Diaz et al, (2018) consideran que las estrategias de búsqueda son un componente fundamental del método heurístico. Estas hacen posible encontrar los procedimientos matemáticos necesarios para el planteamiento de la idea esencial que encamine a solucionar el problema.

Por lo menos, hay dos estrategias factibles de ser trabajadas en toda clase de problema o prueba: el trabajo hacia adelante, que radica en empezar desde las referencias o datos y, haciendo deducciones o suposiciones, arribar al resultado o solución. El trabajo hacia atrás es la otra estrategia. Consiste en analizar el problema, partiendo de lo que se espera. Se identifican las metas parciales o intermedias que apuntan a la solución general. De este modo, se van identificando las relaciones entre lo que exige el problema y la data con que se cuenta. Cabe mencionar que este proceso de inferencias, partiendo desde lo que se espera hasta los datos, permite mejores oportunidades para encontrar los lazos vinculantes entre los datos iniciales y la resolución final del problema. Este método beneficia grandemente el desarrollo de la actividad mental.

Puede concluirse que, tanto la estrategia del trabajo hacia adelante como la estrategia del trabajo hacia atrás, son fundamentales como punto de inicio para la organización de la búsqueda de solución de problemas. Será el resolutor el que elija la más conveniente para su trabajo. Wang (2012, citado por Diaz et al., 2018) expone que es mediante la formación y cultivo de rutinas que se logra el pensamiento matemático que se precisa para resolver problemas.

Finalmente, los especialistas convergen en la idea de que la mejor forma para desarrollar el razonamiento es la metodología que involucran la solución de problemas, siempre y cuando estos consideren las dimensiones del pensamiento matemático durante todo el proceso resolutor.

Los procedimientos heurísticos están organizados en métodos, tales como los que promueven el descubrimiento, la indagación y la verificación en los estudiantes y docentes.

2.2.4 Conceptualización del juego

Según la Real Academia Española (2010) las actividades lúdicas son “una práctica de recreación o de competencia sujeto a normas en el que se puede ganar o perder”.

Sobre el juego han escrito muchos autores. En su mayoría lo consideran como una actividad que nace con el hombre, que se expresa en forma espontánea y natural y que se viene practicando durante todas las etapas de la humanidad. Atribuyen al juego una expresión imprescindible en la vida del ser humano; sobre todo, en los niños, quienes, mediante el juego, interactúan con su entorno, exploran, aprenden a relacionarse socialmente, forman su personalidad.

Los pequeños practican actividades de juego con entusiasmo y placer. Mediante ellas desarrollan su psicomotricidad, su afectividad y sus interrelaciones sociales. Es pertinente destacar en ellos, su sentido de justicia y respeto a las normas que entre sí negocian.

Los escritores Martín, Palou, Masnou (2007, citados por Ruiz, 2017) precisan que el juego es “una acción que el niño realiza libremente, de manera flexible. Se somete a ciertas pautas impuestas o negociadas. En el juego cuenta más el proceso de su desarrollo que el resultado” (p. 20).

No es posible consolidar el concepto del juego en una sola definición. De hecho, existen varios significados al respecto. Sin embargo, se puede comprobar que hay puntos en común en la diversidad de conceptos que registran muchos autores. Así como, Montañés y otros (2000, citado por Ruiz, 2017) expresan que la actividad lúdica es tan compleja debido a su naturaleza y a las múltiples funciones que involucra, que no permite plantear una definición general única.

Tal vez debido a su dilatada existencia, desde el origen de la humanidad. Así como el concepto de infancia ha cambiado en el transcurso del tiempo, lo mismo ha ocurrido con el juego.

Aquí algunas de las definiciones más significativas sobre esta importante actividad. Desde un punto de vista etimológico, el vocablo “juego” se origina en los giros latinos “locus” o “ludus” para referirse a una broma o una diversión. En el transcurso del tiempo, muchos autores han tratado este tema. Por ejemplo, para Coronata (2014) el juego genera placer y predispone positivamente hacia el aprendizaje. El juego es la consecuencia de una sobredosis de energía. Gross (1989, citado por Ruiz, 2017) se refiere a “la actividad lúdica como un entrenamiento para ejercitar las funciones necesarias de la adultez. Mediante el juego se ejercitan los instintos previos a su completo desarrollo” (p. 7).

Delgado (2011), al comentar las ideas de Piaget, manifiesta que el niño se desarrolla e interactúa con su medio a través del juego, siendo este la mejor manera de comprender su realidad y adaptarse a ella. También señala que, el juego es una expresión natural que ocasiona satisfacción y ayuda en la solución de situaciones de conflicto. Sin embargo, Ortega (citado por Ruiz, 2017) si bien él considera que la espontaneidad es una característica básica del juego, encuentra necesario considerar dos polos o extremos dentro del mismo. “Uno, lo constituyen los actos no controlados, realmente naturales o espontáneos; el otro polo formado por actividades controladas por la realidad y el entorno social” (p. 8). El juego es un acomodo de lo concreto al yo, en contradicción a la reflexión “formal”.

Vygotsky (citado por Ruiz, 2017) considera a la actividad lúdica como un elemento esencial del crecimiento, un marco característico de interrelación en el

que la relación entre similares tiene bases flexibles que facilitan la integración. Se produce así, en forma natural, la asimilación de determinados conocimientos y habilidades referentes a los temas presentes en el juego y a los procesos psíquicos que se manifiestan durante la actividad lúdica.

Por otro lado, Huizinga (1968, citado por Ruiz, 2017) dice lo siguiente: “El juego es una acción que se desarrolla libremente en tiempo y lugares definidos, según normas aceptadas y de cumplimiento obligatorio. Durante esta acción se experimenta sentimientos de alegría y tensión, tal y como en la vida diaria”. Por su parte, Zabalza (1987, citado por Ruiz, 2017) presenta el concepto que Brunner asigna al juego: mientras que, en el aprendizaje, asimilamos el mundo externo y lo interiorizamos; en el juego, ocurre lo contrario: proyectamos nuestro interior hacia afuera. Aquí construimos nuestro propio mundo, según nuestras preferencias; en cambio, en el aprendizaje, nos transformamos para adaptarnos a las exigencias del mundo circundante (p. 10).

Montañez y otros (2000, citados por Ruiz, 2017) conceptualizan al juego como una actividad inherente al género humano que involucra descanso y diversión; contrario al trabajo.

El análisis de la conceptualización de estos autores lleva a colegir que existe un pensamiento afín entre ellos en el sentido de que el juego, practicado libremente o bajo una estructura, es un punto intermedio entre la fantasía y la realidad. Por lo tanto, es una actividad lúdica que hace posible el progreso social e intelectual. Desarrolla la creatividad, el trabajo individual o grupal de modo divertido y motivador. Finalmente, los niños alcanzan, a través del juego, el desarrollo equilibrado de todas sus capacidades y habilidades sociales e individuales.

2.2.4.1 Teorías del juego.

Son muchos los escritores que han estudiado este tema. Este análisis se basará en las exposiciones de Delgado (2011), García y Llull (2009) y otros, en sus respectivas obras que estarán agrupadas en forma cronológica, en tres etapas distintas:

2.2.4.1.1 Teorías del juego en del siglo XIX.

El juego, por ser una actividad inherente al ser humano, empezó a interesar desde los años los 60 por efectos de los nuevos conceptos en la psicología. Watanabe (2019) manifiesta que, en los últimos años, los académicos han defendido cada vez más la importancia de cultivar habilidades no cognitivas en la primera infancia y el juego es importante para la adquisición de estas habilidades. En este sentido, el juego cobra un importante interés en los investigadores antes mencionadas. Ruiz (2017) en su investigación, recopila estas teorías.

- Teoría fisiológica

Conocida también como la del exceso de energía, planteada por Spencer (1955) y por el alemán Schiller (1861). Según esta teoría, el hombre ejercita el juego como un medio para consumir el exceso de energía que le queda después de haber realizado todas sus actividades cotidianas básicas.

En tal sentido, para estos autores, el juego tiene un fin recreativo. Además, postulan que esta sobrecarga de resistencia la poseen tanto los hombres como los animales. El consumo de fuerza de los animales y los humanos se diferencia en que estos la consumen en acciones decorativas.

- Teoría de la relajación

Es una teoría antagónica a la teoría fisiológica. Moritz Lazarus (1883) estima que el juego es un medio de descanso, una manera de recobrar la energía gastada durante las labores formales, las cuales involucran un alto grado de concentración. En cambio, durante el juego, el gasto de energía significa liberación de estrés y apartamiento de lo rutinario.

- Teoría pragmática o preejercicio

Karl Gross (1896-1899, citado por Ruiz,2017) expresa: “El juego es un ejercicio de entrenamiento para la supervivencia. Por ejemplo, el gato aprende a cazar ratones, jugando con un ovillo; así, el niño aprenderá a controlar su cuerpo mediante el juego con sus manos”. (p. 25). Asimismo, sostiene que las acciones lúdicas son un recurso primordial para que los pequeños, a través de su imitación a los adultos, desarrollen sus habilidades, las mismas que serán muy útiles en su vida adulta.

2.2.4.1.2 Teorías de la primera mitad del siglo XX.

- Teoría de la recapitulación de Stanley Hall (1904)

Stanley Hall enuncia que los niños, mediante el juego, recrean labores de los antepasados. Así acceden a los quehaceres de sus ancestros e identifican aquellas inservibles y no las realizan. También disfrutan de las que les resultan agradables. Tiempo después, este teórico declara que el juego sirve para acondicionar el papel de los adultos.

- Teoría del juego o teoría del ejercicio preparatorio de Carr

Carr atribuye al juego el ejercicio del cerebro, lo que beneficia el avance corporal y del sistema nervioso de los niños. Atribuye al juego una facultad para alivio o desahogo.

- Teoría general del juego de Buytendijk (1935)

Buytendijk rechaza en su totalidad la teoría de Gross. Juzga que los niños no necesitan ensayar actividades sicomotoras para madurar. Asimismo, expresa que cuando los niños realizan ejercicios preparatorios, no están jugando, porque el juego es una característica inherente de la infancia. O sea, para Buytendijk, los niños realizan las actividades lúdicas porque esa es su naturaleza, por su condición de niño. En eso va ejercitando su autonomía y descubre su propio "yo". Según este autor, hacen posible el juego: la impulsividad, la timidez, la ambigüedad de los movimientos y la emotividad. El juego se manifiesta al tiempo que esos estímulos encajan, de inicio, con los elementos que ellos conocen. Finalmente, es importante señalar que este investigador considera muy significativo el juguete en la actividad lúdica. Además, postula que, en el juego de los niños, se cumplen las siguientes condiciones:

- No se aprecia una intencionalidad evidente de su desplazamiento.
- Los movimientos son de naturaleza impulsiva.
- Presencia de la timidez.
- Conducta emocional ante los hechos reales.

- E. Claparède y la teoría de la ficción

Según Claparède (1934), mediante el juego, el niño muestra su postura al mundo que le rodea y va formando su personalidad. La forma de actuar del niño determina la importancia de la actividad lúdica.

- Sigmund Freud y el psicoanálisis

Sigmund Freud define el juego como un procedimiento de origen anímico que permite a los niños manifestar sus sentimientos, anhelos no alcanzados y

sentimientos reprimidos. Igualmente, alega que, por medio de la repetición de esta actividad, los niños pueden superar ciertos traumas vividos.

2.2.4.1.3 Las teorías de la segunda mitad del siglo XX.

- Lew Vygotski (1896-1934) y su teoría socio histórica

Para Vygotsky el juego surge espontáneamente en los niños como consecuencia de una necesidad en su desarrollo. Mediante el juego, socializan, aprenden normas, conocen sus capacidades y límites. Esta actividad los prepara para insertarse en el mundo escolar. Vygotski usa la frase “Zona de desarrollo próximo” (ZDP) para referirse al espacio entre lo que el niño puede aprender y lo que efectivamente aprende. Este tramo disminuye si el niño cuenta con el apoyo de las personas y recursos necesarios.

- Teoría psicoevolutiva de Jean Piaget (1896-1980)

Piaget estima que la diversión constituye un requerimiento del niño para interactuar con la realidad. Lo considera un suceso intelectual, pues tiene una organización semejante al pensamiento. La gran diferencia está en que mientras el juego constituye un fin en sí mismo, el trabajo intelectual tiene fijada una meta.

Estadios de desarrollo intelectual, según Piaget:

- Estadio sensoriomotor (de 0 a 2 años): predominancia de los juegos cinéticos y de edificación.
- Estadio preoperacional (de 2 a 6 años): básicamente, juegos alegóricos y de edificación.
- Estadio de las operaciones concretas (de 6 a 12 años): juego ajustado a reglas y de construcción.
- - Estadio de las operaciones formales (de 12 o más años): juegos de roles, juegos de mesa y otros que les requiera producir inferencias.

- Teoría ecológica de U. Bronfenbrenner

Postula que existe una equivalencia entre el juego de los niños y su entorno. Que su comportamiento no está definido por la realidad, sino por el modo en que asimilan su ambiente.

- Teorías culturalistas (1954-1967)

Transferencia de costumbres y valores de Huizinga y Caíllos. Autores que manifiestan que el aprendizaje de los niños se da a través del juego, la cultura, tradiciones, costumbres y normas sociales. Por esta razón, los juegos son diferentes en diversas culturas.

En la revisión de las teorías, clásicas y modernas se puede destacar que el juego parte de una predisposición innata, de alto contenido físico, que ayuda a adquirir habilidades cognitivas y no cognitivas. Es una forma de aprendizaje porque en el juego se expresan los pensamientos y la interrelación social.

2.2.4.2 Características del juego.

Un gran número de autores han determinado las características y funciones del juego. Luego de las respectivas consultas y análisis y, tomando como referencia a Ruiz (2017), se presentan las siguientes características:

- El juego es una acción esencial que constituye el principal impulsor del desarrollo humano. Es una actividad imprescindible para los pequeños y para los mayores. Existe en todas las culturas. Mediante la actividad lúdica se generan diversos aprendizajes básicos como la interrelación con el mundo circundante, mediante la socialización, identificación de capacidades y limitaciones. Del mismo modo, el juego favorece el relajamiento de las tensiones, producto del estrés cotidiano.

El juego es una actividad lúdica entretenida, alegre y placentera. Su práctica produce distensión, sensaciones de bienestar agradables y satisfactorias y, casi siempre, complace las aspiraciones de inmediato. Antón (2007, citado por Ruiz, 2017) señala que mientras juegan, los niños experimentan una gran satisfacción porque van conociendo su entorno, se perciben personajes diligentes e idóneos para tomar decisiones, pues ellos mismos eligen jugar y a qué jugar. En la actividad lúdica practican su destreza, energía, conocimiento, creatividad, sentimientos (p. 14). A pesar de que se considera que el juego es una necesidad para niños y adultos, debe destacarse que la función lúdica es imprescindible para los niños, pues ellos carecen de la gran variedad de recursos con que cuentan los adultos para procurarse entretenimiento y diversión.

Por todo lo expuesto, Alsina (2016) manifiesta que el juego debería practicarse en los centros educativos pues, al ser una actividad que motiva y atrae, logra focalizar el interés de los alumnos, en cualquier área de estudio.

- El juego, en sí mismo, constituye un fin. Se juega por la satisfacción de jugar, simplemente. No se persigue algún objetivo, únicamente se disfruta el proceso.
- La práctica del juego es autónoma y facultativa. La persona que juega lo hace libremente, del modo que quiera, considerando solamente el cumplimiento de las propias reglas del juego. Su motivación es interna, propia del que elige jugar, nunca impuesta; de lo contrario, el juego perdería su esencia. Zabalza (1987, citado por Ruiz, 2017) conceptúa al juego como una acción “autoalimentada y justificada”.

- El juego supone movimiento. Durante el juego, realizamos actividades de comunicación; incluso durante los juegos que no implican motricidad, realizamos esfuerzo psíquico, lo que también es una actividad.
- El juego es considerado una actividad seria. Así como los adultos consideran que trabajar es una ocupación formal, para los pequeños, el juego es una actividad seria. Por esta razón, si se usa adecuadamente, puede resultar un recurso valioso para el aprendizaje.
- A través del juego se potencia el desarrollo y se facilita el aprendizaje. Debido a que el juego es un elemento motivador, resulta una herramienta muy útil para facilitar el aprendizaje. Además, se produce un aprendizaje significativo ya que está basado en la capacidad del aprendiz. Asimismo, se conectan las habilidades y conocimientos previos con los que se están aprendiendo o desarrollando en la nueva actividad. Por otro lado, fortalece el aprendizaje el hecho de que las coyunturas que se exhiben en el juego son imaginarias, por lo que no existe el temor al fracaso. Los niños no se preocupan por los resultados, pues estos no están considerados en el juego. No obstante, hay que tener cuidado con no presionar al niño con los resultados del juego porque puede aparecer el miedo al fracaso.
- El juego facilita la adaptación afectivo-emocional. Frecuentemente, los niños se enfrentan a situaciones emocionales de ansiedad e inseguridad, como consecuencia de los cambios que experimentan durante su desarrollo. Estos no son fáciles de superar debido a que los pequeños no cuentan con los recursos de los adultos. Sin embargo, el juego les permite expresar sus sentimientos, angustias y preocupaciones. Mediante la imitación van comprendiendo y asimilando los diferentes roles y las normas que rigen la

convivencia de su entorno. Así, adquirirán seguridad, superarán su intranquilidad y mejorarán su autoestima.

- La comunicación y la socialización mejoran con el juego. Este es una acción socializadora por excelencia. Es un magnífico recurso para que el niño se comunique con sus pares y con los adultos. Mediante actividades lúdicas, los maestros pueden generar aprendizajes y saber el nivel alcanzado por sus niños en una determinada actividad.

Finalmente, debe destacarse el carácter holístico del juego. Permite un desarrollo integral y significativo del ser humano.

2.2.4.3 Clasificación de los juegos.

El juego se desarrolla en diferentes tipos o clases, por ejemplo, los llamados juegos tradicionales, juegos de mesa, deportivos, de reglas, según el contexto donde se realiza el juego, juegos de competencia y por últimos los juegos matemáticos etc.

Campos (2017) menciona la clasificación de los juegos de Russel la que agrupa cuatro tipos.

Figura 3

Tipos de juego según Russel.



Nota: En la figura se describe la clasificación de los juegos.

En la figura 3 se puede observar que el tipo de juego configurativo está relacionado con juegos netamente de la infancia (mosaicos de colores y personajes). El niño se divierte más durante el desarrollo, no importa el desenlace. El juego de entrega se relaciona con las conductas mientras que el juego de representación está estrechamente relacionado con la imitación. Por último, el juego reglado, relacionado a normas y reglas para jugar, está dirigido a cualquier edad.

Asimismo, menciona a Piaget, quien clasifica los juegos de acuerdo con los estadios de desarrollo del niño.

Tabla 2

Los juegos de acuerdo con los estadios.

Tipos de juegos	En qué se basa
De ejercicios	- En movimientos repetitivos, no tiene fin, es un juego por placer.
Simbólicos	- Uso del lenguaje y ficción. - Considera dos etapas: preconceptual, intuición (principio de orden)
Construcción o montaje	- Apropriado en los diferentes niveles. Construcción específica.
Reglas	- Se da en forma progresiva. Etapa de las operaciones concretas.

Nota: La tabla muestra los tipos de juegos clasificados por Piaget. Tomado de Campos (2017, p. 189).

En la tabla 2 la clasificación de los juegos es de acuerdo con una jerarquización, en la cual el símbolo sustituye a la actividad física que después reemplaza al símbolo. Para la investigación se tendrá en cuenta los juegos de reglas, ya que estos implican el uso del razonamiento, la enunciación de hipótesis, planteamiento de estrategias y evaluación de resultados.

Según esta clasificación se podría decir que la dificultad del juego está en relación con la edad; es decir, de acuerdo con el desarrollo biológico. Además,

el juego es innato en la persona. En la primera etapa, implica placer y desarrolla la parte sensorial. Luego siguen reglas, lo que permite desarrollar el principio de orden, clasificación, relación con la parte simbólica y, finalmente, se llega a la abstracción de los conocimientos.

2.2.4.4 El juego como metodología.

La acción lúdica tiene gran repercusión en las actividades pedagógicas. Al respecto, Aristizábal et al. (2016) sustenta que el juego, como un recurso didáctico de mucha importancia, tiene gran influencia en la formación plena del niño. Por lo mismo, su práctica es muy conveniente en el aprendizaje de la disciplina matemática, ya que puede mediar entre un problema real y el concepto matemático abstracto. “Su efectividad dependerá de lo que se persigue como objetivo y el tipo de actividad que se plantee” (p. 54). Por lo expuesto, puede afirmarse que el juego desarrolla muchas habilidades que potencian el pensamiento lógico matemático, creativo y reflexivo. La forma de interactuar exponiendo ideas y opiniones mediante el trabajo en grupo, permite fortalecer y asimilar los saberes de un modo divertido.

Asimismo, Calderón (2013, citado por Puchaicela, 2018) explica que “el juego adquiere gran significación pedagógica, debido a su idoneidad para ejercer de mediador entre el estudiante y los temas tratados, mediante la asimilación de los conceptos y su grado de manejo” (p. 55). Por esta razón, el docente ejerce un rol muy importante; en sus manos está la responsabilidad de seleccionar la estrategia del juego en el momento que sea más conveniente. De este modo, se logrará el aprovechamiento de los aprendizajes que conlleven al logro de las capacidades propuestas.

Al respecto, Aristizábal et al. (2016) afirman que gran parte de las actividades educativas de los niños se desarrollan a través del juego. Por ejemplo, mediante la interacción y el conocimiento de cosas u objetos, realizan actividades de experimentación, acopio de información, análisis de problemas, búsqueda de causas y planteamiento de soluciones posibles. Por otro lado, el niño se ejercita en el cumplimiento de normas, del autocontrol, mejora su léxico, etc.

Igualmente, Gonzáles (2022) concluye que el juego es un “elemento fundamental para introducir la estadística y probabilidad, puesto que con ella se puede trabajar cualquier tipo de datos, enfocar los contenidos de un modo transversal e introducir en cualquier asignatura troncal que los alumnos desarrollan en Educación Primaria” (p. 6).

Estas y otras actividades que se realizan mediante el juego constituyen insumos muy significativos que posibilitan los aprendizajes; por eso es de gran trascendencia su utilización en la práctica pedagógica para ganar la motivación de los alumnos y conseguir que aprendan de acuerdo con lo proyectado.

2.2.4.5 El valor del juego en la enseñanza de la matemática.

Actualmente, los estudiantes presentan un nivel mínimo de motivación hacia el aprendizaje. Esto, se debe a distintos factores como la enseñanza tradicional a través de algoritmos. Por lo tanto, es importante fomentar, desde el entorno familiar, social y educativo, el uso de estrategias y material didáctico mediante tareas auténticas a través del aprendizaje lúdico. Como manifiesta Alsina (2016), asiduamente los juegos se inician con la presentación de las normas que lo rigen. Para progresar en el conocimiento del juego se van

aprendiendo habilidades y procedimientos que encaminan al lograr el éxito, del mismo modo que ocurre en el método para resolver problemas (p. 141).

Por otra parte, Seglar y Montejo (2017) mencionan a Bright, Harvey y Wheeler (1985), quienes señalan que la herramienta eficaz para que los estudiantes aprendan matemática es el juego, puesto que fomenta el entusiasmo e interés para aprender.

Además, el juego es vital para el desarrollo psicomotor, social y afectivo. Por otro lado, Decroly y Montessori establecen que el estudio debe partir de lo concreto a lo abstracto mediante los sentidos; es decir, trabajar la parte sensorial, auditiva. Por todas estas razones, el docente debe aplicar actividades contextualizadas, basadas en el juego y material manipulativo centrado en el estudiante, para el logro de capacidades matemáticas. En este sentido, es el docente quien determina cómo enseñar y qué estrategias incluir en el quehacer cotidiano.

2.2.4.6 Fases del juego y la resolución de problemas.

El juego es utilizado con fines educativos. Constituye un factor motivante de mucha importancia para facilitar el aprendizaje. Es ahí que el docente tiene un gran reto en la planificación de las actividades para realizar esa conexión intelectual, creativa, emocional, cuando se presenten y deban ser resueltas las situaciones problemáticas. Así, la ruta del aprendizaje será muy significativa.

Tabla 3*Cuadro comparativo entre el juego y la resolución de problemas*

Fases	juego	Problema matemático
Fase 1 Comprende el problema o reglas de juego.	Comprender en qué consiste el juego. Captar los movimientos. Comprender la estrategia para ganar.	Leer y comprender el problema. Comprender la pregunta. Asimilar los datos que proporciona
Fase 2 Concebir un plan	¿Qué conozco del juego? Seleccionar posibles estrategias para ganar el juego.	¿Qué conozco del problema? Selecciona posibles estrategias para solucionar el problema
Fase 3 Ejecutar el plan	Examinar los movimientos para progresar	Examinar la validez de cada conjetura
Fase 4 Revisar el resultado	¿Ha sido mi estrategia válida para ganar el juego? ¿Habría otra estrategia posible?	¿La estrategia aplicada es válida para solucionar el problema? ¿Puede haber otra estrategia?

Nota: La tabla presenta el cuadro comparativo sobre las fases de la resolución de problemas con el juego Alsina (2016).

Las etapas de la resolución de problemas planteadas por Polya se analizan en la tabla 3. Asimismo, se presentan las fases del juego, en las que se puede determinar que existe una relación directa. Alsina (2016) dice que se resuelve problemas desarrollando actividades que requieran visualizar, imaginar, observar, simular, discutir, compartir, manipular, hacer. Y el juego tiene esas características esenciales: favorece la motivación, imaginación y creatividad.

2.2.4.7 Aprendizajes que fomenta la resolución de problemas y el juego.

El Aprendizaje fundamentado en juegos permite generar un ambiente en el que se integran actitudes, valores y habilidades en el aprendiz, con el apoyo del tutor o facilitador de los aprendizajes, en un clima de respeto. Además, la resolución de problemas es un sistema en el cual el alumno es el centro y desarrolla el rol principal. Está basado en la solución de problemas cotidianos del contexto real. Esta metodología desarrolla múltiples aprendizajes.

Ferreiro (1991, citado por Comas-Paredes, 2016) menciona que los juegos matemáticos potencian las capacidades intelectuales, las relaciones sociales y motivación. Además, Guzmán (1986, citado por Comas-Paredes, 2016) indica que el “juego es un agente motivador, favorece las interacciones sociales, promueve comportamientos que facilitan un aprendizaje activo” (p. 21). La creatividad y el razonamiento son capacidades que se desarrollan ampliamente con el método de resolución de problemas.

Asimismo, Tan (2003, citado por Masitoh, et al, 2018) destaca a los estudiantes como el centro del aprendizaje cuyo principal objetivo es el incremento de sus habilidades para la creatividad y la criticidad.

Se confirma, entonces, que los juegos se adecúan a las exigencias actuales como estrategia metodológica dentro del aula; por ende, el docente debe conocer las bondades que ofrece este método, puesto que se necesita estudiantes investigadores, analíticos y reflexivos, que movilicen sus capacidades para solucionar problemas del quehacer diario.

Es así como cuando los estudiantes resuelven la tarea o problema, el aprendizaje se vuelve permanente, porque desarrolla una mentalidad crítica. Asimismo, se inculca hábitos sistemáticos de trabajo a lo largo de la edad adulta y desarrollan un alto sentido de responsabilidad, originalidad e ingenio.

Hay que destacar que, para lograr las competencias matemáticas, se debe proponer actividades que demanden desarrollar procesos del pensamiento lógico. Esto permite que el estudiante movilice habilidades de orden superior como analizar, argumentar, sustentar, discutir; todo ello, a través de espacios de socialización.

2.2.4.8 El juego y la resolución de problemas en el proceso de aprendizaje.

Uno de los propósitos de la matemática es hacer que los alumnos progresen en sus capacidades de pensamiento, resolver problemas y comprender más profundamente los conceptos matemáticos. Para lograrlo, el docente aplica métodos activos e innovadores, facilita que los estudiantes aprendan activamente para construir su conocimiento. Por otro lado, el juego genera motivación por el aprendizaje y hace que los estudiantes se sientan seguros de sus habilidades matemáticas, en un ambiente de aprendizaje colaborativo.

Cabe reiterar que el método lúdico tiene como protagonista al estudiante. Está enfocado en facilitar el proceso enseñanza – aprendizaje. Le ayuda a desarrollar su autonomía y a practicar el aprendizaje colaborativo a través de situaciones problemáticas. Avdiu (2019) manifiesta que los “juegos, como disciplina didáctica, pueden mejorar las habilidades sociales de los estudiantes, así como sus habilidades de comprensión y resolución de problemas” (p. 3).

Por otra parte, Vygotsky (1978, citado por White, 2019) manifiesta que los niños son seres inherentemente sociales que aprenden mejor mediante la investigación y la interacción con los demás. El aprendizaje basado en juegos se fundamenta en este principio de interacción social, ya que los juegos serios brindan a los estudiantes oportunidades para explorar conceptos a través de la forma de exploración competitiva. Además, los aprendices adquieren aptitudes y conocimientos para solucionar problemas a través del aprendizaje motivacional.

Asimismo, refieren que el aprendizaje basado en juegos está diseñado para mejorar el aprendizaje activo y la motivación para que los estudiantes

resuelvan el problema de manera eficaz. También, señalan que la motivación es uno de los elementos afectivos más importantes para aprender matemática.

En consecuencia, el juego y la resolución de problemas se constituyen en una metodología innovadora que se necesita aplicar en las aulas, dado que desarrollan habilidades de acuerdo con los requerimientos en el presente siglo.

2.2.5 Concepciones sobre competencia matemática

En los últimos tiempos, la pedagogía de la matemática está dirigida a la organización del currículo basado en las competencias. Esta modalidad se aplica en todas las etapas del sistema educativo. Se le denomina currículo por competencias. La EBR (Educación Básica Regular) Incluye la resolución de problemas dentro de las competencias matemáticas. Lograr esta competencia es un desafío para los docentes. Es imprescindible cambiar las prácticas pedagógicas y aplicar métodos innovadores que generen motivación necesaria para movilizar una serie de habilidades en los estudiantes.

2.2.5.1 Competencia Matemática.

El estudiante que aprende matemática de manera contextualizada será capaz de desenvolverse en situaciones diversas de la vida diaria. Por lo tanto, las actividades desarrolladas en el aula deben promover el dominio conceptual, práctico y procedimental relacionados con la solución de problemas en diferentes entornos.

Sobre este tema, Delors (1996), en el documento emitido por la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI, declara que la enseñanza debe organizarse en función de cuatro aprendizajes esenciales que servirán para la vida. Estos son los cuatro pilares del conocimiento: aprender a conocer, quiere decir, aprender los conocimientos básicos; aprender a hacer, o sea realizar

acciones que ejerzan influencia sobre el ámbito; aprender a convivir, cooperando, participando en las actividades que realizan las personas; aprender a ser, relacionado con las habilidades necesarias para crecer como persona (p. 91).

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Cultura-UNESCO (2012), las competencias básicas deben ser alcanzadas por todos los jóvenes. Estas están relacionadas con la lectura, escritura, alfabetización numérica necesaria para satisfacer sus necesidades habituales. Son prerequisite para adquirir competencias técnicas. Las competencias transferibles se refieren a la capacidad de resolver problemas de manera eficiente; es decir, desarrollar el pensamiento lógico, creativo, crítico que se evidencien en competencias empresariales. De esta manera podrán adaptarse a distintos entornos laborales con eficiencia. “Las Competencias técnicas y profesionales están estrechamente relacionadas, por ejemplo, con conocimientos de cultivo de hortalizas, construcción, carpintería, textilería, arreglos de máquinas etc.” (p.17).

En el marco del Proyecto Definición y Selección de Competencias se afirma que una competencia “no solo se refiere a saberes y habilidades, sino que también implica la capacidad de afrontar requerimientos engorrosos, activando recursos psicosociales (destrezas y conductas) en un contexto específico” (OCDE, 2005, p. 3). En este contexto, el concepto de competencia va más allá: ser competente es la capacidad del individuo para tener conocimientos almacenados y utilizarlos en el momento adecuado.

Por otra parte, en el marco de la competencia clave, La Unión Europea y el Parlamento Europeo (2006), definen a la competencia matemática como la

aptitud que faculta para la aplicación y desarrollo del razonamiento y cálculo matemático, pensamiento lógico, pensamiento espacial, en la resolución de problemas de orden social y económico. Por esta razón, la competencia matemática se entiende como habilidades cognitivas, que implican el dominio actitudinal, conceptual, procedimental; en otras palabras, como una conjunción de saberes, aptitudes, conductas que permiten evolucionar y emplear el razonamiento en la solución de circunstancias difíciles que surgen en el devenir cotidiano.

Del mismo modo, el resumen ejecutivo de la Unesco (2015) menciona como ejes temáticos los siguientes dominios: el dominio numérico, geométrico, medición. estadístico y de variación. De igual forma, consideran tres fases del conocimiento: identificación de objetos y elemento, resolución de problemas simples y de problemas complejos.

Por otro lado, Alsina (2016), a partir del trabajo realizado por docentes de Educación Infantil, Primaria y Secundaria, revisa la expresión competencia matemática enfocada en las siguientes visiones:

-La vision del National Council of Teachers of Mathematics- NCTM (2000).

Luego de la investigación, se fijan los estándares siguientes:

- Cinco de contenidos: números y operaciones, álgebra, geometría, medida, y análisis de datos y probabilidad. Cinco de procesos: la resolución de problemas, el razonamiento y la prueba, la comunicación, la representación y las conexiones

Luego de conocerse estos estándares, la mayoría de los países ha ido ingresando, en los currículos de matemática, los contenidos y los procedimientos

didácticos para su enseñanza. Estos conforman el ~~aeeve~~ conjunto de saberes de esta disciplina que constituyen la base de la competencia matemática.

Figura 4

Interrelación entre los procesos y contenidos.



Nota: En la figura se describe la relación de los procesos matemáticos y contenidos con la competencia. Alsina (2016).

Aquí se observa que ambos tipos de saberes matemáticos se interrelacionan. Estos procesos, según Alsina (2016), resaltan el modo de adquirir y usar el conocimiento matemático: meditar, reflexionar, modelizar, etc. La conexión de los procesos matemáticos y contenidos propicia que se ponga énfasis, además de estos aspectos, en las vinculaciones que se producen entre ambos. Es muy significativo empezar desde esta óptica competencial a partir de los primeros años, dado que a esa edad todo está integrado. Los niños hacen uso de las relaciones que existen en los contenidos y procesos matemáticos y las que hay entre ambos. Así conocerán mejor la disciplina y la aplicarán en los diferentes contextos de su entorno.

Cabe enfatizar que la comprensión y utilización de la matemática en los diferentes ámbitos del desempeño humano, es muy importante, dado que permite potenciar otras habilidades y conocimientos.

Aquellos que son capaces de comprender y usar la matemática construirán un futuro con mejores oportunidades de desarrollo. La competencia matemática les abre las puertas del éxito; sin ella, no hay futuro promisorio.

- La visión de Mogens Niss

Niss, en una visión semejante, recomienda el enfoque competencial de la matemática. Sugiere la sustitución de currículos basados en la adquisición de contenidos centrados en representaciones simbólicas y técnicas por otros, cuyos contenidos sean usados en una gama de situaciones que garanticen el aprendizaje significativo.

Este autor conceptúa la competencia matemática, como “la destreza o facilidad para usar, hacer, juzgar las matemáticas en múltiples contextos en los que estas cumplan una función”. Para Niss (2002, citado por Castañeda, 2018) expone que la matemática consta de ocho competencias, las mismas que se relacionan con procesos corporales o mentales, comportamientos y actividades. Según las habilidades comprometidas, dichas competencias se clasifican en dos grupos.

- La visión de PISA (OECD, 2003, 2004)

Inicialmente, Pisa utilizó la frase “alfabetización matemática” al mencionar las capacidades de los aprendices para realizar análisis, razonamientos, comunicaciones con eficiencia en el planteamiento y solución de problemas matemáticos en diversos contextos y dominios.

Ya en PISA 2003 se usa competencia matemática para destacar su naturaleza utilitaria, y se entiende como la aptitud para reconocer y entender el importante papel de esta disciplina para la humanidad. Asimismo, para emitir opiniones con fundamento y relacionarse con las matemáticas cuando las necesite en su vida personal y como ciudadano que asume compromisos reflexiva y constructivamente” (OECD, 2003, p. 24). Son ocho las competencias seleccionadas por el proyecto Pisa. Estas se visualizan en la siguiente tabla.

Tabla 4

Comparación entre los estándares de procesos y las competencias matemáticas

Estándares de procesos matemáticos (NCTM, 2000)	Competencias matemáticas Niss (2002)	Competencias matemáticas en PISA 2003 (OCDE, 2004)
Resolución de problemas	<ul style="list-style-type: none"> • Problemas matemáticos: Planteamiento y solución. • Utilización de materiales y recursos 	<ul style="list-style-type: none"> • Planteamiento de problemas y resolución
Razonamiento y prueba	<ul style="list-style-type: none"> • Razonamiento matemático • Manejo de modalidades de pensamiento matemático 	<ul style="list-style-type: none"> • Argumentación y pensamiento razonamiento
Comunicación	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación en, con y sobre las matemáticas 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación
Conexiones	<ul style="list-style-type: none"> • Representación de entidades matemáticas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Representación, empleo de procedimientos y léxico formal, simbólico y técnico.
Representación	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis y construcción de modelos. • Dominio de símbolos matemáticos y formalismo 	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de modelos

Nota: La tabla presenta una equiparación entre modelos de los procesos matemáticos (NCTM, 2000), las competencias de Niss y competencias según la OECD 2004.

En la tabla 4 se presenta los procesos y las competencias matemáticas. En ella se observa que todo apunta a comprender y usar las matemáticas de forma efectiva.

Chomsky (1965, citado por Pérez, 2019) expone, por primera vez, la idea de competencia. Esta se evidencia mediante su relación directa con las capacidades, habilidades, destrezas y aptitudes, lo que podría resumirse en “Saber actuar acertadamente en una determinada situación” (p. 63).

2.2.5.2 Competencia Matemática en la Educación Peruana.

Según El Currículo Nacional MINEDU (2016) la competencia “es la aptitud para desarrollar un cúmulo de capacidades que facultan para lograr un objetivo en una situación específica, con un comportamiento conveniente y conciencia ética” (p. 36).

De todo esto se desprende que la competencia matemática es un caudal de aptitudes que la persona debe manejar en un escenario; es decir, comparar, analizar, argumentar, solucionar y, posteriormente, decidir lo que mejor conviene a sus propósitos, lo que se logra a través de la solución de problemas. Por esta razón, el Currículo Nacional considera cuatro competencias fundamentales a lo largo de la educación básica, teniendo como enfoque la resolución de problemas, como indica la figura.

Figura 5

Competencias y capacidades en la Educación Básica Regular



Nota: La figura describe las competencias y capacidades del área de matemática según el Currículo Nacional (MINEDU, p.37).

En esta figura se grafica las competencias matemáticas planteadas en la Educación Básica Regular. Cabe mencionar que estas competencias están directamente vinculadas con la resolución de problemas referidos a cantidad; regularidad, equivalencia y cambio; forma, movimiento y localización; gestión de datos e incertidumbre.

Estas competencias definen cómo pensar y actuar de forma matemática, o sea, cómo usar la matemática, de modo que se prioricen las habilidades para argumentar, traducir, comunicar, usar estrategias, sustentar, representar y modelar. Todo esto en base al enfoque de resolución de problemas. Por ello, tiene especial relevancia fijar estos conocimientos desde la base inicial, dado que es una acción que activa y globaliza actitudes para este conocimiento. Cabe resaltar que en esta investigación se trabajará con la competencia relacionada al dominio de la estadística.

2.2.5.3 Competencia Gestión de datos e incertidumbre.

En estos tiempos, las tecnologías que favorecen la información y comunicación permiten reunir una cantidad abundante de datos. Debido a ello, en el área de matemática, la estadística es tratada como una parte muy importante de sus contenidos.

Este conocimiento estadístico y probabilístico es relevante en la educación de los alumnos de todos los niveles educativos, puesto que conforma la base para recoger, interpretar y analizar datos. Este dominio concede significación matemática a la solución de problemas en términos estadísticos y

probabilísticos. De este modo, se constituye en el entorno ideal para el desarrollo de capacidades matemáticas.

La incertidumbre forma parte de la vida cotidiana, nos consta que, casi siempre, los hechos no suceden de acuerdo con lo esperado.

Como se puede apreciar, esta competencia permite al estudiante organizar, seleccionar, predecir, analizar, realizar lectura e interpretación de datos sobre un tema de interés, en situaciones reales. Por ello, la enseñanza de la matemática es trascendental dentro de un contexto social, para el logro del aprendizaje. Alsina (2016) menciona que “no se trata, de formar especialistas en matemática, sino que, desde la educación infantil, los niños se cultiven en el uso de las matemáticas de manera progresiva y en contextos variados en los que se requiere de estos saberes “(p. 3).

Además, la estadística y el cálculo de probabilidades hoy tienen más relevancia que en épocas pasadas. Constituyen recursos que asisten al estudiante en la organización y profundización de su conocimiento sobre la realidad, les faculta elegir la información más idónea y pueda decidir adecuadamente en situaciones de constante cambio.

La estadística y probabilidad aplicadas a la solución de situaciones problemáticas, hace posible el desarrollo creciente de capacidades para interpretar y analizar un gran número de datos y convertirlos en información. De igual modo, apoya en circunstancias de incertidumbre para evaluar predicciones, que permitan tomar decisiones acertadas.

2.2.5.3.1 Capacidades de la gestión de datos e incertidumbre

Para el logro de estas competencias, “el estudiante moviliza varias capacidades, las que mencionaremos a continuación”, según el Currículo Nacional de Educación básica 2016 (Ministerio de Educación, p. 263).

- Representa datos. A partir de una serie de datos, elige esquemas o tablas estadísticas, medidas de tendencia central, de localización o dispersión. Identifica variables de la población o la muestra al proponer un asunto para su estudio. Igualmente, involucra el estudio de ocurrencias fortuitas y la interpretación de hechos considerando el valor de la probabilidad.
- Comunica la comprensión de conceptos estadísticos y probabilísticos, relacionados con la eventualidad. Lee, describe e interpreta data estadística expuesta en esquemas o tablas procedentes de diversas fuentes.
- Usa estrategias. En esta capacidad, el estudiante recopila, selecciona, analiza y procesa datos, aplicando diversas estrategias y procedimientos. Emplea métodos de muestreo y el cálculo de las medidas estadísticas y probabilísticas.
- Expone y argumenta resultados. Realiza predicciones y conclusiones referentes al procesamiento y análisis de datos.

Por todo lo expuesto, es importante desarrollar en los niños la solución de situaciones problemáticas, desde el nivel inicial, a través del juego.

Para que los niños aprendan, el docente debe trabajar en el aula situaciones problemáticas reales, utilizando métodos y estrategias atractivas, como las basadas en la lúdica que se prestan para practicar el aprendizaje en resolución de problemas. Como dice Alsina, la matemática debe ser realista.

2.2.6 La estadística y probabilidad en el aula

Los prestigiosos autores e instituciones (Batanero y Cañizares, 1987; NCTM, 2003; Batanero y Godino, 2004) recomiendan que, para enseñar la estadística y probabilidad, se necesita que los alumnos realicen estudios estadísticos en los cuales efectuaran actividades propias de este quehacer: acopio, organización, representación e interpretación de datos para llegar a las conclusiones. Por lo tanto, en edades tempranas como en avanzadas, para llegar al conocimiento matemático, no se debe partir de la transmisión de conceptos y luego practicarlos; sino construir el concepto inductivamente, tomando como punto de inicio, las experiencias de los estudiantes.

Esta propuesta metodológica, permitirá una real alfabetización estadística y probabilística de los estudiantes en cualquier edad. Para ello, se necesita que los docentes les propongan experiencias provenientes del entorno, que provoque su natural curiosidad durante todo el proceso de la investigación (estadística) y de la cuantificación de la incertidumbre (probabilidad). Así, en esta investigación se trabaja con el programa “lúdico”, por todas las bondades que tiene esta estrategia que considera al alumno como el eje de la acción didáctica y el inicio básico es la resolución de problemas de la realidad; es decir, trabajar con el contexto, teniendo en cuenta el enfoque de la matemática. Alsina (2017) considera de gran importancia la identificación y la organización de los datos, mediante la clasificación y ordenaciones. Hay que considerar siempre que todo debe partir de las vivencias de los estudiantes, formuladas por ellos o el docente.

Por su parte, respecto de la probabilidad, Vásquez, et al. (2018) proponen que se induzca a los estudiantes, de manera gradual, a conocer el significado de la probabilidad, mediante el uso de la terminología probabilística básica:

“probable”, “imposible”, “seguro”. Siempre partiendo de experiencias problemáticas de su ámbito.

2.3 Definición de términos

El pensamiento matemático: es un atributo importante y básico en los diversos ámbitos del quehacer humano; sobre todo, en los profesionales de formación técnica. La didáctica de esta ciencia precisa del desarrollo de conocimientos y hábitos que faciliten la resolución de problemas. El mundo actual, cada vez más informatizado, exige el conocimiento y desarrollo de las habilidades matemáticas. (Díaz, 2018).

Didáctica de la matemática: procedimientos cognitivos que los alumnos precisan para que desarrollen pensamientos matemáticos. El docente es muy importante en su papel de mediador (Alsina, 2016).

Juego: es una acción que se desarrolla libremente en tiempo y lugares definidos, según normas aceptadas y de cumplimiento obligatorio. Durante esta acción se experimenta sentimientos de alegría y tensión, tal y como en la vida diaria” (Huizinga, 1968).

Resolución de problemas: Procedimiento mediante el cual se identifica la manera eficaz de resolver un problema o dificultad, es un medio esencial para el logro de los aprendizajes y no un fin de la enseñanza” (Lewis, 1995).

Programa: conjunto de actividades que tiene una secuencia para lograr un objetivo determinado. Presenta un inicio y un fin.

Competencia: Movilización de un conjunto de habilidades, actitudes que la persona debe realizar para lograr un aprendizaje conceptual. Actitudinal y cognitivo (Ministerio de Educación, 2016).

Estadística: área que hace posible la predicción, toma de decisiones y formulación de leyes, luego del estudio de los fenómenos o experimentos aleatorios. (Batanero y Godiño,2004).



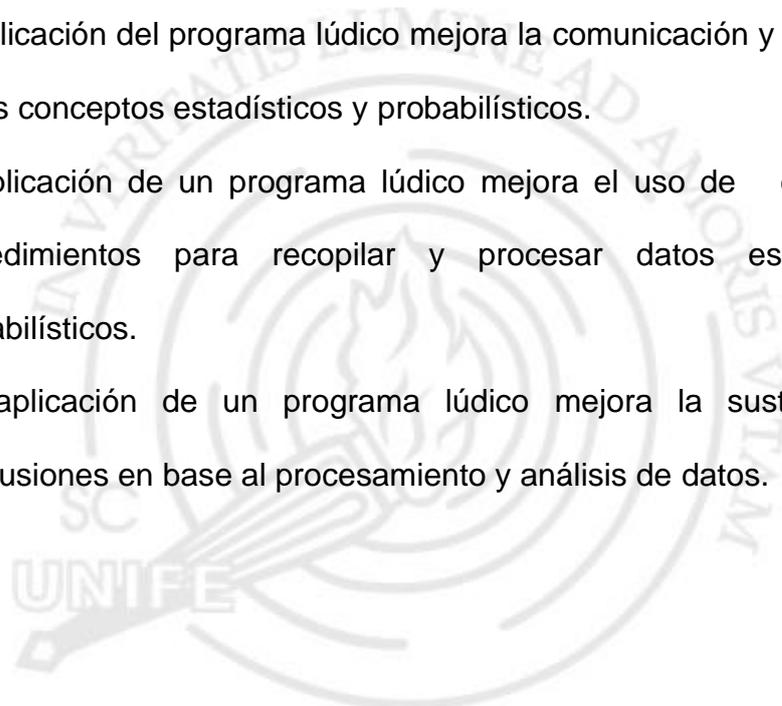
2.4 Hipótesis

2.4.1 Hipótesis general

- 1.0 La aplicación del programa lúdico mejora la competencia de problemas de gestión de datos e incertidumbre en estudiantes de sexto grado de una Institución Educativa Pública.

2.4.2 Hipótesis específicas

- 1.1 La aplicación del programa lúdico mejora la representación de datos estadísticos y probabilísticos.
- 1.2 La aplicación del programa lúdico mejora la comunicación y comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos.
- 1.3 La aplicación de un programa lúdico mejora el uso de estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos estadísticos y probabilísticos.
- 1.4 La aplicación de un programa lúdico mejora la sustentación de conclusiones en base al procesamiento y análisis de datos.



CAPÍTULO III: MÉTODO

Versará sobre el diseño, nivel y tipo de estudio; asimismo, sobre la población y la muestra. También se expondrá las variables, las técnicas e instrumentos de-acopio y procesamiento de datos.

3.1 Nivel, tipo y diseño de la investigación

Este trabajo se enmarca en el modelo-positivista e interpretativo, enfoque cuantitativo. Se ha utilizado la clasificación de Sánchez y Reyes (2015).

La investigación está enfocada en el **nivel explicativo** o de hipótesis causal, ya que está orientada a buscar un nivel de explicación científica, que permita la predicción. Se pretende verificar el efecto del programa “Lúdico” en la competencia problemas de gestión de datos e incertidumbre.

Pertenece al tipo de investigación **explicativa ya que explica** y predice el resultado del programa.

El presente estudio corresponde al **diseño experimental**, más propiamente al diseño cuasiexperimental. El diseño específico es el “diseño de grupo de control con dos grupos no equivalentes”. La representación gráfica es la siguiente:

GE:	01	X	02
GC:	03	-	04

Donde:

GE = Grupo experimental.

GC = Grupo de control.

01 y 03 = Pretest.

02 y 04 = Post test.

X = Tratamiento del programa

Tabla 5

Etapas de la intervención del programa

Antes de intervención	Durante la intervención	Después de la intervención
<ul style="list-style-type: none">• Cuestionario (pretest)	Aplicación de actividades del programa. (2 meses)	<ul style="list-style-type: none">• Cuestionario pos.test)

3.2 Participantes

En este acápite se presenta la población y muestra de la investigación en la que se brinda los datos y las características de la muestra.

3.2.1 Población

Hernández-Sampieri (2018) llama población al “conjunto de personas a las cuales se pretende realizar un estudio” (p. 174). La población está constituida por el conjunto de alumnos de sexto grado de una institución educativa pública. La zona corresponde al sector urbano marginal, donde la mayoría de los padres se dedican a actividades del comercio, taxistas, jardineros, amas de casa. Existe un porcentaje menor de padres que tienen una carrera profesional.

La Institución Educativa Estatal - La Molina, fue creada el 22 de agosto de 1982. La comunidad educativa se ha trazado metas para elevar la calidad educativa y alcanzar la acreditación institucional, a fin de ubicar a esta casa de estudios como una de las mejores a nivel distrital.

Actualmente, cuenta con los niveles primaria, secundaria y básica alternativa en turno noche. Alberga a más de 1200 estudiantes en ambos niveles de EBR. Los estudiantes de sexto grado constituyen el grupo poblacional en investigación de acuerdo con el siguiente registro:

Tabla 6*Población de estudiantes de sexto grado*

Sección	N	%
A	33	33.0
B	33	33.0
C	34	34.0
Total	100	100.0

Nota. Nómina de matrícula

En la tabla 6 se puede observar que la población está conformada por todos los alumnos del sexto grado de nivel primaria de la institución donde se realizará la investigación.

La muestra es seleccionada en función del tipo de investigación, teniendo en cuenta los criterios de Inclusión y Exclusión, como se muestra a continuación.

Tabla 7*Criterios de inclusión y exclusión*

Criterios de selección	
Criterios de Inclusión	Criterios de Exclusión
- Alumnos matriculados en sexto grado	- Alumnos procedentes de otros grados
- Edades entre los 11 a 12 años	- Menores de 11 y mayores 12 años
- Niños con problemas de aprendizaje que no siguen tratamiento psicológico para mejorar su condición.	- Niños con problemas emocionales y de aprendizaje que reciben asistencia psicológica para superarlos
- Alumnos con coeficiente intelectual medio, alto.	- Estudiantes con coeficiente intelectual bajo

La tabla 7 muestra la delimitación de la población elegible. Es decir, si la población está conformada por personas, es necesario que exprese su aceptación a participar, mediante una carta de consentimiento informado y, más aún, si son niños el objeto de estudio.

3.2.2 Muestra

La muestra está conformada por niños de 11 y 12 años, de ambos sexos, pertenecientes a dos secciones.

- La mayoría de los estudiantes, durante el día permanecen solos, puesto que los padres salen a trabajar temprano y regresan por la noche. Por lo tanto, no tienen el apoyo de sus progenitores.

Se empleó el muestreo no probabilístico e intencional. Se trabajó con una sección como grupo de control y la otra, como grupo experimental.

Tabla 8

Muestra de estudiantes

Grupo	N	%
Experimental	33	50.0
control	33	50.0
total	66	100.0

La tabla 8 especifica la cantidad de estudiantes que participaron en dicha investigación.

3.3 Variables de la investigación

El estudio considera las variables que se mencionan a continuación.

Variable Independiente: Programa “lúdico”

Definición conceptual

El programa “lúdico” consiste en un planteamiento instruccional de actividades ordenadas que permiten realizar actividades de juegos de mesa, material concreto dentro de un contexto real, específicamente diseñadas para mejorar las competencias matemáticas de gestión de datos e incertidumbre. La

finalidad es que logren aplicar sus conocimientos al resolver problemas cotidianos.

Definición operacional

Estrategia didáctica de aprendizaje basada en la solución de problemas. Sigue esta secuencia metodológica: Planteamiento del problema, búsqueda de la estrategia, aplicación de la estrategia, comunicación de resultados, aplicación de nuevos conocimientos.

El programa estuvo conformado por un conjunto de actividades de aprendizaje relacionadas a la competencia gestión de datos e incertidumbre. Se desarrollaron 14 sesiones, teniendo en cuenta los procesos didácticos y la secuencia metodológica de Polya. Su finalidad es mejorar las competencias mencionadas en dicho trabajo, en sus dimensiones: representa, comunica, elabora y usa estrategias, argumenta.

Tabla 9

Ficha técnica del programa

Autora	Norma Maruja Pineda Terreros
Procedencia	Lima - Perú, Universidad Femenina del Sagrado Corazón
Objetivo	Mejorar las competencias de gestión de datos e incertidumbre
Dimensiones	Representa, Comunica, Elabora, Sustenta, Usa estrategias
Actividades	Relacionadas con los dominios de la estadística
Usuarios	Estudiantes del 6to grado de primaria de 11 a 12 años
Aplicación	Grupal
Metodología	Activa-Participativa
Enfoque teórico	Constructivismo
Duración	Dos meses
Ejecución	Tres veces por semana. Tiempo de cada sesión: 90 minutos.
Número total de sesiones	14
Materiales	Diversos, juegos, uso de materiales concreto.

El programa “lúdico” para la mejora de las competencias de gestión de datos e incertidumbre dirigido a los estudiantes del sexto de nivel primaria, está en función de los aportes del constructivismo y socio constructivismo. El alumno es considerado el personaje principal y debe aprender en un ambiente de respeto. Se enmarca en el enfoque de resolución de problemas. Las sesiones están diseñadas de acuerdo con los procesos didácticos y metodológicos del área respectiva. Finalmente, la evaluación es formativa, con el acompañamiento y retroalimentación reflexiva.

Este programa fue aplicado en el segundo semestre del año 2022, entre los meses de setiembre a noviembre.

3.3.1 Variable Dependiente

Competencia de gestión de datos e incertidumbre.

Definición conceptual

Para Gal (2012, citado por Alsina, 2019) “es la capacidad de interpretar datos, transmitir conceptos y nociones relativos a la estadística y probabilidad, con el propósito de argumentar datos, fenómenos que implican incertidumbre” (p. 6).

Definición operacional

Se procura que los estudiantes asimilen progresivamente los principios de la estadística para leer, analizar, argumentar, representar un conjunto de datos que les permitan adquirir el respectivo lenguaje probabilístico.

Esta investigación está limitada en la competencia matemática “gestión de datos e incertidumbre”. En seguida, se registra la operacionalización de la competencia de Gestión de datos e incertidumbre de acuerdo con las dimensiones previstas en el Currículo Nacional de Ministerio de Educación.

Tabla 10

Operacionalización de la variable competencia gestión de datos e incertidumbre

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento
Representa	<ul style="list-style-type: none"> - Identifica resultados de una situación aleatoria - Reconoce variables cualitativas o cuantitativas discretas - Representa gráficos estadísticos 	12, 13, 14,15,17	Test de evaluación de pre y post.
Comunica	<ul style="list-style-type: none"> - Describe el comportamiento de datos usando como referencia la moda - Lee y analiza gráfico de barras, pictogramas, cuadros de doble entrada - Manifiesta la ocurrencia de sucesos o hechos, utilizando nociones de “más probables” o “menos probables” 	1,5 ,6,10,18	20 reactivos
Elaboran y usa estrategias	<ul style="list-style-type: none"> - Elabora y justifica conclusiones, tomando como base la información lograda - Registra tablas de frecuencia, pictogramas 	2,3,8,9,16	
Sustenta	<ul style="list-style-type: none"> - Interpreta la información a partir de los datos registrados en diversos modos de representación y de la realidad analizada. 	4,7,11,19,20	

Nota. la tabla describe las dimensiones, indicadores y los ítems del instrumento. adaptado del Currículo Nacional del Ministerio de Educación (2016).

La tabla 10 muestra las dimensiones a considerar en la investigación y los indicadores para la elaboración del instrumento de recolección de datos, que será aplicado antes y después de la intervención del programa.

Según se registra en la tabla, las dimensiones están en función de las capacidades que señala el Currículo Nacional (MINEDU) correspondiente al V ciclo.

3.3.3 Variables Intervinientes

Saberes previos: Alto, medio y bajo

Sexo: Masculino y femenino

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Los datos cuantitativos serán recolectados en función de la variable dependiente. Las técnicas de recolección de datos serán las siguiente:

Tabla 11

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica	Instrumento	Dirigido
Cuestionario	Prueba de evaluación de conocimientos Programa “Lúdico”	A los alumnos pretest y postest Al grupo experimental

La tabla 11 registra los instrumentos utilizados en la recolección de datos, así como como el cuestionario dirigido a los estudiantes.

a. Programa “lúdico”

Se fundamenta en estrategias relacionadas con el juego. Está integrado por 16 sesiones, las que se ajustan el estándar que deben alcanzar los educandos al término del ciclo respecto de la variable en estudio, según el programa curricular del ente ejecutor (MINEDU).

Las sesiones de aprendizaje están elaboradas en función del planteamiento del Ministerio de Educación.

b. El instrumento “Estadiproble”.

Este examen está cimentado en los ítems que la Evaluación censal del MINEDU propone. Está conformado por 20 ítems que evalúan la competencia “Gestión de datos e incertidumbre” cuyo puntaje máximo es 60.

Tabla 12

Estructura del instrumento “Estadiproble”

Dimensiones	Ítems	Puntaje
• Representa	12; 13; 14; 15; 17	14
• Comunica	1; 5; 6; 10; 18	14
• Usa estrategias	2; 3; 8;9; 16	16
• Sustenta	4; 7; 11; 19,20	16

Esta tabla expone el diseño de evaluación de conocimientos relacionados a la competencia de gestión de datos, teniendo en cuenta las dimensiones.

Asimismo, Antes de su aplicación se realizó la confiabilidad y validez de la prueba por expertos.

3.1.1 Confiabilidad y validez del instrumento

El instrumento “Estadiproble” fue validado por cinco profesionales de basto conocimiento y experiencia, los mismos que analizaron que el contenido cumpla con los requerimientos de suficiencia, claridad, coherencia y relevancia.

Esto se-refleja a continuación.

Tabla 13

Validación del instrumento

Jueces	categoría				total	M
	suficiencia	claridad	coherencia	relevancia		
1	3	3	3	4	13	3.30
2	3	3	4	3	13	3.30
3	3	4	3	4	14	3.50
4	4	4	4	4	16	4.00
5	4	3	4	4	15	3.75

Como resultado, los cinco jueces asignaron al instrumento valores de las medias aritméticas mayores al 3,3 (83% de logro), cifra que constituye el límite para definir la validez. Por lo tanto, según los expertos consultados, el instrumento cuenta con la validez que requiere.

La confiabilidad se definió a través del coeficiente Alfa de Cronbach.

Tabla 14

Prueba de confiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
0.785	20

La prueba de confiabilidad de alfa de Cronbach obtiene un valor de 0.785, el cual demuestra un moderado nivel de confiabilidad del instrumento.

Test de inteligencia

La prueba de Raven fue aplicada a todos los estudiantes del grupo de control y experimental. Con este instrumento se mide razonamiento lógico y deductivo con el cual el estudiante hace uso de sus habilidades de observación, razonamiento etc. Fue aplicado por un psicopedagogo en grupos de 10 estudiantes. Sirvió para eliminar a 1 estudiante del grupo de Control y otro del Experimental, por tener un nivel de bajo.

3.5 Técnica del procesamiento y análisis de datos

Durante la ejecución, en el procesamiento y análisis de los datos, se desarrollaron técnicas cuantitativas, considerando las siguientes:

- **Estadísticas descriptivas** media aritmética, mediana, moda, y la desviación estándar, Coeficiente de correlación Alfa Cronbach, para realizar la confiabilidad del constructo del instrumento y alcanzar puntajes creíbles para las variables de investigación.

- **Prueba de Normalidad:** de Shapiro-Wilk, para decidir si se empleaba las pruebas paramétrica o no paramétrica, en la constatación de las hipótesis.
- **Estadística Inferencial** para la contrastación de las hipótesis.



CAPÍTULO IV: RESULTADOS

La finalidad de este capítulo es verificar el efecto del programa “lúdico” en la “competencia de gestión de datos e incertidumbre” correspondiente a las pruebas de pre y post test del grupo experimental y grupo de control, cuyo estudio de los datos contribuirá a responder a los objetivos e hipótesis del estudio en mención.

4.1 Estadística descriptiva

El análisis descriptivo de los datos ha sido realizado mediante la aplicación de las medidas de tendencia central a cada una de las variables, incluyendo a las variables intervinientes.

4.1.1 Variables intervinientes

Tabla 15

Estadística descriptiva de las variables intervinientes

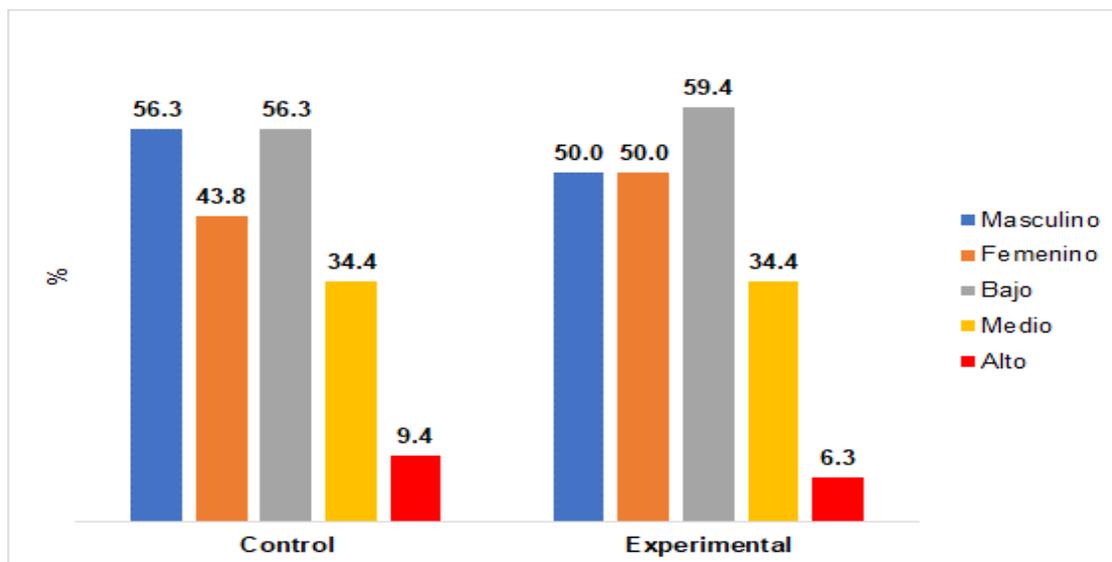
Variable	Descripción	Control		Experimental	
		n	%	n	%
Sexo	Masculino	18	56.3	16	50.0
	Femenino	14	43.8	16	50.0
Saberes previos	Bajo	18	56.3	19	59.4
	Medio	11	34.4	11	34.4
	Alto	3	9.4	2	6.3

En el grupo Control, se observa que el 56.3% de los alumnos son varones y el 43.8 %, mujeres. Respecto de los saberes previos, el 9.4% se ubica en el nivel alto y el 56.3%, en el nivel bajo. En el grupo experimental, ambos sexos tienen el 50.0%. Referente a los saberes previos, se ubican en el nivel alto 6.3% y el 59.4 en el nivel bajo.

Los resultados se muestran en la siguiente gráfica-

Figura 6

Distribución porcentual de los sujetos según las variables intervinientes



La figura 6, expresa con claridad lo señalado anteriormente en la tabla 15.

4.1.2 Dimensiones de la Variable

Esta investigación está conformada por la competencia gestión de datos e incertidumbre y cuatro dimensiones.

4.1.2.1 Competencia de Gestión de datos e Incertidumbre (GEDAI).

Tabla 16

Nivel de Competencia de GEDAI de los estudiantes del grupo Control en el pre y post test

Competencia de GEDAI	Pretest		Post test	
	n	%	n	%
Deficiente	0	0.0	0	0.0
Aprobado	21	65.6	6	18.8
Bueno	11	34.4	23	71.9
Muy bueno	0	0.0	3	9.4
Sobresaliente	0	0.0	0	0.0
Total	32	100.0	32	100.0

La tabla 16 muestra los resultados del nivel de la variable GEDAI del grupo Control. En el pretest se tiene que el 65.6% están aprobados y el 34.4% obtiene

un nivel bueno. En el post test, el 71.9% detenta un nivel bueno y el 18.8% obtienen un nivel de aprobado. En términos generales, se observa una mejora de la variable en los resultados del post test.

Tabla 17

Nivel de Competencia de (GEDAI) del grupo Experimental en el pre y post test

Competencia de GEDAI	Pretest		Post test	
	n	%	n	%
Deficiente	0	0.0	0	0.0
Aprobado	9	28.1	0	0.0
Bueno	23	71.9	14	43.8
Muy bueno	0	0.0	18	56.3
Sobresaliente	0	0.0	0	0.0
Total	32	100.0	32	100.0

La tabla 17 registra los resultados de la variable Competencia de GEDAI de los estudiantes del grupo Experimental. En el pretest, el 71.9% de los estudiantes están aprobados y el 28.1%, obtiene un nivel aprobado; en el post test, se advierte que el 56.3% obtienen un nivel muy bueno y el 43.8%, un nivel bueno. Se comprobó que el grupo experimental sí presenta avance en el nivel de Competencia de GEDAI.

4.1.2.2 Representa datos estadísticos y probabilísticos (REDEP).

Tabla 18

Nivel de REDEP del grupo Control en el pre y post test

REDEP	Pretest		Post test	
	n	%	n	%
Deficiente	28	87.5	19	59.4
Aprobado	4	12.5	10	31.3
Bueno	0	0.0	3	9.4
Muy bueno	0	0.0	0	0.0
Sobresaliente	0	0.0	0	0.0
Total	32	100.0	32	100.0

La tabla 18 se registra los resultados de la dimensión representación de datos estadísticos y probabilísticos de los estudiantes del grupo Control. En el pretest se advierte que el 87.5% obtiene nivel deficiente y el 12.5%, nivel aprobado. En el post test, el 59.4% registra nivel deficiente y el 31.3% alcanza nivel de aprobado. De forma general, se evidencia que no existe una mejora del nivel de REDEP de los estudiantes del grupo Control.

Tabla 19

Nivel de REDEP de los estudiantes del grupo Experimental.

REDEP	Pretest		Post test	
	n	%	n	%
Deficiente	27	84.4	12	37.5
Aprobado	3	9.4	11	34.4
Bueno	2	6.3	9	28.1
Muy bueno	0	0.0	0	0.0
Sobresaliente	0	0.0	0	0.0
Total	32	100.0	32	100.0

La tabla19, muestran los resultados de la dimensión REDEP-del grupo Experimental. En el pretest se tiene que el 84.4% presentan nivel insuficiente y el 9.4%, logra nivel aprobado. En el post test, el 28.1% alcanza un nivel bueno y el 34.4% logra un nivel aprobado. En general, se puede observar que existe una mejora del nivel de representación de datos estadísticos y probabilísticos en el grupo Experimental.

4.1.2.3 Comunica y comprende conceptos estadísticos y probabilísticos (CCCEP).

Tabla 20

Nivel de CCCEP de los estudiantes del grupo Control.

CCCEP	Pretest		Post test	
	n	%	n	%
Deficiente	13	40.6	8	25.0
Aprobado	12	37.5	14	43.8
Bueno	7	21.9	10	31.3
Muy bueno	0	0.0	0	0.0
Sobresaliente	0	0.0	0	0.0
Total	32	100.0	32	100.0

La tabla 20, muestran los resultados de la dimensión CCCEP de los alumnos del grupo Control. En el pretest se señala que el 40.6% presentan un nivel deficiente y el 37.5%, un nivel aprobado. En el post test, se observa que el 43.8% obtiene un nivel aprobado y el 31.3%, un nivel de bueno. En términos generales, se observa la mejora del nivel de los estudiantes del grupo Control en el post test.

Tabla 21

Nivel de Comunicación y comprensión de conceptos estadísticos y probabilísticos del grupo Experimental.

CCCEP	Pretest		Post test	
	n	%	n	%
Deficiente	6	18.8	0	0.0
Aprobado	16	50.0	8	25.0
Bueno	10	31.3	24	75.0
Muy bueno	0	0.0	0	0.0
Sobresaliente	0	0.0	0	0.0
Total	32	100.0	32	100.0

La Tabla 21, muestran los resultados de la dimensión Comunicación y comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos en el grupo Experimental. En el pretest, el 50.0% logra nivel aprobado y el 31.3%, nivel bueno. En el post test, el 75% obtiene nivel bueno y el 25%, un nivel de aprobado. En términos generales, se observa una ligera mejora del nivel de CCCEP de los estudiantes del grupo Experimental.

4.1.2.4 Uso de estrategias y procedimientos para recuperar y procesar Datos (UEPOREPD).

Tabla 22

Nivel de UEPOREPD estadísticos y probabilísticos del grupo Control.

UEPOREPD	Pretest		Post test	
	n	%	n	%
Deficiente	25	78.1	11	34.4
Aprobado	5	15.6	17	53.1
Bueno	2	6.3	3	9.4
Muy bueno	0	0.0	1	3.1
Sobresaliente	0	0.0	0	0.0
Total	32	100.0	32	100.0

La tabla 22, muestran los resultados de la dimensión Uso de estrategias y procedimientos para acopiar y procesar datos estadísticos y probabilísticos de los alumnos del grupo Control. En el pretest se observa que el 78.1% obtienen nivel deficiente y el 15.6%, nivel aprobado. En el post test, se observa que el 53.1%, obtiene nivel aprobado y el 34.4%, nivel deficiente. De forma general, se observa una leve mejora del nivel correspondiente en el post test.

Tabla 23

Nivel de UEPOREPD estadísticos y probabilísticos del grupo Experimental.

UEPOREPD	Pretest		Post test	
	n	%	n	%
Deficiente	17	53.1	2	6.3
Aprobado	14	43.8	8	25.0
Bueno	1	3.1	21	65.6
Muy bueno	0	0.0	1	3.1
Sobresaliente	0	0.0	0	0.0
Total	32	100.0	32	100.0

La tabla 23 muestra los resultados de la dimensión UEPOREPD estadísticos y probabilísticos de los estudiantes del grupo Experimental. En el pretest se precisa que el 53.1% obtienen un nivel deficiente y el 43.8%, un nivel aprobado. En el post test, el 65.6% obtiene un nivel bueno y el 25.0%, un nivel aprobado. De forma general, se observa mejora del nivel correspondiente en los estudiantes del grupo experimental.

4.1.2.5 Sustenta Conclusiones en base al procesamiento y análisis Datos (SUCOPAD).

Tabla 24

Nivel de SUCOPAD en estudiantes de los estudiantes del grupo Control en el pre y post test

SUCOPAD	Pretest		Post test	
	n	%	n	%
Deficiente	32	100.0	32	100.0
Aprobado	0	0.0	0	0.0
Bueno	0	0.0	0	0.0
Muy bueno	0	0.0	0	0.0
Sobresaliente	0	0.0	0	0.0
Total	32	100.0	32	100.0

La tabla 24, muestra los resultados de la dimensión SUCOPAD en estudiantes del grupo Control. En el pretest se observa que el 100% muestra un nivel deficiente. En el post test, el 100% de los estudiantes obtiene un nivel deficiente. Se evidencia que no existe mejora en el nivel Sustenta conclusiones en base al procesamiento y análisis de datos, en estudiantes del grupo Control.

Tabla 25

Nivel de SUCOPAD de los estudiantes del grupo Experimental.

SUCOPAD	Pretest		Post test	
	n	%	n	%
Deficiente	32	100.0	21	65.6
Aprobado	0	0.0	11	34.4
Bueno	0	0.0	0	0.0
Muy bueno	0	0.0	0	0.0
Sobresaliente	0	0.0	0	0.0
Total	32	100.0	32	100.0

La tabla 25, muestra los resultados de la dimensión SUCOPAD en estudiantes del grupo Experimental. En el pretest, el 100% obtiene un nivel deficiente. En el post test, se observa que el 65.6% muestra un nivel deficiente y el 34.4%, un nivel aprobado. Se evidencia que existe una leve mejora en el nivel SUCOPAD en estudiantes del grupo Experimental.

4.2 Normalidad de las distribuciones

Tabla 26

Normalidad de la variable y sus dimensiones en el Pretest

Prueba	Variable	Estadístico	gl	Sig.	Decisión
Control	Competencia de GEDAI	0.952	32	0.162	Paramétrico
Experimental	Competencia de GEDAI	0.948	32	0.124	
Control	REDEP	0.911	32	0.012	No paramétrico
Experimental	REDEP	0.919	32	0.20	
Control	CCCEP	0.961	32	0.286	Paramétrico
Experimental	CCCEP	0.959	32	0.262	
Control	UEPOREPD	0.967	32	0.418	No paramétrico
Experimental	UEPOREPD	0.924	32	0.028	
Control	SUCOPAD	0.911	32	0.012	No paramétrico
Experimental	SUCOPAD	0.908	32	0.01	

La tabla 26 muestra los resultados de la prueba de normalidad para la variable y sus dimensiones en los estudiantes. En el pretest, se evidenció que para la hipótesis referida a la variable competencia de gestión de datos e incertidumbre, se utilizan pruebas de hipótesis paramétricas, en específico, la prueba t Student. Sin embargo, para las hipótesis referidas a las dimensiones se utilizan pruebas de hipótesis no paramétricas, en específico, la prueba U de Mann Whitney.

Tabla 27

Normalidad de la variable y sus dimensiones en el Post test

Prueba	Variable	Estadístico	gl	Sig.	Hipótesis
Control	GEDAI	0.980	32	0.799	Paramétrico
Experimental	GEDAI	0.949	32	0.131	
Control	REDEP	0.931	32	0.043	No paramétrico
Experimental	REDEP	0.870	32	0.001	
Control	CCCEP	0.959	32	0.252	No paramétrico
Experimental	CCCEP	0.918	32	0.019	
Control	UEPOREPD	0.974	32	0.609	No paramétrico
Experimental	UEPOREPD	0.888	32	0.003	
Control	SUCOPAD	0.93	32	0.038	No paramétrico
Experimental	SUCOPAD	0.863	32	0.000	

Aquí se observan los resultados de la prueba de normalidad para la variable y sus dimensiones en los estudiantes. En el post test, se evidencia que para la hipótesis referida a la variable competencia de gestión de datos e incertidumbre, se utilizan pruebas de hipótesis paramétricas, en específico, la prueba t Student. Sin embargo, para las hipótesis referidas a las dimensiones se utilizan pruebas de hipótesis no paramétricas, en específico, la prueba U de Mann Whitney.

4.3 Verificación de la hipótesis

4.3.1 Efectos del programa lúdico en la competencia

Este estudio se realizó con el fin de verificar el efecto del programa “lúdico” en la competencia de “gestión de datos e incertidumbre” en los estudiantes del sexto de un colegio público.

4.3.1.1 Pretest.

Se aplicó el instrumento “Estadipoble”, antes de la ejecución del programa, con el propósito de comprobar el grado de conocimiento al inicio de la competencia “gestión de datos”.

4.3.1.1 Competencia de Gestión de datos.

Tabla 28

Estadísticas descriptivas de la variable de “gestión de datos”, según los grupos de estudio en el pretest

Grupo	n	M	Md	DS	% logro
Control	32	30.41	29.0	7.04	38.0
Experimental	32	35.63	36.5	6.76	44.5

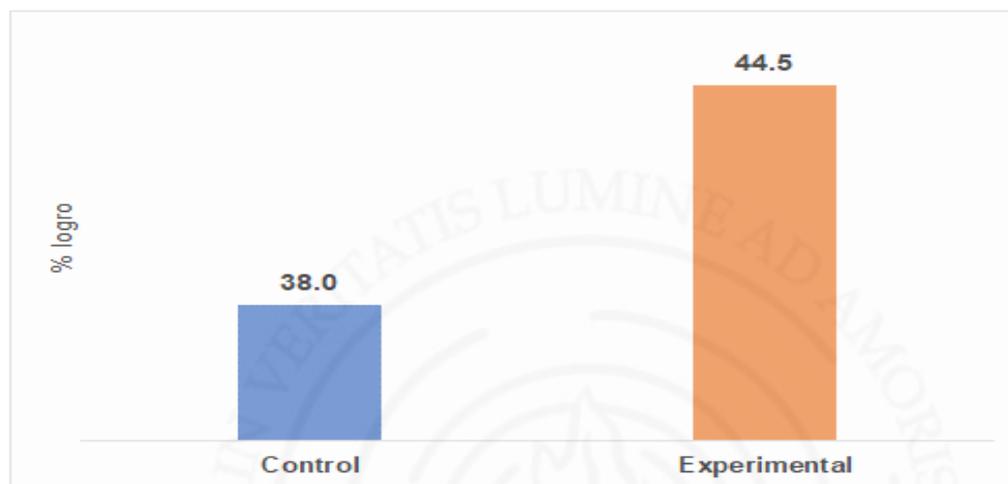
Referente a las estadísticas descriptivas de la variable la competencia de gestión de datos en la prueba pretest, se advierte que los estudiantes del grupo control obtienen un promedio 30.41 puntos y un porcentaje de logro del 38.0%,

mientras que los del grupo experimental, obtienen 35.63 puntos de promedio y un porcentaje de logro del 44.5%.

La siguiente imagen gráfica los resultados

Figura 7

Porcentaje de logro de la competencia GEDAI según los grupos de estudio, en el pretest.



La figura 7 muestra la desigualdad de porcentajes. Para precisar si la desigualdad es relevante se aplica el test t student, que se constata de la siguiente manera:

Tabla 29

Aplicación de la prueba t Student para determinar las diferencias entre los resultados de la competencia “GEDAI” entre los grupos, previo al desarrollo del programa

Grupo	M	DS	t	gl	p
Experimental	35.63	6.76	3.025	62	0.004
Control	30.41	7.04			

Aquí se observa. el resultado de la prueba t Student que permite evidenciar que los estudiantes del grupo Experimental obtienen un puntaje significativamente mayor que los del grupo Control ($p < 0.05$) en lo referente a la variable de “gestión de datos e incertidumbre”. En consecuencia, el grupo de

control presenta importante ventaja respecto al grupo de control, al comenzar el programa.

4.3.1.2 Post test.

Debido a que hay diferencias significativas en el pretest, en este caso a favor del grupo experimental, no se puede comparar los puntajes de los dos grupos en el pos-test, porque uno de ellos parte con “ventaja” en relación con el otro.

Por lo tanto, lo que corresponde es comparar las “ganancias” (post-pre) en cada grupo. Previamente, debe saberse con qué test estadístico van a ser comparados. Para ello se debe calcular la normalidad de las distribuciones.

Tabla 30

Normalidad de la diferencia de puntajes del post con el pretest de la variable “competencia GEDA”.

Prueba	Estadístico	gl	Sig.	Decisión
Control	0.941	32	0.081	Paramétrico
Experimental	0.955	32	0.200	

Se observa el resultado de la prueba de normalidad para la diferencia de puntajes entre el post y pretest de la variable competencia de gestión de datos e incertidumbre. Se utilizaron pruebas de hipótesis paramétricas, específicamente, la prueba t Student.

Tabla 31

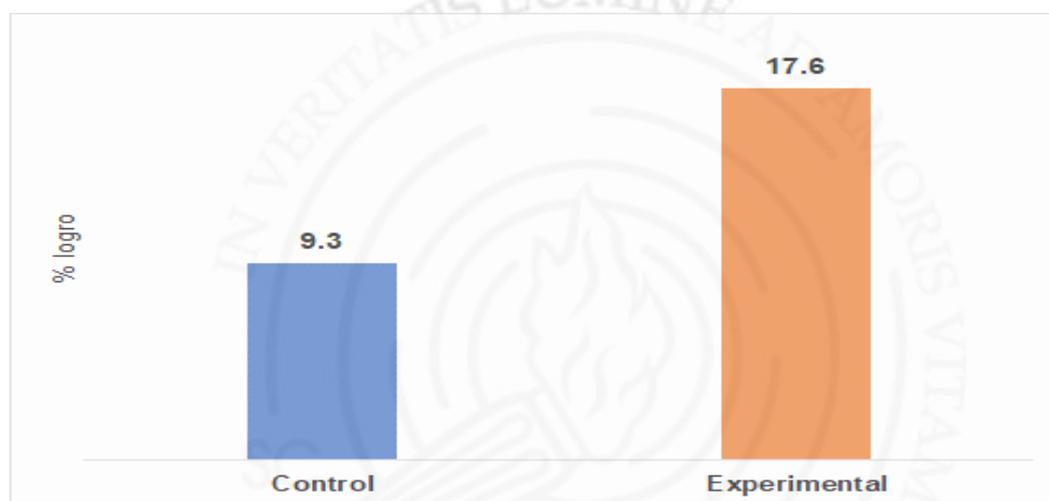
Estadísticas descriptivas de la diferencia de puntaje del post test con el pretest en lo relacionado a la variable de “GEDA”

Grupo	n	M	Md	DS	% logro
Control	32	7.41	9.0	7.70	9.3
Experimental	32	14.06	13.0	6.28	17.6

Referente a las estadísticas descriptivas de la diferencia en el puntaje de la variable la GEDAI, se observa que los estudiantes del grupo control obtienen una diferencia promedio de 7.41 puntos, lo que representa un porcentaje de logro del 9.3%, mientras que los del grupo experimental, presentan una diferencia promedio de 14.06 puntos, lo que representa un porcentaje de logro del 17.6%. Resultados expuestos de manera gráfica

Figura 8

Porcentaje de logro de la diferencia de puntaje del post test con el pretest en lo relacionado a la variable GEDAI.



La figura explica la desigualdad de porcentajes. Para demostrar si la desigualdad es relevante se aplica el test t Student.

Tabla 32

Aplicación de la prueba t Student para determinar las diferencias entre los resultados de la variable “gestión de datos e incertidumbre” entre el post y pretest después de la aplicación del programa

Grupo	M	DS	t	gl	p
Experimental	14.06	6.28	3.789	62	0.000
Control	7.41	7.70			

El resultado de la prueba t student, permite evidenciar que los estudiantes del grupo Experimental obtienen una mayor diferencia de puntaje que los del grupo Control ($p < 0.05$) en lo referente a la competencia de “gestión de datos e incertidumbre”, lo que demuestra la efectividad del programa.

En consecuencia, la **hipótesis general** que establece que, la aplicación del programa lúdico mejora la competencia de problemas de gestión de datos e incertidumbre en estudiantes de sexto grado, ha sido confirmada.

Es de interés conocer si el programa tiene efectos diferenciados según las dos variables intervinientes, en la competencia de “gestión de datos e incertidumbre”

Tabla 33

Estadística descriptiva de logro de la variable de GEDAI según variables intervinientes.

Grupo		n	M	Md	DS	% logro
Sexo	Masculino	16	50,69	52,0	4,14	63,4
	Femenino	16	48,69	48,0	5,31	60,9
Saberes previos	Bajo	19	47,63	47,0	5,00	59,5
	Medio	11	52,45	52,0	2,46	65,6
	Alto	2	54,00	54,0	0,00	67,5

Respecto de las estadísticas descriptivas de la variable la competencia de gestión de datos en la prueba post-test, se observa que los estudiantes de sexo masculino obtienen un promedio 50.69 puntos y un porcentaje de logro del 63.4%, mientras que las de sexo femenino obtienen un promedio de 48.69 puntos y un porcentaje de logro del 60.9%. Los de nivel bajo en saberes previos, obtienen un promedio 47.63 puntos y un porcentaje de logro del 59.5%. Los que presentan nivel medio de saberes previos obtienen un promedio de 52.45 puntos

y un porcentaje de logro del 65.6%. Los de nivel alto de saberes previos obtienen un promedio de 54.00 puntos y un porcentaje de logro del 67.5%.

Cabe mencionar que, saberes previos alto, no es considerado para el análisis porque la muestra es muy pequeña (es decir son 2 estudiantes).

Tabla 34

Efecto del programa lúdico en la variable de GEDAI, según las variables intervinientes

Variable	M	DS	t	gl	p	
Sexo	Masculino	50,69	4,14	1,187	30	0,244
	Femenino	48,69	5,31			
	Medio	52,45	2,46	3,528	28	0,001
	Bajo	47,63	5,00			

Al analizar el efecto del programa lúdico en la variable de GEDAI, según la variable sexo, se puede establecer que tanto hombres como mujeres obtiene un puntaje similar ($p > 0.05$). Es decir, el programa afecta por igual tanto a hombres como a mujeres. Asimismo, se encontró que estudiantes con nivel medio de saberes previos obtienen un puntaje mayor que los que cuentan con un nivel bajo de saberes previos ($p < 0.05$), en lo concerniente a la competencia de “gestión de datos e incertidumbre”. Es decir, los estudiantes con saberes previos medio aprovechan mejor el programa que los de nivel bajo.

4.3.2 Dimensión representa datos estadísticos y probabilísticos-REDEP

4.3.2.1 Pretest.

Tabla 35

Estadísticas descriptivas de la dimensión de “REDEP”, según los grupos de estudio en el pretest

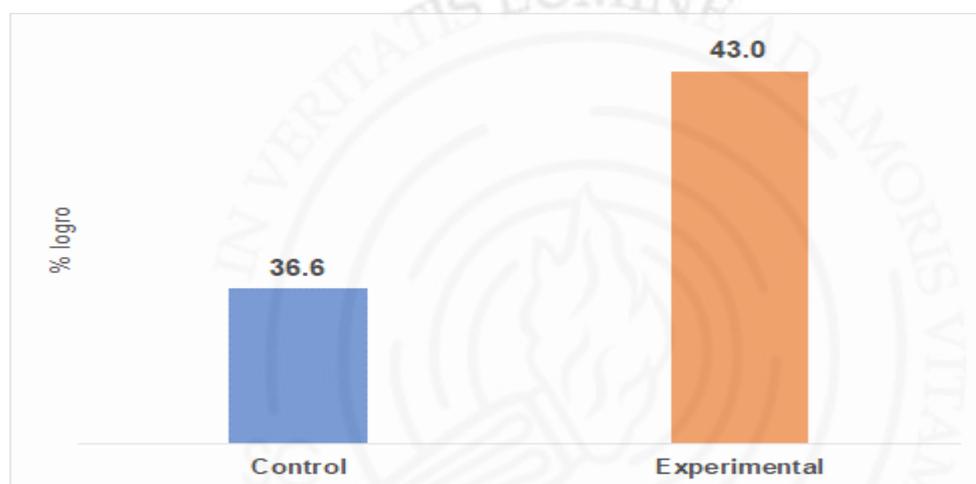
Grupo	n	M	Md	DS	% logro
Control	32	7.31	7.0	2.63	36.6
Experimental	32	8.59	10.0	3.05	43.0

Respecto a las estadísticas descriptivas de la dimensión “Representación de datos estadísticos y probabilísticos”, en la prueba pretest, se observa que los estudiantes del grupo control obtienen un promedio 7.31 puntos y un porcentaje de logro del 36.6%, mientras que, para los del del grupo experimental, obtienen un promedio de 8.59 puntos y un porcentaje de logro del 43.0%.

Representación gráfica de los resultados

Figura 9

Porcentaje de logro de la dimensión “REDEP” según los grupos de estudio, en el pretest.



El gráfico muestra la desigualdad de porcentajes. Para comprobar si la desigualdad es relevante, se emplea la prueba U de Mann Whitney que se refleja en la tabla siguiente:

Tabla 36

Aplicación de la prueba U de Mann Whitney para determinar las diferencias entre los resultados de la dimensión “REDEP” entre los grupos antes de la aplicación del programa

Variables	M	Rango promedio	Suma de rangos	U	p
Experimental	8.59	37.30	1193.50	-2.1	0.036
Control	7.31	27.70	886.50		

Este resultado permite evidenciar que los estudiantes del grupo Experimental obtienen un puntaje significativamente mayor que los estudiantes del grupo Control ($p < 0.05$), en lo referente a la dimensión “representación de datos estadísticos y probabilísticos”. En conclusión, el grupo experimental presenta una superioridad importante en relación al grupo de control al momento de iniciar el programa.

4.3.2.2 Post test.

Debido a que hay diferencias significativas en el pretest, en este caso a favor del grupo experimental, no se puede comparar los puntajes de los dos grupos en el post-test, porque uno de ellos parte con “ventaja” en relación al otro.

Por lo tanto, lo que corresponde es comparar las “ganancias” (post-pre) en cada grupo. Previamente, debe saberse con qué test estadístico van a ser comparados. Para ello se debe calcular la normalidad de las distribuciones.

Tabla 37

Normalidad de la diferencia de puntajes del post con el pretest de la dimensión “representación de datos estadísticos y probabilísticos”.

Prueba	Estadístico	gl	Sig.	Decisión
Control	0.965	32	0.367	Paramétrico
Experimental	0.965	32	0.830	

En la tabla, se observan el resultado de la prueba de normalidad para la diferencia de puntajes entre el post y pretest de la dimensión “REDEP” en los estudiantes. se utiliza prueba de hipótesis paramétricas, en específico, la prueba t Student.

Tabla 38

Estadísticas descriptivas de la diferencia de puntaje del post test con el pretest en lo relacionado a la dimensión de “REDEP”

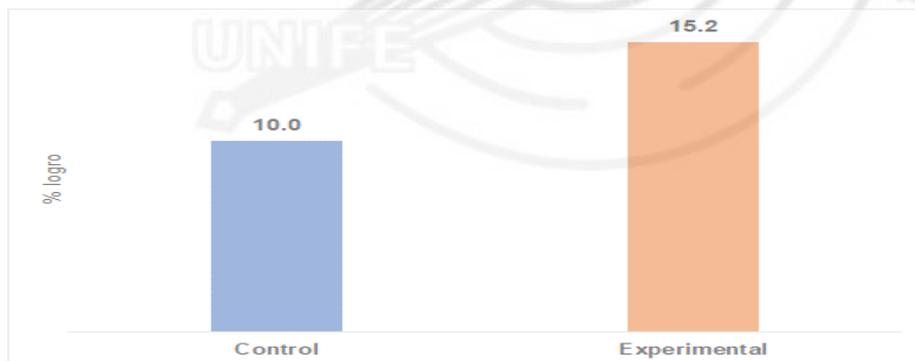
Grupo	n	M	Md	DS	% logro
Control	32	2.00	2.0	3.70	10.0
Experimental	32	3.03	3.0	2.99	15.2

En relación a las estadísticas descriptivas de la diferencia de puntaje de la dimensión “representación de datos estadísticos y probabilísticos”, se observa que los estudiantes del grupo control obtienen una diferencia promedio de 2.00 puntos, lo que representa un porcentaje de logro del 10.0%, mientras que, para los estudiantes del grupo experimental, obtienen una diferencia promedio de 3.03 puntos, lo que representa un porcentaje de logro del 15.2%.

Representación gráfica de los resultados

Figura 10

Gráfico de barras del porcentaje de logro de la diferencia de puntaje del post test con el pretest en lo relacionado a la dimensión “REDEP”



La figura 10 grafica la desigualdad de porcentajes.

Se ha utilizado la prueba U de Mann Whitney para precisar si la desigualdad es relevante.

Tabla 39

Aplicación de la prueba t Student para determinar las diferencias entre los resultados de la dimensión “REDEP” entre el post y pretest después de la aplicación del programa

Variables	M	DS	t	gl	p
Experimental	3.03	2.99	1.227	62	0.225
Control	2.00	3.70			

El resultado de la prueba t student, permite evidenciar que el grupo Experimental alcanza diferencia similar de puntaje que los estudiantes del grupo Control ($p > 0.05$) en lo referente a la dimensión “representación de datos estadísticos y probabilísticos”, con lo cual se demuestra que la aplicación del programa no tuvo efectividad para potenciar dicha dimensión.

En consecuencia, la hipótesis específica que establece que la aplicación del programa lúdico mejora la representación de datos estadísticos y probabilísticos en estudiantes de sexto grado, no ha sido confirmada.

4.3.3 Dimensión “comunica y comprende conceptos estadísticos y Probabilísticos”-CCCEP

4.3.3.1 Pretest.

Tabla 40

Estadísticas descriptivas de la dimensión de “CCCEP”, según los grupos de estudio en el pretest

Grupo	n	M	Md	DS	% logro
Control	32	11.44	11.0	2.75	57.2
Experimental	32	12.44	12.5	2.17	62.2

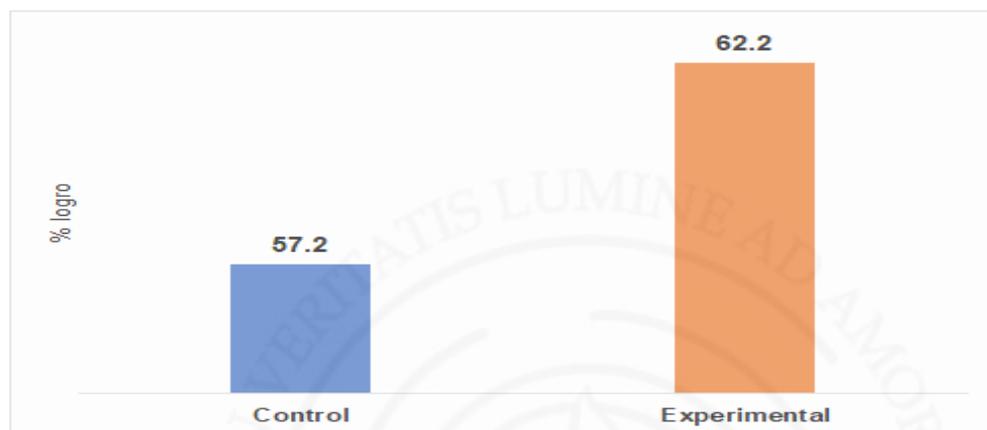
Respecto de las estadísticas descriptivas de la dimensión “comunica y comprende conceptos estadísticos y probabilísticos” en la prueba pretest, se observa que los estudiantes del grupo control obtienen un promedio 11.44 puntos

y un porcentaje de logro del 57.2%, mientras que, los del grupo experimental, registran un promedio de 12.44 puntos y un porcentaje de logro del 62.2%.

Representación gráfica de los resultados

Figura 11

Gráfico de barras del porcentaje de logro de la dimensión “CCCEP” según los grupos de estudio, en el pretest.



La figura 11 grafica la desigualdad de porcentajes.

Se ha utilizado la prueba U de Mann Whitney para precisar si la desigualdad es relevante.

Tabla 41

Resultados de la aplicación de la prueba U de Mann Whitney para determinar las diferencias entre los resultados de la dimensión “CCCEP” entre los grupos antes de la aplicación del programa

Variables	M	Rango promedio	Suma de rangos	U	p
Experimental	12.44	36.09	1155.00	-1.56	0.120
Control	11.44	28.91	925.00		

En este resultado se evidencia que el grupo Experimental obtienen un puntaje similar a los del grupo Control ($p > 0.05$), en lo referente a la dimensión “comunica y comprende conceptos estadísticos y probabilísticos”. La diferencia

no es significativa. Se concluye que ambos grupos parten del mismo punto antes del programa.

4.3.3.2 Post test.

Tabla 42

Estadísticas descriptivas de la dimensión “CCCEP”, según los grupos de estudio en el post test

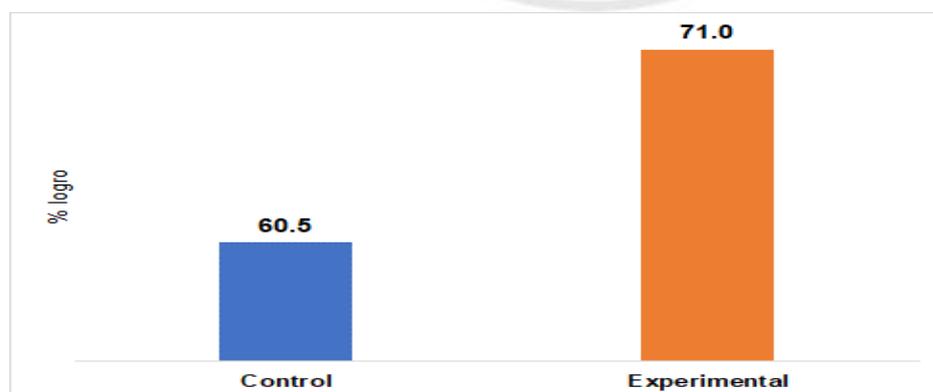
Grupo	n	M	Md	DS	% logro
Control	32	12.09	12.5	2.33	60.5
Experimental	32	14.19	14.0	1.20	71.0

Referente a las estadísticas descriptivas de la dimensión “comunica y comprende conceptos estadísticos y probabilísticos” en la prueba post test, se observa que los estudiantes del grupo control obtienen un promedio 12.09 puntos y un porcentaje de logro del 60.5%, mientras que, los del grupo experimental, obtienen un promedio de 14.19 puntos y un porcentaje de logro del 71.0%.

Representación gráfica de los resultados

Figura 12

Gráfico de barras del porcentaje de logro de la dimensión “CCCEP” según los grupos de estudio, en el post test.



La figura 12 grafica la desigualdad de porcentajes

Se ha utilizado la prueba U de Mann Whitney para precisar si la desigualdad es relevante.

Tabla 43

Aplicación de la prueba U de Mann Whitney para determinar las diferencias entre los resultados de la dimensión “CCCEP” entre los grupos, después de la aplicación del programa

Variables	M	Rango promedio	Suma de rangos	U	p
Experimental	14.19	41.30	1321.50	-3.84	0.000
Control	12.09	23.70	758.50		

Este resultado evidencia que el grupo Experimental obtiene un puntaje mayor que los del grupo Control ($p < 0.05$) en lo referente a la dimensión “comunica y comprende conceptos estadísticos y probabilísticos”, con lo que se demuestra la efectividad del programa.

Entonces, la hipótesis específica que sostiene que la aplicación del programa lúdico potencia la comunicación y comprensión de conceptos estadísticos y probabilísticos en estudiantes de sexto grado de primaria, ha sido confirmada.

4.3.4 Dimensión “usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos estadísticos y probabilísticos”-UEPOREPD

4.3.4.1 Pretest.

Tabla 44

Estadísticas descriptivas de la dimensión de “UEPOREPD”, según los grupos de estudio en el pretest

Grupo	n	M	Md	DS	% logro
Control	32	8.72	9.0	2.81	43.6
Experimental	32	9.41	10.0	2.76	47.1

Respecto de las estadísticas descriptivas de la dimensión “uso de estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos estadísticos y probabilísticos” en la prueba pretest, se observa que los estudiantes del grupo control obtienen un promedio 8.72 puntos y un porcentaje de logro del 43.6%, mientras que, lo del grupo experimental, obtienen un promedio de 9.41 puntos y un porcentaje de logro del 47.1%.

Representación gráfica de los resultados

Figura 13

Grafico de barras del porcentaje de logro de la dimensión UEPOREPD según los grupos de estudio, en el pretest

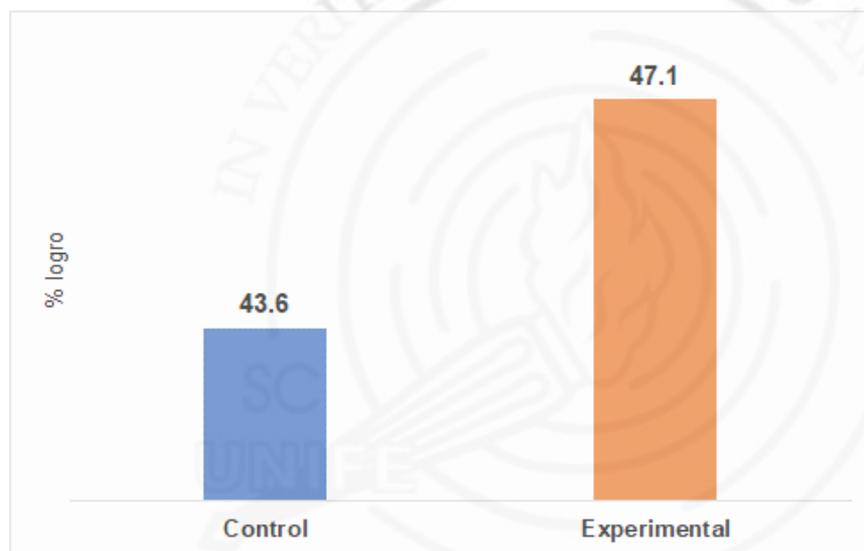


Imagen gráfica la desigualdad de porcentajes

Se ha aplicado la prueba U de Mann Whitney para precisar si la desigualdad es relevante.

Tabla 45

Aplicación de la prueba U de Mann Whitney para determinar las diferencias entre los resultados de la dimensión “UEPOREPD” entre los grupos antes de la aplicación del programa

Variabes	M	Rango promedio	Suma de rangos	U	p
Experimental	9.41	35.34	1131.00	-1.23	0.219
Control	8.72	29.66	949.00		

Este resultado evidencia que los estudiantes del grupo Experimental obtienen un puntaje similar a los del grupo Control ($p > 0.05$) en lo referente a la dimensión “uso de estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos estadísticos y probabilísticos”. La diferencia no es significativa. Se corrobora que ambos grupos parten del mismo punto antes del programa.

4.3.4.2 Post test.

Tabla 46

Estadísticas descriptivas de la dimensión de “UEPOREPD”, según los grupos de estudio en el post test

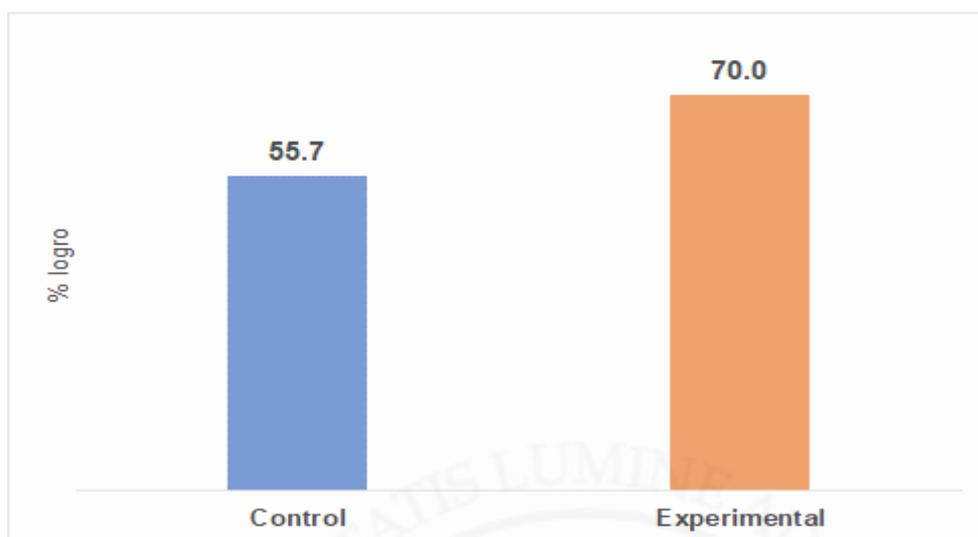
Grupo	n	M	Md	DS	% logro
Control	32	11.13	11.0	2.43	55.7
Experimental	32	14.00	14.5	2.16	70.0

Referente a las estadísticas descriptivas de la dimensión “uso de estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos estadísticos y probabilísticos” en la prueba post test, se observa que los estudiantes del grupo control obtienen un promedio 11.13 puntos y un porcentaje de logro del 55.7%, mientras que, los estudiantes del grupo experimental obtienen un promedio de 14.00 puntos y un porcentaje de logro del 70.0%.

Representación gráfica de los resultados

Figura 14

Gráfico de barras del porcentaje de logro de la dimensión “UEPOREPD” según los grupos de estudio, en el post test.



Representación gráfica de la desigualdad de porcentajes.

Se aplicó la prueba U de Mann Whitney para precisar si la desigualdad es relevante.

Tabla 47

Aplicación de la prueba U de Mann Whitney para determinar las diferencias entre los resultados de la dimensión “UEPOREPD” entre los grupos después de la ejecución del programa

Variables	M	Rango promedio	Suma de rangos	U	p
Experimental	14.00	42.42	1357.50	-4.30	0.000
Control	11.13	22.58	722.50		

El resultado de la prueba U de Mann Whitney, permite evidenciar que los alumnos del grupo Experimental obtienen mayor puntaje que los del grupo Control ($p < 0.05$) en lo referente a la dimensión “uso de estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos estadísticos y probabilísticos”, con lo que se demuestra la efectividad del programa.

En consecuencia, la hipótesis específica que sostiene que, la ejecución del programa lúdico incrementa el progreso en “uso de estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos estadísticos en estudiantes de sexto grado de primaria, ha sido confirmada.

4.3.5 Dimensión “Sustenta conclusiones de datos estadísticos y Probabilísticos”- SUCOPAD

4.3.5.1 Pretest.

Tabla 48

Estadísticas descriptivas de la dimensión de “SUCOPAD”, según los grupos de estudio en el pretest

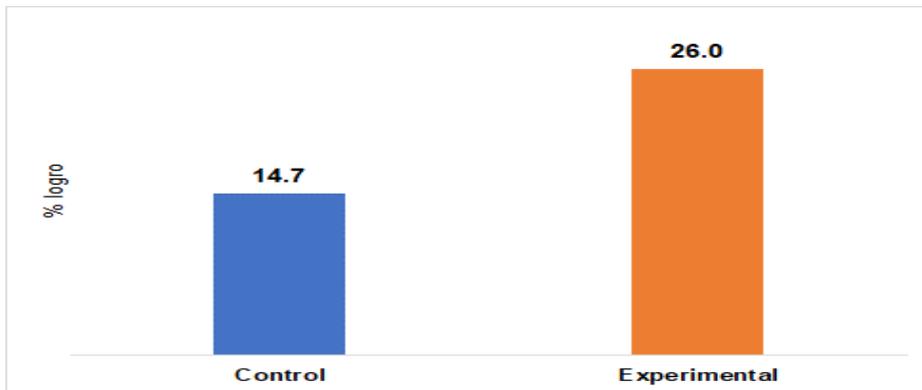
Grupo	n	M	Md	DS	% logro
Control	32	2.94	2.0	2.26	14.7
Experimental	32	5.19	5.0	1.87	26.0

Respecto de las estadísticas descriptivas de la dimensión “Sustenta conclusiones de datos estadísticos y probabilísticos” en la prueba pretest, se observa que los estudiantes del grupo control obtienen un promedio 2.94 puntos y un porcentaje de logro del 14.7%, mientras que, los estudiantes del grupo experimental obtienen un promedio de 5.19 puntos y un porcentaje de logro del 26.0%.

Representación gráfica de los resultados

Figura 15

Porcentaje de logro de la dimensión “Sustenta conclusiones de datos estadísticos y probabilísticos” según los grupos de estudio, en el pretest.



Representación gráfica de la desigualdad de porcentajes

Se ha aplicado la prueba U de Mann Whitney para precisar si la desigualdad es relevante.

Tabla 49

Aplicación de la prueba U de Mann Whitney para determinar las diferencias entre los resultados de la dimensión “SUCOPAD” entre los grupos antes de la ejecución del programa

Variables	M	Rango promedio	Suma de rangos	U	p
Experimental	5.19	40.98	1311.50	-3.74	0.000
Control	2.94	24.02	768.50		

Este resultado evidencia que los estudiantes del grupo Experimental obtienen un puntaje notoriamente superior respecto de los estudiantes del grupo Control ($p < 0.05$) en lo referente a la dimensión “sustenta conclusiones de datos estadísticos y probabilísticos”. Por lo tanto, se concluye que el grupo experimental presenta una ventaja importante respecto del grupo de control al momento de iniciar el programa.

4.3.5.2 Post test.

Debido a que hay diferencias significativas en el pretest, en este caso a favor del grupo experimental, no se puede comparar los puntajes de los dos grupos en el post-test, porque uno de ellos parte con “ventaja” en relación con el otro.

Por lo tanto, lo que corresponde es comparar las “ganancias” (post-pre) en cada grupo. Previamente, debe saberse con qué test estadístico van a ser comparados. Para ello se debe calcular la normalidad de las distribuciones.

Tabla 50

Normalidad de la diferencia de puntajes del post con el pretest de la dimensión “SUCOPAD”.

Prueba	Estadístico	gl	Sig.	Decisión
Control	0.931	32	0.041	Paramétrico
Experimental	0.923	32	0.025	

Se observan el resultado de la prueba de normalidad para la diferencia de puntajes entre el post y pretest de la dimensión “sustenta conclusiones en base al procesamiento y análisis de datos”. Se utilizan pruebas de hipótesis no paramétricas, en específico, la prueba U. de Mann Whitney.

Tabla 51

Estadísticas descriptivas de la diferencia de puntaje del post test con el pretest en lo relacionado a la dimensión de “SUCOPAD”

Grupo	n	M	Md	DS	% logro
Control	32	2.34	2.0	2.78	11.7
Experimental	32	4.69	4.0	2.12	23.4

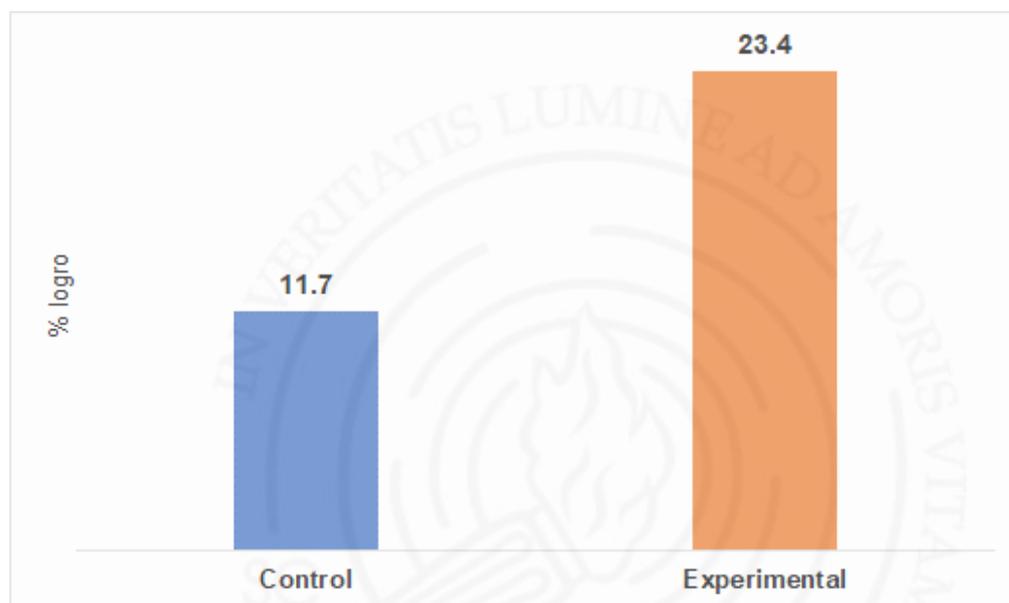
Referente a las estadísticas descriptivas de la diferencia de puntaje de la dimensión “sustenta conclusiones de datos estadísticos y probabilísticos”, se observa que los estudiantes del grupo control obtienen una diferencia promedio

de 2.34 puntos, lo que representa un porcentaje de logro del 11.7%, mientras que los del grupo experimental, obtienen una diferencia promedio de 4.69 puntos, lo que representa un porcentaje de logro del 23.4%.

Representación gráfica de los resultados

Figura 16

Porcentaje de logro de la diferencia de puntaje del post test con el pretest en lo relacionado a la dimensión "SUCOPAD"



La imagen registra la desigualdad de porcentajes.

Se aplicó la prueba U de Mann Whitney para precisar si la desigualdad es relevante.

Tabla 52

Aplicación de la prueba U de Mann Whitney para determinar las diferencias entre los resultados de la dimensión "SUCOPAD" entre el post y pretest de la ejecución del programa

Variables	M	Rango promedio	Suma de rangos	U	p
Experimental	4.69	40.58	1298.50	-3.548	0.000
Control	2.34	24.42	781.50		

Este resultado evidencia que los estudiantes del grupo Experimental obtienen mayor puntaje que los del grupo Control ($p < 0.05$) en lo referente a la dimensión “sustenta conclusiones de datos estadísticos y probabilísticos”, con lo cual se demuestra la efectividad del programa.

En consecuencia, la **hipótesis específica** que afirma que la aplicación del programa lúdico mejora la sustentación y conclusión de datos estadísticos y probabilísticos en los estudiantes de sexto grado ha sido confirmada.



CAPÍTULO V: DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La finalidad de la investigación es mostrar el impacto de un programa “lúdico” en la competencia de “Gestión de datos e incertidumbre”, aplicado bajo un enfoque cuantitativo a estudiantes del sexto grado de primaria.

La ejecución del programa fue mediante la aplicación de la lúdica y el uso de material concreto seleccionados, de acuerdo con los contenidos de dicha competencia, según el MINEDU. Asimismo, las situaciones problemáticas fueron contextualizadas de acuerdo con el contexto de los estudiantes, teniendo en cuenta los estándares del ciclo.

Al inicio de la intervención del programa se pudo observar que la mayoría de los estudiantes se encontraban con saberes previos bajos, esto debido a la pandemia. Asimismo, emocionalmente susceptibles, tímidos, con escasas habilidades del trabajo en equipo. Esta situación se fue superando a través del desarrollo del programa lúdico. Al respecto, Coronata (2014) manifiesta que los recursos lúdicos y juegos no pueden estar ausentes durante la construcción del aprendizaje, puesto que el juego genera placer y predispone positivamente hacia el aprendizaje.

Se observó que los educandos experimentaron un cambio en el desarrollo de sus habilidades y, sobre todo, en el placer por aprender, despertando en ellos la curiosidad, motivación, la comunicación y el trabajo en equipo.

El debate se fundamenta en los hallazgos mostrados en el capítulo IV. Los títulos de este capítulo se vinculan con las hipótesis propuestas.

5.1 Efecto del programa “Lúdico” en la dimensión “representa datos estadísticos y probabilísticos”

Esta dimensión consiste en representar una serie de datos, elegir esquemas o tablas estadísticas y medidas de tendencia central. Asimismo, identifica variables de la población o la muestra al proponer un asunto para su investigación. Igualmente, involucra el estudio de ocurrencias fortuitas y la interpretación de hechos considerando el valor de la probabilidad.

Se planteó y ejecutó el programa “lúdico” con el fin de que los alumnos potencien el desarrollo de esta dimensión. Mediante actividades lúdicas, manipulativas, experiencias concretas, que deriven en planteamiento y solución de problemas, se busca alcanzar logros más significativos.

Los resultados obtenidos demuestran que el grupo Experimental obtiene una similar diferencia de puntaje con los estudiantes del grupo Control ($p > 0.05$), con lo cual se muestra que la aplicación del programa no tuvo efectividad para mejorar dicha dimensión en el nivel de logro de los estudiantes.

Al respecto, Alsina (2017) considera de gran importancia la identificación y la organización de los datos, mediante la clasificación y ordenaciones. Hay que considerar siempre que todo debe partir de las vivencias de los estudiantes, formuladas por ellos o el docente.

Por su parte, Vásquez, et al. (2018) proponen que se induzca a los estudiantes, de manera gradual, a conocer el significado de la probabilidad, mediante el uso de la terminología probabilística básica: “probable”, “imposible”, “seguro”. Siempre partiendo de experiencias problemáticas de su ámbito. Esto, permite que los conocimientos se dan gradualmente. Debe trabajarse en los seis años de estudio. Lamentablemente, fue interrumpida por la pandemia de COVID.

Además, al ser la primera dimensión trabajada se enfrentó con muchas limitaciones en los prerrequisitos que los estudiantes no tenían por el trabajo virtual.

5.2 Efecto del programa “Lúdico” en la dimensión “comunica su comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos”

Los resultados evidencian que el nivel de logro de los educandos, en la capacidad, aumentó considerablemente, dado que alcanzaron un 8.8 % en los puntajes del pots test respecto al pretest.

Se explica este resultado en que los estudiantes, previo a la ejecución del programa, alcanzaron un puntaje importante respecto de la dimensión “comunica su comprensión de los conceptos estadísticos”.

En consecuencia, la aplicación del programa “lúdico” propicia que el alumno logre aprendizajes más significativos en esta dimensión. Estos logros corroboran lo afirmado por González (2022) concluye que el juego es un elemento fundamental para introducir la estadística y probabilidad, puesto que con ella se puede trabajar cualquier tipo de datos, enfocar los contenidos, es una estrategia que coadyuvan al logro del aprendizaje y la enseñanza convirtiendo el aula en una acción interactiva entre el docente y el alumno. Los aprendizajes que generan son duraderos y significativos.

Además, Romero (2020) resalta la importancia de la lúdica para fortalecer el pensamiento aleatorio y concluye que a los alumnos les resulta complejo entender los fenómenos de incertidumbre y reconocer la definición de probabilidad, en la resolución de problemas. No obstante, los ejemplos y ejercicios cumplieron su misión de mejorar el aprendizaje.

5.3 Efecto del programa “Lúdico” en la dimensión “usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos”

Los resultados revelan que los alumnos acrecentaron sus logros de aprendizaje en esta dimensión. Se verifica que los puntajes alcanzados en el post test aumentaron significativamente en un 22.9 % respecto del pretest.

Sobre este aspecto, García et al. (2017) concluyen en que usar la estrategia del juego en el aula fortalece algunos procesos, como la preferencia por aprender a clasificar y ordenar datos, de modo significativo y autónomo.

- Asimismo, la resolución de problemas como estrategia pedagógica, coadyuva significativamente para desarrollar el pensamiento aleatorio, desde los primeros años de escolaridad.

Por consiguiente, la aplicación del programa “lúdico” beneficia el aprendizaje en esta dimensión. Aristizábal et al. (2016) sostienen que el juego, como un recurso didáctico de mucha importancia, tiene gran influencia en la formación plena del niño. Por lo mismo, su práctica es muy conveniente en el aprendizaje de la disciplina matemática, ya que puede mediar entre un problema real y el concepto matemático abstracto. “Su efectividad dependerá de lo que se persigue como objetivo y el tipo de actividad que se plantee” (p. 54). El programa aplicado contó con una variedad de situaciones de aprendizaje que favorecieron el logro de esta dimensión.

5.4 Efecto del programa “Lúdico” en la dimensión “sustenta conclusiones en base a la información obtenida”

Los resultados demuestran el incremento del nivel del logro en el desarrollo de la capacidad. Se concluye que hubo un aumento importante de 23.4. % en el post test respecto del pretest.

El desarrollo del programa basado en la lúdica y la resolución de problemas resultó provechoso y relevante porque se ha comprobado que, mediante su incorporación en las actividades de aprendizaje, los alumnos mostraron su nivel de autonomía y reflexión sobre situaciones de su entorno. Se logró que sustenten, opinen, expresen sus puntos de vista a partir del análisis de la información obtenida.

En consecuencia, la aplicación del programa “lúdico” propicia que el alumno potencie su aprendizaje en esta dimensión. Por ello se puede afirmar que la lúdica, como estrategia pedagógica, desarrolla muchas habilidades que contribuyen a fortalecer el pensamiento lógico matemático, creativo y reflexivo. La forma de interactuar exponiendo ideas y opiniones mediante el trabajo en grupo, permite fortalecer y asimilar los saberes de un modo divertido.

Además, la enseñanza de la matemática es trascendental dentro de un contexto social para el logro del aprendizaje. Alsina (2016) menciona que “no se trata, de formar especialistas en matemática, sino que, desde la educación infantil, los niños se cultiven en el uso de las matemáticas de manera progresiva y en contextos variados en los que se requiere de estos saberes “(p. 96).

5.5 Efecto del programa “Lúdico” en la competencia “resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre”

Este estudio sobre la competencia “resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre” fue planteado tomando como soporte a sus capacidades. El programa “lúdico” fue constituido y destinado a impulsar el progreso de los alumnos en esta competencia. Fueron incorporados juegos de entretenimiento, tales como, juegos de mesa, ruletas, así como, encuestas y material

estructurado. Cada uno de ellos, con la finalidad de contribuir a optimizar el aprendizaje de los educandos.

Por los resultados se comprueba que los alumnos elevaron el nivel del logro en el aprendizaje de la competencia; por lo que se concluye que aumentaron significativamente en 17.6 % los puntajes del post test respecto del pretest.

Estos resultados se condicen con lo expresado por Gamboa et al. (2023) quienes sostienen que la lúdica como estrategia de aprendizaje promueve ambientes más activos y con menos problemas emocionales.

Igualmente, al relacionarse con el componente probabilístico, permite asimilar la realidad (p. 24).

Además, esta competencia es relevante en la educación de los alumnos de todos los niveles educativos, porque permite al estudiante organizar, seleccionar, predecir, analizar, realizar lectura e interpretación de datos sobre un tema de interés, en situaciones reales. Por ello, la enseñanza de la matemática es trascendental dentro de un contexto social y lúdico para el logro del aprendizaje.

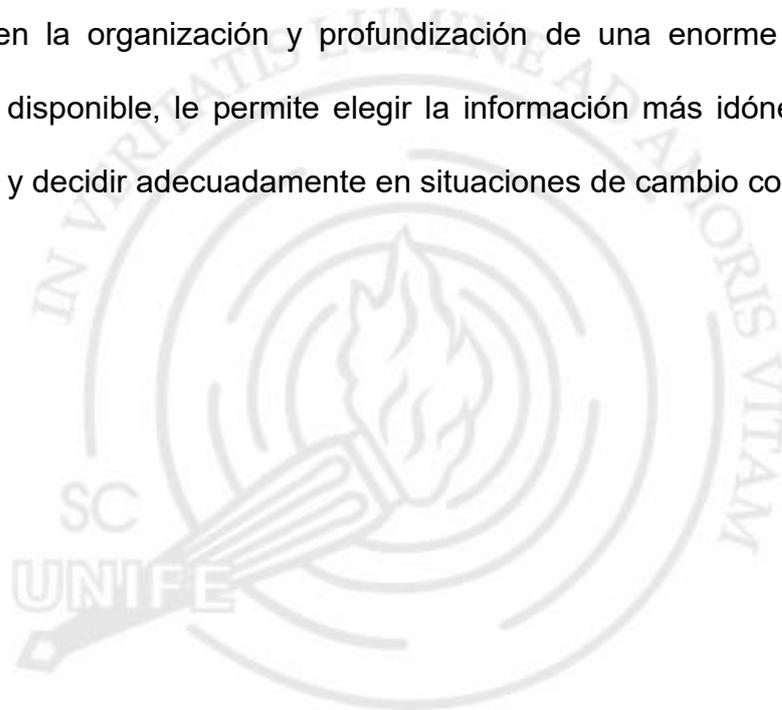
De igual manera, los resultados del estudio coinciden con Gamboa et al. quienes concluyen que la lúdica aumentó la confianza, complacencia y el agrado por instruirse sobre los sucesos probabilísticos simples. También optimizaron los procedimientos en el cálculo de probabilidad y potenciaron sus desempeños.

Por lo tanto, la aplicación del programa lúdico favorece el desarrollo del pensamiento aleatorio, permite al estudiante organizar, seleccionar, predecir, analizar, realizar lectura e interpretación de datos sobre un tema de interés, en situaciones reales. Asimismo, considera al alumno como el eje de la acción

didáctica y el inicio básico es la resolución de problemas de la realidad; es decir, trabajar con el contexto, teniendo en cuenta el enfoque de la matemática.

Al cabo de lo investigado, se puede concluir que el programa “lúdico”, en todos sus ámbitos, resulta muy eficaz y valioso, dado que su aplicación permitió intensificar logros de los alumnos, según se comprueba en los resultados alcanzados en cada dimensión.

En conclusión, hoy, la estadística y el cálculo de probabilidades, tienen más relevancia que en épocas pasadas. Constituyen recursos que asisten al estudiante en la organización y profundización de una enorme cantidad de información disponible, le permite elegir la información más idónea a la tarea emprendida y decidir adecuadamente en situaciones de cambio constante.



CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

4. La implementación del programa lúdico incrementa los niveles de logro de la competencia “gestión de datos e incertidumbre”, en los alumnos de una escuela pública, sexto grado de primaria. Se advierte un incremento significativo de logros del 17.6 % en el grupo experimental. Esto corrobora que lo “Lúdico” es importante porque, mediante juegos matemáticos, se desarrollan las habilidades que hacen posible la construcción de los conocimientos matemáticos, en forma placentera, divertida, significativa y relevante.
2. La implementación de un programa lúdico no evidencia progreso en la capacidad de representación de datos estadísticos y probabilísticos en los alumnos de una escuela pública, sexto grado de primaria. Los resultados hallados evidencian que el grupo Experimental obtiene una similar diferencia de puntaje (post-pre) con los del grupo Control ($p > 0.05$). En consecuencia, la aplicación del programa no tuvo efectividad para incrementar el nivel de logro en dicha dimensión. Un factor muy importante para este resultado fue la pandemia, que originó un retraso académico de dos años. Además de la escasa presencia de actividades prácticas.
3. La aplicación de un programa lúdico mejora la comunicación y comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos en los alumnos de una escuela pública, sexto grado de primaria. Alcanza un resultado positivo en el nivel de logro del grupo experimental con un incremento de 8.8% en el post-test, debido a que la estrategia lúdica

favorece en la comunicación entre pares. Además, desarrolla el pensamiento aleatorio, reflexivo y sobre todo la motivación por descubrir su aprendizaje de una forma divertida.

4. La aplicación de un programa lúdico mejora las técnicas de recopilación y proceso de datos estadísticos y probabilísticos en alumnos de una escuela pública, sexto grado de primaria.
5. Se comprueba un incremento significativo de 22.9 % en el nivel de logro del grupo experimental en el post-test, debido a que el programa “Lúdico” es una opción innovadora que permite fomentar el incremento de las habilidades y fortalecer el pensamiento estadístico y probabilístico. El juego y las actividades auténticas promueven la creatividad, interpretación, recopilación, procesamiento de datos, y el análisis de situaciones de incertidumbre buscando un acercamiento y gusto por la utilización de estrategias en la recopilación de datos.
6. La aplicación de un programa lúdico mejora la sustentación y conclusiones en base al procesamiento y análisis de datos en alumnos de una escuela pública, sexto grado de primaria.
7. Es decir, hubo un incremento significativo en el post-test de 23.4 % en el nivel de logro en los-alumnos del grupo experimental. Los “juegos, como disciplina didáctica, pueden potenciar las habilidades sociales de los educandos, incrementar sus habilidades de comprensión y resolución de problemas, facilitarles la interrelación docente - alumno y el desarrollo del pensamiento crítico reflexivo.

6.2 Recomendaciones

A nivel del Ministerio de Educación

- Incorporar en los cuadernillos de matemáticas actividades basadas en acciones lúdicas.
- Implementar capacitaciones a la comunidad magisterial en estrategias innovadoras para fortalecer el rol del docente, relacionadas con los juegos matemáticos en el aprendizaje de la estadística e incertidumbre.
- Organizar espacios de aprendizaje continuo en el diseño de actividades lúdicas relacionadas con la competencia matemáticas en la programación de las sesiones de aprendizaje.

A nivel de la Institución Educativa

- Hacer extensivo el programa lúdico como estrategia de aprendizaje en todos los grados en la competencia “resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre”.
- Capacitar a los docentes sobre esta metodología lúdica en beneficio de los estudiantes.

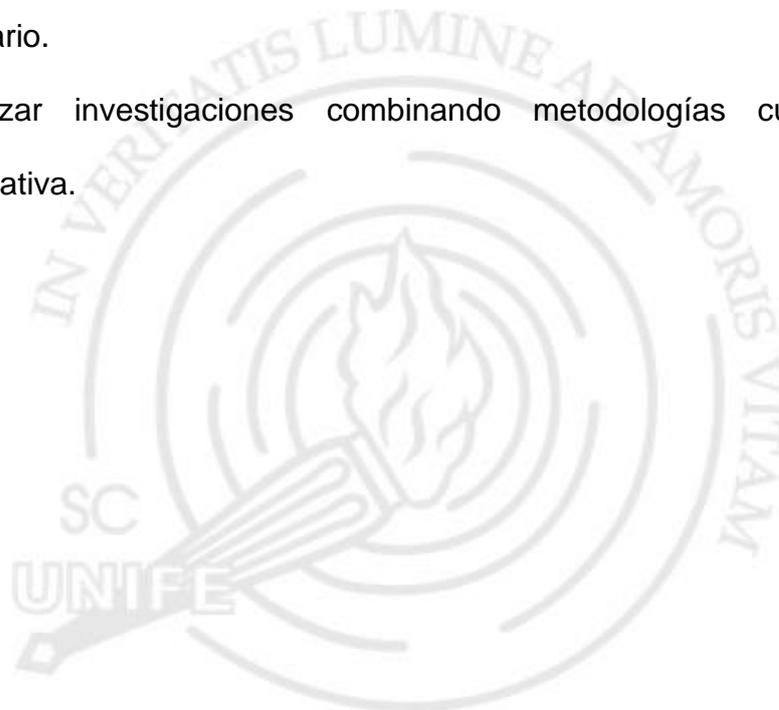
A los docentes

- Adoptar Acoger la estrategia lúdica en el proceso didáctico, puesto que el juego y la resolución de problemas constituyen una metodología innovadora que se puede aplicar en las aulas, dado que desarrollan habilidades de acuerdo con los requerimientos en el presente siglo.
- Aplicar estrategias lúdicas y utilizar material concreto en los niños del nivel primario, en todas las áreas para desarrollar las habilidades y potenciar el pensamiento estadístico y probabilístico.

- Promover, a través de juego, actividades auténticas que desarrollen la creatividad, interpretación, recopilación, procesamiento de datos, y el análisis de situaciones de incertidumbre.

A los investigadores

- Extender el estudio a los otros niveles de educación primaria en la competencia “resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre”.
- Realizar investigaciones para la validación de juegos apropiados que aporten en el ejercicio de esta competencia en los estudiantes del nivel primario.
- Realizar investigaciones combinando metodologías cuantitativa y cualitativa.



REFERENCIAS

- Ahdhianto, E., Marsigit, H. y Santi, N. N. (2020). El efecto del modelo de aprendizaje contextual basado en metacognitivos en las habilidades de comunicación matemática y resolución de problemas de los estudiantes de quinto grado. *Revista europea de investigación educativa*, 9(2), 753-764. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.2.753>
- Alsina, A., Novo, M. L. y Moreno, A. (2016). Redescubriendo el entorno con ojos matemáticos: Aprendizaje realista de la geometría en Educación Infantil. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 5(1), 1-20.
- Alsina, A. (2016). Diseño, gestión y evaluación de actividades matemáticas competenciales en el aula- *Revista de Educación Matemática*, 33(1), 7-29.
- Alsina, A. (2017). Caracterización de un modelo para fomentar la alfabetización matemática en la infancia: vinculando investigación con buenas prácticas. *AIEM. Avances de Investigación en Educación Matemática*, (12), 59 – 78 (Universidad de Girona) [file:///C:/Users/51986/Downloads/Documat-Characterización de un modelo para fomentar la alfabetizac-6168902%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/51986/Downloads/Documat-Characterización de un modelo para fomentar la alfabetizac-6168902%20(1).pdf)
- Alsina, A. (2019). La estadística y la probabilidad en educación infantil: un itinerario de enseñanza. En J. M. Contreras, M. M. Gea, M. M. López-Martín y E. Molina-Portillo (Eds.). *Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística Universidad de Granada, España*. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/55032>
- Alsina, Á. y Salgado, M. (2018). Land Art Math: una actividad STEAM para fomentar la competencia matemática en Educación Infantil. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 7(1), 1-11.
- Aristizábal, J. Colorado, H. y Gutiérrez, H. (2016). El juego como una estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento numérico en las cuatro operaciones básicas. *Sophia*, 12(1), 117-125. <https://doi.org/10.18634/sophiaj.12v.1i.450>
- Avdiu, E. (2019). Prácticas de aprendizaje basadas en juegos en las escuelas primarias de Austria. *Proceso educativo: Revista Internacional*, 8(3), 196-206. <http://dx.doi.org/10.22521/edupij.2019.83.4>
- Bazán-Melgarejo, L. (2016). *Aplicación del programa de actividades lúdicas en el razonamiento y en la resolución de problemas matemáticos de los alumnos del primer grado de Educación Básica Regular del nivel secundaria* [Tesis doctoral, Universidad Nacional Enrique Guzmán y Valle]. Repositorio de la Universidad Nacional Enrique Guzmán y Valle. <https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/1844>

- Campos, A. (2017). *Enfoques de Enseñanza basados en el Aprendizajes: ABP, ABI y otros métodos basados en el aprendizaje*. Ediciones de la U.
- Carazas-Machaca, T. (2017). *Influencia de la aplicación de juegos matemáticos cooperativos en las actitudes hacia el aprendizaje de las matemáticas del Centro de Educación Básica Alternativa "Humberto Luna"* [Tesis doctoral, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio de la Universidad Mayor de San Marcos. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/6640>
- Castañeda-Reyes, P. (2018). *Programa de juegos lúdicos en la competencia matemática en estudiantes de segundo de educación primaria* [Tesis de Maestro, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio de la Universidad Nacional Mayor de Cesar Vallejo. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/47831>
- Cedeño-Loor, F. (2017). *Importancia del método de resolución de problemas con ejemplo de la vida diaria en el aprendizaje de matemática en los estudiantes del nivel I de la Universidad Técnica de Manabí* [Tesis doctoral, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/6181>.
- Comas -Paredes, X. (2016). *Resolver problemas a través de los juegos de mesa en quinto y sexto curso de educación primaria* [Tesis de Maestro, Universidad Nacional de la Rioja]. Repositorio de la Universidad Nacional de la Rioja <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/4496/COMAS%20PA REDES%2c%20XENIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Coronata, C. (2014). *Presencia de los procesos matemáticos en la enseñanza del número de 4 a 8 años. Transición entre la Educación Infantil y Primaria*. [Tesis doctoral, Universidad de Girona]. Repositorio de la Universidad de Girona. <http://dugi-doc.udg.edu/bitstream/handle/10256/9750/tccs.pdf>.
- Delgado, I. (2011). *El juego infantil y su metodología*. Madrid: Paraninfo
- Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro. Informe a la Unesco de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI*. Santillana.
- Díaz, E. (2022). *El juego como estrategia didáctica para alcanzar aprendizajes significativos en estadística en estudiantes de grado sexto del Colegio Facundo Navas Mantilla* [Tesis para optar el grado de Maestro, Universidad Autónoma de Bucaramanga]. Repositorio de la Universidad Autónoma de Bucaramanga. https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/17568/2022_Tesis_Erika_Juliana_Diaz_Blanco.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Díaz, J. y Díaz, R. (2018). Los Métodos de Resolución de Problemas y el Desarrollo del Pensamiento Matemático. *Bolema:Boletín de Matemática*, 32(60), 57 – 74. <http://funes.uniandes.edu.co/27391/>
- Fernández-Carrillo, P. (2018). *Las matemáticas y el aprendizaje basado en el juego* [Trabajo de fin de grado, Universidad de Valladolid]. Repositorio de la Universidad de Valladolid. <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/30491>
- Gamboa, C. Julicúe, E. Torres, J. (2023). *Los juegos tradicionales como estrategia didáctica para el aprendizaje de la probabilidad de sucesos simples en los estudiantes del 7° de la Institución Educativa José Joaquín Vélez* [Tesis de Magíster Universidad Fundación Universitaria los libertadores]. Repositorio de la Universidad Fundación Universitaria Los Libertadores Bogotá. <https://repository.libertadores.edu.co/handle/11371/5754>
- García, A. Llull, J. (2009). *El juego infantil y su metodología*. Madrid: Editex
- García, G. Gaviria, A. Peralta, A. & Romero, L. (2017). *Resolución de problemas una estrategia para el desarrollo del pensamiento aleatorio en los estudiantes del grado tercero de la institución educativa Francisco José de Caldas del municipio Paz de Ariporo – Casanare* [Tesis de maestría, Universidad De La Salle]. Repositorio de la Universidad de la Salle https://ciencia.lasalle.edu.co/maest_docencia_yopal/32
- González-Tejero, M. (2022). *La estadística y probabilidad con el juego* [Trabajo de Maestría, Universidad de Jaén]. Repositorio Universidad de Jaén <https://crea.ujaen.es/handle/10953.1/17799>
- Hernández - Sampieri, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Education
- Kaharuddin, A. (2018). Effect of Problem Based Learning Model on Mathematical Learning Outcomes of 6th Grade Students of Elementary School Accredited B in Kendari City. *International Journal of Trends in Mathematics Education Research*, 1(2), 43-46. doi10.33122/ijtmer.v1i2.14
- López, J. (2018). El concepto de número desde una perspectiva constructivista. *Número y constructivismo*, 1-8. http://www.ricardovazquez.es/01%20NUMERACION/CONTAR/DOCU/concepto_numero.pdf

- Masitoh, L y Fitriyani, H. (2018). Improving students' mathematics self-efficacy through problem-based learning. *Malikussaleh Journal of Mathematics Learning (MJML)*1(1),26-30. <https://doi.org/10.29103/mjml.v1i1.679>
- Meza-Sánchez, M. (2020). *Efectos del programa "Matemática Manipulativa" en la resolución de problemas aditivos de enunciado verbal en los estudiantes del segundo grado* [Tesis doctoral, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio de la Universidad Cesar Vallejo. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/40171>. repositorio@ucv.edu.pe
- Ministerio de Educación (2015). *Rutas de Aprendizaje*. aprendizaje/documentos/Primaria/MatematicaV.pdf
- Ministerio de Educación. (2016). *Programa Curricular de Educación Primaria*. Lima.
- Ministerio de Educación. (2018). Resultados de la evaluación censal Boletín UMC Minedu. [Minedu.gob.pe/resultados-ECE-2018/](http://minedu.gob.pe/resultados-ECE-2018/)
- Ministerio de Educación (2018). *KPISA 2018 Auro* <http://umc.minedu.gob.pe/resultadospisa2018/>
- Mio- Suyón, E. (2017). *Estrategias recreativas para el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del 1° grado de secundaria de la Institución Educativa* [Tesis doctoral, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle]. Repositorio de la Universidad Nacional Enrique Guzmán y Valle. <http://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/1630>
- Plaza, L. Gonzales, J. (2019). Evolución de la Resolución de Problemas Matemáticos. análisis histórico a partir del siglo XVI. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*,32(2) <http://funes.uniandes.edu.co/14101/1/Plaza2019Evolucion.pdf>
- Pérez- Samanamud, M. (2019). *Efecto del método de resolución de problemas en el logro de la competencia matemática del 4º grado del ciclo avanzado en el CEBA N.º 109* [Tesis doctoral, Universidad Enrique Guzmán y Valle]. Repositorio Universidad Enrique Guzmán y Valle <https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14039/4205/TD%20CE%202201%20P1%20-%20Perez%20Samanamud%20Manuel%20Edwin.pdf?sequence=1>
- Puchaicela-Chocho, D. (2018). *El juego como estrategia didáctica para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la multiplicación y división, en los estudiantes de quinto grado de la Escuela de Educación General Básica "Miguel Ríofrío" ciudad de Loja, periodo 2017-2018* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Loja].repositorio Universidad Nacional de Loja <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/20779/1/TESIS%20DANIA%20PUCHAICELA.pdf>

- Quintanilla, N. (2016). *Estrategias lúdicas dirigidas a la enseñanza de la matemática a nivel de educación primaria* [Tesis de Magíster, Universidad de Carabobo]. Repositorio de la Universidad de Carabobo. <http://mriuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/handle/123456789/4078/nquintanilla.pdf?sequence=1>
- Real Academia Española (s.f.). *Modelo. Diccionario de la lengua española*. <https://dle.rae.es/modelo?m=form>
- Riveros, P. Vargas, J. y Parra, L. (2020). Educación matemática realista y entornos interactivos para determinar el nivel cognitivo de estudiantes universitarios a partir del concepto de la integral definida y sus aplicaciones en ingeniería. *Revista Espacios*. Vol. 41(26). pp. 357-370.
- Robles, Y. (2019). *Capacidad de traducir cantidades a expresiones numéricas en la resolución de problemas de cantidad de los estudiantes de 2º grado de Educación Primaria* [Tesis pregrado Pontificia Universidad Católica Del Perú. Perú]. Repositorio Universidad Pontificia Católica del Perú. https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/15307/robles_sartori%20_capacidad_de_traducir_cantidades_a_expresiones_num%c3%89ricas_en_la_resoluci%c3%93n_de_problemas_de_cantidad_de_los_estudiantes.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Romero-Camacho, E. (2020). *Estrategia didáctica para el fortalecimiento del pensamiento aleatorio, significado de probabilidad mediante la enseñanza para la comprensión* [Tesis de posgrado, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Universidad de Nacional de Colombia, Medellín. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/78813>
- Ruíz-Espinoza, M. (2020). *Programa educativo basado en el Método Polya en las competencias matemáticas en estudiantes de educación secundaria* [Tesis de maestro, Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI. Perú]. Repositorio de la Universidad Católica de Trujillo. <https://repositorio.uct.edu.pe/handle/123456789/741>
- Ruiz-Gutiérrez, M. (2017) *El juego: Una herramienta importante para el desarrollo integral del niño en Educación Infantil* [Tesis de maestría, Universidad de Cantabria]. <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/11780/RuizGutierrezMarta.pdf?sequence=1>
- Ruiz-López, N. (2015) La enseñanza de la estadística en educación primaria en América Latina. REICE: Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 13(1), 103-121.

- Sánchez, H. y Reyes, C. (2015). *Metodología y Diseños en la Investigación Científica (5ª ed.)*. Business Support Anneth SRL.
- Seglar-Camuñez, M. y Montejo-Gámez, J. (2017). Desarrollo de procesos matemáticos a través del juego en Educación Infantil. *Épsilon, Revista de Educación Matemática*, 34(95), 69-76.
- Trigoso-Sánchez, C. (2022). *La Educación Matemática Realista en la enseñanza de la adición y sustracción en primer grado de Educación Primaria* [Tesis de Licenciada, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio de la Universidad Pontificia Católica del Perú. https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/23933/TRIGOSO_SANCHEZ_DE_ZEVALLOS_CARMEN_ESPERANZA_02-01-2023.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Toque, M. (2017). *La Teoría de Situaciones Didácticas de Brosseau en el aprendizaje de inecuaciones lineales en los estudiantes del Quinto Grado de Secundaria de la Institución Educativa Privada* [Tesis para optar el grado de Magister. Universidad Enrique Guzmán y Valle]. Repositorio de la Universidad Nacional Enrique Guzmán y Valle. <http://repositorio.une.edu.pe/handle/UNE/4205>
- UNESCO. (2012). *Los Jóvenes y las competencias: trabajar con la educación. informe de seguimiento de la EPT en el mundo*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000218083>
- UNESCO. (2015). *Informe de resultados TERCE: logros de aprendizaje; resumen ejecutivo*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000243983>
- UNESCO. (2021). *Los aprendizajes fundamentales en América Latina y el Caribe. Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE 2019)*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380257>
- Vásquez-Ortiz, C, Díaz-Levicoy, D., Coronata, C., Alsina, A. (2018). *Alfabetización estadística y probabilística: primeros pasos para su desarrollo desde la Educación Infantil*. <http://funes.uniandes.edu.co/12478/1/393-707-1-SM.pdf>
- Vilca-Payé, C. (2018). *Resolución de problemas como estrategia en el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de secundaria* [Tesis de Magister, Universidad Nacional del Antiplano]. Repositorio de la Universidad del Antiplano https://tesis.unap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14082/8566/Celestino_Vilca_Paye.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Villalonga-Pons, J. (2017). *La competencia matemática. Caracterización de actividades de aprendizaje y de evaluación en la resolución de problemas*

en la enseñanza obligatoria [Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona]. Repositorio Universidad Autónoma de Barcelona. <https://www.tdx.cat/handle/10803/457718>

- Yayuk, E. Purwanto, As'ari, A.R., & Subanji. (2020). Primary school students' creative thinking skills in mathematics problem solving. *European Journal of Educational Research*, 9(3), 1281-1295. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.3.1281>
- Yasin, M., Fakhri, J. Siswadi, Faelasofi, R. Safi'i, A. Supriadi, N. Syazali, M. & Wekke, I. (2020). The Effect of SSCS learning model on reflective thinking skills and problem-solving ability. *European Journal of Educational Research*, 9(2), 743-752. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.2.743>
- Watanabe, N. (2019). Juego efectivo de matemáticas simples en el hogar en la primera infancia: promoción de habilidades cognitivas y no cognitivas en la primera infancia. *REVISTA Electrónica Internacional de Educación Matemática*, 14(2), 401-417. <https://doi.org/10.29333/iejme/5739>
- White, K y McCoy, L. P. (2019). Effects of Game-Based Learning on Attitude and Achievement in Elementary Mathematics. *Networks: An Online Journal for Teacher Research*, 21(11). <https://doi.org/10.4148/2470-6353>



APÉNDICES

- Apéndice A: Declaración Jurada de Documentos de Tesis
- Apéndice B : Carta de Consentimiento Informado
- Apéndice C Carta para la Validación del Instrumento
- Apéndice D: Instrumento “Estadiproble”



APÉNDICE A

Declaración Jurada de Documentos de Tesis

Norma Maruja Pineda Terreros, Documento Nacional de Identidad N° 07671454, declaro la autoría de la tesis titulada “**Efecto de un programa lúdico en la competencia de problemas de Gestión de datos e Incertidumbre**”, la misma que presento para optar el grado de Doctora en Educación.

Dejo constancia y doy fe de que he desarrollado esta investigación en estricto cumplimiento de las disposiciones y procedimientos para realizar estos estudios y de acuerdo con las normas internas que la Escuela de Posgrado - UNIFÉ y la Guía Básica para el informe final de tesis - Vicerrectorado de investigación, imponen como condición para obtener los grados académicos de maestría y doctorado.

Agustín Campos Arenas. DNI N° 07194953 con Código ORCID N° 0000-0002-3867-3919, declaro haber desempeñado la función de Asesor de la Mag. **Norma Maruja Pineda Terreros**, durante la elaboración de su tesis titulada “**Efecto de un programa lúdico en la competencia de problemas de gestión de datos e incertidumbre**”.

Dejo constancia y doy fe de que he desarrollado esta asesoría en estricto cumplimiento de las normas internas que la Escuela de Posgrado - UNIFÉ y la Guía Básica para el informe final de tesis - Vicerrectorado de investigación tienen previsto.

Se ha comprobado que los instrumentos y el programa han sido elaborados por la misma tesista. Los instrumentos han sido validados por cinco expertos, los que se registran a continuación:

- Experto N°1 (Doctora en Ciencias de la Educación)
- Experto N° 2 (Magister en docencia y Gestión Educativa)
- Experto N° 3 (Doctor en Educación)
- Experto N° 4 (Magister en Biología)
- Experto N° 5 (Magister en Tecnología Educativa)
- Experto N° 6 (Magister en Gestión Educacional)

El director de la I.E..... otorgó los permisos necesarios para la aplicación de los instrumentos. Asimismo, las personas involucradas en esta aplicación dieron su consentimiento.

En corroboración de lo expuesto, la tesista y el asesor firman la presente,

Lima, 17, de octubre de 2022

Norma Maruja Pineda Terreros – Firma Tesista

Agustín Campos Arenas – Firma Asesor



APÉNDICE B

Carta de Consentimiento Informado

La Magister Norma Maruja Pineda Terreros presenta la siguiente investigación. El objetivo es verificar el efecto de un programa lúdico en la mejora de la competencia “Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre” en el área de Matemática.

Las sesiones de aprendizaje tendrán una duración de 90 minutos cada una y se efectuarán tres veces por semana.

Al o la estudiante participante en esta investigación, se le solicitará un tiempo extra para la aplicación del programa durante dos meses aproximadamente.

Los participantes en este estudio lo harán voluntariamente. Se garantiza la confidencialidad de los datos proporcionados y se asegura que solo serán usados única y exclusivamente para esta investigación.

Este estudio permite que los estudiantes mejoren su nivel de logro en dicha competencia de una manera lúdica, por lo cual su participación será muy valorada y apreciada.

Desde ya le agradezco su autorización.

La Molina, junio del 2022

FIRMA DEL PADRE O MADRE

Nombre completo del padre o madre:

DNI: Teléfono:

Nombre Completo del (a) estudiante:

Grado y sección:

APÉNDICE C

Carta para la Validación del Instrumento

Sra. Mg.

.....

Docente Nivel Primario de la Institución Educativa N°

Presente. -

Le expreso mi cordial saludo y me presento como estudiante de la Escuela de Posgrado - Universidad Femenina del Sagrado Corazón UNIFE, Programa de Doctorado en Educación.

En dicha institución, sigo estudios para optar el grado de Doctora en Educación, por lo cual estoy desarrollando la tesis titulada **“Efecto de un programa lúdico en la competencia de problemas de gestión de datos e incertidumbre”**.

Como parte importante de la tesis, he creado el instrumento “Estadipoble”, para estudiantes del nivel primario, a partir de la propuesta del MINEDU.

Como es necesario validar el instrumento, le agradecería aceptar su participación como experto en dicha validación. Para el efecto, adjunto el instrumento a fin de que tenga a bien revisarlo y señalar si es pertinente para el área que aborda y si cumple con los requerimientos de claridad, precisión y corrección necesarias. De no ser así, le agradeceré sus observaciones.

Muchas gracias por su amable atención y quedo a la espera de su respuesta, con la esperanza de su aceptación.

Atentamente,

Norma Pineda T.

VALIDACIÓN – JUICIO DE EXPERTOS

Estimada Mg., solicito a usted evaluar el instrumento del estudio titulado: **“Efecto de un programa lúdico en la competencia de problemas de Gestión de datos e Incertidumbre”**

Su aporte será de gran relevancia por lo que agradecemos por anticipado su valiosa colaboración.

NOMBRES Y APELLIDOS DE EXPERTO EN EL TEMA:

FORMACIÓN ACADÉMICA: MAGISTER EN EDUCACIÓN

ÁREAS DE EXPERIENCIA PROFESIONAL:

TIEMPO: 25 años CARGO ACTUAL: _____

INSTITUCIÓN:

La presente investigación tiene como propósito: Verificar el efecto de un programa “lúdico en

Nombre del / la tesista: NORMA MARUJA PINEDA TERREROS

Se ha diseñado el instrumento titulado “ESTADIPROBLE”, por lo cual se le solicita que realice la evaluación de acuerdo con los criterios presentados.

En la columna de observaciones agradeceremos a usted precise las mejoras que amerita el instrumento.

CATEGORÍA	CALIFICACIÓN	INDICADOR
SUFICIENCIA Los ítems que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la medición de esta.	1. No cumple con el criterio 2. Bajo nivel de cumplimiento. 3. Moderado nivel de cumplimiento. 4. Alto nivel de cumplimiento	1. Los ítems no son suficientes para medir la dimensión. 2. Los ítems miden algún aspecto de la dimensión, pero no corresponde con la dimensión en su totalidad. 3. Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la dimensión completamente. 4. Los ítems son suficientes.
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio 2. Bajo nivel de cumplimiento. 3. Moderado nivel de cumplimiento. 4. Alto nivel de cumplimiento	1. El ítem no es claro 2. El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de las mismas. 3. Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem. 4. El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. No cumple con el criterio 2. Bajo nivel de cumplimiento. 3. Moderado nivel de cumplimiento. 4. Alto nivel de cumplimiento	1. El ítem no tiene relación lógica con la dimensión. 2. El ítem tiene una relación superficial con la dimensión. 3. El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que está midiendo. 4. El ítem se encuentra completamente relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio 2. Bajo nivel de cumplimiento. 3. Moderado nivel de cumplimiento. 4. Alto nivel de cumplimiento	1. El ítem puede ser eliminado son que se vea afectada la medición de la dimensión. 2. El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste. 3. El ítem es relativamente importante. 4. El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

VALIDACIÓN- JUICIO DE EXPERTOS

NOMBRE Y APELLIDO DEL EXPERTO EN EL TEMA:

FORMACIÓN ACADÉMICA:

AREAS DE EXPERIENCIA PROFESIONAL:

TIEMPO: CARGO ACTUAL:

INSTITUCIÓN:

La presente investigación tiene como propósito verificar el "EFECTO DE UN PROGRAMA LÚDICO EN LA COMPETENCIA DE PROBLEMAS DE GESTION DE DATOS E INCERTIDUMBRE", en estudiantes de 6to grado de primaria.

Se ha diseñado el instrumento titulado "Estado proble", por lo cual se le solicita que realice la Evaluación de acuerdo con los criterios presentados.

En la columna de observaciones agradeceremos a usted que precise las mejoras que amerita el instrumento.

CATEGORIA	CALIFICACIÓN	INDICADOR
SUFICIENCIA Los ítems que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la medición de esta.	1.No cumple con el criterio. 2.Bajo nivel de cumplimiento. 3.Moderado nivel de cumplimiento. 4.Alto nivel de cumplimiento.	1.Los ítems no son suficientes para medir la dimensión. 2.Los ítems miden algún aspecto de la dimensión, pero no corresponde con la dimensión en su totalidad. 3. se debe incrementar algunos ítems para poder evaluar la dimensión completamente. 4.Los ítems son suficientes.
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuados.	1.no cumple con el criterio. 2.bajo nivel de cumplimiento. 3.moderado nivel de cumplimiento. 4 alto nivel de cumplimiento.	1.El ítem no es claro. 2.El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas. 3.Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem. 4. El ítem se encuentra completamente relacionado con la dimensión que está midiendo.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1.No cumple con el criterio. 2. <u>Bajo</u> nivel de cumplimiento. 3.Moderado nivel de cumplimiento. 4.Alto nivel de cumplimiento.	1. El ítem no tiene relación lógica con la dimensión. 2.El ítem tiene una relación superficial con la dimensión. 3.El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que está midiendo. 4. El ítem se encuentra completamente relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio. 2. Bajo nivel de cumplimiento. 3.Moderado nivel de cumplimiento. 4.Alto nivel de cumplimiento	1.El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión. 2.El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide este. 3.El ítem es relativamente importante. 4. El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

APÉNDICE D

Instrumento “ESTADIPROBLE”

Estimado Alumno (a)

1.-Un grupo de primos ahorra dinero, durante cinco semanas, para realizar un paseo juntos. Ellos registran en una tabla, sus ahorros semanales. Observa. (2p)

Nombre	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5
Ariana	S/.11	S/.10	S/.13	S/.12	S/.14
Emerson	S/.10	S/.14	S/.6	S/.15	S/.15
Briana	S/.6	S/.14	S/.8	S/.11	S/.16
Renato	S/.4	S/.11	S/10	S/.10	S/.15
Valentina	S/.10	S/.18	S/.17	S/.18	S/.12

Escribe V si es verdadero o F si es falso.

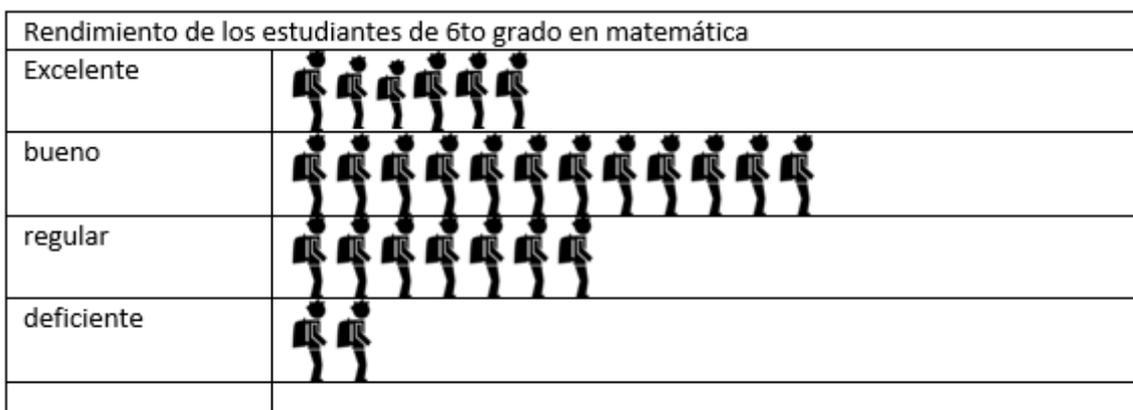
En la semana 1 Briana y Renato ahorraron la menor cantidad de dinero. ()

Valentina ahorró la mayor cantidad de dinero en la semana 2 y 4. ()

Briana ahorró 60 soles en total, durante las cinco de las semanas. ()

En la semana 3, Ariana ahorró la menor cantidad de dinero. ()

2.-Analiza el pictograma y responde (3p)



Representa 5 estudiantes

¿Cuántos estudiantes hay en 6to grado?, ¿Cuántos estudiantes tienen un rendimiento deficiente? ¿Cuántos estudiantes más tienen un rendimiento bueno que regular? Marca la alternativa correcta

a) 135; 10; 25

c) 135; 10; 30

b) 180; 10; 25

d) 135; 10; 35

3.-La municipalidad de La Molina ofrece talleres de danzas folclóricas para promover las diversas manifestaciones culturales de nuestro país. Observa la tabla (4p)

A) Elige la medida de tendencia central que permite determinar cuál es el taller que tuvo mayor cantidad de matriculados.

Talleres de danza

Taller	N° de matriculados
Marinera	40
Festejo	39
Huaylas	33
Vals	32
Tondero	36
Caporales	36

A) el promedio

B) la moda

C) la mediana

B) ¿Cuál es el promedio?

4.-El colegio "Héroes de Cenepa" ofrece talleres de música para promover el desarrollo de habilidades y destrezas en ritmo, audición y psicomotricidad Observa la tabla. (2)

Taller	N° matriculados
Canto	40
guitarra	39
piano	33
flauta	32
trompeta	36
Flauta dulce	36

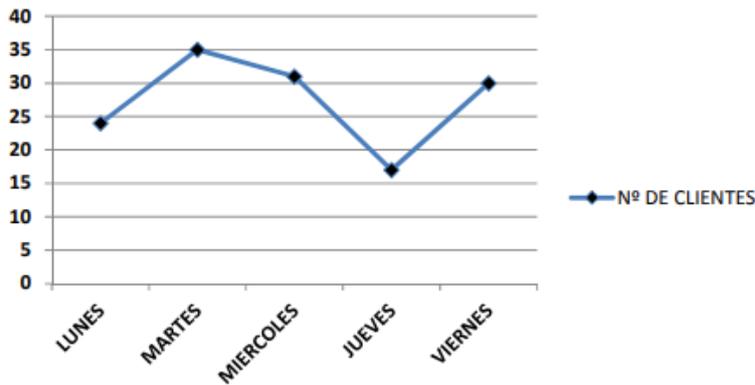
Un estudiante dijo: "La moda de los talleres de música es 36 porque se repite dos veces". ¿Estás de acuerdo? ¿Por qué?

No, porque la moda es canto que tiene 40 matriculados

Sí, porque 36 es la cantidad de matriculados que se repite.

5.- Sofía desea ir a la pollería "Las Tinajas" en compañía de su familia, pero quiere saber qué día asisten más clientes, ese día preparan una comida especial. La información se observa en el siguiente gráfico lineal (2p)

N° de clientes de la pollería "Las Tinajas"



Marca la alternativa correcta:

- a) El miércoles asisten menos clientes y preparan comida especial.
- b) El lunes asisten más clientes y no preparan comida especial.
- c) El martes preparan comida especial.
- d) El jueves asisten menos clientes porque solo preparan menú

6.-Cipriana tiene una bolsa negra con 6 bolas rojas y 2 bolas amarillas. Si saca una bola sin mirar. En los siguientes enunciados coloca verdadero "V" o falso "F". (2p)

- a) Es igualmente probable obtener una bola amarilla que una bola roja ()
- b) Es probable obtener una bola roja ()
- c) Es probable obtener una bola amarilla ()
- d) Es improbable obtener una bola azul ()

Marca la alternativa correcta:

- a) FVVF b) VVVF c) VVVV d) FVVV

7. Un grupo de estudiantes con discapacidad participó en el concurso Beca Inclusión organizado por PRONABEC. Tres de ellos accedieron a la beca y ahora estudian en la Universidad. Para mantener su beca, deben obtener un promedio de calificaciones mayor o igual a 15, en cada ciclo. (2p)

Asignatura	Calificaciones
fotografía	20
Diseño Gráfico	16
Matemática	14
Animación 3D	18
Edición	12
Promedio del ciclo	¿

Estas son las calificaciones que obtuvo Sofía

Elige la afirmación correcta:

Adriana mantiene la beca, porque obtuvo 16 de promedio

Adriana no mantiene la beca, porque obtuvo un promedio menor a 15.

8.-Observa el siguiente cuadro calcula: El promedio, la moda y la mediana (3p)

Color de mochilas	Cantidad de mochilas que se usan en la escuela
Negras	22
Azules	28
Rosadas	30
Celeste	40
Rojas	30

. Marca la alternativa correcta

- a) Promedio: 30; Moda: 30; Mediana: 30
- b) Promedio: 28; Moda: 30; Mediana: 30
- c) Promedio: 40; Moda: 30; Mediana: 30
- d) Promedio: 30; Moda: 40; Mediana: 30

9.-Un grupo de voluntarios organizó la campaña "Dibuja una sonrisa". Esta consiste en realizar actividades recreativas para adultos mayores de una casa hogar. Las actividades, turnos y cantidad de participantes se muestran en la lista. (4p)

Dibuja una sonrisa

Participantes 

Turno mañana

- Manualidades: 324
- Lectura : 236
- Danza : **288**

Turno tarde

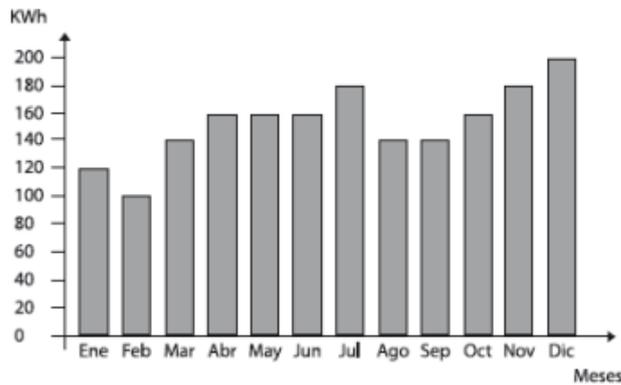
- **Manualidades: 347**
- **Lectura : 211**
- **Danza : 279**

Organiza la información de la lista en la siguiente tabla de doble entrada.

Turno	mañana	tarde
Actividad		
Manualidades	324	347
lectura	236	211
danza	288	279
total	848	837

- a) ¿Cuántos adultos mayores participan en la actividad de lectura del turno tarde?.....
- b) ¿Qué actividad del turno tarde tuvo más de 300 participantes?

10.-El siguiente gráfico muestra el consumo eléctrico durante los doce meses del año, según esto, ¿cuál de las proposiciones es falsa? (2p)



- A) Hubo igual consumo solo durante los meses de abril, mayo y junio
- B) El máximo consumo se registró en el mes de diciembre.
- C) El consumo eléctrico disminuyó durante los meses de enero a febrero y de junio a agosto.
- D) El consumo eléctrico aumentó durante los meses de febrero a Abril; de Junio a Julio y de Setiembre a diciembre

LA INVESTIGACIÓN DE BRIANA

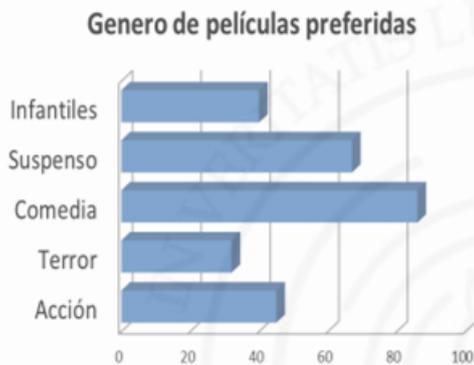
Briana quiere saber las preferencias de películas en amigos del 6to A. Para ello realiza un trabajo de investigación, la tabla muestra los registros de la encuesta realizada en su investigación.

Variables genero de película	Frecuencia número de personas
Infantil	40
acción	45
terror	32
comedia	86
suspenso	67

11. Briana quiere presentar los resultados de su investigación. ¿Cuál de los siguientes gráficos estadísticos no es el conveniente para su presentación? (2P)



c)



d)



12.- Observa las edades de los estudiantes y halla la moda y la media aritmética: (4)

Edades de los alumnos del 6to grado A de la I.E "Sulpicio García"									
11	12	10	12	11	11	10	12	11	11
12	11	10	12	10	12	12	11	11	11
10	12	12	10	12	12	11	10	10	12

Marca la alternativa correcta:

a) Media Aritmética 166,5; Moda 12

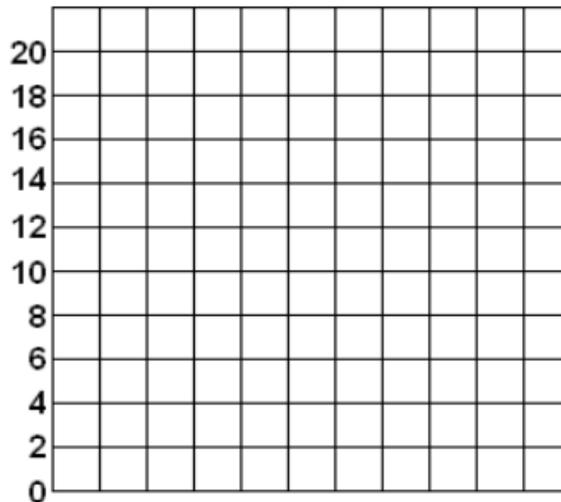
b) Media aritmética 111; Moda 11

c) Media Aritmética 11,1; Moda 12

d) Media aritmética 33; Moda 11

13.- Elabora un diagrama de barras a partir de los datos registrados en el pictograma. representa 3 helados (2p)

Helados preferidos	
Chocolate	
Fresa	
Vainilla	
Limón	



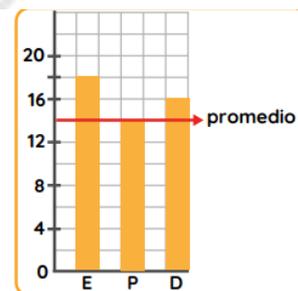
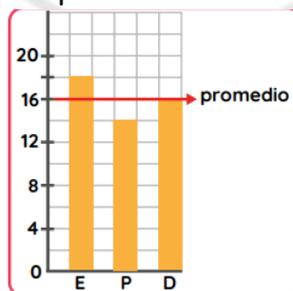
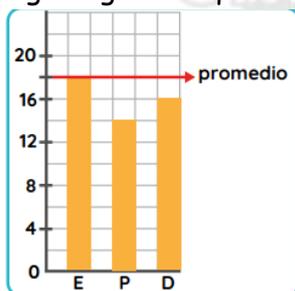
14.- La profesora del 6to grado, realiza la clase de probabilidades, pone en una caja 5 canicas de color blanco, 3 canicas de color azul y 2 canicas de color verde, luego va a sacar una canica sin mirar. ¿Puedes calcular la probabilidad de que saque una canica de color azul? (2p)

- a) $\frac{3}{5}$
- b) $\frac{3}{7}$
- c) $\frac{3}{10}$
- d) $\frac{3}{2}$

15. Un grupo de estudiantes participó en el concurso por aniversario del colegio organizado por los coordinadores de la institución. En la tabla, se muestran las calificaciones que se obtuvieron durante el proceso. Observa. (2p)

participante	Puntaje por cada etapa		
	Expresión -Oral	Producción -poesía	dibujo
Adrianna	18	14	16

Elige el gráfico que representa el promedio de notas de Adriana.



16. Observa la información de la siguiente tabla: 3pt

Juan	María	Carlos	Salomé	Gabriel
27 Kg.	38 Kg.	35 Kg.	29 Kg.	31 Kg.

¿Cuál es peso promedio de estos cinco estudiantes?

¿Quién está más abajo del promedio?

¿Quién está muy por encima del promedio?

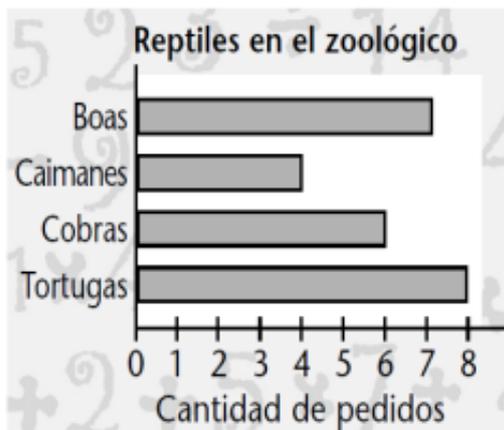
17.-Valentina y sus amigas de su equipo acordaron que prepararían uno de los platos típicos del departamento de Lima. Cada una propuso diferentes platos típicos: (2p)

- 5 niñas prefieren Tallarín de casa
- 3 niñas prefieren Carapulcra
- 1 niña prefiere cebiche
- Ninguna prefiere preparar papa rellena.

Para no discutir, decidieron seleccionar por sorteo el plato típico que preparará el equipo, para lo cual cada una escribiría en un papelito el plato de su preferencia. ¿Cuál de los platos típicos con seguridad no será elegido en el sorteo?

- a) Tallarín de casa b) Carapulcra c) Cebiche d) Papa rellena.

18.-Observa la gráfica de barras y escribe V (verdadero) o F (Falso), según corresponda. (2p)

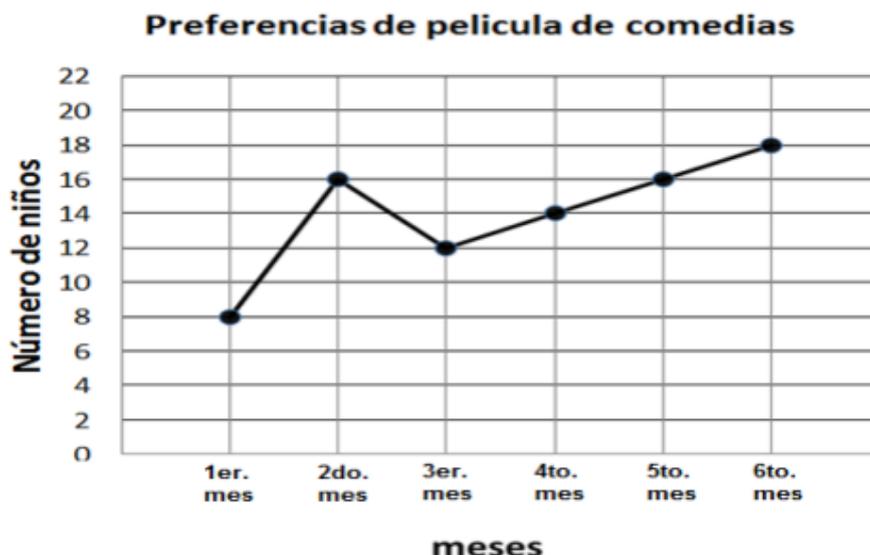


- a) Hay más boas que de tortugas. ()
b) Hay menos cobras que tortugas. ()
c) Hay igual cantidad de caimanes y cobras que de tortugas. ()
d) Hay 3 boas más que caimanes. ()

Encierra con una "X" la alternativa correcta.

- a) V F V V b) F V F V c) V F F V d) V V V F

19.- Briana mes a mes, registró las preferencias de películas de comedia. Observa la tabla: (2P)



A partir de la gráfica, que afirmación es la correcta:

- a) 14 niños representan al grupo en promedio entrevistados en los 6 meses.
- b) En el 7mo. mes los niños que prefieren películas de comedias serán de 20.
- c) 16 representa la mayor tendencia respecto a la preferencia de los niños.
- d) 13 niños representan el valor medio registrado en los 6 meses de investigación.

20.- La municipalidad de Santa Anita ofrece talleres de danzas folclóricas para promover las diversas manifestaciones culturales de nuestro país. Los organizadores registraron la asistencia al taller de Marinera. Observa. (4p)

Asistentes al taller de Marinera

Día	1	2	3	4	5	6
Cantidad de asistentes	40	39	33	32	36	36

Cuál es el procedimiento que permite calcular el promedio diario de asistentes al taller de Marinera.

Explica:

Felicitaciones terminaste