

**UNIVERSIDAD NACIONAL
“SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO”**

**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES, EDUCACIÓN
Y DE LA COMUNICACIÓN**

ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN



**“APLICACIÓN DE LA MATEMÁTICA RECREATIVA COMO
METODOLOGÍA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE LA
MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DEL VII CICLO DE EDUCACIÓN
BÁSICA DE LA I.E. No. 86278, MARIO MAURO TORRES MEZARINA DE
ANTA-CARHUAZ-2017”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN EDUCACIÓN**

ESPECIALIDAD: Matemática e Informática

PRESENTADO POR:

Bach. Elmer Grimaldo TORRES CHILENO

Bach. Rolando Benigno ROMERO ÁNGELES

Bach. Isaac Roger TINOCO CASTILLO

ASESOR: Lic. Raúl Timoteo HUERTA BERRIOS

**HUARAZ – PERÚ
2017**

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a Dios, quien me regala los dones del conocimiento y el entendimiento, a mis padres y a mi compañera Susy A. P. por su gran capacidad y calidad humana, por ofrecerme todo su amor y apoyo incondicional.

Elmer Grimaldo

Dedico la presente investigación al alumno, aquel que busca algo más de lo que comúnmente recibe, a aquel alumno con espíritu, que busca aprender cada vez más y mejor, a aquel alumno que necesita un enfoque dinámico y entretenido para aprender.

A mis familiares y amigos que me brindaron su apoyo incondicional y aliento permanente por salir adelante en la elaboración de la presente investigación.

A mis maestros, sin ellos no sería posible haber llevado este proyecto, hasta su culminación, gracias a todos ustedes.

Rolando Benigno

A mis padres quien con sus consejos han sabido guiarme para culminar mi carrera profesional. A mis familiares y amigos, por su tiempo dedicado a alentarme a llegar hasta el final del camino. A mis profesores, gracias por su tiempo, por su apoyo, así como por la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional.

Isaac Roger

AGRADECIMIENTOS

Los resultados de esta investigación, están dedicados a todas aquellas personas que, de alguna forma, son parte de su culminación. Nuestros sinceros agradecimientos a nuestros maestros, amigos y familiares por su ayuda desinteresada, nos brindaron su apoyo incondicional, relevante, próxima, pero muy cercana a la realidad de nuestras necesidades. A los muchachos, nuestros compañeros de clases en la Facultad durante nuestra formación, con quienes cultivamos ideales, los cuales plasmaron nuestros resultados investigativos para el éxito del proyecto. A nuestras familias por siempre brindarnos su apoyo, emocional y económico.

A la Universidad Santiago Antúnez de Mayolo; por abrimos sus puertas para nuestra formación como profesionales. Por estar presente en donde se necesita de ella. Por ser parte de ella durante 5 años.

A nuestros maestros; de las diversas materias impartidas, todos y cada uno de los que durante los años que estudiamos en la Universidad compartieron de su conocimiento; otorgándonos un granito de arena impulsaron nuestra responsabilidad. Gracias a todos y cada uno de ustedes.

Los tesisistas

RESUMEN

El presente estudio de investigación tuvo como propósito la aplicación de la matemática recreativa como metodología didáctica en el aprendizaje del Área Matemática en los estudiantes del VII ciclo de Educación Básica Regular de la I.E. No. 86278, Mario Mauro Torres Mezarina de Anta-Carhuaz-2017, empleando en la práctica pedagógica el uso de elementos lúdicos y recreativos para la enseñanza didáctica de la asignatura para favorecer y obtener resultados de aprendizaje significativo. Este estudio se sustentó epistemológicamente en el paradigma cuantitativo. Así mismo, estuvo enmarcado en la metodología de un proyecto factible, bajo un diseño de campo, experimental. Según la tipología de Cambell y Stanley (1966) citado por Hernández, et al (2006) pre experimental con diseño de pre prueba – post prueba con un solo grupo. La presente investigación tuvo una población conformada por 60 estudiantes y 1 docente, la muestra seleccionada fue no probabilística de tipo intencional conformada por todos los estudiantes VII ciclo, es decir comprendió el tercer, cuarto y quinto grados. Se empleó un instrumento, conformado por un cuestionario, de 16 ítems, se evaluaron tres dimensiones: los juegos lúdicos, las paradojas y los juegos del azar. Este instrumento, fue validado por profesionales especializados en esta área de estudio, se estableció la confiabilidad al utilizar una fórmula estadística de Alfa de Cronbach, esta arrojó un grado de confiabilidad de 0,90 lo que demuestra ser un instrumento confiable.

Paralelamente fueron representados cada uno de los resultados, para una clara visualización de los mismos fueron utilizadas barras de colores para así diferenciar las respuestas que fueron obtenidas, tanto de los estudiantes como del docente encuestado, demostrando a través de gráficos particulares hallazgos, revelando importantes

conclusiones donde la falta de un tratamiento metodológico o didáctico en la conducción de las asignaturas está presente en las aulas y clases de la institución al igual que la motivación del docente hacia el estudiante no existe, dichas conclusiones dan pie a plantear una propuesta que ayude y beneficie tanto a estudiantes como docentes, dicho supuesto está basada en la aplicación de la matemática recreativa como metodología didáctica en el aprendizaje del área matemática en los estudiantes del VII ciclo de educación básica regular de la I.E. No. 86278, Mario Mauro Torres Mezarina de Anta-Carhuaz-2017, donde los objetivos principales serán incentivar, capacitar y promover a los docentes para la aplicación de la matemática recreativa, con metas y tareas con finalidades particulares, para de este modo concretar conocimientos, se finalizará esta propuesta con una serie de recomendaciones para que sea ejecutada de manera factible.

Palabras claves: matemática recreativa, metodología didáctica, aprendizaje del área matemática, Juegos recreativos, estrategias didácticas, aprendizaje de la matemática.

ABSTRACT

The purpose of this research study was the application of recreational mathematics as a didactic methodology in the learning of the Mathematical Area in the students of the 7th cycle of Regular Basic Education of the I.E. No. 86278, Mario Mauro Torres Mezarina of Anta-Carhuaz-2017 "using in pedagogical practice the use of recreational and recreational elements for the didactic teaching of the subject to favor and obtain significant learning results. This study was supported epistemologically in the quantitative paradigm. Likewise, it was framed in the methodology of a feasible project, under a field design of correlational explanatory type. The present investigation had a population formed by 60 students and 1 teacher, with a representative sample where the whole population was surveyed. An instrument was used, consisting of a questionnaire of 16 items, three dimensions were evaluated: playful games, paradoxes and games of chance. This instrument was validated by professionals specialized in this area of study, reliability was established when using A statistical formula of Cronbach'salpha, this showed a reliability level of 0.90 which proves to be a highly reliable instrument. At the same time, each of the results was represented, for a clear visualization of them, colored bars were used to differentiate the answers that were obtained, both from the students and from the teacher surveyed, demonstrating through particular graphics findings, revealing important conclusions where the lack of a methodological or didactic treatment in the conduction of the subjects is present in the classrooms and classes of the institution as well as the motivation of the teacher towards the student does not exist, these conclusions give rise to propose a proposal that helps and benefits both students and teachers, this assumption is based on the application of recreational mathematics as a didactic methodology in the learning of the mathematical area in the students of the 7th cycle of

basic education Regular of the IE No. 86278, Mario Mauro Torres Mezarina of Anta-Carhuaz-2017 ", where the main objectives will be to encourage, train and promote teachers for the application of recreational mathematics, with goals and tasks with particular purposes, in order to concretize knowledge, this proposal will be finalized with a series of recommendations for it to be executed in a feasible manner.

Key words: Recreational mathematics, didactic methodology, mathematical area learning, recreational games, didactic strategies, mathematics learning.

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la matemática se ha enfocado tradicionalmente en el aprendizaje de las habilidades algorítmicas, de las operaciones, llamados ejercicios, evaluadas en velocidad y exactitud, practicados a veces sin una comprensión amplia de los conceptos. Se debería favorecer la capacidad de imaginar soluciones, no por simple repetición, sino a través de una organización apropiada de la información y la búsqueda de estrategias con base en el conocimiento profundo de las relaciones entre los elementos que la conforman.

Gardner (1997), sostiene, La matemática recreativa, los juegos matemáticos proporcionan el mejor camino para captar el interés de los jóvenes durante la enseñanza de la matemática, un buen rompecabezas matemático, una paradoja o un truco de apariencia mágica pueden despertar mucho más la imaginación de los estudiantes que las aplicaciones prácticas, sobre todo cuando estas aplicaciones se encuentran lejos de las experiencias vividas por ellos. Las razones que justifican la importancia de la matemática recreativa permiten adoptarla como metodología didáctica para la enseñanza de la matemática en cualquier nivel de la enseñanza básica y entre sus beneficios podemos mencionar:

Fomentan y favorecen el desarrollo de los contenidos matemáticos en general y del pensamiento lógico en particular, enseñar a pensar con espíritu crítico y creativo, desarrollan hábitos de razonamiento lógico.

Estimulan diferentes cualidades personales y sociales, tales como: la afirmación, la confianza, la cooperación, la comunicación, el trato con personas, la aceptación de normas, el trabajo en equipo, el reconocimiento de los éxitos de los compañeros, etc. Y; en general el desarrollo de la personalidad y el carácter de los participantes, en suma,

como podemos notar, mediante la matemática recreativa los estudiantes aprenden a conocerse a sí mismos y a comprender a los demás, es decir, aplican la inteligencia intrapersonal e interpersonal (Gardner, 1997); y visto desde el punto de vista emocional aprenden a manejar sus emociones (Goleman, 1995).

El presente estudio busca promover una estrategia pedagógica y metodológica a través de la Matemática recreativa, como una alternativa a la enseñanza tradicional conductista que ha caracterizado la enseñanza en el siglo pasado. Coherentemente se proponen una serie de actividades en clase para promover el aprendizaje efectivo de las matemáticas en el estudiante.

La tesis está organizada, siguiendo el esquema referencial del Reglamento General de grados y títulos en tres capítulos: en el primero, se trata el problema y la metodología de la investigación, planteando y formulando el problema, la importancia y alcances de la investigación, como sus limitaciones trazando los objetivos, el sistema de hipótesis y variables, su operacionalización, tipo y métodos de investigación, el diseño utilizado, así como una descripción de la población y la muestra.

El segundo capítulo, corresponde al Marco Teórico de la Investigación, donde se consideran los planteamientos teóricos sobre la matemática recreativa como metodología didáctica en el proceso enseñanza aprendizaje del área de matemática en el VII ciclo de educación básica regular.

El tercero, se fundamentan los resultados de la investigación, señalando los instrumentos de investigación, los resultados, la selección y validación de los mismos, la descripción de técnicas de recolección de datos, el procedimiento experimental que incluye la variada gama de juegos lúdicos, paradojas matemáticas y juegos de azar como aspectos o dimensiones de

la matemática recreativa en su forma de metodología didáctica, el tratamiento estadístico, el análisis e interpretación de los resultados.

Finalmente, la discusión de los resultados, las conclusiones y recomendaciones que se derivan de la investigación; así como las referencias y los anexos correspondientes.

ÍNDICE

| | |
|--|-----|
| DEDICATORIA | i |
| AGRADECIMIENTOS | ii |
| RESUMEN | iii |
| ABSTRACT | v |
| INTRODUCCIÓN | vii |
| CAPÍTULO I | 1 |
| PROBLEMA Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN | 1 |
| 1.1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN: | 1 |
| 1.1.1. Planteamiento del problema..... | 1 |
| 1.1.2. Formulación de problemas | 7 |
| 1.1.3. Problema general | 7 |
| 1.1.4. Problemas específicos | 7 |
| 1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN | 8 |
| 1.2.1. Objetivo general..... | 8 |
| 1.2.2. Objetivos específicos:..... | 8 |
| 1.3. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO | 8 |
| 1.3.1. Pedagógica..... | 8 |
| 1.3.2. Metodológica..... | 9 |
| 1.3.3. Práctica | 10 |
| 1.3.4. Legal | 11 |
| 1.4. HIPÓTESIS..... | 11 |
| 1.4.1. Hipótesis general | 11 |
| 1.4.2. Hipótesis específicas..... | 11 |
| 1.4.3. Clasificación de las variables | 12 |

| | |
|---|----|
| 1.4.4. Operacionalización de Variables | 13 |
| 1.5. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.. | 15 |
| 1.5.1. Tipo de estudio..... | 15 |
| 1.5.2. Diseño de la investigación | 15 |
| 1.5.3. Población y muestra | 16 |
| 1.5.4. Técnicas o instrumentos de recopilación de datos | 17 |
| 1.5.5. Validez y Confiabilidad | 18 |
| 1.5.6. Técnicas de análisis y prueba de hipótesis | 18 |
| CAPÍTULO II..... | 19 |
| MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN..... | 19 |
| 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN..... | 19 |
| 2.1.1. Internacional..... | 19 |
| 2.2. BASES TEÓRICAS..... | 25 |
| 2.2.1. La matemática recreativa: como metodología didáctica. | 25 |
| 2.2.1.1. ¿Qué es la Matemática Recreativa? | 25 |
| 2.2.1.2. Contenidos que abarca la matemática recreativa | 26 |
| 2.2.1.3. Los juegos matemáticos | 26 |
| 2.2.1.4. Las paradojas matemáticas | 49 |
| 2.2.1.5. El Cuento | 68 |
| 2.2.1.6 Metodología Didáctica..... | 69 |
| 2.2.2. Aprendizaje de la matemática..... | 71 |
| 2.2.2.1. ¿Por qué aprender matemática? | 71 |
| 2.2.2.2. ¿Para qué aprender matemática?..... | 75 |
| 2.2.2.3. ¿Cómo aprender matemática? | 78 |
| 2.3. DEFINICIÓN CONCEPTUAL..... | 79 |
| 2.3.1. Aprendizaje | 79 |

| | | |
|-------------------------------------|--|-----|
| 2.3.2. | Matemática..... | 79 |
| 2.3.3. | Razonamiento..... | 80 |
| 2.3.4. | Aprendizaje y enseñanza en matemática..... | 80 |
| 2.3.5. | Resolución de problemas | 81 |
| 2.3.6. | Método | 81 |
| 2.3.7. | Competencia..... | 81 |
| 2.3.8. | Capacidad..... | 82 |
| 2.3.9. | Estándar nacional | 82 |
| 2.3.10. | Indicador de desempeño..... | 83 |
| 2.3.11. | Algoritmos | 84 |
| 2.3.12. | Heurística | 84 |
| 2.3.13. | Resolución de problemas | 85 |
| CAPÍTULO III | | 86 |
| RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN..... | | 86 |
| 3.1. | DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO:..... | 86 |
| 3.2. | PRESENTACIÓN DE RESULTADOS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS | 96 |
| 3.2.1. | Descripción: | 95 |
| 3.3. | DISCUSIÓN DE RESULTADOS | 112 |
| 3.4. | ADOPCIÓN DE DECISIONES | 116 |
| CONCLUSIONES | | 118 |
| RECOMENDACIONES..... | | 120 |
| ANEXOS | | 129 |

Anexo 1: Prueba de diagnóstico.

Anexo 2: Instrumento que midió el grado de satisfacción de los estudiantes del desarrollo clases de matemática.

Anexo 3: Examen de diagnóstico aplicado a los estudiantes del VII ciclo de educación básica: 3º., 4º. y 5º. grados de la I.E. No.86278, Mario Mauro Torres Mezarina de Anta-Carhuaz-2017.

Anexo 4: Pre Test aplicado a los estudiantes del VII ciclo de educación básica: 3º, 4º. y 5º. grados de la I.E. No.86278, Mario Mauro Torres Mezarina de Anta-Carhuaz-2017.

Anexo 5: Post Test aplicado a los estudiantes del VII ciclo de educación básica: 3º., 4º. y 5º. grados de la I.E. No.86278, Mario Mauro Torres Mezarina de Anta-Carhuaz-2017.

Anexo 6: Escala de calificación vigesimal del Pre y Post test aplicados a los estudiantes del VII ciclo de educación básica: 3º., 4º. y 5º grados de la I.E. No.86278, Mario Mauro Torres Mezarina de Anta-Carhuaz-2017.

Anexo 7: Resultados del Instrumento - Escala de apreciación- que mide el grado de satisfacción de los estudiantes del desarrollo clases de matemática.

Anexo 8: “Resultados de la aplicación de la matemática recreativa como metodología didáctica para el aprendizaje de la matemática en los estudiantes del VII ciclo de educación básica de la I.E. No.86278, Mario Mauro Torres Mezarina de Anta-Carhuaz-2017”.

Anexo 9: Base de datos.

Anexo 10: Índice de consistencia interna (confiabilidad) Alfa de Cronbach.

Anexo 11: Evaluación de expertos.

Anexo 12: Evaluación de expertos.

Anexo 13: Panel fotográfico.

Anexo 14: Prueba de diagnóstico.

CAPÍTULO I

PROBLEMA Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.1. Planteamiento del problema

En nuestra experiencia adquirida en los estudios de pre grado en la línea curricular de las prácticas pre profesionales en la conducción efectiva del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de matemática en las Instituciones Educativas de la ciudad de Huaraz y en el ejercicio docente por más de un quinquenio en diferentes Instituciones Educativas estatales y particulares de la circunscripción del Callejón de Huaylas, hemos encontrado dificultades, en el aprendizaje de la Matemática, de los estudiantes del nivel de educación secundaria, entre otras:

- Bajos niveles afectivos y motivacionales hacia la matemática.
- Bajos niveles de abstracción de los conceptos matemáticos.

- Escaso dominio de estrategias generales y específicas de la resolución de problemas.
- Tendencia a operar directamente sobre los datos de los enunciados o problemas.
- Limitadísimo uso de la inferencia matemática y demostración de propiedades, leyes y teoremas matemáticos.
- Falta de dominio de las técnicas algorítmicas de las 4 operaciones fundamentales de la Aritmética.
- Desconocimiento de las técnicas algorítmicas de las operaciones de potenciación y sus operaciones inversas.
- Desconocimiento de las estrategias y métodos de resolución de problemas.
- Desaprovechamiento de sus horas libres.

Por la vertiente de la enseñanza, es decir, por parte de la mayoría de los docentes encontramos también falencias, limitaciones y dificultades que podemos enumerar y que influyen directamente en el bajo rendimiento escolar y en un pobre aprendizaje de la matemática y por ende en el escaso uso del razonamiento lógico matemático y la solución de problemas de la vida cotidiana, entre otras:

- Desconocimiento de las estrategias de enseñanza de la matemática mediante la resolución de problemas.
- Renuencia del uso de las rutas del aprendizaje, de los textos y materiales didácticos del Ministerio de Educación.

- Uso exclusivo de bibliografía “favorita” del docente durante su desempeño en el aula, que no comparte con los estudiantes.
- Mayor énfasis de la aplicación de técnicas algorítmicas mediante ejercicios y aplicación de fórmulas en la resolución de problemas.
- Limitada aplicación de las estrategias heurísticas en la enseñanza de la resolución de problemas.
- Escasa enseñanza de las demostraciones de propiedades, leyes y teoremas.
- Falta de enseñanza del rigor del lenguaje matemático.
- Escasa inducción al uso de los procedimientos de inferencia y deducción. Ambas situaciones precedentes caracterizan el caso de la enseñanza aprendizaje de la matemática en la I.E. en mención y además.

En tercer lugar, la participación de los padres de familia en el seguimiento a los procesos de aprendizaje y el comportamiento académico en la institución educativa de sus hijos podemos calificar de la siguiente manera:

- Despreocupación por la formación académica de sus hijos.
- Nulo soporte y seguimiento académico durante el año escolar.
- Desconocimiento del currículo y divorcio con las actividades educativas del aula.

Por otro lado, se asiste en todos los países del orbe a la búsqueda de una educación de calidad. En el Perú el Consejo Nacional de Educación (CNE) haciendo lo mismo para todos los niños y jóvenes está desarrollando

espacios de reflexión y debate, que, animados por expertos peruanos y de otras nacionalidades, buscan salidas y soluciones adecuadas a la implementación de políticas, que mejoren y eleven la calidad de los aprendizajes y de la educación en general con mejores estándares en los aprendizajes de nuestros educandos. Schleicher A. (2009).

El Perú en su afán de optar políticas educativas tendientes a elevar la calidad educativa participa en el Programa de evaluación internacional de alumnos (PISA por sus siglas en el inglés). Esta evaluación se realiza cada tres años desde el año 2000. En cada uno de estos ciclos se examinan las competencias de Ciencia, Lectura y Matemática. Perú ha participado en las evaluaciones PISA 2000, 2009, 2012 y 2015. En ese marco, conocemos el desempeño de los estudiantes peruanos en las competencias científica, matemática y lectora. (Schleicher A. 2009),

Según MINEDU (2017), Los resultados de la prueba PISA 2015, en la que se evaluó a 72 países, entre miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y naciones que participaron de forma voluntaria, como el Perú, alcanzó a 281 instituciones educativas del país, las cuales fueron seleccionadas por la propia OCDE, aproximadamente 7 mil estudiantes de 15 años de edad fueron evaluados cuyos resultados fueron:

En Ciencia: que mide la capacidad del estudiante para explicar fenómenos científicos y proponer conclusiones en base a evidencia científica, el Perú ocupó el puesto 63 de 69 naciones.

En Lectura: que determina la comprensión lectora de los estudiantes, nuestra patria se ubicó en la posición 62.

En Matemáticas: los escolares peruanos alcanzaron su mejor puesto: 61, por encima del obtenido por los alumnos de Brasil e Indonesia, como vemos:

MATEMÁTICA Singapur Hong Kong Macao Taiwán Japón Colombia
Perú Indonesia Jordania Brasil Macedonia Túnez Kosovo, Argelia,
República Dominicana.

En resumen, en Latinoamérica:

Nuestro país mejoró en la lista global, en el comparativo regional aún sigue relegado, el Perú no logró superar a Colombia, México y Brasil (salvo en Matemáticas); y quedó muy por detrás de Chile, Uruguay y Costa Rica.

Al único país que aventajó el Perú en las tres materias evaluadas fue a República Dominicana. Es preciso mencionar que todas las naciones latinoamericanas participantes se ubicaron por debajo del promedio mundial de la OCDE. (Schleicher A. 2009),

En este marco desolador del resultado de aprendizaje, planteamos que, la enseñanza de la matemática debe ser abordada a través de situaciones lúdicas, es decir, la incorporación de la matemática recreativa como metodología didáctica para el desarrollo de capacidades matemáticas.

La metodología de la matemática recreativa como sistema de enseñanza, compromete al estudiante al enfrentamiento de tareas que lo hacen pensar,

explorar, contrastar, formular hipótesis y verificar resultados, realizando un aprendizaje significativo, valorando los procesos matemáticos, así como los resultados obtenidos, permitiéndole desarrollar el dominio progresivo de las capacidades.

El elemento crucial asociado con el desempeño eficaz en matemática es que los estudiantes desarrollen diversas estrategias que le permitan resolver problemas donde muestren cierto grado de independencia y creatividad, que construyan su propio conocimiento. Diremos que un estudiante es matemáticamente competente, cuando realiza lo siguiente:

- Comprensión conceptual de las nociones, propiedades y relaciones matemáticas.
- Llevar a cabo procedimientos, estrategias heurísticas y algoritmos de una manera flexible, eficaz y apropiada.
- Pensamiento crítico y creativo: formular, preguntar, representar y resolver problemas.
- Demuestra capacidades de matematizar situaciones, razona y argumenta generando ideas matemáticas, elabora y usa estrategias, comunica y representa ideas matemáticas.
- Actitudes positivas en el estudiante en relación con sus propias capacidades matemáticas, practicando el auto aprendizaje y el trabajo cooperativo.
- Por estas razones nos planteamos las siguientes preguntas para resolver en la investigación.

Formulación de problemas

El presente trabajo de investigación, al tratar de dar solución a la problemática, plantea la siguiente pregunta:

1.1.2. Problema general

¿Cómo influye la matemática recreativa, como metodología didáctica, en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes del VII ciclo de educación básica de la Institución Educativa No. 86278 “Mario Mauro Torres Mezarina” de Anta-Carhuaz, 2017?

1.1.3. Problemas específicos:

- ¿En qué medida influyen los juegos lúdicos en el logro de la competencia resuelve problemas de cantidad?
- ¿En qué medida influyen los juegos lúdicos en el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio?
- ¿Cómo influyen las paradojas matemáticas, en la competencia resuelve problemas de movimiento, forma y localización?
- ¿Cómo influyen los juegos de azar en el logro de la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre?

1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1. Objetivo general

Analizar la influencia de la matemática recreativa como metodología didáctica en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes del VII ciclo de educación básica de la institución educativa No. 86278, Mario Mauro Torres Mezarina de Anta-Carhuaz, 2017.

1.2.2. Objetivos específicos:

- Determinar la influencia de los juegos lúdicos en el logro de la competencia resuelve problemas de cantidad.
- Determinar la influencia de los juegos lúdicos en el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.
- Analizar la influencia de las paradojas matemáticas en el logro de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización.
- Establecer la influencia de los juegos de azar como en el logro la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.

1.3. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

1.3.1. Pedagógica

La presente investigación es un gran paso hacia una nueva visión, de la enseñanza y aprendizaje de la matemática haciendo uso de la matemática recreativa como metodología didáctica. Estableciendo como propósito fundamental el desarrollo de las competencias matemáticas establecidas por

el Ministerio de Educación (MINEDU 2008) y en tanto se vaya concretando estos logros, se irán abriendo nuevos caminos de nuestros estudiantes hacia un aprendizaje constructivista, interdisciplinario y globalizador que ayudará al estudiante en formación, a tomar conciencia de la complejidad en la realidad que le rodea, a involucrarse más en ella y en consecuencia a plantear o buscar soluciones a los problemas que le afecta. Todo esto redundaría en un mejor nivel académico, y el estudiante altamente motivado por aprender, conocer, hacer, ser y convivir.

La comunidad estudiantil se beneficiará porque mejorarán el rendimiento y la calidad de educación, podrán dominar destrezas, habilidades y aptitudes propias de la Matemática como en las demás asignaturas o áreas de estudio. Los docentes tendrán la obligación ética de capacitarse para un nuevo reto de utilizar juegos recreativos como estrategias didácticas y lograr desarrollar el pensamiento crítico y un aprendizaje significativo en sus estudiantes. Los padres de familia porque se encuentran involucrados directamente en la educación de sus hijos.

1.3.2. Metodológica

En el ámbito metodológico e institucional, se pretende promover en los directivos que brinden al estudiante de manera sostenida, condiciones ambientales: áreas de juego, patios, campos deportivos y pedagógicas: docentes, biblioteca dotados de libros, horarios que favorezcan el óptimo desarrollo de los aspectos cognitivo, emocional, social, psicomotor, físico;

con el propósito de fortalecer la salud, educar, desarrollar y mejorar tanto las cualidades como los hábitos motrices necesarios, para la vida y para la creación de un ciudadano preparado para la participación activa, productiva en la futura vida personal, social y cultural del entorno que le rodea.

1.3.3. Práctica

Esta propuesta pretende ser un modelo que contribuya en la reflexión, diseño y puesta en marcha de estrategias de la Matemática recreativa útiles a los maestros para el desarrollo de las capacidades y competencias matemáticas prescritas en el Currículo Nacional 2017, dando respuestas a las nuevas exigencias formativas de la sociedad en cuanto a la adquisición de estrategias para aprender a aprender (Pozo, 1996).

Todo este panorama con lleva a la reflexión de la necesidad urgente de crear nuevas estrategias para que desde la matemática recreativa como metodología didáctica se contribuya a la formación de un estudiante con altas habilidades de razonamiento matemático y pensamiento lógico matemático capaz de plantear alternativas a problemas y de resolver las mismas, por lo cual proponemos llevar el proceso enseñanza aprendizaje de la matemática a través de juegos, paradojas, cuentos, etc. Como el camino posible en el logro de las competencias mencionadas, los cuales ofrecen al estudiante la posibilidad de un alto rendimiento académico.

1.3.4. Legal

En lo que corresponde a la parte legal, la investigación se apoya en el mandato expreso de la Constitución Política del Perú, porque se privilegia el bienestar integral de la persona, siendo responsabilidad del Estado y de la sociedad proteger y educar a las futuras generaciones; razón por la cual, la Ley General de Educación 28044, señala la cobertura normativa que orienta los propósitos de la educación peruana.

Igualmente nos amparamos en los artículos del 15° al 19° del Reglamento General de Grados y títulos de la FCSEC-UNASAM vigente.

1.4. HIPÓTESIS

1.4.1. Hipótesis general

La aplicación adecuada de la matemática recreativa como metodología didáctica influye significativamente en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes del VII ciclo de educación básica de la institución educativa No. 86278 “Mario Mauro Torres Mezarina” de Anta-Carhuaz, 2017.

1.4.2. Hipótesis específicas

Hipótesis específica 1

La Aplicación los juegos lúdicos nos permite obtener ventajas significativas en el aprendizaje de la matemática desarrollando la competencia resuelve problemas de cantidad.

Hipótesis específica 2

La Aplicación de los juegos lúdicos nos permite obtener ventajas significativas en el aprendizaje de la matemática desarrollando la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

Hipótesis específica 3

La aplicación de las paradojas matemáticas nos permite obtener aprendizajes significativos de la matemática y desarrollar la competencia resuelve problemas de movimiento, forma y localización.

Hipótesis específica 4

La aplicación de los juegos de azar nos permite evaluar los aprendizajes de la matemática y desarrollar la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.

1.4.3. Clasificación de las variables.

- **Variable independiente.** La aplicación de la matemática recreativa como metodología didáctica.
- **Variable Dependiente.** Aprendizaje de la matemática.
- **Variables intervinientes.**
 - Estilos de enseñanza del docente de matemática
 - Horas de estudio del estudiante.
 - Tipos de juegos
 - Tipos de paradojas

1.4.4. Operacionalización de Variables

| VARIABLES | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DIMENSIONES | INDICADORES |
|---|---|--|--|
| VARIABLE INDEPENDIENTE •Aplicación de la matemática recreativa como metodología didáctica | La matemática recreativa es un recurso didáctico para el aprendizaje, fortalecimiento y desarrollo de capacidades, habilidades y conocimientos matemáticos. (Galván, 2013) | Juegos lúdicos | <ul style="list-style-type: none"> •Domina los juegos de mesa •Aplica modelos y juegos a un problema o situación. •Selecciona y usa estrategias lúdicas. •Usa juegos lúdicos en las matemáticas • Establece razonamientos lógico y lúdico |
| | | Paradojas matemáticas | <ul style="list-style-type: none"> • Conoce las paradojas de la geometría. • Domina juegos geométricos • Descubre o inventa procedimientos de solución de problemas • Interactúa con un problema. •Descubre o inventa procedimientos lúdicos de solución de problemas. |
| | | Juegos de azar | <ul style="list-style-type: none"> • Conoce los juegos de azar. • Domina juegos de probabilidad • Emplea procedimientos de solución de problemas • Usa sistemas de referencia. • Respeta reglas de los juegos. • Se somete a pérdidas y ganancias |
| VARIABLE DEPENDIENTE •Aprendizaje de las matemáticas | El aprendizaje de la matemática es la modificación relativamente permanente en la disposición o en la capacidad del hombre, ocurrida como resultado de su actividad y que no puede atribuirse | Competencia en resuelve problemas de cantidad. | <ul style="list-style-type: none"> • Expresa modelos matemáticos con los números y las operaciones. • Valida conclusión, conjeturas e hipótesis de los números y las operaciones • Ejecuta estrategias heurísticas. • Representa los números en sus variadas formas. • Efectúa operaciones con cantidades y magnitudes. • Interpreta las condiciones de problemas, |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | simplemente al proceso de crecimiento. | Competencia en resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. | <ul style="list-style-type: none"> • . Representa regularidades matemáticas. • Generaliza patrones • Determina valores desconocidos • Establece equivalencias entre expresiones algebraicas. • Interpreta las relaciones entre dos magnitudes. • Analiza la naturaleza del cambio • Modela situaciones con funciones • Formula y argumenta predicciones. |
| | | Competencia en resuelve problemas de movimiento, forma y localización. | <ul style="list-style-type: none"> • Usa relaciones espaciales • Construye modelos bidimensionales • Construye modelos tridimensionales • Expresa propiedades de figuras y cuerpos • Explora características de las figuras • Estima longitudes y superficies usando unidades arbitrarias. • Mide longitudes y superficies usando unidades arbitrarias. |
| | | Competencia en resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre | <ul style="list-style-type: none"> • Define probabilidad y estadística • Interpreta información estadística de variedad de formas • Aprecia datos para el análisis estadístico • Explica información estadística • Asocia problemas con modelos estadísticos y probabilísticos. • Usa diferentes representaciones y lenguaje matemático. • Planifica, ejecuta y valora estrategias heurísticas procedimientos para la recolección y procesamiento de datos • Explica problemas en situaciones de incertidumbre. |

1.5. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1. Tipo de estudio

La investigación está enmarcada en los criterios metodológicos del paradigma cuantitativo.

La investigación es de tipo experimental. Un experimento tiene como propósito evaluar o examinar los efectos que se manifiestan en la variable dependiente cuando se introduce la variable independiente, es decir, se trata de probar una relación causal. En los que el investigador asigna el factor de estudio y lo controla de forma deliberada para los fines de su investigación y según un plan preestablecido (Carrasco, 2009)

1.5.2. Diseño de la investigación

La investigación que se realizó fue pre-experimental; se tomó un grupo definido de estudiantes de 15 a 17 años del 3º, 4º y 5º grados de educación secundaria como un solo grupo con quienes se desarrolló la estrategia en los periodos establecidos con el fin de lograr los objetivos propuestos. Es decir, un diseño pre-post con un solo grupo (Carrasco, 2009)

- Esquema: **O1 X O2** (Entre ambas medidas se aplicó el tratamiento cuya eficacia se investigó):
- O = Observación
- O1 = Primera medida de la VD.
- O2 = Segunda medida de VD.
- X = Tratamiento o intervención (VI).

P/E: Se intenta explicar la aplicación de la matemática recreativa como metodología didáctica para el aprendizaje de la matemática.

- O1 = Primera medida estado del aprendizaje de la matemática (bajo aprendizaje).
- X = Entrenamiento y aplicación de las intervenciones durante 3 meses.
- O2 = Segunda medida del estado de aprendizaje de la matemática.
- Si el tratamiento se aplica correctamente, se espera que los índices de aprendizaje se hayan elevado (Los valores en O2 serán distintos a los de O1).

1.5.3. Población y muestra

Estuvo conformada por la totalidad de los estudiantes del VII ciclo de educación básica de la institución educativa No. 86278 Mario Mauro Torres Mezarina de Anta-Carhuaz, 2017, que en total son 60 estudiantes y 1 docente.

Muestra

De tipo censal. Constituido por la totalidad de los estudiantes del VII ciclo de educación básica de la institución educativa No. 86278 Mario Mauro Torres Mezarina de Anta-Carhuaz, 2017, que en total son 60 estudiantes. Distribuyéndose por el tercer grado: 15, por el cuarto grado 26 y por el quinto grado 19 estudiantes respectivamente.

1.5.4. Técnicas o instrumentos de recopilación de datos

Se utilizó las siguientes técnicas:

El instrumento empleado para medir la variable dependiente: aprendizaje de las matemáticas, en las fases pre test y pos test se diseñó tomando como principales referentes los sustratos contenidos en el Currículo Nacional, de los estándares de aprendizaje, prescritas para los grados respectivos como metas que deben alcanzar los estudiantes para una adecuada competencia matemática en el nivel.

Es un instrumento de medición denominado cuestionario de opción múltiple, con cinco opciones de respuesta que valora cualitativamente y su equivalente cuantitativo: en inicio, en proceso, logro esperado y logro destacado. Constó de dieciséis reactivos agrupados equitativamente entre sub variables: competencia matemática en resuelve problemas de cantidad; competencia matemática en resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio; competencia matemática en resuelve problemas de movimiento forma y localización; de competencia matemática en resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.

Técnica de análisis de documentos, se llevó a cabo a lo largo del estudio al momento de la revisión y análisis bibliográfico y de otros documentos relacionados con la unidad de análisis.

Técnica experimental, se llevó a cabo con un pre y un post test, antes y después de la aplicación de plan de actividades de juegos lúdicos, aplicación

de paradojas geométricas y los juegos de azares traducidos en sesiones aprendizaje durante tres meses consecutivos.

1.5.5. Validez y Confiabilidad

- **Validez.** Para determinar la consistencia interna en relación lógica el instrumento se sometió a juicios de expertos; para ello se convocó el aporte de 1 magíster y 1 docente de matemática acreditados en el conocimiento de las variables y de la investigación.
- **Confiabilidad de los instrumentos.** Para la confiabilidad de los instrumentos se aplica la prueba de confiabilidad de Kuder Richardson Kr20, los instrumentos son de caja dicotómica de ítems (Respuesta correcta= 1 y Respuesta incorrecta = 0).

1.5.6. Técnicas de análisis y prueba de hipótesis

Se empleó la estadística descriptiva toda vez que se utilizó la media y la desviación estándar, y la estadística inferencial, ya que se utilizó la prueba de Wilcoxon.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Se sintetiza los principales hallazgos en cuanto a las variables: la Matemática recreativa como metodología didáctica, y el aprendizaje de la matemática desarrollando sus capacidades y competencias del currículo nacional 2017.

2.1.1. Internacional

García (2013), en su tesis para optar la licenciatura, con mención, Pedagoga con Orientación en Administración y Evaluación Educativas, en Universidad Rafael Landívar Facultad de Humanidades Campus de Quetzaltenango titulado “juegos educativos para el aprendizaje de la matemática” explica que el juego educativo, cumple un fin didáctico, que agudiza la atención, memoria, y demás habilidades del pensamiento; infiere que es una técnica participativa de la enseñanza, que desarrolla métodos de dirección y conducta correcta, para estimular la disciplina, con un adecuado

nivel y contribución al logro de la motivación por las asignaturas; brinda una gran variedad de procedimientos para el aprendizaje. Tales juegos educativos fueron aplicados para el aprendizaje de la matemática a 30 estudiantes del tercer grado básico sección “B” del Instituto Nacional Mixto Nocturno de Educación Básica INMNEB Totoncapán, quienes oscilan entre las edades de 15 y 18 años; el estudio fue de tipo experimental, pues se manipuló los juegos educativos o recreativos para observar los efectos en el aprendizaje de la matemática, luego de su aplicación se comprobó la hipótesis la cual expresa que: los juegos educativos mejoran el aprendizaje de los estudiantes, por tanto existe progreso en el nivel de aprendizaje, pues, genera motivación y mayor disponibilidad para aprender contenidos de esta área, formuló las siguientes conclusiones:

1. Los resultados obtenidos por el grupo experimental frente al grupo control comprobaron, que los juegos educativos en el aprendizaje de la matemática son funcionales
2. La aplicación de juegos educativos, incrementa el nivel de conocimiento y aprendizaje de la matemática, en los estudiantes del tercer grado básico sección “B” del Instituto Nacional Mixto Nocturno de Educación Básica INMNEB, indicando así el logro de los objetivos.
3. Se determinó la influencia de los juegos recreativos, frente a las clases tradicionales, evidenciando progreso en el aprendizaje de los estudiantes, pues los juegos educativos cumplen un fin didáctico que desarrolla las habilidades del pensamiento.

4. Los juegos educativos evidencian el logro concreto de las competencias, pues permiten que la mente de los estudiantes sea más receptiva.

Casares (2013) Universidad de Carabobo facultad de ciencias de la educación departamento de administración y planeamiento educativo trabajo especial de grado juegos recreativos como estrategias didácticas para el aprendizaje significativo de la asignatura turismo en la U E “Litin” liceo de tecnología industrial, del Estado Carabobo. En el trabajo especial de grado menciona:

El estudio tuvo como propósito incentivar el uso de elementos lúdicos y recreativos para la enseñanza didáctica de la asignatura Turismo de la U.E “Litin” de Valencia, Estado Carabobo. Este estudio se sustentó epistemológicamente en un paradigma cuantitativo, enmarcado en la metodología de un proyecto factible, con un diseño de campo de tipo descriptivo. La investigación tuvo una población conformada por 28 estudiantes y 1 docente, con una muestra representativa donde toda la población fue encuestada. Se empleó un instrumento, conformado por un cuestionario dicotómico, de treinta y un (31) ítems, se evaluaron tres dimensiones: Aprendizaje significativo, Estrategias didácticas con juegos recreativos y Turismo. El instrumento, confiable revelando importantes conclusiones como la falta de estrategia en la institución y la motivación del docente hacia el estudiante no existe, llegando a las siguientes conclusiones:

- Existe carencia de estrategias didácticas que promuevan un aprendizaje significativo en los estudiantes.
- Falta de motivación, dinamismo e innovación por parte del docente en las actividades desarrolladas en los estudiantes de la asignatura Turismo.
- Limitado conocimiento de los estudiantes sobre la asignatura Turismo y juegos recreativos y pocas actividades didácticas y dinámicas que no permiten un aprendizaje significativo.
- Limitado abocamiento del docente en el estudio de los juegos recreativos como estrategias didácticas para un aprendizaje significativo; limitado empleo de materiales y recursos para promover en aula como fuera de ella ya que el Turismo es una asignatura vivencial.

Nacional

Cueto (2016) Influencia de la estrategia matemática lúdica en el desarrollo de capacidades matemáticas en niños/as de 04 años de la Institución Educativa N° 304 del distrito de La Banda de Shilcayo, provincia y región San Martín – 2013, en su tesis para obtener el grado académico de maestra en educación con mención en docencia y gestión educativa se planteó como objetivo general, determinar la influencia del taller “matemática lúdica” en el desarrollo de capacidades matemáticas en niños/as de 04 años de la Institución Educativa Inicial N° 304 del distrito de la Banda de Shilcayo, provincia y región San Martín – 2013. realizó un estudio experimental pues manipuló las variables de estudio, el diseño fue pre experimental, con la

aplicación del pre y pos test; la muestra lo conformaron 27 niños/as de cuatro años del nivel inicial; la recolección de datos se hizo a través de una ficha de observación y el proceso estadístico fue a través del Microsoft Excel y programa SPS; Llegando a la conclusión, que la aplicación de la estrategia “matemática lúdica influyó significativamente en el desarrollo de capacidades matemáticas en niños y niñas de cuatro años, evidenciando que desarrollan sus capacidades de orden, equivalencia y comparación a través de estrategias lúdicas, identificando y entendiendo el rol que juegan las matemáticas en la creatividad, así como en la reflexión, demostrada vía experimentación, arribó a las siguientes conclusiones:

- a. La aplicación de la estrategia “matemática lúdica” influye en el desarrollo de capacidades matemáticas significativamente en niños y niñas de 04 Años, desarrollando capacidades de orden, equivalencia y comparación.
- b. La aplicación la estrategia “Matemática Lúdica” desarrolla significativamente la capacidad de orden interiorizando los patrones, reglas y las normas permitiéndole conocer su entorno y a ser independiente.
- c. La aplicación la estrategia “Matemática Lúdica” desarrolla significativamente la capacidad de equivalencia, que conlleva la aceptación de reglas; y tratar colecciones de objetos desde el punto de vista cuantitativo, percibiendo los conceptos de número, espacio, volumen, peso y tiempo.

- d. La aplicación la estrategia “Matemática Lúdica” desarrolla significativamente la capacidad de comparación en niños y niñas de 04 Años de nivel inicial, demostrando nociones intuitivas de comparación de volúmenes, superficie, longitud.

Ramírez (2014) en su tesis los juegos recreativos en el desarrollo de la motivación de los alumnos del nivel primario de la I.E. No. 5044- Bandera de la Paz -Lima- 2014, Universidad Nacional "José Faustino Sánchez Carrión" facultad de educación tesis para optar el título profesional de licenciado en educación primaria y problemas de aprendizaje, manifiesta: Los juegos recreativos pueden realizarse al aire libre o en los espacios convencionales. Los juegos recreativos se diferencian de los deportes en el afán competitivo de éstos últimos, y la mayor formalidad y el uso absoluto de las reglas. El problema planteado ¿Cómo inciden los juegos recreativos en la motivación de los alumnos del nivel primario de la Institución Educativa No 5044- Bandera de la Paz - Lima - 2014? Cuyo Objetivo General fue: Determinar la incidencia de los juegos recreativos en la motivación de los alumnos del nivel primario, dando respuesta mediante la Hipótesis General: Existe incidencia de los juegos recreativos en la motivación de los alumnos del nivel primario dejando constancia que:

- El juego como actividad motriz y actividad social es importante en la relación con los demás, ayuda a la cooperación y cumplimiento de las normas.

- El juego como actividad psicológica permite vencer miedos, timidez, complejos, etc. y como actividad intelectual permite aprender a escuchar, interpretar órdenes y mensajes.

Regional

Cueva & Damián, (2010), en su tesis, *Recreación Matemática*, como estrategia motivadora en el logro del aprendizaje de la matemática en los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la institución educativa Ventura CCalamaqui de la provincia de Barranca, tesis para optar el título de licenciado en educación secundaria en la especialidad de matemática e informática, concluye que el empleo de las recreaciones matemáticas, como sinónimo de las matemáticas recreativas, son útiles y recomendables pues mejoró el razonamiento lógico de los estudiantes.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. La matemática recreativa: como metodología didáctica.

2.2.1.1. ¿Qué es la Matemática Recreativa?

Casany (2002:39) se refiere a la Matemática Recreativa como *“conocimiento estructurado mayoritariamente en forma de problemas con algunas características especialmente atractivas: su carácter lúdico, la posibilidad de manipulación y resolución con un nivel de conocimientos conceptuales mínimos y su adaptabilidad a diversos niveles y exigencias del aprendizaje”*

El carácter lúdico permite a los estudiantes aumentar su motivación e interés por la Matemática, de esta forma lo ven como un desafío a su inteligencia y un reto a la imaginación; de tal forma que le permite desarrollar sus conocimientos, capacidades y habilidades, mediante la construcción de nuevas y más fuertes estructuras cognitivas reflejadas como aprendizaje significativo (Casany, 2002).

Según (Galván, 2013) la matemática recreativa es un recurso didáctico para el aprendizaje, fortalecimiento y desarrollo de capacidades, habilidades y conocimientos matemáticos. Emplear adecuadamente las recreaciones matemáticas conlleva a un sin fin de ventajas.

Se entiende como matemática recreativa a todo aquel conjunto de actividades, juegos y pasatiempos matemáticos que regularmente se plantean más como curiosidades que como conocimiento matemático verdadero (Espinoza, González, & Monge, 2002).

2.2.1.2. Contenidos que abarca la matemática recreativa

- Los juegos matemáticos.
- Las paradojas matemáticas.
- Los cuentos matemáticos.

2.2.1.3. Los juegos matemáticos

Huizinga, (2005) define el juego como la acción u ocupación voluntaria, que se desarrolla dentro de límites temporales y espaciales determinados, según

reglas absolutamente obligatorias, acción que tiene un fin en sí mismo y está acompañada de un sentimiento de tensión y alegría.

Delgado (2011) dice que juego educativo es aquel que, es propuesto para cumplir un fin didáctico, que desarrolle la atención, memoria, comprensión y conocimientos, que pertenecen al desarrollo de las habilidades del pensamiento. Cuyas características podemos enumerar:

- Es una forma estratégica de aprendizaje y un medio a través del cual el niño es capaz de aprender los roles y las relaciones sociales, las propiedades de los objetos y en general, todos los hechos relacionados con el contexto en el que se desarrolla.
- Los niños juegan expresando los acontecimientos ocurridos en sus vidas, clarificando los conceptos mal entendidos, poniendo en práctica la imaginación y la creatividad representando papeles, haciéndose cargo de situaciones y aumentando y sesgando, al mismo tiempo, su comprensión del lenguaje y del mundo, (Oppenheim,1990).
- Ofrece diversión y, a la vez, aprendizaje. Es una de las necesidades básicas con las que el niño viene al mundo y, a través de él, va a ser capaz de estimular su desarrollo físico-motor, cognitivo y del lenguaje, social, emocional y afectivo, (López, 1990, en González, y Cols, 1998).
- Es una actividad libre y espontánea, no estando condicionada a las exigencias de la realidad externa como sería el caso de las conductas

denominadas “serias” (Linaza, 1992) que buscan adaptarse a la realidad, en contraposición al juego, (Cohen, 1987; Delval, 1994), en González, y Cols, 1998).

En concordancia con lo anterior, se puede afirmar que el juego fomenta el desarrollo de:

- Las emociones, apuntándose principalmente a la liquidación de conflictos. (Piaget, 1959), (Klein, 1974)
- La socialización con iguales y con adultos, promueven el aprendizaje acerca de los valores culturales, para aprender y practicar rutinas interactivas en términos de habilidades sociales. (Shaffer, 1993).
- En el aspecto cognitivo, especialmente en las relaciones entre juego y lenguaje matemático y conceptual.

De acuerdo con Piaget (1959), el juego se presenta de diferentes formas dependiendo de la etapa, estadio o edad del niño.

- Juegos con ejercicio. El período en que estos juegos predominan se extiende hasta el segundo año de vida. En esta etapa es principalmente exploración de las características físicas con los objetos.
- Juegos con reglas. Se establece alrededor de los 7 años y aproximadamente hasta los 12, en este tipo de juegos la interacción social

es el factor central. Estos juegos están estructurados por normas y reglas que todos los participantes deben respetar.

- Juego simbólico. La distinción de este juego radica en la utilización de símbolos que permiten “hacer como sí”, o “pretender”. Es imaginativo, dado que el niño puede, mediante actividades lúdicas simbólicas, ser cualquier persona o cosa y realizar cualquier actividad. (Sánchez P. 1998)

Piaget, (1962), señalaba que la capacidad de pensar en objetos, hechos o personas ausentes marca el comienzo de la etapa pre operacional. El niño demuestra una mayor habilidad para emplear símbolos—gestos, palabras, números e imágenes- con los cuales representar las cosas reales del entorno.

Ahora puede pensar y comportarse en formas que antes no eran posibles. Puede servirse de las palabras para comunicarse, utilizar números para contar objetos, participar en juegos de fingimiento y expresar sus ideas sobre el mundo por medio de dibujos.

En el juego simbólico se expresa la dimensión de integración referida a la complejidad estructural del juego. Un paso que va desde las acciones aisladas, en los primeros momentos del juego simbólico hasta las combinaciones en secuencias. (Nicolich, 1977; Bates y cols. 1979; en Sánchez, P. 1998).

Matemática Recreativa como metodología didáctica aplicada a la competencia: resuelve problemas de cantidad.

Enseñanza de las fracciones

La herencia de los tres hermanos, una historia de fracciones

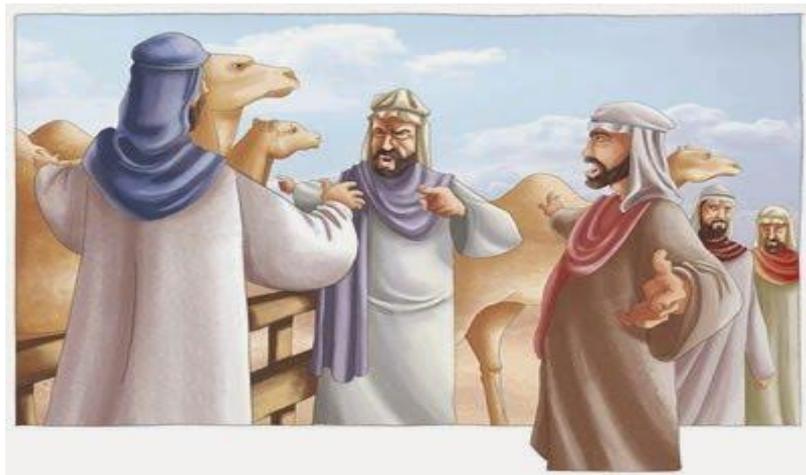
Según Amadeo A. (2017):

Cuenta la historia, narrada por el bagdalí compañero de viaje de Beremiz Samir, de la siguiente manera:

“Cerca de un viejo albergue de caravanas medio abandonado, vimos tres hombres que discutían acaloradamente junto a un hato de camellos.

Entre gritos e improperios, en plena discusión, braceando como posesos, se oían exclamaciones:

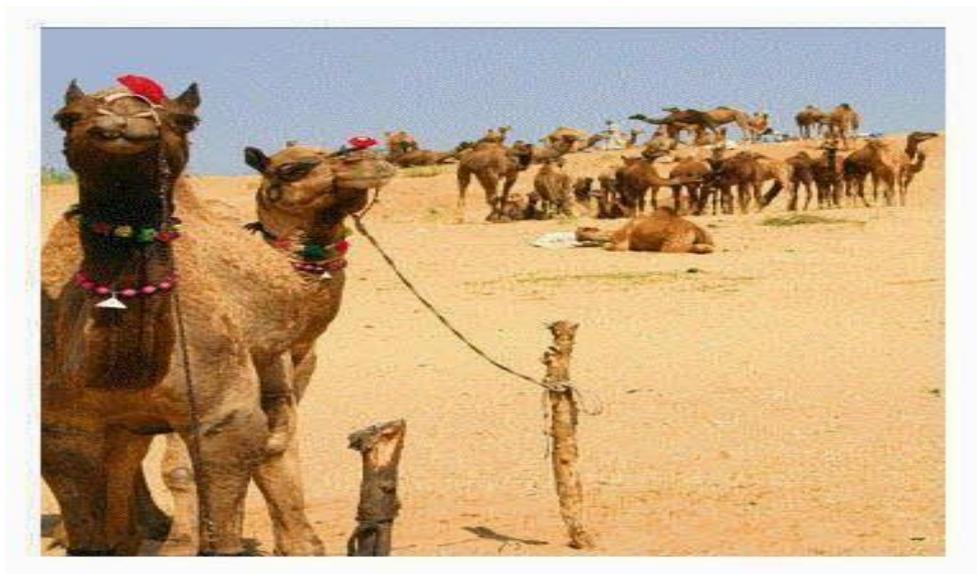
– ¡Qué no puede ser! – ¡Es un robo! – ¡Pues yo no estoy de acuerdo!



El inteligente Beremiz procuró informarse de lo que discutían.

– Somos hermanos, explicó el más viejo, y recibimos como herencia esos 35 camellos. Según la voluntad expresa de mi padre, me corresponde la mitad, a mi hermano Hamed Namir una tercera parte y a Harim, el más

joven, sólo una novena parte. No sabemos, sin embargo, cómo efectuar la partición y a cada reparto propuesto por uno de nosotros sigue la negativa de los otros dos. Ninguna de las particiones ensayadas hasta el momento nos ha ofrecido un resultado aceptable. Si la mitad de 35 es 17 y medio, si la tercera parte y también la novena de dicha cantidad tampoco son exactas ¿cómo proceder a tal partición?



– Muy sencillo, dijo Beremiz. Yo me comprometo a hacer con justicia ese reparto, más antes permítanme que una a esos 35 camellos de la herencia este espléndido animal que nos trajo aquí en buena hora.

En este punto intervine en la cuestión:

– ¿Cómo voy a permitir semejante locura? ¿Cómo vamos a seguir el viaje si nos quedamos sin el camello?

– No te preocupes, bagdalí, me dijo en voz baja Beremiz. Sé muy bien lo que estoy haciendo. Cédeme tu camello y verás a que conclusión llegamos.

Y tal fue el tono de seguridad con que lo dijo que le entregué sin el menor titubeo mi bello jamal, que, inmediatamente, pasó a incrementar la cáfila que debía ser repartida entre los tres herederos.

– Amigos míos, dijo, voy a hacer la división justa y exacta de los camellos, que como ahora ven son 36.

Y volviéndose hacia el más viejo de los hermanos, habló así:

– Tendrías que recibir, amigo mío, la mitad de 35, esto es: 17 y medio. Pues bien, recibirás la mitad de 36 y, por tanto, 18. Nada tienes que reclamar puesto que sales ganando con esta división.

Y dirigiéndose al segundo heredero, continuó:

– Y tú, Hamed, tendrías que recibir un tercio de 35, es decir 11 y poco más. Recibirás un tercio de 36, esto es, 12. No podrás protestar, pues también tú sales ganando en la división.

Y, por fin, dijo al más joven:

– Y tú, joven Harim Namir, según la última voluntad de tu padre, tendrías que recibir una novena parte de 35, o sea 3 camellos y parte del otro. Sin embargo, te daré la novena parte de 36, o sea, 4. Tu ganancia será también notable y bien podrás agradecerme el resultado.

Y concluyó con la mayor seguridad:

– Por esta ventajosa división que a todos ha favorecido, corresponden 18 camellos al primero, 12 al segundo y 4 al tercero, lo que da un resultado –

$18+12+4$ – de 34 camellos. De los 36 camellos sobran por tanto dos. Uno, como saben, pertenece al bagdalí, mi amigo y compañero; otro es justo que me corresponda, por haber resuelto a satisfacción de todos los complicados problemas de la herencia.

– Eres inteligente, extranjero, exclamó el más viejo de los tres hermanos, y aceptamos tu división con la seguridad de que fue hecha con “justicia y equidad.”

Sin duda el relato es interesante, o al menos así me lo parece a mí, y el desenlace como poco sorprendente a primera vista. Ahora bien, está claro que Beremiz era un hombre inteligente y conocedor de las matemáticas y de los números, por qué.

¿Sabrías decir dónde está la clave de esta historia? Es sencillo.

Lo lógico es comprobar que las tres partes en que ha de dividirse la herencia se corresponden con el total. Vamos a sumarlas:

$$1/2 + 1/3 + 1/9 = 9/18 + 6/18 + 2/18 = 17/18$$

Como observamos, con esas tres fracciones no se está repartiendo la totalidad de la herencia. Concretamente, de los 35 camellos se estarían repartiendo...

$$35 \times 17/18 = 33,055\dots$$

Es decir 33 camellos y “poco más” (utilizando la misma expresión de Beremiz)

¡Lógico que en las cuentas de los tres hermanos no saliera un número de camellos “exacto”!

Beremiz esto lo advirtió rápidamente, y dado que $17/18 = 34/36$

Se dio cuenta de que, si añadía un camello más a los 35 que formaban la herencia, en realidad con esas particiones estaría repartiendo 34 camellos y no 36. Con lo que no solamente podría recuperar tranquilamente el camello que había añadido, sino que también podría reclamar en compensación por resolver la situación el otro camello que quedaba sin repartir.

Con su habilidad con las matemáticas y su poder de convicción, Beremiz se había convertido en el heredero inesperado de $1/35$ de la cálfia.

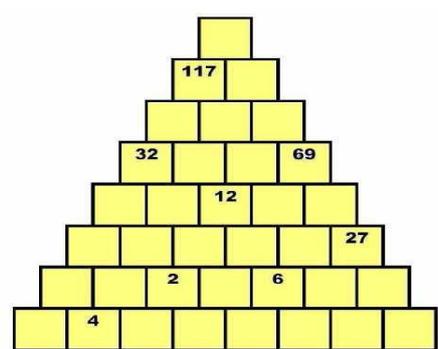
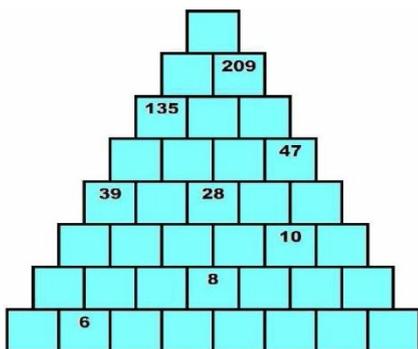
Fuente: “El hombre que calculaba” de Tahan Malba

PIRÁMIDES ALGEBRAICAS.

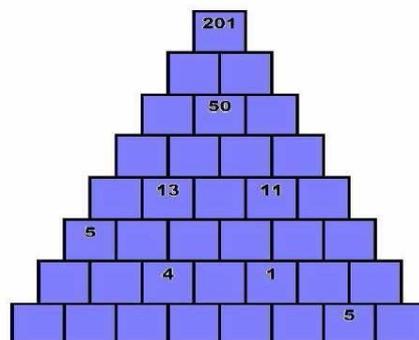
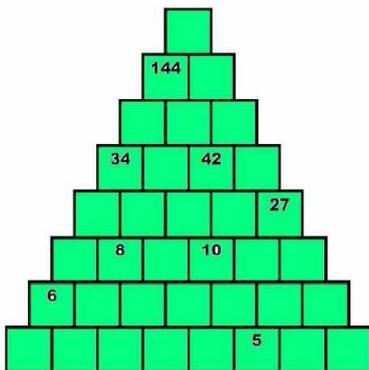
Con este juego se aprende resolver ecuaciones lineales de primer grado

Se trata de pirámides que se rellenan teniendo en cuenta que, en cada casilla, el número es la suma de los dos números que tiene debajo.

Pirámide A



Pirámide B



Fuente: Arcos A. (2017) Colección. Pirámides matemáticas

APRENDIZAJE DE EQUIVALENCIA DE FRACCIONES

A) Dominó de fracciones: Juego de equivalencias

Según el Grupo Cero de Valencia.1988, en su libro Recursos para el aula de matemáticas encontramos diversas clases de dominós. Veamos:

| | | | | | | | |
|---|---|--|---|---|--|---|---|
| | $\cdot \frac{1}{2}$ | | $\cdot \frac{1}{3}$ | | $\cdot \frac{1}{4}$ | | $\cdot 1$ |
|  | $\cdot \frac{3}{4}$ | $\frac{12}{16}$ |  |  | $\cdot \frac{5}{20}$ | $\frac{15}{20}$ |  |
| $\frac{4}{6}$ |  |  | $\cdot \frac{3}{9}$ | $\frac{10}{15}$ |  |  | $\cdot \frac{2}{2}$ |
|  | $\cdot \frac{10}{20}$ | $\frac{4}{8}$ |  |  | $\cdot \frac{3}{12}$ |  | $\cdot \frac{3}{3}$ |
|  | $\cdot \frac{20}{30}$ |  | $\cdot \frac{10}{30}$ | $\frac{4}{12}$ |  | $\frac{3}{9}$ |  |
|  | $\cdot \frac{30}{40}$ | $\frac{6}{8}$ |  |  | $\cdot \frac{10}{40}$ | $\frac{2}{8}$ |  |
| | \cdot | | $\cdot \frac{3}{4}$ | | $\cdot \frac{2}{3}$ |  | $\cdot \frac{10}{10}$ |

B) Dominó de fracciones-decimales-porcentajes: Juego de equivalencias

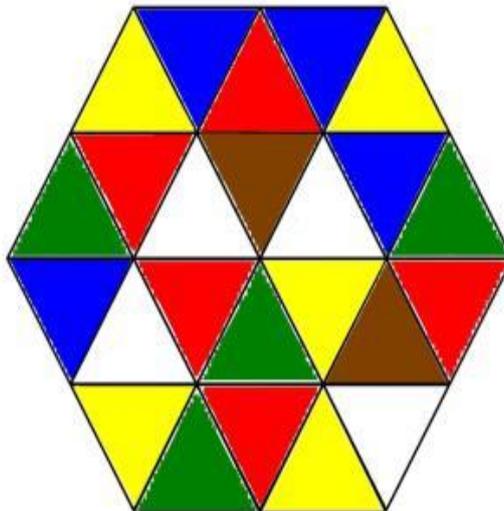
| | | | |
|------------|-----------|------------|------------|
| ● 25% | ● 50% | ● 75% | ● 100% |
| 10% ● 0,25 | 0,1 ● 1/2 | 0,1 ● 3/4 | 1/10 ● 1 |
| 0,2 ● 1/4 | 1/5 ● 0,5 | 1/5 ● 0,75 | 1/5 ● 100% |
| 0,25 ● 25% | 1/4 ● 50% | 25% ● 0,75 | 1/4 ● 100% |
| 0,2 ● 20% | 0,5 ● 50% | 0,5 ● 3/4 | 0,5 ● 1 |
| 0,1 ● 10% | 10% ● 0,2 | 0,75 ● 75% | 3/4 ● 1 |
| ● | ● 10% | ● 20% | 1 ● 100% |

C) Dominó de ecuaciones lineales de primer grado. Hallar el conjunto solución

| | | | | | | |
|----------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------|
| $2x+4=-4$ ● -4 | -4 ● $5x=-15$ | $x-6=-10$ ● $x+2=0$ | $3x=-12$ ● $x+4=6$ | $-4x+2=18$ ● $3x=9$ | $-x=4$ ● $2x+2=10$ | $x+5=1$ ● 5 |
| $-x-3=0$ ● -3 | $x/3=-1$ ● $5x=-10$ | $9x=-27$ ● $3x=6$ | -3 ● $-4x=-12$ | $2x+4=-2$ ● 4 | $x+3=0$ ● $25=5x$ | |
| $0=x+2$ ● -2 | $-6=3x$ ● $12x=24$ | $0=2x+4$ ● $5x=15$ | $0=6x+12$ ● $-4x=-16$ | -2 ● $20=4x$ | | 5 ● $4x-5=3x$ |
| $x+6=3x+2$ ● 3 | $0=x-2$ ● 3 | $2x+3=7$ ● 3 | $3x+1=4x-1$ ● $2x=10$ | $0=x-4$ ● 4 | $2x+1=x+5$ ● $-x=-5$ | |
| $x+6=4x$ ● 3 | $-3x=-9$ ● 3 | $-x+3=-1$ ● 3 | | | | |
| $0=x-3$ ● 3 | $2x=8$ ● 4 | $4x=25-x$ ● 5 | | | | |

PUZLE HEXAGONAL DE FRACCIONES, DECIMALES Y PORCENTAJES

Según García A. (2018)



Material: consiste de 24 fichas triangulares. Cada triángulo lleva sobre dos o tres de sus lados una fracción, un decimal o un porcentaje.

Objetivos: Reforzar el cambio de fracción a decimal o porcentaje y vice-versa.

Nivel: VI ciclo de EBR.

Grupo Cero (1988)

| | | | | | |
|---------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| 20% | $\frac{1}{5}$ | 0,25 | 25% | $\frac{7}{10}$ | 70% |
| 0,75 | 75% | 30% | $\frac{3}{10}$ | 99% | $\frac{99}{100}$ |
| 0,5 | 50% | 66,666...% | $\frac{2}{3}$ | $\frac{17}{50}$ | 34% |
| $\frac{1}{3}$ | 33,333..% | 90% | $\frac{9}{10}$ | $\frac{1}{100}$ | 1% |
| $\frac{2}{5}$ | 40% | 0,68 | 68% | 3% | 0.03 |
| 80% | $\frac{4}{5}$ | 92% | $\frac{23}{25}$ | 0.07 | 7% |
| 0,65 | 65% | 0,4 | 40% | 0,11 | 11% |
| 10% | $\frac{1}{10}$ | $\frac{17}{20}$ | 85% | $\frac{1}{25}$ | 4% |
| 100% | 1 | 0,52 | 52% | $\frac{3}{25}$ | 12% |
| $\frac{1}{4}$ | 25% | 60% | $\frac{3}{5}$ | 5% | $\frac{1}{20}$ |

Estos son los contenidos en los lados de cada ficha triangular:

El juego consiste en ir acoplando las fichas entre sí, uniendo los lados con dos expresiones que sean equivalentes, una fracción y su porcentaje equivalente, un decimal y su fracción correspondiente o un porcentaje y su decimal. Al término del juego, las 24 piezas del puzle, la figura que se obtiene es un gran hexágono como se muestra ut supra en el inicio. Este juego está elaborado con la ayuda del programa FORMULA TORTARSIA.

Técnica del juego: con las 24 fichas triangulares cada alumno y por pareja de alumnos.

Reglas del juego: Juego individual o para parejas cooperativas.

– Cada estudiante o cada pareja debe unir los lados de los triángulos juntando una fracción y su porcentaje equivalente, un decimal y su fracción correspondiente o un porcentaje y su decimal. De esta forma se puede formar un gran hexágono.

– Gana el estudiante o la pareja que consiguen formar el gran hexágono primero.

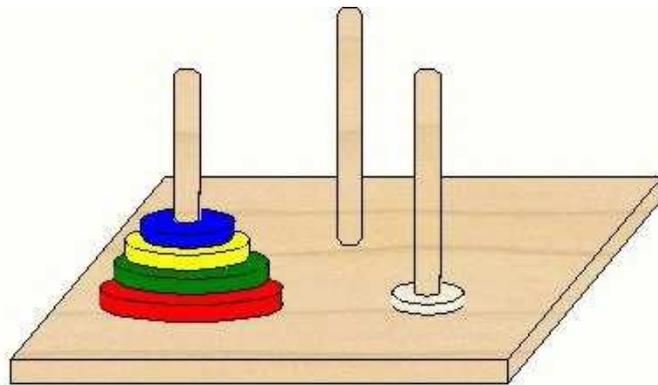
I. Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

Cuenta la leyenda que, en el gran Templo de Benarés, debajo de la cúpula que marca el centro del mundo, está colocada una placa de bronce, sobre la cual están fijadas tres agujas de diamante. En una de estas agujas, cuando se creó el mundo, Dios colocó 64 discos de oro puro, el mayor de los cuales se apoya sobre la placa de bronce, y los demás, por orden decreciente de tamaño, se descansan sobre él. Día y noche, incesantemente, los sacerdotes

traspasan los discos de una de las agujas a otra, de acuerdo con las leyes del Brahma:

- El sacerdote no puede mover más de un disco cada vez.
- No puede quedar, en ningún momento, un disco debajo de oro de diámetro mayor.

Cuando los 64 discos hayan sido traspasados de la aguja donde Dios los colocó a una de las otras dos torres, templo y brahmanes, se desmenuzarán en polvo y en medio de un gran trueno, el mundo desaparecerá ¿Sabrías averiguar cuántos movimientos hacen falta?

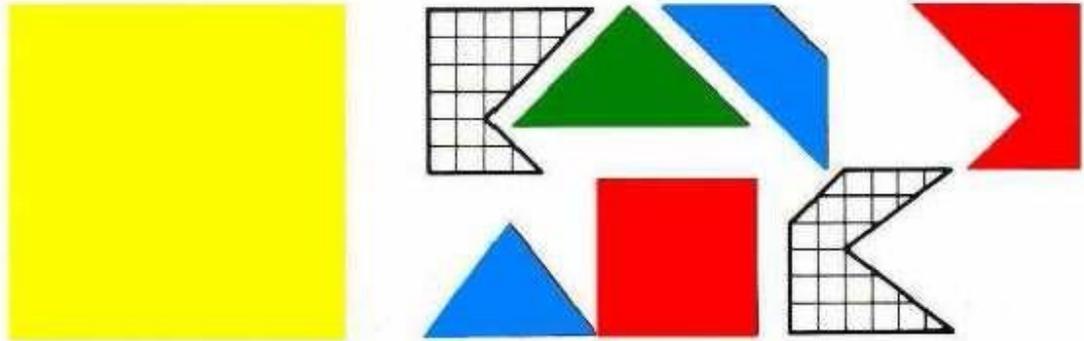


| Nº de discos | Nº de movimientos |
|--------------|-------------------|
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |
| 6 | |
| ... | ... |
| 64 | |

Fuente: Benito E. y Giovanni C. (2002)

II. Resuelve problemas de forma, movimiento y localización

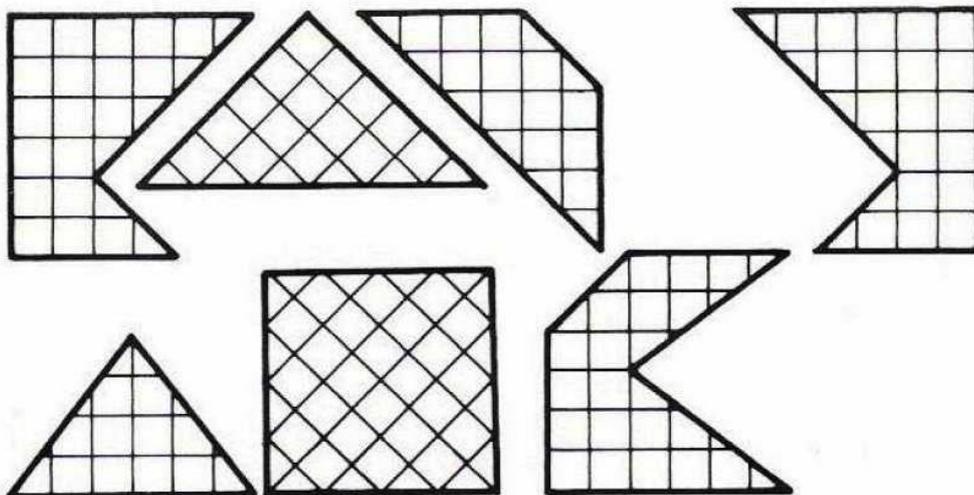
TEOREMA DE PITÁGORAS. CONSTRUYENDO EL CUADRADO



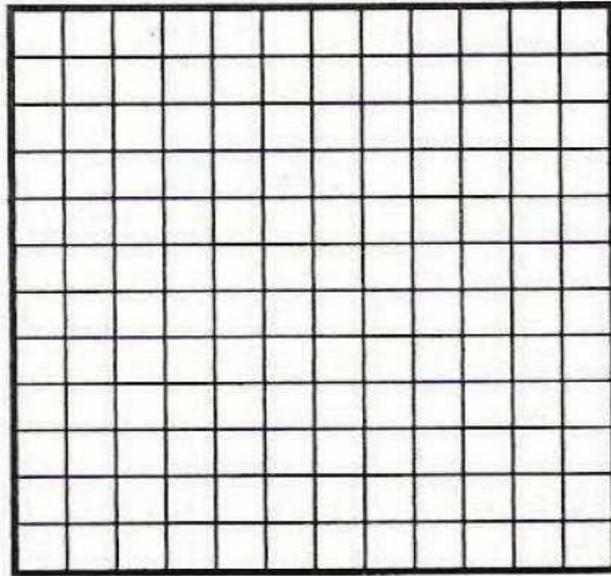
Empezando con una actividad lúdica, construir con siete piezas de un puzzle un cuadrado dado, se pretende que los alumnos/as, que acaban de conocer el teorema de Pitágoras, lo apliquen para ordenar de mayor a menor, los perímetros de las siete piezas del puzzle.

Nivel: 1º, 2º o 3º

Actividad: PRIMERA PARTE: Recorta las siete piezas de este puzzle:



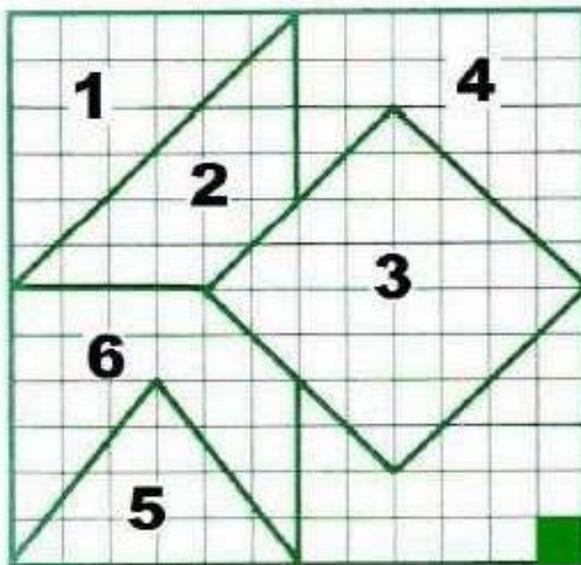
Ayúdate de las piezas para construir este cuadrado:



SEGUNDA PARTE

- Ayudándote del teorema de Pitágoras, y tomando como la unidad el lado de la cuadrícula, calcula los perímetros de las siete piezas del puzzle y ordénalas de mayor a menor.

SOLUCIÓN



Perímetro de la pieza1: $12+62$ Perímetro de la pieza2: $8+82$

Perímetro de la pieza3: 162

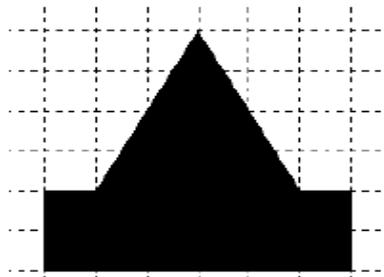
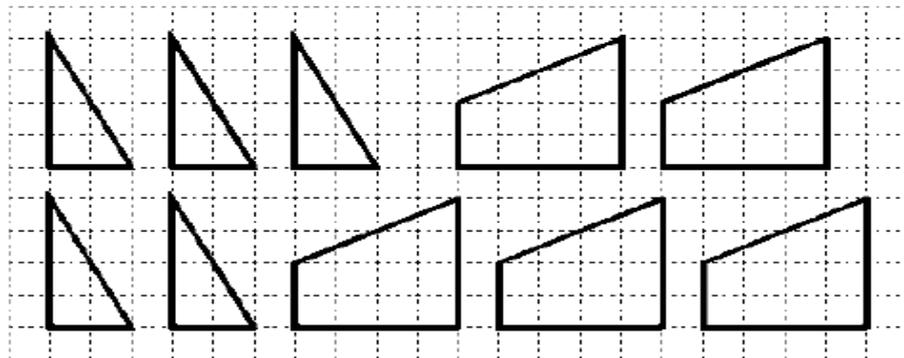
Perímetro de la pieza 4: $16+62$

Perímetro de la pieza5: 16

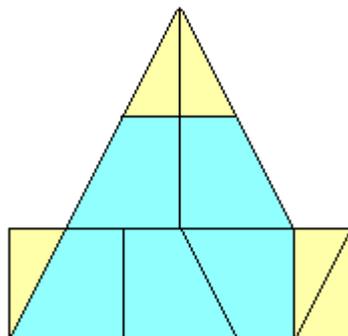
Perímetro de la pieza 6: $24+22$

ROMPECABEZAS EGIPCIO.

Este rompecabezas fue comercializado a fines del siglo XIX por la compañía A.N. Myers de Londres bajo el nombre de "Rompecabezas egipcio". Ordenar todas las piezas para formar la figura inferior. Las piezas pueden rotarse.



Solución:



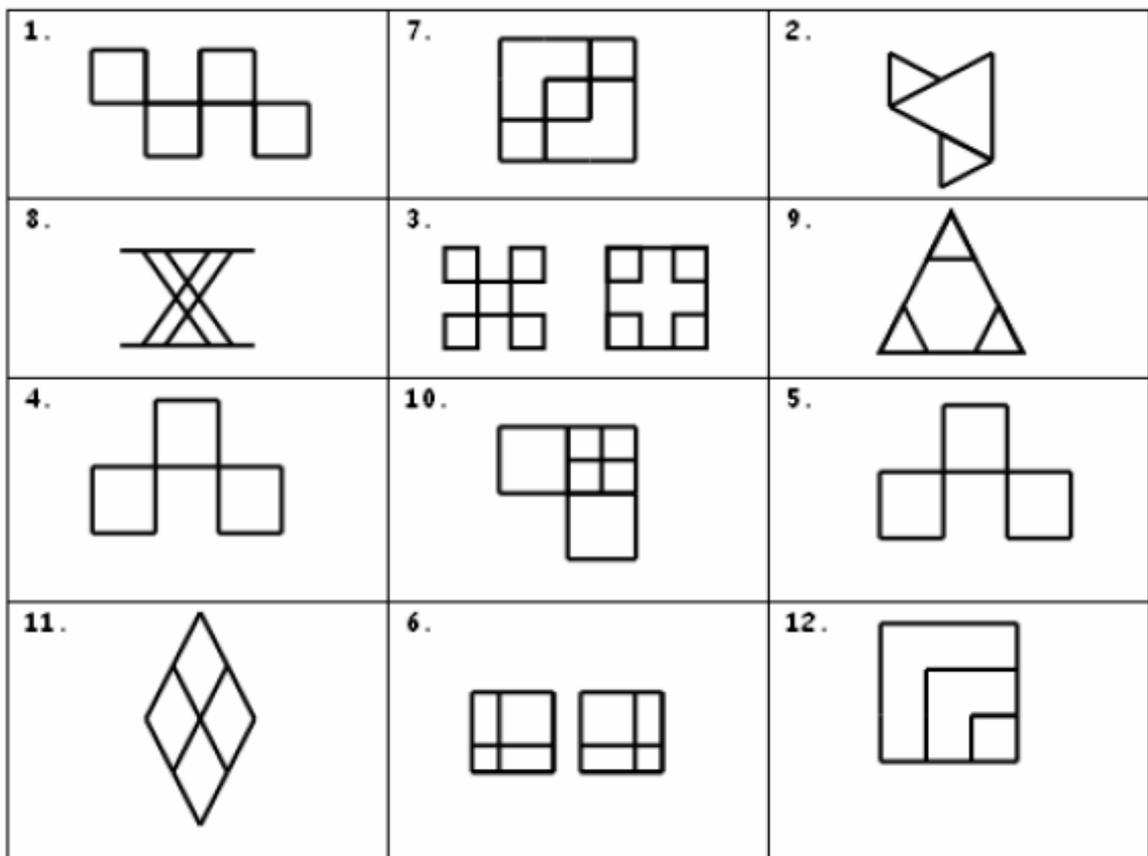
GEOMETRÍA CON PALILLOS

La geometría con palillos es una inteligente entretenición que se presta para crear situaciones recreativas, recordar teoría y propiedades de las figuras geométricas, crear hipótesis e impulsar al jugador a hacer uso de su razonamiento geométrico.

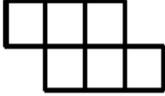
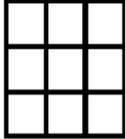
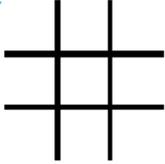
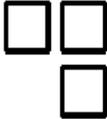
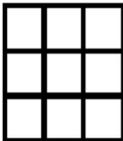
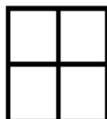
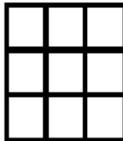
En algunos casos la persona que juega puede encontrar más de una solución al problema y por la sencillez del planteamiento y del material utilizado, es un buen ejercicio mental para los momentos de descanso, reunión con amigos, charlas informales, etc.

Las siguientes figuras geométricas están hechas usando solo palillos de igual tamaño. Sigue las instrucciones en cada caso y haz uso de tu astucia y de tus conocimientos en geometría para resolver satisfactoriamente los acertijos propuestos.

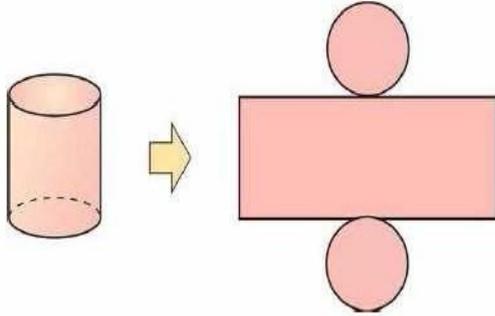
De la Rosa J. (s/f)



Soluciones

| | | |
|--|--|---|
| <p>1. Retira 2 de los 18 palillos y haz que queden formados 4 cuadrados iguales.</p>  | <p>2. Retira 3 de los 13 palillos y haz que queden formados solo 3 triángulos.</p>  | <p>3. Retira 4 de los 24 palillos y haz que queden formados 5 cuadrados.</p> <p>Halla dos soluciones diferentes.</p>  |
| <p>4. Cambia de lugar 3 de los 12 palillos y haz que queden formados 3 cuadrados iguales.</p>  | <p>5. Cambia de lugar 3 de los 12 palillos y haz que queden formados 3 cuadrados iguales.</p>  | <p>6. Cambia de lugar 4 de los 12 palillos y haz que queden formados 6 cuadrados.</p>  |
| <p>7. Retira 4 de los 24 palillos y haz que queden formados 6 cuadrados.</p>  | <p>8. Esta es una forma de construir 8 triángulos equiláteros usando 6 palillos.</p> <p>Halla otra forma.</p>  | <p>9. Retira 6 de los 18 palillos y haz que queden formados 4 Triángulos.</p>  |
| <p>10. Cambia de lugar 2 de los 12 palillos y haz que queden formados 7 cuadrados.</p>  | <p>11. Cambia de lugar 4 de los 12 palillos y haz que queden formados 5 rombos.</p>  | <p>12. Retira 6 de los 24 palillos y haz que queden formados 3 cuadrados.</p>  |

MEMORY GEOMÉTRICO.



Objetivo: El objetivo de este juego es reforzar las formas del espacio y sus desarrollos planos.

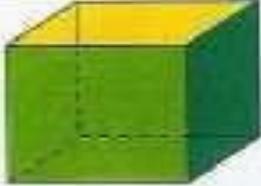
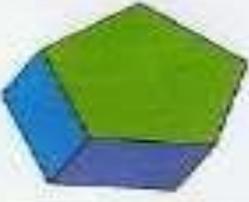
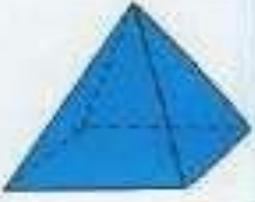
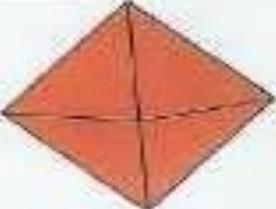
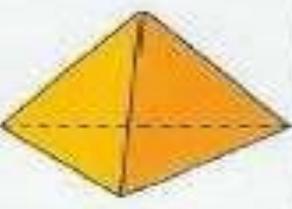
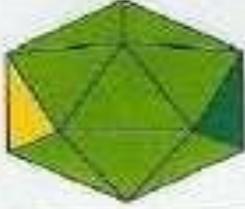
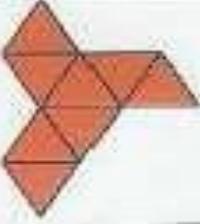
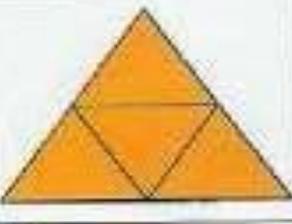
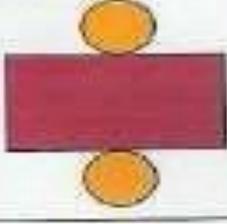
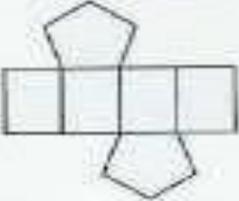
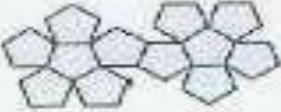
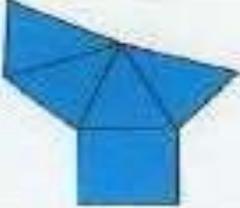
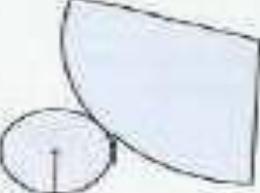
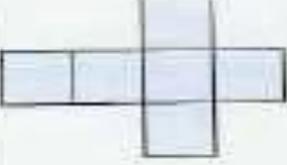
Materiales:

22 cartas con figuras del espacio y sus desarrollos.

Reglas del juego:

1. Las 22 cartas se sitúan boca abajo.
2. Un primer jugador levanta una carta, la mira y la vuelve a dejar como estaba.
3. Continuación, levanta otra, si su desarrollo plano se corresponde con la figura, se queda las dos y vuelve a jugar.
4. En caso contrario la vuelve a situar boca abajo y pasa el turno al otro jugador.
5. Gana aquel que tenga mayor número de parejas de cartas cuando no quede ninguna carta.

A continuación, presento las 22 cartas del juego.

| MEMORY GEOMÉTRICO | |  |  |
|---|---|--|---|
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

2.2.1.4. Las paradojas matemáticas

Una paradoja, del latín paradoxus, es una figura retórica que consiste en la utilización de expresiones que envuelven una contradicción. Esto quiere decir que, más allá de las condiciones contradictorias, los factores presentados resultan válidos, reales o verosímiles. (Pérez & Merino 2009)

Algunas paradojas son razonamientos en apariencia válidos, que parten de premisas en apariencia verdaderas, pero que conducen a contradicciones o situaciones contrarias al sentido común. En la retórica, es una figura de pensamiento que consiste en emplear expresiones o frases que implican contradicción. Las paradojas son estímulos para la reflexión y a menudo los filósofos se sirven de ellas para revelar la complejidad de la realidad. La paradoja también permite demostrar las limitaciones de la comprensión humana; la identificación de paradojas basadas en conceptos que a simple vista parecen simples y razonables ha impulsado importantes avances en la ciencia, la filosofía y las matemáticas. (<https://es.wikipedia.org/wiki/Paradoja>)

Ejemplos como la paradoja del mentiroso y otras similares ya se estudiaban desde la antigüedad en Grecia, y en la Edad Media eran conocidas como *insolubilia*. La paradoja del mentiroso es uno de los primeros casos de paradoja autoreferente. De hecho, entre los temas recurrentes en las paradojas se encuentra la auto-referencia directa e

indirecta, la infinitud, definiciones circulares y confusión de niveles de razonamiento, aunque no todas las paradojas son de tipo autorreferente.

En filosofía moral una paradoja juega un papel particularmente importante en debates sobre ética. Por ejemplo, la admonición ética: "amar a tu vecino" no solamente se encuentra en contraste, sino también en contradicción, con un vecino que intenta asesinarte: de ser exitoso, entonces, uno no sería capaz de amarlo. Sin embargo, atacar o reprimir al vecino agresor no sería generalmente considerado amar. Esto puede ser llamado un dilema ético. Otro ejemplo es el conflicto entre el mandato de no robar y la responsabilidad personal de alimentar a la familia, la cual, bajo determinadas circunstancias (guerras, revoluciones, desastres naturales) no podría ser mantenida sin robar.

No todas las paradojas son iguales. Por ejemplo, la paradoja del cumpleaños puede ser definida mejor como una sorpresa que como una contradicción lógica, mientras que la resolución de la paradoja de Curry es aún un tema importante de debate.

Por ejemplo: *“Es una persona tan pobre que lo único que tiene es mucho dinero”*, *“La bondad de sus actos sólo terminó generando un gran mal”*, *“Para llegar rápido, nada mejor que ir despacio”*.

Es importante establecer que existen muchos tipos de paradojas. Así, en concreto, se determinan dos grandes grupos para poder llevar a cabo la clasificación de las mismas. De esta manera, por un lado, están las

paradojas en función de su veracidad y por otro las que se ordenan en base al área de conocimiento en el que se utilizan o desarrollan. (Pérez & Merino 2009).

En el primer gran grupo, nos encontramos con cuatro tipos fundamentales de paradojas:

Antinomias. Son aquellas que dan lugar a un resultado que se contradice a sí mismo.

Condicionales. Este término es el que se emplea para poder definir a todas aquellas paradojas que se usan para dejar patente determinadas suposiciones.

De definición. Tienen la particularidad de que son aquellas paradojas que tienen como pilar fundamental una definición que no es nada clara, todo lo contrario, es completamente ambigua.

Verídicas. Bajo dicha denominación se encuentran las paradojas que parece que dan lugar a un resultado que es absurdo, pero se puede demostrar de manera sencilla que son veraces.

En el segundo gran grupo, en el que se sustenta la clasificación en base a lo que son las áreas de conocimiento en las que se emplean, tenemos que destacar la existencia de los siguientes tipos de paradojas:

Economía. Muchas y variadas son las paradojas que hay en este ámbito: del valor, del ahorro, de Gibson, de Parrondo.

Matemática. Dentro de esta mencionada clasificación tendríamos que subrayar la existencia de otra sub agrupación: de lógica, de infinito, de probabilidad.

Física. Entre las más conocidas están la de Bell, la de Young o la de los gemelos.

Las paradojas también son ideas opuestas a la opinión y al sentir habitual de las personas. Las aserciones absurdas que se presentan con apariencias de verdaderas pueden recibir la denominación de paradoja.

Algunas situaciones de la vida resultan paradójicas ante lo absurdo o injusto: *“Qué paradoja: trabajó toda la vida para comprarse una casa y, un día después de mudarse, falleció de un paro cardíaco”*, *“Resulta paradójico que los simpatizantes respalden a un entrenador que ha perdido diez partidos consecutivos”*.

Una paradoja muy popular es la frase *“Esta oración es falsa”*. Si la oración es realmente falsa, el enunciado en sí resulta verdadero (ya que la oración es falsa). En cambio, si la falsedad enunciada es real, la oración nunca puede ser falsa.

Algo similar ocurre con la expresión *“Yo siempre miento”*. Si la persona en cuestión dice algo, lo lógico sería que sea mentira (porque siempre miente). Pero la misma frase se está auto-negando (si siempre digo mentiras, cuando aseguro que miento, estoy mintiendo: por lo tanto, ¿digo la verdad?).

III. Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.

La matemática recreativa como metodología didáctica a través de las paradojas.

Etimológicamente “paradoja” significa “contrario a la opinión”, esto es, “contrario a la opinión recibida y común”. Cicerón decía que lo que los griegos llaman paradoja “lo llamamos nosotros cosas que maravillan”. La paradoja maravilla porque propone algo que parece asombroso que pueda ser tal como se dice que es. A veces se usa “paradoja” como equivalente a “antinomia”; más propiamente se estima que las antinomias son una clase especial de paradojas, a saber, las que engendran contradicciones no obstante haberse usado para defender las formas de razonamiento aceptadas como válidas. Macho M.

Diccionario de Filosofía abreviado, José Ferrater Mora, Edhasa, 1990.

Históricamente, las paradojas están asociadas con la crisis en el pensamiento y con avances revolucionarios. En esta investigación presentamos bajo la óptica de la matemática recreativa como metodología didáctica algunas paradojas, aplicables al aprendizaje de la matemática en el VII ciclo de EBR, a fin de despertar la motivación de los estudiantes.

1. Paradojas visuales

Figuras ambiguas Una figura se llama ambigua; cuando puede interpretarse de diferentes maneras. Veamos algunos ejemplos.



Figura1: Las visiones del Quijote,
Por Octavio Ocampo



Fig. 2. Muerte a las grandes Industrias,
Cartel reivindicativo



Figura3: *¿Caras o copas?*,
Inversión de figuras de E. Rubín



Figura4: ¿Mujer joven o vieja bruja?,
Inversión de figuras de E. G. Boring

Desapariciones geométricas

Las pérdidas aparentes de superficie ofrecen un ejemplo de desaparición geométrica. En el primer rectángulo de la figura aparecen 65 cuadrados (5 por 13). Si se recorta este rectángulo siguiendo las líneas marcadas y, con los trozos se reconstruye un cuadrado como se indica, al calcular el área de la nueva figura, es de 8 unidades por 8, es decir, hay sólo 64 cuadrados.

¿Dónde ha quedado el que falta? La aparente pérdida de superficie es debida al reajuste de los trozos. De hecho, en la última figura, los bordes no coinciden exactamente, sino que forman un pequeño paralelogramo, casi imperceptible, y no un cuadrado perfecto. Esto sería evidente si la figura fuera más grande y estuviera construida con sumo cuidado. Las sorpresas de este tipo se llaman *paradojas de Hooper*.

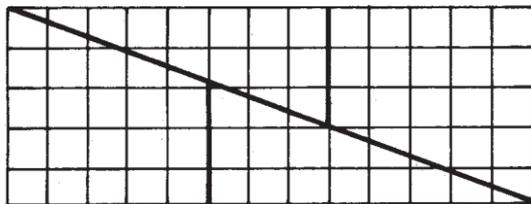


Figura 11

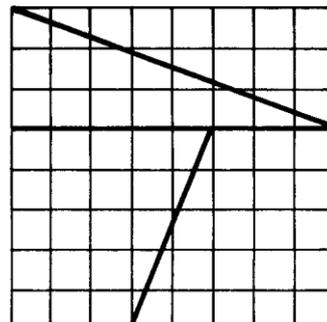


Figura 12

Desde un punto de vista más teórico, debe notarse que las desapariciones de superficie hacen intervenir, en muchas ocasiones, segmentos de recta cuyas longitudes forman una *serie de Fibonacci*, es decir, una sucesión en la que cada término es la suma de los dos precedentes: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, ... En nuestro ejemplo, las figuras tienen lados de 5, 8 y 13 unidades, formando así una serie de Fibonacci. Y una de las propiedades fundamentales de esta serie es que, si uno de los números que la constituye se eleva al cuadrado, este número será igual al producto de los dos números situados delante y detrás de él, más o menos una unidad. Así $8 \times 8 = 64$ y $5 \times 13 = 65$.

Probabilidad básica en juegos: dos dados

Por Dani Ramírez:

¿Por qué es difícil sacar un 12 cuando se tiran dos dados? ¿Cómo de difícil es? ¿Qué se entiende por dificultad en este caso? Te voy a explicar en esta entrada cómo funcionan las probabilidades detrás de la suma de dos dados de seis caras. Es muy sencillo. Seguro que después sabrás usarlo para cualquier combinación que se te ocurra.

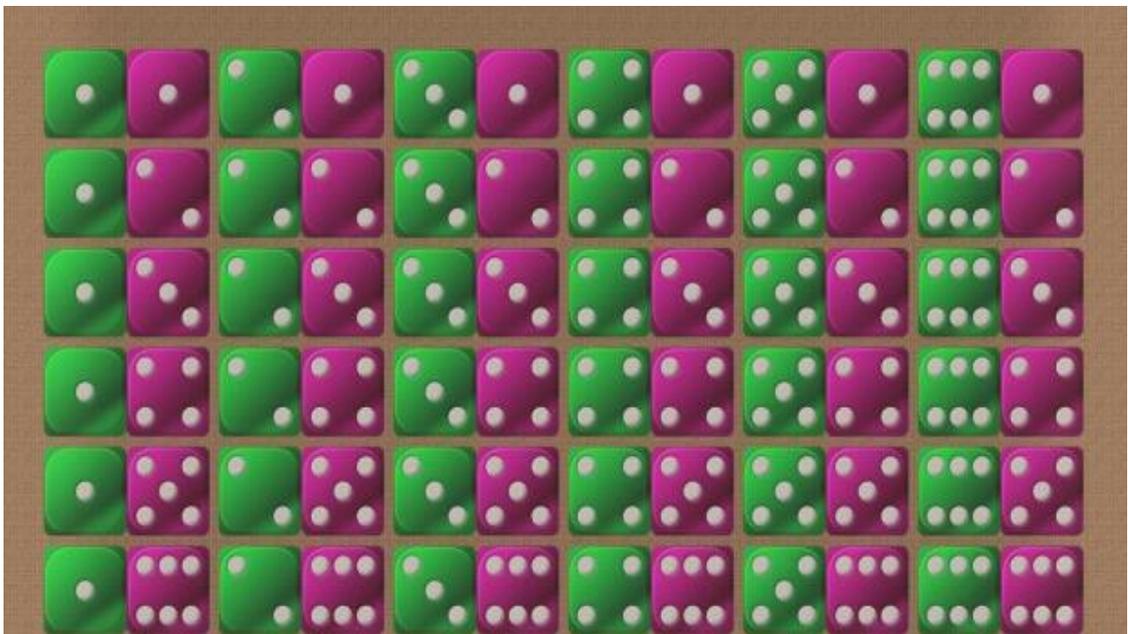
Esta es la primera entrada de una serie que voy a dedicar al estudio del azar en juegos de mesa. Lo más básico y a lo que estamos más acostumbrados es a usar dados para decidir algo azaroso en la mecánica de un juego: cuántas casillas se mueve una ficha, cuando daña un arma, qué mirar en una tabla, qué acción llevar a cabo.

Con el objetivo de explicarte cómo usar los dados para diseñar aspectos de tu juego, voy a centrarme en el caso de dos dados que se suman. El caso de un sólo dado te lo comentaré en otra entrada, ya que es bastante diferente y, aunque parece muy sencillo,

da muchos quebraderos de cabeza (generalmente por la mezcla de conceptos a la hora de explicase).

Igual que cuando se piensa en un dado lo primero que se viene a la cabeza son sus caras y, por tanto, los números posibles, hemos de hacer lo mismo para la tirada con dos dados. Estas son todas las posibles 36 combinaciones que pueden aparecer al tirar dos dados de seis caras:

JUEGO CON DOS DADOS:



Fuente : Villafane S. (2016)

¿Por qué es difícil sacar un 12?

La respuesta intuitiva, sobre todo si has jugado mucho desde pequeño y no te has parado a pensarlo es que “*es difícil porque es el valor más grande*”. Esto, aunque parezca que tiene sentido, es falso. El que sea el valor más grande es una consecuencia de cómo se interpreta la tirada.

Para descartar ese razonamiento hemos de entender que cuando tiramos dos dados y vemos “qué ha salido” estamos haciendo dos cosas muy diferentes: 1) Usamos el azar para obtener dos números aleatorios y 2) Los sumamos. Si cambiamos cualquiera de los dos pasos tenemos respuestas muy diferentes y puede que veamos claramente por qué el criterio de “el valor grande” no es correcto.

De hecho, sacar 12 o sacar 2 tienen la misma posibilidad. La explicación es que sólo hay una combinación de las 36 posibles con las que obtenemos esos resultados si sumamos los dados.

¿Es posible obtener 25, 36 o 0 tirando dos dados? Piénsalo un momento. ¿Acaso sólo podemos obtener valores entre 2 y 12? La respuesta es sí; si decidimos que vamos a sumar los dados. Si decidiéramos que se multiplican, obtener 25 sería equivalente a sacar un cinco doble o sacar 36 unos seis dobles. Si decidiéramos que los dados se restan, obtener cero sería lo mismo que sacar el mismo número en ambos dados (ambos números se cancelan al restarse y el resultado es cero).

Las probabilidades de obtener uno u otro resultado no dependen exclusivamente del número de dados o de cuantas caras tengan, sino que dependen profundamente de la manera en que interpretemos los resultados de la tirada.

Probabilidad con dos dados

Vamos a asumir que la manera de interpretar la tirada de los dos dados va a ser la de su suma. Si esto es así, podemos construir una tabla a partir del conjunto de combinaciones anterior:

Suma con dados



Si contamos en esta tabla cuantas veces aparece cada posible resultado, podemos expresar su probabilidad de aparecer como una parte del total de resultados posibles. Por ejemplo, el dos aparece una vez. Por ello decimos que la probabilidad de obtener un dos al sumar la tirada de dos dados de seis caras es de una entre 36. La de obtener un siete es de seis entre 36. Si pintamos en un gráfico cuantas veces aparece cada posible valor, obtenemos algo como esto:

A la izquierda en vertical he indicado la cantidad de repeticiones de cada valor y en la parte inferior, los posibles valores que se pueden obtener, de 2 a 12. Con gráficos como este (llamados histogramas) se pueden tomar muchas decisiones interesantes acerca de

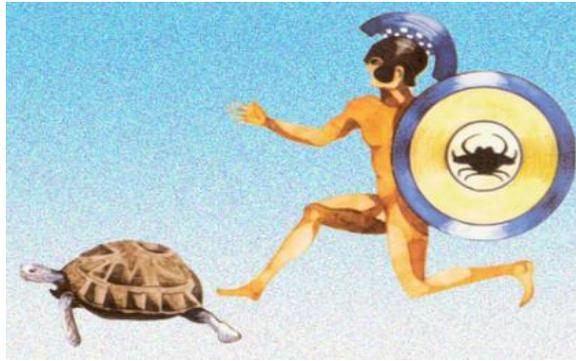
las posibles mecánicas y procesos dentro de nuestro juego. Por ejemplo, vemos que el 7 es el resultado que más probabilidad tiene frente al resto, mientras que el 2 y el 12 son los que menos.

En siguientes post relacionare estos histogramas con el cálculo de probabilidades y expondré otras posibles maneras de interpretar las tiradas.

¿Conoces algún juego en el que esta entrada pueda aplicarse directamente a alguna de sus reglas o mecánica? ¿Te parece una explicación sencilla o ves algo complicado? ¿De qué maneras se te ocurre que puede ser interesante interpretar las tiradas en lugar de mediante una suma? ¡Deja un comentario si quieres que explique algo con más detalle, con más ejemplos o de manera más simplificada!

LA PARADOJA DE AQUILES Y LA TORTUGA

Tomado de (Alfonseca Moreno, Manuel 2017)

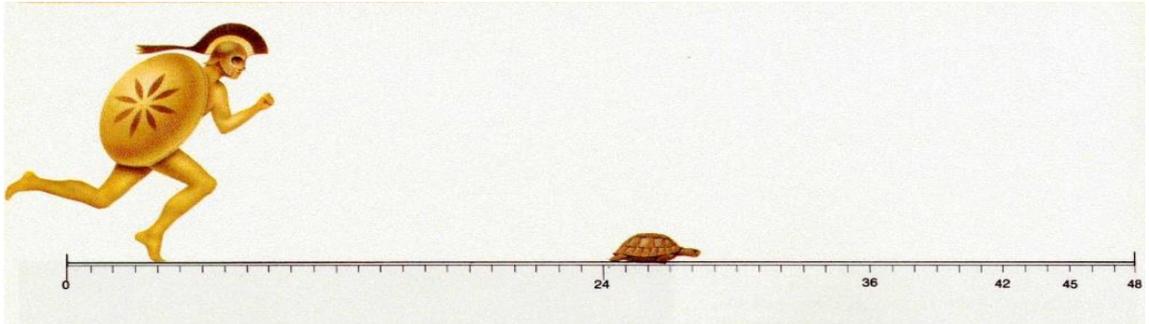


Zenón de Elea, discípulo de Parménides, es recordado por la paradoja que trata de demostrar que el movimiento no existe, y especialmente por la *paradoja de Aquiles y la tortuga*, que afirma que sería imposible que Aquiles alcanzara a la tortuga en una carrera, siempre que le haya dado cierta ventaja de partida.

Aquiles corre más de prisa que la tortuga. Si le da ventaja, en el momento en que Aquiles empiece a correr, la tortuga estará ya a cierta distancia, en el punto A. Cuando Aquiles llegue al punto A, la tortuga habrá avanzado hasta el punto B. Cuando Aquiles llegue a B, la tortuga estará ya en C. Y así sucesivamente, hasta el infinito.

Aquiles tardará en alcanzar a la tortuga la suma de los tiempos que necesite para alcanzar los puntos A, B, C... El tiempo total será, por lo tanto, la suma de una serie infinita de números. *El problema es que Zenón piensa que la suma de una serie infinita de números tiene que ser infinita*, por lo que Aquiles jamás conseguirá alcanzar a la tortuga (esta es la conclusión de su razonamiento). Esto,

sin embargo, no es cierto: *existen numerosas series infinitas cuya suma es finita*. Una de ellas es, precisamente, la que calcula el tiempo que Aquiles tardaría en alcanzar a la tortuga, según el razonamiento de Zenón.



Supongamos, por ejemplo, que Aquiles corre al doble de velocidad que la tortuga, y usemos como unidad de tiempo el que Aquiles necesita para alcanzar el punto A. Entonces la serie de tiempos del razonamiento de Zenón vale **1, 1/2, 1/4, 1/8, 1/16...** cuya suma es **2**. O sea, Aquiles alcanza a la tortuga en el doble de tiempo del que necesita para alcanzar el punto donde estaba la tortuga cuando él empezó a correr.

Demostración

$$x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{2^n} = 1 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n} = 1 + \frac{1}{2} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{2^n} = 1 + \frac{x}{2} = x$$

La solución de esta ecuación de primer grado es $x=2$

Este razonamiento se puede generalizar. Si suponemos que Aquiles corre **r** veces más de prisa que la tortuga, donde **r** es cualquier número real mayor que 1 (porque sabemos que Aquiles debe correr más que la tortuga), el tiempo que

tarda en conseguirlo, obtenido sumando la serie de Zenón, resulta ser igual a $r/(r-1)$. O sea, si Aquiles corriera tres veces más de prisa que la tortuga, la alcanzaría en un tiempo 1,5 veces mayor que el que le cuesta llegar al punto A. Si sólo corriera un 10% más deprisa que la tortuga, le costaría 11 veces ese tiempo.

El problema de Aquiles y la tortuga choca demasiado con el sentido común para que nadie lo tomara en serio, pero durante más de dos milenios permaneció en el subconsciente de los filósofos y los matemáticos como un problema sin resolver, hasta que el desarrollo de la teoría de series numéricas en el siglo XIX permitió considerarlo cerrado. Con ello quedó palpablemente demostrado que *la teoría de Zenón* respecto a la inexistencia y la imposibilidad del movimiento *se apoyaba en una hipótesis demostradamente falsa*, por lo que dicha teoría cayó definitivamente por tierra.

El problema de Aquiles y la Tortuga - AECC - Asociación Española de...

www.aecomunicacioncientifica.org/el-problema-de-aquiles-y-la-tortuga/

7 feb. 2017 - Zenón de Elea, discípulo de Parménides, es recordado sobre todo por sus paradojas que tratan de demostrar que el movimiento no existe, y especialmente por la paradoja de Aquiles y la tortuga.

PARADOJAS DE LA TEORIA DE LA PROBABILIDAD: PARADOJA DE BERTRAND

Consideremos una circunferencia (c) y una cuerda $[AB]$ de esta circunferencia trazada al azar. Nos planteamos la siguiente pregunta *¿Cuál es la probabilidad p de que esta cuerda sea más larga que el lado del triángulo equilátero inscrito?*

Vamos a dar aquí tres respuestas *válidas*, que dependen de la forma de abordar el problema:

¿Qué significa trazar una cuerda al azar?

- Si elegimos A y B al azar sobre (c): como la elección de A se ha hecho al azar sobre (c), entonces B deberá elegirse sobre el arco de circunferencia opuesto, determinado por el lado del triángulo equilátero inscrito. El triángulo determina tres arcos isométricos, y, por lo tanto, la respuesta es

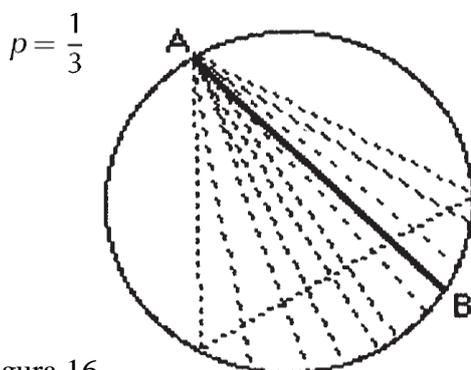
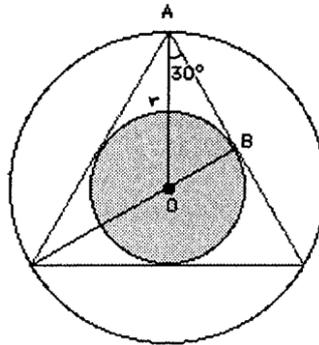


Figura 16

si se caracteriza $[AB]$ por su distancia d al centro de (c): sobre la figura (que corresponde al caso límite) esta distancia es OB . Si el radio de (c) es r , tenemos en este caso $OB = r \sin(\pi/6) = r/2$, y por lo tanto la distancia al centro no deberá

exceder de $r / 2$. Pero, la distancia máxima de una cuerda al centro es r , por lo que la respuesta es:

$$p = \frac{(r/2)}{r} = \frac{1}{2}$$



Juegos de azar en la matemática.

El Azar. Etimológicamente proviene de dos vocablos hazard palabra romana que significa riesgo o peligro y al-azar vocablo árabe que quiere decir dados.

Son juegos donde se requiere de habilidades tanto matemáticas mentales, operativas, de cálculo, deductivas, y sobre todo es preponderante la suerte, reciben el nombre de juegos de azar y se remontan desde la edad antigua con los sumerios donde utilizaba huesos de algunos animales que eran tallados de manera que pudiera caer en cuatro posiciones diferentes y los romanos y su juego de dados del cual aún no se sabe mucho. (Barrientos A. 2015).

Los juegos de azar son juegos en los cuales las posibilidades de ganar o perder no dependen exclusivamente de la habilidad del jugador, sino que interviene también el azar. La mayoría de ellos son también juegos de apuestas, cuyos premios están determinados por la probabilidad estadística de acertar la combinación elegida; mientras menores sean las probabilidades de obtener la combinación correcta mayor es el premio.

Existen juegos de azar donde la habilidad del jugador puede influir en el desarrollo del juego, como ocurre en los juegos de naipes como el póquer. No obstante, el resultado del final del juego depende del azar y las cartas que toquen a cada jugador. (Barrientos A. 2015).

Principalmente es útil la destreza del jugador para calcular las posibilidades que se deriven de una o varias acciones, en relación siempre con el azar; además, el jugador debe ser hábil para reducir la probabilidad de resultados desfavorables y aumentar la de los favorables mediante sus acciones. Sin embargo, el componente impredecible que es el azar puede arrebatarse la victoria hasta al jugador más experimentado y diestro.

Como conclusión podemos decir que los juegos de azar, son juegos donde las posibilidades de ganar o perder no solo depende de la habilidad del jugador, sino que además interviene el azar, ya que la probabilidad de ganar o perder es algo que no se puede predecir, pero si calcular.

Antecedentes de los juegos de azar

Equivocadamente se reconoce a los griegos como los precursores o creadores de los juegos de azar, los juegos entonces no eran los típicos juegos de azar que conocemos ahora si no que eran justas y torneos de arco y flechas, decidiendo así el destino de ciudades y hasta de reinados. Las apuestas eran consustanciales a estas actividades donde se recogía dinero y en muchos casos hasta las pertenencias de los involucrados.

Tuvieron un auge durante la época medieval se hicieron muy populares Barrientos A. (2015).

Antecedentes de la probabilidad

La historia de la probabilidad comenzó cuando dos matemáticos Pierre Fermat y Blais Pascal trataban de explicar algunos problemas relacionados con los juegos de azar pero la probabilidad en si se les atribuye a los matemáticos Jakob Bernoulli y Siméon Denis Poisson con el libro las leyes de los grandes números . Biblioteca Jurídica Virtual (BJV, 2015).

Durante el siglo XVIII la probabilidad tuvo un notable desarrollo debido a la popularidad que ganaron los juegos de azar durante el renacimiento. Se desarrollaron los primeros teoremas distribución binominal (teorema de Jakob Bernoulli) teorema central de limite y teoría de errores estas teorías fueron recopiladas por Pierre Laplace y publicadas en 1812 en su libro teoría analítica de la probabilidad donde se exponen un análisis matemático sobre los juegos de azar. Además, de dar una fórmula que puede ser aplicada a cualquiera de tales probabilidades teóricas, siempre y cuando el espacio muestral S sea finito y los resultados sean igualmente probables, es decir, sean aquí probables.

Aplicaciones de la probabilidad

Las probabilidades teóricas se aplican a toda clase de juegos de azar (lanzamiento de dados, juegos de cartas, ruletas, lotería, etc.), y aparentemente también a muchos fenómenos de la naturaleza. (BJV, 2015).

Un ejemplo de ello es un fraile austriaco llamado Gregor Mendel hacia un curioso experimento con cruces de dos especies homologas de diferentes características, esta fue una de las primeras aplicaciones de la teoría de la probabilidad y de las ciencias naturales.

Otro ejemplo es la invención de los astrágalos hechos por los sumerios y asirios hasta lo que hoy conocemos como ruletas quinielas y maquinas que causan fascinación en los hombres y mujeres (BJV, 2015).

2.2.1.5. El Cuento

Definición de cuento y tipos de cuentos:

Según la R.A.E en su 22ª edición publicada en 2001, un cuento es un relato, generalmente indiscreto, de un suceso falso o de pura invención que se transmite de palabra o por escrito. La Enseñanza de las Matemáticas a través de los Cuentos. Tomando como referencia la propuesta que establece Blanco y Blanco (2009) en su artículo: Cuentos de Matemáticas como recurso en la Enseñanza Secundaria Obligatoria realizamos la siguiente clasificación: Cada año salen más libros de lectura a la venta en los que es necesario resolver problemas de contenido matemático si queremos solucionar el conflicto que nos plantean, como en El asesinato del profesor de matemáticas (Sierra, 2000) o Ernesto el aprendiz de matemago (Muñoz, 2003). “De otra parte, es fácil utilizar ciertas situaciones de la literatura que sin haber sido escritas con esta intencionalidad pueden aprovecharse como material didáctico en la

enseñanza de las Matemáticas” (Blanco, 1993: 58). Estas historias se pueden tomar como punto de referencia para trabajar contenidos matemáticos o para plantear problemas. A este respecto destacamos el Proyecto Kovalenskaya de Marín, Lirio y Calvo (2006) o el trabajo de Grupo Beta (1990) en referencia a los Viajes de Gulliver. Podemos encontrar bibliografía en la que los personajes son conceptos matemáticos: números, figuras, como en Los Cuentos del cero (Balbuena, 2006) o en las pequeñas obras teatrales de Teatro mático de Roldan, (2007). En los últimos años, están apareciendo versiones de cuentos clásicos en los que se modifica el texto, como la traslación de Caperucita roja a El vectorcito rojo y la matriz feroz de David Gutiérrez Rubio. De igual manera, se pueden inventar cuentos para las matemáticas, tomando la abundante literatura de cuentos como de los autores: Malba Tahan, Yakov Perelman, etc.

2.2.1.6 Metodología Didáctica

Según Fortea M. (2013), se entiende por “metodología didáctica”, la “forma de enseñar”, es decir, todo aquello que da respuesta a “¿Cómo se enseña?”. Por tanto, metodología es la “actuación del profesor y del estudiante durante el proceso de enseñanza aprendizaje”. Esta definición nos permite utilizar como sinónimos conceptos tales como: “metodología de enseñanza”, “estrategias de enseñanza”, o “técnicas de enseñanza”. Con un mayor rigor conceptual, metodologías didácticas se define como *“las estrategias de enseñanza con base científica que el/la docente*

propone en su aula para que los/las estudiantes adquirieran determinados aprendizajes” (Fortea M. 2013), es decir, la metodología didáctica es la interacción didáctica que se produce en las aulas. En esta misma línea, una “estrategia de enseñanza” es la pauta de intervención en el aula decidida por el profesor, incluye aspectos de la mediación del profesor, la organización del aula, el uso de recursos didácticos, etc. Además, cualquier estrategia puede englobar “tareas” cada actividad a realizar en un tiempo y situación determinada, “procedimientos” una secuencia de tareas y/o “técnicas” secuencia ordenada de tareas y/o procedimientos que conducen a unos resultados precisos. Desde este enfoque, la “estrategia de enseñanza” solo se convierte en sinónimo de “metodología didáctica” cuando ésta cuenta con una base científica demostrada. En conclusión, la metodología didáctica es la forma de enseñar, cuando se hace de forma estratégica y con base científica o eficacia contrastada. Por último aclaramos que existen 3 términos vinculados con la metodología didáctica que de forma incorrecta muchas veces se usan como sinónimos: Estilo de enseñanza es la tendencia prevalente del docente de planificar, ejecutar y evaluar la enseñanza aprendizaje, es decir, la predisposición personal de cada docente en su forma de enseñar; Pedagogía es la Ciencia que tiene por objeto investigar la educación y la enseñanza y Didáctica es la disciplina de la pedagogía aplicada a la actividad de enseñar. (Fortea M. 2013)

2.2.2. Aprendizaje de la matemática

2.2.2.1. ¿Por qué aprender matemática?

“Vivimos en un escenario de constantes cambios e incertidumbres que requieren una cultura matemática” (Rutas del aprendizaje 2015).

El uso de la matemática nos permite entender el mundo que nos rodea, ya sea natural o social. En la anatomía del ser humano, por ejemplo, se observa formas, patrones, estructuras, redes, grafos, dibujos y otros, que debemos entender si pretendemos alcanzar un equilibrio con la naturaleza, y somos nosotros quienes desarrollamos estos saberes y conocimientos en base a la experiencia y la reflexión.

La presencia de la matemática en nuestra vida diaria, en aspectos sociales, culturales y de la naturaleza es algo cotidiano, pues se usa desde situaciones tan simples y generales como cuantificar el número de integrantes de la familia, hacer un presupuesto familiar, desplazarnos de la casa a la escuela, o ir de vacaciones, hasta situaciones tan particulares como esperar la cosecha de este año sujeta al tiempo y los fenómenos de la naturaleza, hacer los balances contables de negocios estableciendo relaciones entre variables de manera cuantitativa, cualitativa y predictiva, o cuando practicamos juegos a través de cálculos probabilísticos de sucesos, de tal manera que tener un entendimiento y un desenvolvimiento matemático adecuados nos permite participar del mundo que nos rodea en cualquiera de los aspectos mencionados.

La matemática se ha incorporado en las diversas actividades humanas, de tal manera que se ha convertido en clave esencial para poder comprender y transformar nuestra cultura. Es por ello que nuestra sociedad necesita de una cultura matemática para aproximarse, comprender y asumir un rol transformador en el entorno complejo y global de la realidad contemporánea, esto implica desarrollar en los ciudadanos habilidades básicas que permitan desenvolverse en la vida cotidiana, relacionarse con su entorno, con el mundo del trabajo, de la producción, el estudio y entre otros.

“Es un eje fundamental en el desarrollo de las sociedades y la base para el progreso de la ciencia y la tecnología” (Rutas del aprendizaje 2015).

En este siglo la matemática ha alcanzado un gran progreso, invade hoy más que nunca la práctica total de las creaciones del intelecto y ha penetrado en la mente humana más que ninguna ciencia en cualquiera de los periodos de la historia, de tal manera que la enseñanza de una matemática acabada, sin aplicaciones inmediatas y pensada para un mundo ideal se ha ido sustituyendo por una matemática como producto de la construcción humana y con múltiples aplicaciones.

Hoy en día, las aplicaciones matemáticas ya no representan un patrimonio únicamente apreciable en la física, ingeniería o astronomía, sino que han desencadenado progresos espectaculares en otros campos científicos. Especialistas médicos leen obras sobre la teoría de la

información, los psicólogos estudian tratados de teoría de la probabilidad, la Sociología, la lingüística y otra gran parte de las humanidades usan la matemática, que, camuflada con el nombre de criometría, se ha infiltrado en el campo histórico. Existen tantas evidencias, que los más ilustres pensadores y científicos han aceptado sin reparos que en los últimos años se ha estado viviendo un acusado periodo de apreciación de la matemática.

Comenta Carl Sagan (1982) que hay un lenguaje común para todas las civilizaciones técnicas, por muy diferentes que sean, y este es el de la ciencia y la matemática. La razón está en que las leyes de la naturaleza son idénticas en todas partes. En este sistema comunicativo-representativo está escrito el desarrollo de las demás ciencias; gracias a ella ha habido un desarrollo dinámico y combinado de la ciencia-tecnología que ha cambiado la vida del ciudadano moderno.

“Se requieren ciudadanos responsables y conscientes al tomar decisiones” (Rutas del aprendizaje 2015)

El desarrollo de una sociedad democrática requiere de ciudadanos participativos capaces de tomar decisiones responsables. Esto implica superar problemas que no son exclusivamente los de orden político y económico. Un aspecto importante, que atraviesa cualquier proceso de democratización, es el de la distribución equitativa del poder. Ella

implica mayores canales de participación de la población en la toma de decisiones en todos los niveles.

Por ello, una distribución desigual de los conocimientos matemáticos juega también un rol en la estructuración de la sociedad, en la construcción de una democracia real. Por una parte, existe una tendencia a fundar el poder en la matemática, en la demostración, en la invocación al razonamiento y hasta la intimidación por la actividad matemática.

Por otro lado, mientras más se complejiza nuestra sociedad, un número cada vez mayor de decisiones se toman en nombre de la “racionalidad, el uso óptimo y conveniente”.

Sin embargo, esta racionalidad parece ser propiedad de los expertos, en tanto la gran mayoría de la población permanece alejada de ella; mientras más científica es la política, entendida en términos amplios que incluyen, por ejemplo, las decisiones económicas, menor es la posibilidad de regulación democrática de la sociedad, pues el individuo no tiene suficientemente asegurado el acceso al conocimiento, y así el ciudadano puede perder su derecho a la decisión.

Finalmente, es importante considerar que toda persona está dotada para desarrollar aprendizajes matemáticos de forma natural; y que sus competencias matemáticas se van desarrollando de manera progresiva en la educación formal y no formal. Asimismo, decimos que la persona redescubre y construye sus conocimientos científicos con la ayuda de la

matemática en el sentido que las disciplinas científicas usan como lenguaje y representación de lo factual los códigos, procesos y conceptos de un cuerpo de conocimiento matemático.

2.2.2.2. ¿Para qué aprender matemática?

La finalidad de la matemática en el currículo es desarrollar formas de actuar y pensar matemáticamente en diversas situaciones que permitan al estudiante interpretar e intervenir en la realidad a partir de la intuición, planteando supuestos, haciendo inferencias, deducciones, argumentaciones, demostraciones, formas de comunicar y otras habilidades, así como el desarrollo de métodos y actitudes útiles para ordenar, cuantificar, medir hechos y fenómenos de la realidad, e intervenir conscientemente sobre ella.

En ese sentido, la matemática escapa de ser ciencia de números y espacio para convertirse en una manera de pensar. Mejor que definirla como la ciencia de los números, es acercarse a ella en la visión de un pensamiento organizado, formalizado y abstracto, capaz de recoger elementos y relaciones de la realidad, discriminándolas de aquellas percepciones y creencias basadas en los sentidos y de las vicisitudes cotidianas.

El pensar matemáticamente implica reconocerlo como un proceso complejo y dinámico resultante de la interacción de varios factores (cognitivos, socioculturales, afectivos, entre otros), el cual promueve en los estudiantes formas de actuar y construir ideas matemáticas a partir de

diversos contextos (Cantoral, 2013). Por ello, en nuestra práctica, para pensar matemáticamente tenemos que ir más allá de los fundamentos de la matemática y la práctica exclusiva de los matemáticos y entender que se trata de aproximarnos a todas las formas posibles de razonar, formular hipótesis, demostrar, construir, organizar, comunicar, resolver problemas matemáticos que provienen de un

contexto cotidiano, social, laboral o científico, entre otros. A partir de ello, se espera que los estudiantes aprendan matemática en diversos sentidos:

Funcional, ya que encontrará en la matemática herramientas básicas para su desempeño social y la toma de decisiones que orientan su proyecto de vida. Es de destacar aquí la contribución de la matemática a cuestiones tan relevantes como: los fenómenos políticos, económicos, ambientales, de infraestructuras, transportes, movimientos poblacionales; los problemas del tráfico en las ciudades; la necesidad y formación de profesionales cualificados; los suministros básicos; el diseño de parques y jardines; la provisión de alimentos; la economía familiar o la formación en cultura matemática de las nuevas generaciones.

Formativo, ya que le permitirá desarrollar estructuras conceptuales, procedimientos y estrategias cognitivas tanto particulares como generales, características de un pensamiento abierto, creativo, crítico, autónomo y divergente.

La capacidad para desarrollar el pensamiento del estudiante con el fin de determinar hechos, establecer relaciones, deducir consecuencias, y, en definitiva, potenciar el razonamiento y la capacidad de acción simbólica, el espíritu crítico, la tendencia a la exhaustividad, el inconformismo, la curiosidad, la persistencia, la incredulidad, la autonomía, la rigurosidad, la imaginación, la creatividad, la sistematicidad, etc.

La utilidad para promover la expresión, elaboración, apreciación de patrones y regularidades, que combinados generan resultados eficaces y bellos para muchos; la matemática ha de promover el uso de esquemas, representaciones gráficas, fomentar el diseño de formas artísticas, la apreciación y creación de belleza.

La creatividad que fomenta, pues dentro de sus fronteras bien delimitadas se observa una libertad absoluta para crear y relacionar conceptos, incluso de manera artística.

La potencialidad para desarrollar el trabajo científico y para la búsqueda, identificación y resolución de problemas.

La honestidad, pues no se puede engañar a otros sin engañarse uno mismo. Eso en matemática no se puede, las falsedades no tienen lugar en un ambiente matemático.

Instrumental, de manera que la matemática sea reconocida como el idioma en el que está escrito el desarrollo de las demás ciencias; gracias

a ella ha habido un desarrollo dinámico y combinado de la ciencia-tecnología que ha cambiado la vida del ciudadano moderno.

Todas las profesiones requieren una base de conocimientos matemáticos y, en algunas, como en la matemática pura, la física, la estadística o la ingeniería, la matemática es imprescindible.

2.2.2.3. ¿Cómo aprender matemática?

Donovan y otros (2000), basado en trabajos de investigación en antropología, psicología social y cognitiva, afirman que los estudiantes alcanzan un aprendizaje con alto nivel de significatividad cuando se vinculan con sus prácticas culturales y sociales.

En este marco se asume un enfoque centrado en la resolución de problemas con la intención de promover formas de enseñanza y aprendizaje a partir del planteamiento de problemas en diversos contextos. Como lo expresa Gaulin (2001), este enfoque adquiere importancia debido a que promueve el desarrollo de aprendizajes “a través de”, “sobre” y “para” la resolución de problemas.

A través de la resolución de problemas y del entorno del estudiante, porque esta permite construir significados, organizar objetos matemáticos y generar nuevos aprendizajes en un sentido constructivo y creador de la actividad humana.

Sobre la resolución de problemas, porque explica la necesidad de reflexionar sobre los mismos procesos de la resolución de problemas como: la planeación, las estrategias heurísticas, los recursos, procedimientos, conocimientos y capacidades matemáticas movilizadas en el proceso.

Para resolver problemas, porque involucran enfrentar a los estudiantes de forma constante a nuevas situaciones y problemas. En este sentido la resolución de problemas y el proceso central de hacer matemática, y de esta manera vive como un proceso más que como un producto terminado (Font 2003), asimismo es el medio principal para establecer relaciones de funcionalidad de la matemática en diversas situaciones.

2.3. DEFINICIÓN CONCEPTUAL

2.3.1. Aprendizaje

Según (Schunk D. 1997), aprender es un cambio perdurable de la conducta o en la capacidad de conducirse de manera dada como resultado de la práctica o de otras formas de experiencia. El aprendizaje es el cambio conductual o cambio en la capacidad de comportarse. Empleamos el término “aprendizaje” cuando alguien se vuelve capaz de hacer algo distinto de lo que hacía antes.

2.3.2. Matemática

Según Hernández D. (1985) Es el conjunto de ciencias que estudian las magnitudes, números y las relaciones que se establecen entre ellas. Las

matemáticas puras estudian las propiedades de los entes abstractas como las figuras geométricas, funciones, etc.

2.3.3. Razonamiento

Es la actividad mental que permite lograr la estructuración y la organización de las ideas para llegar a una conclusión. El razonamiento lógico se puede iniciar a partir de una observación (es decir, una experiencia) o de una hipótesis. El proceso mental de análisis puede desarrollarse de distintas maneras y convertirse en un razonamiento inductivo, un razonamiento deductivo, etc. Según la clase de razonamiento empleada, la conclusión tendrá mayor o menor posibilidad de resultar válida. El Razonamiento lógico-matemático incluye las capacidades de identificar, relacionar y operar, y aporta las bases necesarias para poder adquirir conocimientos matemáticos (Canals, 1992). Permite desarrollar competencias que se refieren a la habilidad de solucionar situaciones nuevas de las que no se conoce de antemano el método mecánico de resolución, por lo que podría considerarse que está relacionado con todos los demás bloques matemáticos (A. Alsina y A. Canals, 2000).

2.3.4. Aprendizaje y enseñanza en matemática

Godino, Batanero y Font (2003) manifiestan que es importante mostrar a los alumnos la necesidad de cada parte de las matemáticas antes de que les sea presentada. Los alumnos deberían ser capaces de ver cómo cada parte de las matemáticas satisfacen una cierta necesidad. Los estudiantes

deben ver, por sí mismos, que la axiomatización, la generalización y la abstracción de las matemáticas son necesarias con el fin de comprender los problemas de la naturaleza y la sociedad.

2.3.5. Resolución de problemas

Tener un problema significa buscar de forma consciente una acción apropiada para lograr un objetivo claramente concebido, pero no alcanzable de forma inmediata (Polya, G. 1965).

2.3.6. Método

Un método es una serie de pasos sucesivos que conducen a una meta. El objetivo del profesor es llegar a tomar las decisiones y una teoría que permita generalizar y resolver de la misma forma problemas semejantes en el futuro. Por ende, es necesario que siga el método más apropiado a su problema, lo que equivale a decir que debe seguir el camino que lo conduzca a su objetivo (Ángel E.).

2.3.7. Competencia

Llamamos competencia a la facultad que tiene una persona para actuar conscientemente en la resolución de un problema o el cumplimiento de exigencias complejas, usando flexible y creativamente sus conocimientos y habilidades, información o herramientas, así como sus valores, emociones y actitudes.

La competencia es un aprendizaje complejo, pues implica la transferencia y combinación apropiada de capacidades muy diversas para modificar

una circunstancia y lograr un determinado propósito. Es un saber actuar contextualizado y creativo, y su aprendizaje es de carácter longitudinal, dado que se reitera a lo largo de toda la escolaridad. Ello a fin de que pueda irse complejizando de manera progresiva y permita al estudiante alcanzar niveles cada vez más altos de desempeño. (Rutas de aprendizaje, 2015).

2.3.8. Capacidad

Desde el enfoque de competencias, hablamos de capacidad en el sentido amplio de «capacidades humanas». Así, las capacidades que pueden integrar una competencia combinan saberes de un campo más delimitado, y su incremento genera nuestro desarrollo competente. Es fundamental ser conscientes de que, si bien las capacidades se pueden enseñar y desplegar de manera aislada, es su combinación (según lo que las circunstancias requieran) lo que permite su desarrollo. (Rutas de aprendizaje, 2015)

2.3.9. Estándar nacional

Los estándares nacionales de aprendizaje se establecen en los «mapas de progreso» y se definen allí como «metas de aprendizaje» en progresión, para identificar qué se espera lograr respecto de cada competencia por ciclo de escolaridad.

Estas descripciones aportan los referentes comunes para monitorear y evaluar aprendizajes a nivel de sistema (evaluaciones externas de carácter nacional) y de aula (evaluaciones formativas y certificadoras

del aprendizaje). En un sentido amplio, se denomina estándar a la definición clara de un criterio para reconocer la calidad de aquello que es objeto de medición y pertenece a una misma categoría. En este caso, como señalan los mapas de progreso, indica el grado de dominio (o nivel de desempeño) que deben exhibir todos los estudiantes peruanos al final de cada ciclo de la Educación Básica con relación a las competencias.

Los estándares de aprendizaje no son un instrumento para homogeneizar a los estudiantes, ya que las competencias a que hacen referencia se proponen como un piso, y no como un techo para la educación escolar en el país. Su única función es medir logros sobre los aprendizajes comunes en el país, que constituyen un derecho de todos. (Rutas de aprendizaje, 2015)

2.3.10. Indicador de desempeño

Llamamos desempeño al grado de desenvoltura que un estudiante muestra en relación con un determinado fin. Es decir, tiene que ver con una actuación que logra un objetivo o cumple una tarea en la medida esperada. Un indicador de desempeño es el dato o información específica que sirve para planificar nuestras sesiones de aprendizaje y para valorar en esa actuación el grado de cumplimiento de una determinada expectativa. En el contexto del desarrollo curricular, los indicadores de desempeño son instrumentos de medición de los principales aspectos asociados al cumplimiento de una determinada capacidad. Así, una

capacidad puede medirse a través de más de un indicador. (Rutas de aprendizaje, 2015)

2.3.11. Algoritmos

Un algoritmo es un conjunto prescrito de instrucciones o reglas bien definidas, ordenadas y finitas que permite realizar una actividad mediante pasos sucesivos que no generen dudas a quien deba realizar dicha actividad.

En la vida cotidiana, se emplean algoritmos frecuentemente para resolver problemas. Algunos ejemplos son los manuales de usuario, que muestran algoritmos para usar un aparato, o las instrucciones que recibe un trabajador por parte de su patrón. Algunos ejemplos en matemática son el algoritmo de multiplicación, para calcular el producto, el algoritmo de la división para calcular el cociente de dos números, el algoritmo de Euclides para obtener el máximo común divisor de dos enteros positivos, o el método de Gauss para resolver un sistema de ecuaciones lineales.

2.3.12. Heurística

Identifica el arte o la ciencia del descubrimiento, una disciplina susceptible de ser investigada formalmente. Cuando aparece como adjetivo, se refiere a cosas más concretas, como *estrategias heurísticas*, *reglas heurísticas* o silogismos y *conclusiones heurísticas*.

El término fue utilizado por Albert Einstein en la publicación sobre efecto fotoeléctrico (1905), con el cual obtuvo el premio Nobel en

Física en el año 1921 y cuyo título traducido al idioma español es: “Sobre un punto de vista heurístico concerniente a la producción y transformación de la luz” (Übereinendie Erzeugungund Verwandlung des, 1921).

2.3.13. Resolución de problemas

Es la fase que supone la conclusión de un proceso más amplio que tiene como pasos previos la identificación del problema y su modelado. Por problema se entiende un asunto del que se espera una solución que dista de ser obvia a partir del planteamiento inicial. El matemático G.H. Wheatley lo definió de forma ingeniosa: «La resolución de problemas es lo que haces cuando no sabes qué hacer».

CAPÍTULO III

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO:

Aplicación de la matemática recreativa como metodología didáctica para el aprendizaje de la matemática en los estudiantes del VII ciclo de educación básica de la I.E. No.86278, Mario Mauro Torres Mezarina de Anta-Carhuaz-2017” se inició el 11 de septiembre del 2017 y finalizó el día 08 de noviembre del 2017, se llevó a cabo en un horario especial establecido por la Dirección de la I.E. cumpliéndose los días lunes y miércoles desde las 14:00-16:00 horas, con una duración efectiva de 3 horas de clases semanales durante doce semanas, en los que se contó con una variada gama de actividades y la participación dinámica de los estudiantes con la finalidad de desarrollar en el estudiante el pensamiento lógico inductivo, lógico-deductivo, la concentración, la creatividad y otros aspectos dirigidos a la flexibilización de la enseñanza-aprendizaje, con tópicos innovadores de matemática recreativa dirigidas a desarrollar las

capacidades matemáticas de las cuatro competencias, contiene juegos de tablero, de lápiz, temas de historia de la matemática, elaboración de material didáctico y la aplicación recreativa del origami aplicada a la construcción de polígonos y de sólidos geométricos.

Fases de la intervención o aplicación

A) La primera etapa se constituyó un estudio exploratorio sobre las estrategias metodológicas empleadas por el docente y las formas y estilos de aprendizaje de los estudiantes así como sus actitudes, permanencia y participación en las clases de matemática en las diferentes facetas como resolución de ejercicios, resolución de problemas de matemática, uso de propiedades, demostración de teoremas, elaboración de gráficas y tablas, a fin de relacionar este comportamiento de aprendizaje con el rendimiento académico etc.; la metodología que se aplicó fue la intervención directa conforme las unidades de aprendizajes elaborados por los docentes del VII ciclo de Educación Básica de la I.E. No.86278, Mario Mauro Torres Mezarina de Anta-Carhuaz-2017”, se observó y reflexionó el comportamiento académico de los estudiantes en tres momentos: antes, durante y después de las clases, llegando a percibir el interés de los estudiantes por el aprendizaje del Área de Matemática, pero que la consideraban compleja, sin motivación y falta del empleo de estrategias metodológicas adecuadas para ser impartidas en las clases, se captó que la mayoría de los estudiantes no respondían las evaluaciones por la falta de dedicación al estudio en horas complementarias a las horas curriculares del

aula, falta de apoyo de sus padres o tutores en las tareas, como en la adquisición de materiales educativos, útiles, libros ya que solo contaban con lo más indispensables.

B) Aplicación de la escala de apreciación

Se aplicaron pruebas exploratorias de los contenidos de la segunda unidad ya que estos fueron desarrollados en ocasiones y clases anteriores, obteniendo resultados nada favorables, luego se aplicó la escala de apreciación, que consistió en un cuestionario que midió los grados de satisfacción de una estrategia de enseñanza abordada con una matemática recreativa y los estilos de enseñanza del docente.

C) Elaboración del cuadro de competencias y capacidades y cronograma de trabajo académico. Los estudiantes durante la Educación Básica Regular desarrollan competencias y capacidades, entendida como la facultad de toda persona para actuar conscientemente sobre una realidad, sea para resolver un problema o cumplir un objetivo, haciendo uso flexible y creativo de los conocimientos, las habilidades, las destrezas, la información o las herramientas que tenga disponibles y considere pertinentes a la situación (MINEDU 2014). Tomando como base esta concepción es que se promueve el desarrollo de aprendizajes en matemática explicitados en cuatro competencias.

Estas, a su vez, se describen como el desarrollo de formas de actuar y pensar matemáticamente en diversas situaciones, por lo que explicitamos para nuestro trabajo el siguiente cuadro y la programación correspondiente:

PLAN DE ACCIÓN VII CICLO: 3^{RO}, 4^{TO} Y 5^{TO} GRADO

| COMPETENCIAS | CAPACIDADES | INDICADORES | RECURSOS | S/A |
|--------------------------------|--|---|----------|-----|
| RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD | Traduce cantidades a expresiones numéricas. | Organiza datos a partir de vincular información y los expresa en modelos referidos a tasas de interés simple y compuesto. <i>Examina propuestas de modelos de interés simple y compuesto que involucran extrapolar datos para hacer predicciones de ganancia.</i> | | 01 |
| | Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones | Expresa relaciones entre magnitudes proporcionales compuestas empleando ejemplos. • Emplea esquemas tabulares para organizar y reconocer dos o más relaciones directa e inversamente proporcionales entre magnitudes. • Expresa de forma gráfica y simbólica números racionales considerando los intervalos. • Emplea la recta numérica y el valor absoluto para explicar la distancia entre dos números racionales | | 02 |
| | Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. | Adapta y combina estrategias heurísticas, recursos gráficos y otros, para resolver problemas relacionados a tasas de interés simple y compuesto. | | 03 |
| | Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones. | Justifica la variación porcentual constante en un intervalo de tiempo empleando procedimientos recursivos. | | 04 |

| | | | |
|--|--|--|----|
| RESUELVE PROBLEMAS DE SITUACIONES DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO | <p>. Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas</p> | <p>Organiza datos que exprese términos, posiciones y relaciones que permita expresar la regla de formación de una progresión geométrica.</p> | 05 |
| | <p>Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.</p> | <p>Organiza datos a partir de fuentes de información, en situaciones de equivalencias al expresar modelos referidos a sistemas de ecuaciones lineales.</p> | 06 |
| | <p>Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales.</p> | <p>Reconoce la pertinencia de un modelo referido a funciones cuadráticas al resolver un problema.</p> | 07 |
| | <p>Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.</p> | <p>Vincula datos y expresiones a partir de condiciones de cambios periódicos al expresar un modelo referido funciones trigonométricas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compara y contrasta modelos relacionados a funciones trigonométricas de acuerdo a situaciones afines. | 08 |

| | | | | |
|---|---|---|--|----|
| RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN. | Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones. | Examina propuestas de modelos referidos a razones trigonométricas de ángulos agudos, notables, complementarios y suplementarios al plantear y resolver problemas. | | 09 |
| | Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas. | Organiza datos y los expresa de forma algebraica a partir de situaciones para expresar modelos analíticos relacionados a la circunferencia y la elipse. • Examina propuestas de modelos analíticos de la circunferencia y elipse al plantear y resolver problemas. | | 10 |
| | Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio. | Calcula el centro de gravedad de figuras planas. • Halla puntos de coordenadas en el plano cartesiano a partir de la ecuación de la circunferencia y elipse. • Aplica el teorema de Pitágoras para encontrar la distancia entre dos puntos en un sistema de coordenadas, con recursos gráficos y otros. • Usa coordenadas para calcular perímetros y áreas de polígonos. | | 12 |
| | Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas. | Plantea conjeturas al demostrar el teorema de Pitágoras. | | 13 |
| RESUELVE PROBLEMAS DE FORMAS DE LOCALIZACIÓN. | Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas. | • Examina propuestas de modelos de probabilidad condicional que involucran eventos aleatorios. | | 14 |

| | | | | |
|--|--|--|--|----|
| | | | | |
| | Comunica su comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos. | Expresa conceptos sobre probabilidad condicional, total, teorema de Bayes y esperanza matemática, usando terminologías y fórmulas. • Expresa operaciones con eventos al organizar datos y sucesos en diagramas de Venn, árboles, entre otros. | | 15 |
| | Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos. | Elabora una encuesta de un tema de interés, reconociendo variables y categorizando las respuestas. • Ejecuta técnicas de muestreo aleatorio estratificado al resolver problemas. | | 16 |
| | Sustenta conclusiones o decisiones con base en la información obtenida | Plantea conjeturas relacionadas al estudio de muestras probabilísticas. | | 17 |

| No. | ACTIVIDADES | COMPETENCIA/ CAPACIDADES | RESPONSABLES | CRONOGRAMA | | | | | | | | |
|-----|--|---|---------------------------|-----------------|------|-----|--------------|-----|------|-----|----------------|-----|
| | | | | Septiembre 2017 | | | Octubre 2017 | | | | Noviembre 2017 | |
| | | | | semanas | | | semanas | | | | semanas | |
| | | | | 2da | 3era | 4ta | 1era | 2da | 3era | 4ta | 1era | 2da |
| 01 | Gestiones administrativas y reconocimiento de la I.E. | | Equipo | 11 | | | | | | | | |
| 02 | Actividad No.1: acciones de exploración del proceso E-A en aula y toma de decisiones. | | Equipo | 13 | | | | | | | | |
| 03 | Actividad Nª 2 Taller: Números Racionales y operaciones. | RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD | Elmer G. TORRES CHILENO | | 18 | | | | | | | |
| 04 | Actividad Nª 3 Taller La recta numérica, relaciones de orden, comparación y densidad en Q. | | ROLANDO B. ROMERO ANGELES | | 20 | | | | | | | |
| 05 | Actividad No.4 Taller Los fraccionarios decimales y clases | | Isaac R. TINOCO CASTILLO | | | 25 | | | | | | |
| 06 | Actividad No. 05:Resuelven problemas con el uso de las fracciones y los decimales | | Elmer G. TORRES CHILENO | | | 27 | | | | | | |
| 06 | Actividad No.6 Taller Modelos de sucesión creciente y decreciente. | RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD EQUIVALENCIA Y CAMBIO | ROLANDO B. ROMERO ANGELES | | | | 02 | | | | | |
| 07 | Actividad No.7 Taller Estrategias heurísticas para resolver problemas de sucesiones. | | Isaac R. TINOCO CASTILLO | | | | 04 | | | | | |
| 08 | Actividad No.8 Taller Sucesiones alfanuméricas y graficas | | Elmer G. TORRES CHILENO | | | | | 09 | | | | |
| 09 | Actividad No.9 Taller Ecuaciones: lineales sistemas de ecuaciones y ecuaciones cuadráticas | | ROLANDO B. ROMERO ANGELES | | | | | 11 | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|------------------------------|--|--|--|--|--|----|----|----|----|--|
| 10 | Actividad No. 10 Taller: Expresiones algebraicas perímetros de los polígonos | RESUELVE PROBLEMAS EN SITUACIONES DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓ N. | Isaac R. TINOCO CASTILLO | | | | | | 16 | | | | |
| 11 | Actividad No.11 Taller: Expresiones algebraicas y áreas de los polígonos. centro de gravedad de figuras planas | | Elmer G. TORRES CHILENO | | | | | | 18 | | | | |
| 12 | Actividad No. 12 Taller: Deducción de las ecuaciones de la circunferencia y el círculo. | | ROLANDO B. ROMERO ANGELES | | | | | | | 23 | | | |
| 13 | Actividad No.13 Taller. Demostración del teorema de Pitágoras. | | Isaac R. TINOCO CASTILLO | | | | | | | 25 | | | |
| 14 | Actividad No.14 Taller: modelos de probabilidad condicional que involucren eventos aleatorios. | RESUELVE PROBLEMAS DE GESTION DATOS E INCERTIDUM BRE. | Elmer G. TORRES CHILENO | | | | | | | | 02 | | |
| 15 | Actividad No.15 Taller: probabilidad condicional, total, teorema de Bayes y esperanza matemática, usando terminologías y fórmulas. | | ROLANDO B. ROMERO ANGELES | | | | | | | | 03 | | |
| 16 | Actividad No.15 Taller técnicas de muestreo aleatorio estratificado al resolver problemas | | Isaac R. TINOCO CASTILLO | | | | | | | | | 06 | |
| 17 | Actividad No.16 Taller conjeturas relacionadas al estudio de muestras probabilísticas. | | ROLANDO B. ROMERO ANGELES | | | | | | | | | 08 | |
| 18 | Actividad No.17 Aplicación del pos test | | Isaac R. TINOCO CASTILLO | | | | | | | | | 08 | |

Esta etapa se caracterizó por el desarrollo de los contenidos matemáticos a través de la matemática recreativa con énfasis a los juegos matemáticos, paradojas matemáticas y juegos de azar, actividades conducentes al aprendizaje de la matemática, el razonamiento matemático y la resolución de problemas.

A) Aplicación del Post test

Al término de los talleres se aplicó el pos test (anexo 4) el instrumento que nos permitió conocer la influencia de la matemática recreativa empleada como metodología didáctica en el aprendizaje de la matemática.

3.2. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS

3.2.1. Descripción:

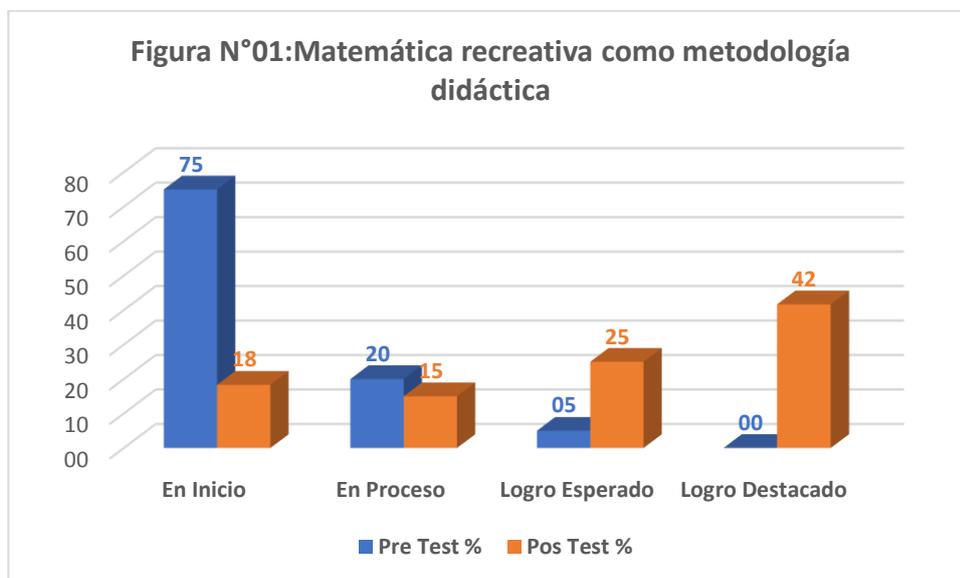
Instrumento de medición de los estudiantes del VII ciclo de educación básica de la institución educativa No. 86278, Mario Mauro Torres Mezarina de Anta - Carhuaz, 2017.

Resultados:

Tabla N° 01: Matemática recreativa como metodología didáctica

| Niveles de Logro | Pre Test | | Pos Test | |
|------------------------|-----------|--------------|-----------|------------|
| | N° | % | N° | % |
| En Inicio | 45 | 75,0 | 11 | 18,3 |
| En Proceso | 12 | 20,0 | 9 | 15,0 |
| Logro Esperado | 3 | 5,0 | 15 | 25,0 |
| Logro Destacado | 0,0 | 0,0 | 25 | 41,7 |
| Total | 60 | 100,0 | 60 | 100 |

Fuente: Test aplicados a los estudiantes

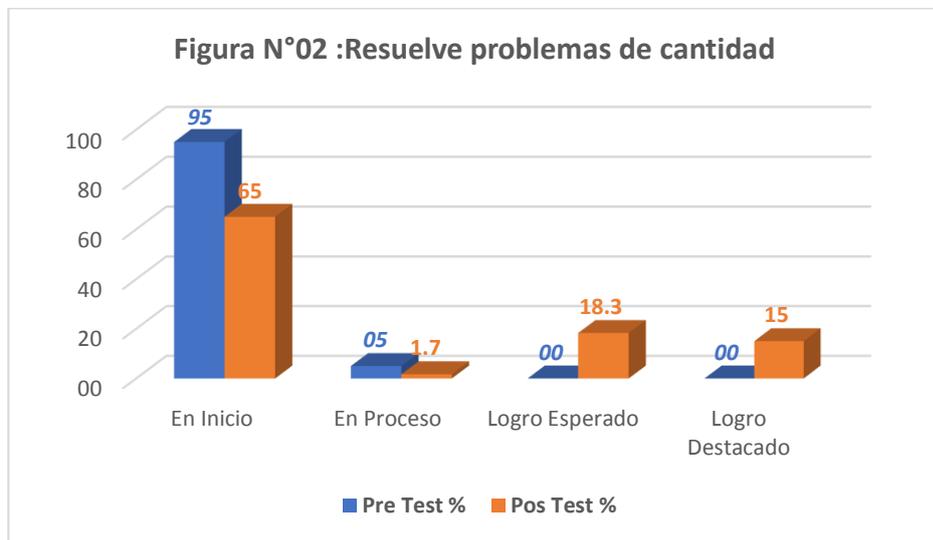


Los resultados del pretest muestran que los estudiantes 75% se encuentran en el nivel de inicio, el 20% se encuentran en el nivel de proceso, el 5% se encuentran en el nivel de logro Esperado y el 0% se encuentran en nivel logro destacado en el área de matemática, mientras que los estudiantes del Pos Test el 18.3% se encuentran en el nivel de inicio, el 15% se encuentran en el nivel de proceso, el 25% se encuentran en el nivel de logro Esperado y el 41.7% se encuentran en nivel logro destacado en el área de matemática.

Tabla N° 02: Resuelve problemas de cantidad

| Niveles de Logro | Pre Test | | Pos Test | |
|------------------------|-----------|--------------|-----------|------------|
| | N° | % | N° | % |
| En Inicio | 57 | 95,0 | 39 | 65 |
| En Proceso | 3 | 5,0 | 1 | 1,7 |
| Logro Esperado | 0,0 | 0,0 | 11 | 18,3 |
| Logro Destacado | 0,0 | 0,0 | 9 | 15 |
| Total | 60 | 100,0 | 60 | 100 |

Fuente: Test aplicados a los estudiantes.

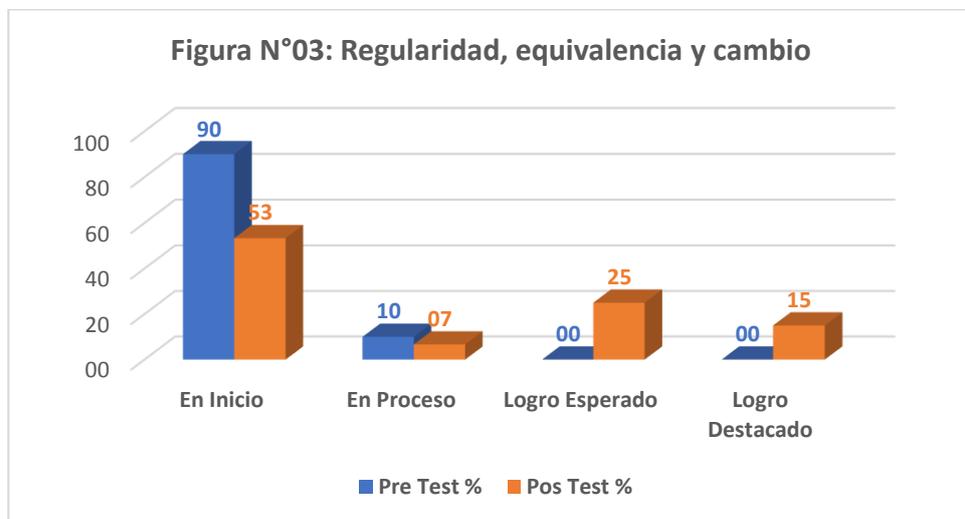


Los resultados del pretest muestran que los estudiantes 95% se encuentran en el nivel de inicio, el 5% se encuentran en el nivel de proceso, el 0% se encuentran en el nivel de logro Esperado y el 0% se encuentran en nivel logro destacado en el área de matemática, mientras que los estudiantes del Pos Test el 65% se encuentran en el nivel de inicio, el 1.7% se encuentran en el nivel de proceso, el 18.3% se encuentran en el nivel de logro Esperado y el 15% se encuentran en nivel logro destacado en el área de matemática.

Tabla N° 03: Regularidad, equivalencia y cambio

| Niveles de Logro | Pre Test | | Pos Test | |
|------------------------|-----------|--------------|-----------|--------------|
| | N° | % | N° | % |
| En Inicio | 54 | 90,0 | 32 | 53,3 |
| En Proceso | 6 | 10,0 | 4 | 6,7 |
| Logro Esperado | 0 | 0,0 | 15 | 25,0 |
| Logro Destacado | 0 | 0,0 | 9 | 15,0 |
| Total | 60 | 100,0 | 60 | 100,0 |

Fuente: Test aplicados a los estudiantes.

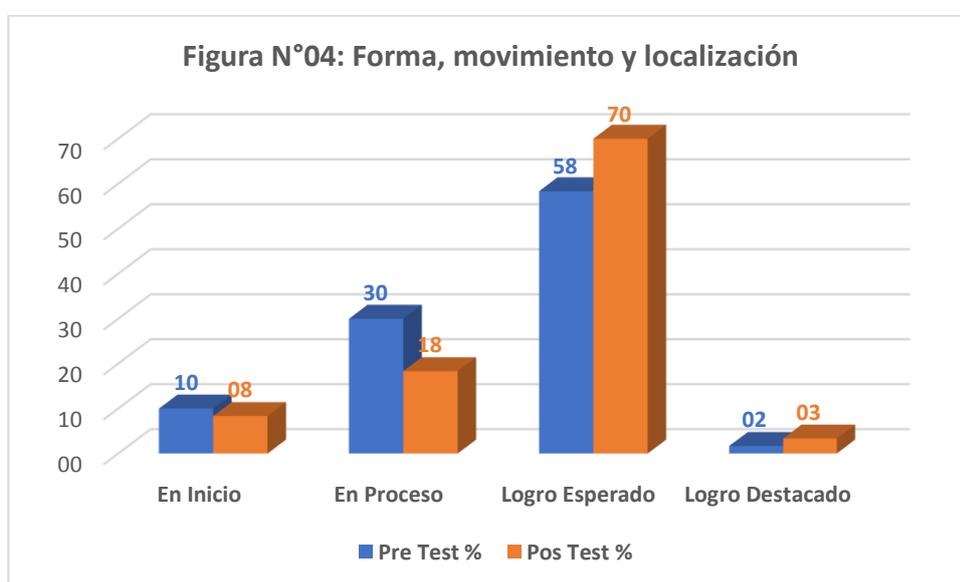


Los resultados del pretest muestran que los estudiantes 90% se encuentran en el nivel de inicio, el 10% se encuentran en el nivel de proceso, el 0% se encuentran en el nivel de logro Esperado y el 0% se encuentran en nivel logro destacado en el área de matemática, mientras que los estudiantes del Pos Test el 53.3% se encuentran en el nivel de inicio, el 6.7% se encuentran en el nivel de proceso, el 25% se encuentran en el nivel de logro Esperado y el 15% se encuentran en nivel logro destacado en el área de matemática.

Tabla N°04: Forma, movimiento y localización

| Niveles de Logro | Pre Test | | Pos Test | |
|------------------------|-----------|--------------|-----------|--------------|
| | N° | % | N° | % |
| En Inicio | 6 | 10,0 | 5 | 8,3 |
| En Proceso | 18 | 30,0 | 11 | 18,3 |
| Logro Esperado | 35 | 58,3 | 42 | 70,0 |
| Logro Destacado | 1 | 1,7 | 2 | 3,3 |
| Total | 60 | 100,0 | 60 | 100,0 |

Fuente: Test aplicados a los estudiantes.

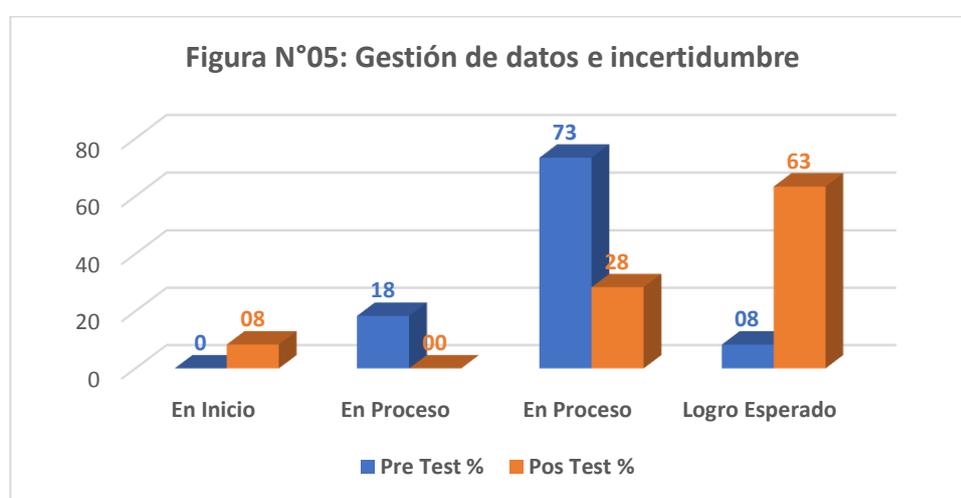


Los resultados del pretest muestran que los estudiantes 10% se encuentran en el nivel de inicio, el 30% se encuentran en el nivel de proceso, el 58% se encuentran en el nivel de logro Esperado y el 1.7% se encuentran en nivel logro destacado en el área de matemática, mientras que los estudiantes del Pos Test el 8.3% se encuentran en el nivel de inicio, el 18.3% se encuentran en el nivel de proceso, el 70% se encuentran en el nivel de logro Esperado y el 3.3% se encuentran en nivel logro destacado en el área de matemática.

Tabla N° 05: Gestión de datos e incertidumbre

| Niveles de Logro | Pre Test | | Pos Test | |
|-----------------------|-----------|--------------|-----------|--------------|
| | N° | % | N° | % |
| En Inicio | 0 | 0 | 5 | 8,3 |
| En Proceso | 11 | 18,3 | 0 | 0,0 |
| En Proceso | 44 | 73,3 | 17 | 28,3 |
| Logro Esperado | 5 | 8,3 | 38 | 63,3 |
| Total | 60 | 100,0 | 60 | 100,0 |

Fuente: Test aplicados a los estudiantes.



Los resultados del pretest muestran que los estudiantes 0% se encuentran en el nivel de inicio, el 18.3% se encuentran en el nivel de proceso, el 73.3% se encuentran en el nivel de logro Esperado y el 8.3% se encuentran en nivel logro destacado en el área de matemática, mientras que los estudiantes del Pos Test el 8.3% se encuentran en el nivel de inicio, el 0.0% se encuentran en el nivel de proceso, el 28.3% se encuentran en el nivel de logro Esperado y el 63.3% se encuentran en nivel logro destacado en el área de matemática.

| Tabla N°06 Pruebas de normalidad | | | | |
|--|----------------------------|-----------|-------------|--------------------------|
| | Kolmogorov-Smirnova | | | Prueba a Utilizar |
| | Estadístico | gl | Sig. | |
| Matemática recreativa como metodología didáctica Pre Test | 0,130 | 60 | 0,013 | Wilcoxon |
| Matemática recreativa como metodología didáctica Pos Test | 0,114 | 60 | 0,052 | Wilcoxon |
| Resuelve problemas de cantidad Pre Test | 0,170 | 60 | 0,000 | Wilcoxon |
| Resuelve problemas de cantidad Pos Test | 0,165 | 60 | 0,000 | Wilcoxon |
| Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio Pre Test | 0,165 | 60 | 0,000 | Wilcoxon |
| Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio Pos Test | 0,212 | 60 | 0,000 | Wilcoxon |
| Forma, movimiento y localización Pre Test | 0,179 | 60 | 0,000 | Wilcoxon |
| Forma, movimiento y localización Pos Test | 0,105 | 60 | 0,094 | Wilcoxon |
| Gestión de datos e incertidumbre Pre Test | 0,130 | 60 | 0,013 | Wilcoxon |
| Gestión de datos e incertidumbre Pos Test | 0,162 | 60 | 0,000 | Wilcoxon |

Interpretación: La contrastación de algunas hipótesis se probó mediante la prueba de comparación de medias para muestras relacionadas, así, se utilizó la prueba t-Student si en ambos grupos se cumple el supuesto de normalidad, caso contrario se utilizó la prueba Wilcoxon si no se cumple el supuesto de normalidad en uno o ambos grupos.

Hipótesis General

i. Hipótesis de Investigación

La aplicación adecuada de la matemática recreativa como metodología didáctica influye significativamente en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes del VII ciclo de educación básica de la institución educativa No. 86278 “Mario Mauro Torres Mezarina” de Anta-Carhuaz, 2017.

ii. Hipótesis Estadística

H₀ : La aplicación adecuada de la matemática recreativa como metodología didáctica no influye significativamente en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes del VII ciclo de educación básica de la institución educativa No. 86278 “Mario Mauro Torres Mezarina” de Anta-Carhuaz, 2017.

H₁ : La aplicación adecuada de la matemática recreativa como metodología didáctica influye significativamente en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes del VII ciclo de educación básica de la institución educativa No. 86278 “Mario Mauro Torres Mezarina” de Anta-Carhuaz, 2017.

iii. Nivel de Significación

El nivel de significación teórica es $\alpha = 0.05$, que corresponde a un nivel de confiabilidad del 95%.

iv. Función de Prueba

Se realizó por medio prueba no paramétrica Wlcoxon (ver tabla 6).

v. Regla de decisión

Rechazar H₀ cuando la significación observada “p” de los coeficientes del modelo logístico es menor que α .

No rechazar H₀ cuando la significación observada “p” de los coeficientes del modelo logístico es mayor que α .

vi. Cálculos

Tabla 7

Prueba de comparación de medias para muestras relacionadas

| Test | Indicador | Resultado |
|----------|-----------------------------|-----------|
| Wilcoxon | Z | -6,111b |
| | Sig. asintótica (bilateral) | .001 |

Fuente: Base de datos

- Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
- Se basa en rangos negativos.
- Se basa en rangos positivos.

Como se observa de la tabla 7, existe diferencias significativas en La aplicación adecuada de la matemática recreativa como metodología didáctica influye significativamente en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes del VII ciclo de educación básica de la institución educativa No. 86278 “Mario Mauro Torres Mezarina” de Anta-Carhuaz, 2017.

vii. Conclusión

Como el valor de significación observada $p = 0.001$ es menor al valor de significación teórica $\alpha = 0.05$, se rechaza la hipótesis nula. Ello significa que la aplicación adecuada de la matemática recreativa como metodología didáctica influye significativamente en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes del VII ciclo de educación básica de la institución educativa No. 86278 “Mario Mauro Torres Mezarina” de Anta-Carhuaz, 2017.

Por lo tanto, se acepta la primera hipótesis de investigación.

Primera Hipótesis específica

i. Hipótesis de Investigación

La Aplicación los juegos lúdicos nos permite obtener ventajas significativas en el aprendizaje de la matemática desarrollando la competencia resuelve problemas de cantidad.

ii. Hipótesis Estadística

H₀ : La Aplicación los juegos lúdicos no nos permite obtener ventajas significativas en el aprendizaje de la matemática desarrollando la competencia resuelve problemas de cantidad.

H₁ : La Aplicación los juegos lúdicos nos permite obtener ventajas significativas en el aprendizaje de la matemática desarrollando la competencia resuelve problemas de cantidad.

iii. Nivel de Significación

El nivel de significación teórica es $\alpha = 0.05$, que corresponde a un nivel de confiabilidad del 95%.

iv. Función de Prueba

Se realizó por medio prueba no paramétrica Wlcoxon (ver tabla 6).

v. Regla de decisión

Rechazar H_0 cuando la significación observada “ p ” de los coeficientes del modelo logístico es menor que α .

No rechazar H_0 cuando la significación observada “ p ” de los coeficientes del modelo logístico es mayor que α .

vi. Cálculos

Tabla 8

Prueba de comparación de medias para muestras relacionadas

| Test | Indicador | Resultado |
|----------|-----------------------------|-----------|
| Wilcoxon | Z | -6,740b |
| | Sig. asintótica (bilateral) | .000 |

Fuente: Base de datos

- a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
- b. Se basa en rangos negativos.
- c. Se basa en rangos positivos.

Como se observa de la tabla 8, existe diferencias significativas en la Aplicación los juegos lúdicos nos permiten obtener ventajas significativas en el aprendizaje de la matemática desarrollando la competencia resuelve problemas de cantidad.

vii. Conclusión

Como el valor de significación observada $p = 0.000$ es menor al valor de significación teórica $\alpha = 0.05$, se rechaza la hipótesis nula. Ello significa que la Aplicación los juegos lúdicos nos permite obtener ventajas significativas en el aprendizaje de la matemática desarrollando la competencia resuelve problemas de cantidad.

Por lo tanto, se acepta la primera hipótesis de investigación.

Segunda Hipótesis específica

i. Hipótesis de Investigación

La Aplicación de los juegos lúdicos nos permite obtener ventajas significativas en el aprendizaje de la matemática desarrollando la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

ii. Hipótesis Estadística

H₀ : La Aplicación de los juegos lúdicos no nos permite obtener ventajas significativas en el aprendizaje de la matemática desarrollando la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

H₁ : La Aplicación de los juegos lúdicos nos permite obtener ventajas significativas en el aprendizaje de la matemática desarrollando la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

iii. Nivel de Significación

El nivel de significación teórica es $\alpha = 0.05$, que corresponde a un nivel de confiabilidad del 95%.

iv. Función de Prueba

Se realizó por medio prueba no paramétrica Wlcoxon (ver tabla 6).

v. Regla de decisión

Rechazar H_0 cuando la significación observada “ p ” de los coeficientes del modelo logístico es menor que α .

No rechazar H_0 cuando la significación observada “ p ” de los coeficientes del modelo logístico es mayor que α .

vi. Cálculos

Tabla 9

Prueba de comparación de medias para muestras relacionadas

| Test | Indicador | Resultado |
|-------------|--------------------------------|------------------|
| | Z | -6,385c |
| Wilcoxon | Sig. asintótica (bilateral) | .011 |

Fuente: Base de datos

- Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
- Se basa en rangos negativos.
- Se basa en rangos positivos.

Como se observa de la tabla 9, existe diferencias significativas en la Aplicación de los juegos lúdicos nos permite obtener ventajas significativas en el aprendizaje de la matemática desarrollando la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

vii. Conclusión

Como el valor de significación observada $p = 0.011$ es menor al valor de significación teórica $\alpha = 0.05$, se rechaza la hipótesis nula. Ello significa que la Aplicación de los juegos lúdicos nos permite obtener ventajas significativas en el aprendizaje de la matemática desarrollando la

competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

Por lo tanto, se acepta la primera hipótesis de investigación.

Tercera Hipótesis específica

i. Hipótesis de Investigación

La aplicación de las paradojas matemáticas nos permite obtener aprendizajes significativos de la matemática y desarrollar la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización.

ii. Hipótesis Estadística

H₀ : La aplicación de las paradojas matemáticas no nos permite obtener aprendizajes significativos de la matemática y desarrollar la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización.

H₁ : La aplicación de las paradojas matemáticas nos permite obtener aprendizajes significativos de la matemática y desarrollar la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización.

iii. Nivel de Significación

El nivel de significación teórica es $\alpha = 0.05$, que corresponde a un nivel de confiabilidad del 95%.

iv. Función de Prueba

Se realizó por medio prueba no paramétrica Wlcoxon (ver tabla 6).

v. Regla de decisión

Rechazar H_0 cuando la significación observada “ p ” de los coeficientes del modelo logístico es menor que α .

No rechazar H_0 cuando la significación observada “ p ” de los coeficientes del modelo logístico es mayor que α .

vi. Cálculos

Tabla 10

Prueba de comparación de medias para muestras relacionadas

| Test | Indicador | Resultado |
|----------|--------------------------------|-----------|
| | Z | -6,385b |
| Wilcoxon | Sig. asintótica (bilateral) | .011 |

Fuente: Base de datos

- Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
- Se basa en rangos negativos.
- Se basa en rangos positivos.

Como se observa de la tabla 10, existe diferencias significativas en la aplicación de las paradojas matemáticas nos permite obtener aprendizajes significativos de la matemática y desarrollar la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización.

vii. Conclusión

Como el valor de significación observada $p = 0.011$ es menor al valor de

significación teórica $\alpha = 0.05$, se rechaza la hipótesis nula. Ello significa que la aplicación de las paradojas matemáticas nos permite obtener aprendizajes significativos de la matemática y desarrollar la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización.

Por lo tanto, se acepta la primera hipótesis de investigación.

Cuarta Hipótesis específica

i. Hipótesis de Investigación

La aplicación de los juegos de azar nos permite evaluar los aprendizajes de la matemática y desarrollar la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.

ii. Hipótesis Estadística

H₀ : La aplicación de los juegos de azar no nos permite evaluar los aprendizajes de la matemática y desarrollar la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.

H₁ : La aplicación de los juegos de azar nos permite evaluar los aprendizajes de la matemática y desarrollar la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.

iii. Nivel de Significación

El nivel de significación teórica es $\alpha = 0.05$, que corresponde a un nivel de confiabilidad del 95%.

iv. Función de Prueba

Se realizó por medio prueba no paramétrica Wilcoxon (ver tabla 6).

v. Regla de decisión

Rechazar H_0 cuando la significación observada “ p ” de los coeficientes del modelo logístico es menor que α .

No rechazar H_0 cuando la significación observada “ p ” de los coeficientes del modelo logístico es mayor que α .

vi. Cálculos

Tabla 11

Prueba de comparación de medias para muestras relacionadas

| Test | Indicador | Resultado |
|-------------|--------------------------------|------------------|
| | Z | -6,800b |
| Wilcoxon | Sig. asintótica (bilateral) | .004 |

Fuente: Base de datos

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

c. Se basa en rangos positivos.

Como se observa de la tabla 11, existe diferencias significativas en la aplicación de los juegos de azar nos permite evaluar los aprendizajes de la matemática y desarrollar la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.

vii. Conclusión

Como el valor de significación observada $p = 0.004$ es menor al valor de significación teórica $\alpha = 0.05$, se rechaza la hipótesis nula. Ello significa que la aplicación de los juegos de azar nos permite evaluar los aprendizajes de la matemática y desarrollar la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.

Por lo tanto, se acepta la primera hipótesis de investigación.

3.3. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Al realizar el análisis de la matemática recreativa como metodología didáctica en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes obtuvimos que en el grupo control (**Pre test**) encontramos que el 65% de los estudiantes del VII ciclo de educación básica se encuentran con un nivel de logro de inicio, evidenciando un alto porcentaje de alumnos con problemas en el manejo del curso de Matemática, mientras que en el grupo experimental (**Pos test**) se muestra que el 40% de los estudiantes del VII ciclo de educación básica se encuentran con un nivel de logro esperado y el 35% presentan un nivel de logro destacado, esto nos indica que el aprendizaje de los estudiantes a mejorado significativamente. Concluyendo que la matemática recreativa como metodología didáctica influye en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes.

Estos resultados concuerdan a los encontrados por García (2013), en su tesis los “juegos educativos para el aprendizaje de la matemática” donde el juego educativo, cumple un fin didáctico, que agudiza la atención, memoria, y demás habilidades del

pensamiento y cuyas conclusiones son semejantes al presente estudio en tanto los resultados obtenidos por el grupo experimental frente al grupo control demostraron, que los juegos educativos en el aprendizaje de la matemática son funcionales e incrementa el nivel de conocimiento y aprendizaje de la matemática, como también evidencian el logro concreto de las competencias; igualmente ocurre con los resultados obtenidos por Casares D. (2013) juegos recreativos como estrategias didácticas para el aprendizaje significativo de la asignatura turismo en la U E “Litin” encontró que las limitaciones , restricciones o carencias de estrategias didácticas recreativas no promuevan un aprendizaje significativo en los estudiantes. En el orden Nacional Cueto (2016) influencia de la estrategia “matemática lúdica” en el desarrollo de capacidades matemáticas en niños/as de 04 años de la Institución Educativa N° 304 del distrito de La Banda de Shilcayo, provincia y región San Martín – 2013”, corrobora que la aplicación de la estrategia “matemática lúdica” influye en el desarrollo de capacidades matemáticas significativamente en niños y niñas de 04 Años, desarrollando capacidades de orden, equivalencia y comparación y logro de competencias matemáticas de su nivel.

En relación a los resultados de la dimensión cantidad de regularidad, equidad y cambio podemos decir que los resultados del grupo control (**Pre test**), el 70% los estudiantes del VII ciclo de educación básicase encuentran con un niel de logro de inicio, mientras que en el grupo experimental (**Pos test**) el 46,67% de los estudiantes del VII ciclo de educación básica se encuentran con un niel de logro destacado y un 25% presenta un nivel de logro esperado. Podemos indicar que el grupo experimental a mejorado significativamente, alcanzando su porcentaje mas

alto en el nivel de logro destacado, mientras que el grupo control su porcentaje mas alto se encuentra en el nivel de logro de inicio. (Tabla N° 02). Así mismo, podemos concluir que existe ventajas de la matemática recreativa que emplea los juegos lúdicos como metodología didáctica en el aprendizaje de la matemática desarrollando la competencia piensa y actúa matemáticamente en situaciones de: cantidad y de regularidad, equivalencia y cambio, en los estudiantes.

En relación a los resultados de la dimensión forma, movimiento y localización podemos decir que los resultados del grupo control (**Pre test**), el 63,3% los estudiantes del VII ciclo de educación básicase encuentran con un niel de logro de inicio, mientras que en el grupo experimental (**Pos test**) el 51,67% de los estudiantes del VII ciclo de educación básica se encuentran con un nivel de logro esperado y un 20% presenta un nivel de logro destacado. Así mismo, indicacamos que el grupo experimental a mejorado significativamente, alcanzando su porcentaje mas alto en el nivel de logro esperado, mientras que el grupo control su porcentaje mas alto se encuentra en el nivel de logro de inicio. (Tabla N° 03). Así mismo, podemos concluir que existe la incidencia de la matemática recreativa que emplea las paradojas matemáticas como metodología didáctica en el aprendizaje de la matemática desarrollando las competencias piensa y actúa matemáticamente en situaciones de: forma, movimiento y localización, en los estudiantes.

En relación a los resultados de la dimensión forma, movimiento y localización podemos decir que los resultados del grupo control (**Pre test**), el 61,7% los estudiantes del VII ciclo de educación básicase encuentran con un niel de logro de inicio, mientras que en el grupo experimental (**Pos test**) el 33,33% de los estudiantes del VII ciclo de educación básica se encuentran con un nivel de logro

esperado y un 30% presenta un nivel de logro destacado. Así mismo, indicamos que el grupo experimental a mejorado significativamente, alcanzando su porcentaje más alto en el nivel de logro esperado, mientras que el grupo control su porcentaje más alto se encuentra en el nivel de logro de inicio. (Tabla N° 04). De esta manera, podemos concluir que existe la incidencia de la matemática recreativa que emplea los juegos de azar como metodología didáctica en el aprendizaje de la matemática desarrollando la competencia piensa y actúa matemáticamente en situaciones de: gestión de datos e incertidumbre, en los estudiantes.

Respecto a la prueba de hipótesis general podemos mencionar que existe diferencia altamente significativa entre el grupo de control y experimental. Asimismo, concluimos que la aplicación adecuada de la matemática recreativa como metodología didáctica influye significativamente en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes del VII ciclo de educación básica de la institución educativa No. 86278 Mario Mauro Torres Mezarina de Anta-Carhuaz, 2017. con un nivel de significancia menor o igual a 0,0001. En relación a la primera hipótesis específica podemos indicar que existe diferencia altamente significativa entre el grupo de control y experimental, concluyendo que la Aplicación de la matemática recreativa que emplea los juegos lúdicos como metodología didáctica nos permite obtener ventajas significativas en el aprendizaje de la matemática desarrollando la competencia piensa y actúa matemáticamente en situaciones de: cantidad y de regularidad, equivalencia y cambio, en los estudiantes del VII ciclo de educación básica de la institución educativa No. 86278, Mario Mauro Torres Mezarina de Anta-Carhuaz, 2017. con un nivel de significancia menor o igual a 0,0001. Asimismo, podemos indicar que en la segunda hipótesis específica podemos indicar

que la aplicación de la matemática recreativa que emplea las paradojas matemáticas como metodología didáctica nos permite obtener aprendizajes significativos de la matemática y desarrollar la competencia piensa y actúa matemáticamente en situaciones de: forma, movimiento y localización, en los estudiantes del VII ciclo de educación básica de la institución educativa No. 86278 Mario Mauro Torres Mezarina de Anta-Carhuaz, 2017. con un nivel de significancia menor o igual a 0,0001, concluyendo que existe diferencia altamente significativa entre el grupo de control y experimental. En relación a la tercera hipótesis específica podemos indicar que existe diferencia altamente significativa entre el grupo de control y experimental, concluyendo que la aplicación de la matemática recreativa que emplea los juegos de azar como metodología didáctica nos permite evaluar los aprendizajes de la matemática y desarrollar la competencia piensa y actúa matemáticamente en situaciones de: gestión de datos e incertidumbre, en los estudiantes del VII ciclo de educación básica de la institución educativa No. 86278 Mario Mauro Torres Mezarina de Anta-Carhuaz, 2017. con un nivel de significancia menor o igual a 0,0001.

3.4. ADOPCIÓN DE DECISIONES

Para la hipótesis específica 1: Como el valor de significación observada es $p = 0.000$ es menor al valor de significación teórica $\alpha = 0.05$, se rechaza la hipótesis nula. Con lo cual queda demostrado la hipótesis “La Aplicación de la matemática recreativa que emplea los juegos lúdicos como metodología didáctica nos permite obtener ventajas significativas en el aprendizaje de la matemática desarrollando la competencia piensa y actúa matemáticamente en situaciones de: cantidad y de

regularidad, equivalencia y cambio, en los estudiantes del VII ciclo de educación básica de la institución educativa No. 86278, Mario Mauro Torres Mezarina de Anta-Carhuaz, 2017. Que se observa en la tabla respectiva

Para la hipótesis específica 2: Como el valor de significación observada es $p = 0.000$ es menor al valor de significación teórica $\alpha = 0.05$, se rechaza la hipótesis nula. Con lo cual queda demostrado la hipótesis “La aplicación de la matemática recreativa que emplea las paradojas matemáticas como metodología didáctica nos permite obtener aprendizajes significativos de la matemática y desarrollar la competencia piensa y actúa matemáticamente en situaciones de: forma, movimiento y localización, en los estudiantes del VII ciclo de educación básica de la institución educativa No. 86278 Mario Mauro Torres Mezarina de Anta-Carhuaz, 2017. Que se observa en la tabla respectiva.

Para la hipótesis específica 3: Como el valor de significación observada es $p = 0.000$ es menor al valor de significación teórica $\alpha = 0.05$, se rechaza la hipótesis nula. Con lo cual queda demostrado la hipótesis “La aplicación de la matemática recreativa que emplea los juegos de azar como metodología didáctica nos permite evaluar los aprendizajes de la matemática y desarrollar la competencia piensa y actúa matemáticamente en situaciones de: gestión de datos e incertidumbre, en los estudiantes del VII ciclo de educación básica de la institución educativa No. 86278 Mario Mauro Torres Mezarina de Anta-Carhuaz, 2017. Que se observa en la tabla respectiva

CONCLUSIONES

Se llegaron a las siguientes conclusiones:

1. La Aplicación de la matemática recreativa que emplea los juegos lúdicos como metodología didáctica nos permitió obtener ventajas significativas en el aprendizaje de la matemática desarrollando la competencia piensa y actúa matemáticamente en situaciones de: cantidad y de regularidad, equivalencia y cambio, en los estudiantes del VII ciclo de educación básica de la institución educativa No. 86278, Mario Mauro Torres Mezarina de Anta-Carhuaz, 2017.
2. La aplicación de la matemática recreativa que emplea las paradojas matemáticas como metodología didáctica nos permite obtener aprendizajes significativos de la matemática y desarrollar la competencia piensa y actúa matemáticamente en situaciones de: forma, movimiento y localización, en los estudiantes del VII ciclo de educación básica de la institución educativa No. 86278 Mario Mauro Torres Mezarina de Anta-Carhuaz, 2017.
3. La aplicación de la matemática recreativa que emplea los juegos de azar como metodología didáctica nos permite evaluar los aprendizajes de la matemática y desarrollar la competencia piensa y actúa matemáticamente en situaciones de: gestión de datos e incertidumbre, en los estudiantes del VII ciclo de educación básica de la institución educativa No. 86278 Mario Mauro Torres Mezarina de Anta-Carhuaz, 2017.

4. La aplicación adecuada de la matemática recreativa como metodología didáctica influye significativamente en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes del VII ciclo de educación básica de la institución educativa No. 86278 Mario Mauro Torres Mezarina de Anta-Carhuaz, 2017. con un nivel de significancia menor o igual a 0,0001. De ello podemos indicar que existe diferencia significativa entre el grupo de control y experimental. Por lo tanto, se acepta la hipótesis general de investigación.

RECOMENDACIONES

1. Una de las asignaturas que mayores dificultades presenta en su enseñanza y aprendizaje es la matemática, sin embargo, el enfoque novedoso de la matemática recreativa como metodología didáctica facilita su estudio y comprensión orientada a lograr que la enseñanza sea más estimulante, tanto para el estudiante como para el profesor.
2. Implementar esta metodología en la I.E. que debe ofrecer múltiples actividades, ejercicios y problemas de matemática descritos paso a paso, proponer una variada selección de juegos matemáticos de lógica, numeración, operativa y geometría que permita se logren las capacidades y competencias.
3. Los docentes de las I.E. deben construir juegos pues involucra creatividad, como es el hacer matemáticas. El juego constituye un detonante de la curiosidad hacia procedimientos, métodos matemáticos y lleva al aprendizaje de las matemáticas, porque permite desarrollar las habilidades matemáticas para resolver problemas y a fortalecer una actitud positiva hacia la asignatura. Un ejemplo es el desafío de los puentes de Köninsberg que dio origen a la teoría de grafos; y los juegos de azar dieron origen a las teorías de probabilidad y combinatoria, etc.
4. Cambiar la visión tradicional de la enseñanza de la matemática, transformándola en una actividad placentera y divertida en la práctica de aula diaria, es decir, despertar

el interés de los estudiantes con actividades lúdicas que estos más disfruten, que les provoquen un reto y puedan aplicar sus conocimientos previos, tomando una actitud que les permita tener disposición para investigar, recabar información, analizar y reflexionar para la consecución de problema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcalá, M. Aldana, J. Alsina, C. y otros. (2004). *Matemáticas re-creativas*, Editorial Laboratorio Educativo. Madrid. Editorial GRAO, de IRIF, S.L
- Allesteros Silva, P. P., y Ballesteros Riveros, D. P. (2005). *Aplicación de la lúdica en la curva de aprendizaje. Scientia et Technica, 1(27)*.
- Alonso, F., Barbero, C., Fuentes, I., Azcárete, A., Dozafarat, J., Gutiérrez, S., Ortiz, M.,
- Arcos A. (2017) Pirámides matemáticas <https://www.pinterest.es/arcofv/piramides-matem%C3%A1ticas/>
- Riviere, V. y Da Veiga, C. (1993) *Ideas y actividades para enseñar Álgebra*. Madrid. Editorial Síntesis,
- Astorga, M. A. (2009). El juego en la enseñanza de la matemática. *6to Congreso Internacional sobre la Enseñanza de la Matemática Asistida por Computadora*. Instituto Tecnológico de Costa Rica, San José Costa Rica: Barrio Amón.
- Barrientos A. (2015) <http://www.monografias.com/trabajos105/juegos-azar/juegos-azar2.shtml#ixzz5AK7XRYX9r.shtml#ixzz5AJyWMmn9>
- Basto Pineda, J. C. (2009) *Matemática recreativa y formación integral, rompecabezas Antiguos retos modernos. 6to Congreso Internacional sobre la Enseñanza de la Matemática Asistida por Computadora*. Instituto Tecnológico de Costa Rica, San José Costa Rica.

- Benito E. y Giovanni C. (2002) Revista de Didácticas. recuperado el 26 de abril del 2018 de https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/668149/DE_12_11.pdf?sequence=1
- Biblioteca Jurídica Virtual (BJV) I. 2015. juegos de azar. una visión multidisciplinaria. Consultado el día 12/05/15. Disponible en: <http://biblio.juridicas.unam.mx/libros/libro.htm?l=2803>
- Bishop, A. (1998). El papel de los juegos en educación matemática. *Revista de didáctica de las matemáticas*, 18-19.
- Canals, M.A y Alsina A. (2000) Razonamiento Lógico-Matemático. Grupo X+ <http://bibliotecadigital.tamaulipas.gob.mx/archivos/descargas/817d4171378efa979b97d014cbcef780443c26a5.pdf>
- Cardona, A. M. S. (2003). Diseños cuasi experimentales. Disponible en internet: <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/renacip/disenoscuasixperimentales.pdf> Acceso el 21 de marzo del 2017.
- Carrasco, S. (2009) Metodología de la Investigación Científica. Editorial Sam marcos. Lima.
- Casany, J. (2002) *La matemática recreativa como herramienta didáctica. Cuadernos de Pedagogía*, No.313, 38-41.
- Casany, J. (2008) *Recursos de matemáticas alternativas*.Valencia. Nau Llibres-EdicionsCulturalsValncines, S.A

- Casares D. (2013) *Tesis juegos recreativos como estrategias didácticas para el aprendizaje significativo de la asignatura turismo en la U E “Litin” liceo de tecnología industrial, del Estado Carabobo.*
 mriuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/handle/123456789/1644/5060.pdf? sequence=4
- Chamoso, J., Durán, J., García, J., Martín, J. y Rodríguez, M. (2004). *Análisis y experimentación de juegos como instrumentos para enseñar matemáticas, SUMA*, 47, 47-58. Disponible en internet: http://www.revistasuma.es/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=30&Itemid=32&limitstart=12.
 Acceso 20 de Abril de 2017
- Corbalán, F. (2002). *Juegos Matemáticos para Secundaria y Bachillerato* Madrid. Editorial Síntesis, S.A.
- Cueto M. (2013) tesis “*influencia de la estrategia “matemática lúdica” en el desarrollo de capacidades matemáticas en niños/as de 04 años de la institución educativa n° 304 del distrito de la banda de shilcayo, provincia y región San Martín – 2013*”
 Tarapoto – Perú 2016. Recuperado repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/1574/cueto_mm.pdf? sequence=1...
- De Guzmán, M. (1984). *Juegos matemáticos en la enseñanza*. Trabajo presentado en las IV Jornadas sobre Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas. Santa Cruz de Tenerife.
- De la Rosa J. (s/f) <https://www.actiludis.com/2009/10/30/geometria-con-palillos/>

Fortea, M. (2013) *Metodologías Didácticas Para La Enseñanza/ Aprendizaje De Competencias* Unitat de Suport Educatiu (USE). Universitat Jaume I
bfortea@sg.uji.es (964 38 7090)

Garbin, S. (2005). *¿Cómo piensan los alumnos entre 16 y 20 años el infinito? La influencia de los modelos, las representaciones y los lenguajes matemáticos.* [Versión electrónica] *Revista Latinoamericana en Matemática Educativa*, 8(2), 169-193.

GARCÍA, A (2010). *Pasatiempos y juegos en clase de matemáticas: Números y álgebra.*, Madrid. Editorial Aviraneta

García P. (2013) “juegos educativos para el aprendizaje de la matemática”, Universidad Rafael Landívar Facultad de Humanidades Campus de Quetzaltenango. Ecuador.

Gascón, J. (1998). *Evolución de la didáctica de las matemáticas como disciplina científica. Reserches en Didactique des Mathématiques.* 18/1 (52) 7-33.

Disponible en internet: http://servidor-opsu.tach.ula.ve/profeso/guerr_o/didmat_web/referencias/1.%20perspectiva/gascon_evoluciondidac.pdf Acceso 15 de abril de 2017.

Góngora, L. C. y CúBalán, G. (2007). *Las estrategias de enseñanzas lúdicas como herramientas de la calidad para el mejoramiento del rendimiento escolar y la equidad de los alumnos.* *Revista electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación.* 5(5e), 60-67. Disponible en internet: <http://www.rinace.net/arts/Vol5num5e/art8.pdf>. Acceso 29 de marzo de 2017

- Grupo Cero (1988) .Recursos para el aula de matemáticas. Valencia. Editorial Síntesis.
- Hernández, A. (2005) *El rendimiento académico de las matemáticas en alumnos universitarios. Encuentro Educativo*, 12 (1), 9-30.
- Juárez, J. A. (2011). *Dificultades en la interpretación del concepto de variable en profesores de matemáticas de secundaria: un análisis mediante el modelo 3UV*. *Números. Revista de didáctica de las matemáticas*, 76, 83-103.
- MINEDU (2017) El Perú en PISA 2015 Informe nacional de resultados
http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Libro_PISA.pdf
- Olarrea, J., Nuño, J.C. y Blasco, F. 2010. *La matemática recreativa como herramienta para el aprendizaje. Séptimo Simposium Iberoamericano en Educación, Cibernética e Informática: SIECI 10*. Orlando, FL, USA. Disponible en internet:
[http://www.iiis.org/CDs2010/CD2010CSC/SIECI_2010/PapersPdf/XA337WB.p](http://www.iiis.org/CDs2010/CD2010CSC/SIECI_2010/PapersPdf/XA337WB.pdf)
 dfAcceso el 05 de abril de 2017
- Olfos Ayarza, R., Soto Soto, D. y Silva Crocci, H. (2007) *Renovación de la enseñanza del Álgebra elemental: un aporte desde la didáctica. [Versión electrónica]* *Estudios Pedagógicos XXXIII*, 33(2), 81-100.
- OlfosAyarza, R.; Villagrán C., E. (2001) *Actividades lúdicas y juegos en la iniciación al Álgebra*. *Integra* (No. 5) Disponible en internet: http://www.uvm.cl/educacion/publicaciones/integra/Integras/Integra_05/07-olfos-villagran.pdf Acceso 12 de marzo de 2017
- Polya, G. (1969). *Cómo plantear y resolver problemas*. D.F, Mexico; trillas

Pérez Andrés, C. (2002). Sobre la metodología cualitativa. *Revista Española de Salud Pública*, 76 (5), 373-380. *La matemática recreativa*. México. Trillas.

Ramírez J. (2014) *tesis los juegos recreativos en el desarrollo de la motivación de los alumnos del nivel primario de la I.E.No. 5044- Bandera de la Paz -Lima- 2014*, Universidad Nacional "José Faustino Sánchez Carrión"

Ramírez P., X. (2009). La lúdica en el aprendizaje de las matemáticas. *Versión Electrónica. Zona Próxima*. 10, 138-145.

Riva, P.D. México a través de los siglos. Edit. CUMBRE. Tomo II. Coyoacán, México

Schleicher A. (2009), Lo que el Perú puede aprender de los resultados comparados de las pruebas PISA. Boletín CNE. Recuperado de <http://www.cne.gob.pe/uploads/publicaciones/boletin/boletin-cne-opina-21.pdf>

Socas R., M.; Camacho M., M.; Hernández D., J. (1998). *Análisis didáctico del lenguaje algebraico en la enseñanza secundaria*. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 32, 73-86.

Socas, R., M. (2007). Dificultades y errores en el aprendizaje de las matemáticas. Análisis desde un enfoque lógico semiótico. *Investigación en Educación Matemática XI*. (S.N.), 19-52.

Tamayo, C. A. (2008). *El juego: un pretexto para el aprendizaje de las matemáticas*.

Disponible en internet: <http://funes.uniandes.edu.co/995/1/35Taller.pdf> Acceso el 23 de marzo de 2017

Trigueros, M., Reyes, A., Ursini, S. y Quintero, R. (1996). *Diseño de un cuestionario de diagnóstico acerca del manejo del concepto de variable en el Álgebra. Enseñanza de las Ciencias. 14(3), 351-363.*

Universidad Tecnológica de Nezahualcóyotl. (2010). *Bienvenida*. Disponible en internet:<http://www.utn.edu.mx/universidades/htm/acerca/bienvenida.htm>
Acceso el 12 de marzo de 2017

Universidad Tecnológica de Nezahualcóyotl. (2010). *Misión y visión*. Disponible en internet:<http://www.utn.edu.mx/universidades/htm/acerca/mision-vision.htm>
Acceso el 14 de marzo de 2017.

ANEXOS

APLICACIÓN DE LA MATEMÁTICA RECREATIVA COMO METODOLOGÍA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DEL VII CICLO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA I.E. No.86278, MARIO MAURO TORRES MEZARINA DE ANTA-CARHUAZ-2017

ANEXO 1:

PRUEBA DE DIAGNOSTICO

Tabla N° 01 Resuelve problemas de cantidad

| | n | % |
|-------------------|-----------|--------------|
| En Inicio | 59 | 98,3 |
| En Proceso | 1 | 1,7 |
| Total | 60 | 100,0 |

Cantidad y de regularidad, equivalencia y cambio

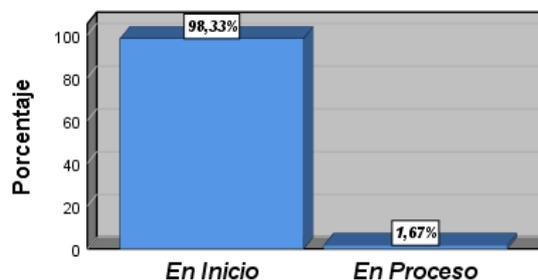


Tabla N° 02 Regularidad, equivalencia y cambio.

| | n | % |
|-------------------|-----------|--------------|
| En Inicio | 59 | 98,3 |
| En Proceso | 1 | 1,7 |
| Total | 60 | 100,0 |

Regularidad, equivalencia y cambio.



Tabla N°03 Forma, movimiento y localización

| | n | % |
|-------------------|-----------|--------------|
| En Inicio | 56 | 93,3 |
| En Proceso | 4 | 6,7 |
| Total | 60 | 100,0 |

Forma, movimiento y localización

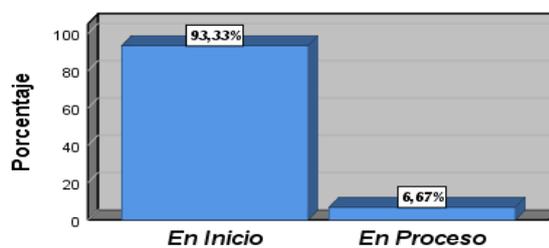


Tabla N°04 Gestión de datos e incertidumbre

| | n | % |
|-------------------|-----------|--------------|
| En Inicio | 57 | 95,0 |
| En Proceso | 3 | 5,0 |
| Total | 60 | 100,0 |

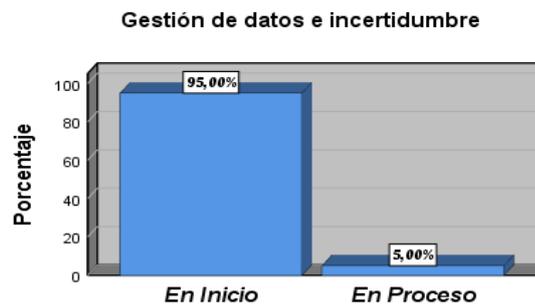
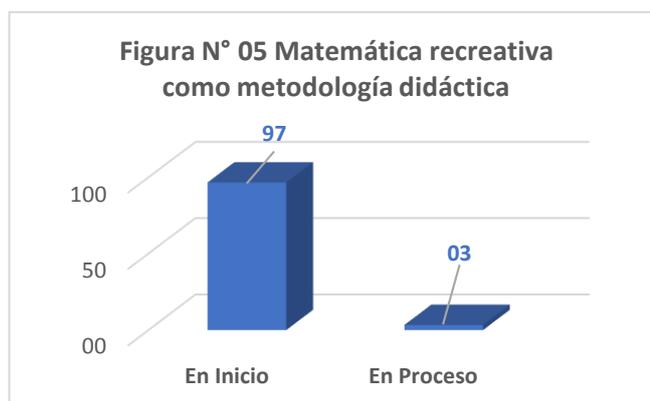


Tabla No 05 Matemática recreativa como metodología didáctica

| | n | % |
|--------------|-----------|--------------|
| En Inicio | 58 | 96,7 |
| En Proceso | 2 | 3,3 |
| Total | 60 | 100,0 |



Interpretación: En la realidad practica el estudio es viable para remontar los niveles de logro en el estudio de Matemática recreativa como metodología didáctica y aplicar un estímulo para ver la problemática de la investigación.

ANEXO 2:
INSTRUMENTO QUE MIDIÓ EL GRADO DE SATISFACCIÓN DE LOS ESTUDIANTES DEL DESARROLLO CLASES DE MATEMÁTICA

Escala de apreciación

| ítems | | Siempre 4 | Algunas veces 3 | Rara vez 2 | Nunca 1 |
|-------|--|--------------|--------------------|---------------|------------|
| | 1. ACTIVIDADES Y JUEGOS LUDICOS | | | | |
| 1 | Cuando el docente realiza la clase lo hace recreativamente. | | | | |
| 2 | El docente emplea en las clases de matemática los juegos de mesa: dominós de fracciones, | | | | |
| 3 | Creamos materiales educativos de juegos de mesa para aprender matemática con la ayuda | | | | |
| 4 | Resolvemos problemas mediante un modelo (Aplicamos Formulas, gráficos, pasos, etc.) (Ecuaciones, heurísticos.) | | | | |
| 5 | En nuestro aprendizaje hemos empleado juegos de mesa : bingos tangram, juego de cartas (Uno), monopoly, parchis, etc. | | | | |
| | 2.PARADOJAS MATEMÁTICAS | | | | |
| 6 | Reconocemos las paradojas matemáticas en las clases | | | | |
| 7 | Al resolver un problema las paradojas matemáticas nos permiten comprender mejor y establecer conjeturas. | | | | |
| 8 | Las paradojas de la geometría son muy difíciles | | | | |
| 9 | Los juegos geométricos nos han permitido comprender temas de geometría y medición. | | | | |
| 10 | Sabemos diferenciar las paradojas de las historias y las demostraciones matemáticas. | | | | |
| | 3.JUEGOS DE AZAR | | | | |
| 11 | Conocemos y practicamos los juegos al azar, que mejoran el razonamiento y la creatividad | | | | |
| 12 | En las clases probabilidad es imprescindible el juego con dados, monedas, cartas para resolver problemas | | | | |
| 13 | Explica y evalúa los aprendizajes relacionando con los juegos al azar de problema que han resultado difíciles de resolver. | | | | |
| 14 | En nuestra I.E. carecemos de los juegos de azar: Lotería, Quienela, pozo quienela o Lotto, ruleta, ect. | | | | |
| 15 | La ludopatía es propia de mentes frágiles y perjudicial | | | | |

ANEXO 3

EXAMEN DE DIAGNOSTICO APLICADO A LOS ESTUDIANTES DEL VII CICLO DE EDUCACIÓN BÁSICA: 30, 40 Y 50. GRADOS DE LA I.E. NO.86278, MARIO MAURO TORRES MEZARINA DE ANTA-CARHUAZ-2017.

01. La suma de las edades de Carlos y Oscar suman 78 años y la diferencia es 22 años ¿Hallar la quinta parte de la edad de Carlos, si se sabe que él es el mayor?

- a) 25 b) 17 c) 15 d) 30 e) 10

02. En una feria comunal del distrito de Anta asistieron 60 personas; si $\frac{1}{4}$ de los participantes son mujeres. ¿Cuántos varones asistieron a dicha faena?

- a) 12 b) 45 c) 36 d) 15 e) 30

03. ¿Halla la suma mágica del cuadrado; si la figura representa un cuadrado mágico?

| | | |
|---|---|---|
| 6 | 7 | 2 |
| x | 5 | y |
| 8 | z | 4 |

- a) 13 b) 5 c) -13 d) 15 e) 6

04. Alex, Beto y Carlos tienen las siguientes edades. Alex $\frac{2}{3}$, Beto los $\frac{5}{6}$ y Carlos los $\frac{3}{4}$ de Daniela que tiene 72 años. ¿Quién es el menor?



- a) Alex b) Beto c) Carlos d) Daniela e) Ninguno

05. En una cena se encuentran dos padres, dos hijos, un abuelo y un nieto. El abuelo pago la cena. Si los que asistieron a la cena son la menor cantidad posible de personas y el menú cuesta 7 soles, además cada uno comió un menú. ¿Cuánto pago el abuelo?

- a) 21 b) 28 c) 35 d) 42 e) 49

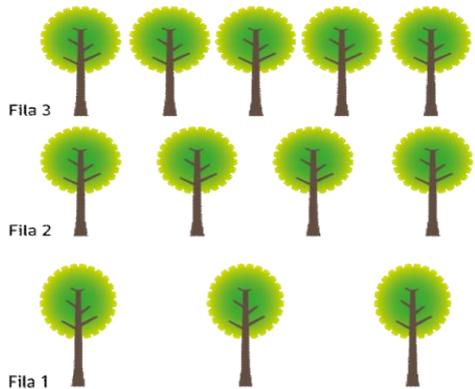
06. En una celda de un recluso se encontró pintada en la pared la siguiente frase: “Acomodar cuatro soldados en cinco filas” Diga usted cual la menor de cantidad de soldados acomodados como dice la frase.

- a) 5 **b) 10** c) 15 d) 25 e) 30

07. Juan tenía 6 soles, pero ahorra 4 soles más cada día, si ahorro durante 15 días. ¿Cuánto tenía en total al final de los 15 días?

- a) 55 soles **b) 66 soles** c) 44 soles d) 110 soles e) 70 soles

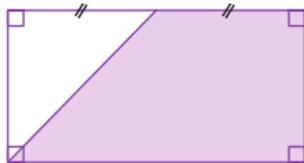
08. El jardinero de un parque lo está reforestando. Planta árboles siguiendo cierto patrón: en la primera fila 5 árboles, en la segunda 7 árboles y así sucesivamente, tal como se muestra a continuación:



¿Cuántos arboles hay en la fila 21?

- a) 26 b) 28 **c) 23** d) 39 e) 21

09. ¿Qué parte del área total, representa el área de la región no pintada?



- a) $\frac{2}{3}$ **b) $\frac{1}{4}$** c) $\frac{1}{2}$ d) $\frac{5}{6}$ e) $\frac{4}{5}$

10. Un cerrajero perdió sus llaves, si tenía cuatro puertas en su casa y cada puerta tenía un candado. Afortunadamente el cerrajero tenía una copia de las llaves en su taller, pero no sabía de cual candado era cada llave. ¿Cuántas veces como mínimo tendrá que probar cada llave para tener la certeza de encontrar su respectivo candado?

- a) 1 b) 3 **c) 6** d) 10 e) 15

ANEXO 4:

PRE TEST APLICADO A LOS ESTUDIANTES DEL VII CICLO DE EDUCACIÓN BÁSICA: 3o, 4o y 5o. GRADOS DE LA I.E. No.86278, MARIO MAURO TORRES MEZARINA DE ANTA-CARHUAZ-2017

Mediante el presente cuestionario, para cada uno de los grados correspondientes, recogeremos información sobre tus aprendizajes de la matemática relacionados con el diseño y desarrollo de la matemática recreativa para tener conciencia de su efectividad. Resuelve los siguientes problemas y luego marca con un aspa(x) el resultado.

PRE TEST

INSTRUCCIONES:

1. El presente examen consta de 16 preguntas de alternativa múltiple.
2. Usted dispone de 50 minutos para resolver este examen.
3. Marque la respuesta correcta (solo una de las 5 opciones).
4. Escriba sus apellidos nombres completos en el presente test.
5. Lee atentamente, resuelve los siguientes problemas y marca la alternativa correcta.

Apellidos y Nombres:

.....

01. La suma de los ahorros de Carlos y Oscar suman S/ 150.00 y la diferencia es S/10.00. ¿Hallar la cuarta parte del ahorro de Carlos?

- a) S/ 25.00 b) S/ 17.50 c) S/ 15.00 d) S/ 30.00 e) **S/ 20.00**

02. En una faena comunal del distrito de Anta asistieron 60 personas; si $\frac{1}{5}$ de los participantes son mujeres. ¿Cuántos varones asistieron a dicha faena?

- a) 12 **b) 48** c) 36 d) 15 e) 30

03. ¿Hallar “ $X+Z-Y$ ”; si la figura representa un cuadrado mágico?

| | | |
|---|---|---|
| 6 | 7 | 2 |
| x | 5 | y |
| 8 | z | 4 |

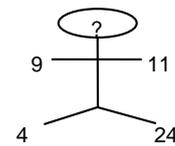
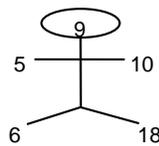
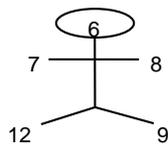
- a) 13 b) 5 c) -13 **d) -5** e) 6

04. Héctor, Jorge y Elena tienen las siguientes edades. Héctor $\frac{2}{3}$, Jorge los $\frac{5}{6}$ y Elena los $\frac{3}{4}$ de Pablo que tiene 60 años. ¿Quién es el menor?



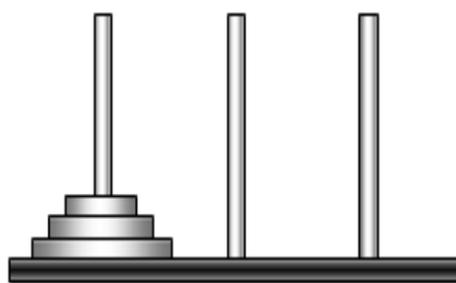
- a) Héctor b) Jorge c) Elena d) Pablo e) Ningunos

05. Buscar el número que falta en la figura.



- a) 8 b) 12 c) 16 d) 10 e) 14

06. Un juego consiste en trasladar los discos de madera del primer eje al tercero. ¿Cuántos movimientos como mínimo se deberían realizar, sabiendo que un disco grande no puede situarse sobre un pequeño?



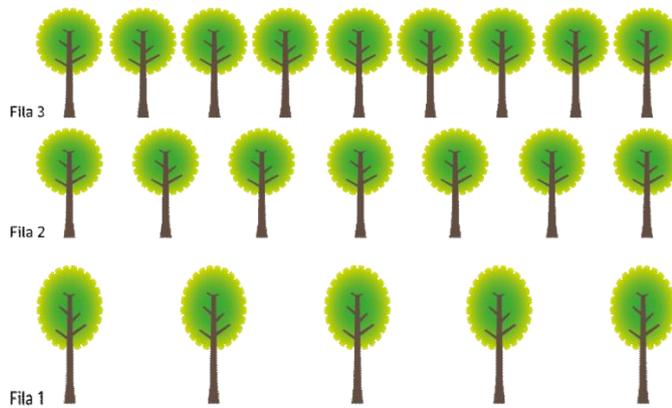
- a) 5 b) 6 c) 7 d) 8 e) 9

07. Hallar la suma de los siguientes números.

$$S = 4 + 8 + 12 + 16 + \dots + 60$$

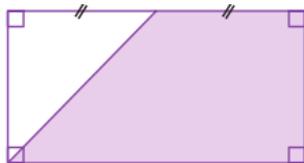
- a) 450 b) 480 c) 240 d) 400 e) 460

08. El jardinero de un parque lo está reforestando. Planta árboles siguiendo cierto patrón: en la primera fila 5 árboles, en la segunda 7 árboles y así sucesivamente, tal como se muestra a continuación:



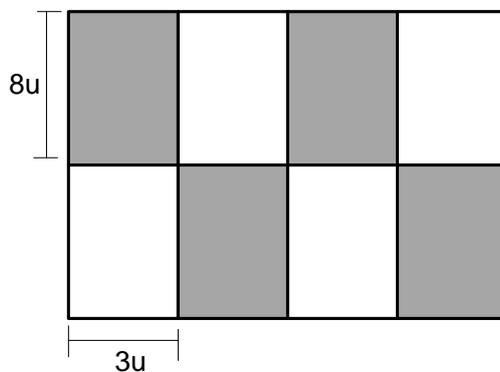
¿Cuántos árboles hay en la fila 12?

- a) 26 b) 28 c) 27 d) 39 e) 21
09. ¿Qué parte del área total, representa el área de la región pintada?



- a) $2/3$ b) $3/4$ c) $1/2$ d) $5/6$ e) $4/5$
10. ¿Cuánto mide el ángulo exterior del octógono regular?
- a) 30° b) 36° c) $37^\circ 31'$ d) 40° e) 45°

11. De la figura. Halle el perímetro de la región sombreada.



- a) 88 u b) 66u c) 85 u d) 75 u e) 80 u

12. Los estudiantes del tercer grado de tu I.E. necesitan cercar un terreno recién sembrado para protegerlo de los animales. Si el terreno tiene forma triangular equilátera que mide 50 m de lado. ¿Cuántos metros de alambre necesita para poner 3 corridas de alambre?
- a) 150 m b) 350 m c) 250 m **d) 450 m** e) 430 m
13. De una caja que contiene 6 lapiceros negros y 4 lapiceros rojos, se extrae uno de ellos al azar. Determinar la probabilidad de que el lapicero extraído sea de color rojo.
- a) 3/10 b) 5/10 c) 6/10 d) 2/9 **e) 4/10**
14. Hallar la probabilidad de que resulte un “rey” al sacar una sola carta de una baraja corriente de 52 cartas.
- a) 5/52 b) 4/13 **c) 4/52** d) 8/52 e) 2/13
15. ¿A cuánto equivale el 20% del 25% de 1000 soles?
- a) S/ 50** b) S/ 200 c) S/ 75 d) S/ 200 e) S/ 100
16. La tabla recoge el número de personas, por grupos de edad, de un determinado pueblo:

| Grupos de edad | 0-10 años | 10-20 años | 20-30 años | 30-40 años | 40-50 años | 50-60 años | 60-70 años | Más de 70 años |
|-------------------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------------|
| Nº de habitantes | 160 | 140 | 125 | 120 | 80 | 60 | 50 | 30 |

¿Cuál es el porcentaje que representan los habitantes más de 50 años?

- a) 20,3% b) 18% c) 18,5% d) 32,5% **e) 18,**

ANEXO 5:
POST TEST

INSTRUCCIONES:

1. El presente examen consta de 16 preguntas de alternativa múltiple.
2. Usted dispone de 50 minutos para resolver este examen.
3. Marque la respuesta correcta (solo una de las 5 opciones).
4. Escriba sus apellidos nombres completos en el presente test.
5. Lee atentamente, resuelve los siguientes problemas y marca la alternativa correcta.

Apellidos y Nombres:

01. Pedro vende tortas, las de jamón a S/.12.00 y las de pollo a S/.18.00 cada una. En un día se vendieron 49 tortas en total y se recaudaron S/. 714.00. ¿Cuántas tortas se vendieron de cada clase?

- a) 19 de jamón y 30 de pollo.
- b) 21 de jamón y 28 de pollo.
- c) 28 de jamón y 21 de pollo.
- d) 30 de jamón y 19 de pollo.
- e) 20 de jamón y 29 de pollo.

02. Los $\frac{2}{3}$ de los profesores de un centro educativo son mujeres, 14 de los varones son solteros, mientras que los $\frac{3}{5}$ de los profesores son casados. ¿Cuál es el número total de profesores en este Centro educativo?

- | | | |
|--------|--------|--------|
| a) 110 | b) 105 | c) 100 |
| d) 95 | e) 70 | |

03. ¿Para completar el cuadrado mágico, debes conocer la suma mágica, cuyo valor es?

| | | |
|---------------|---------------|---------------|
| | | $\frac{3}{4}$ |
| $\frac{1}{2}$ | $\frac{3}{2}$ | |
| | | |

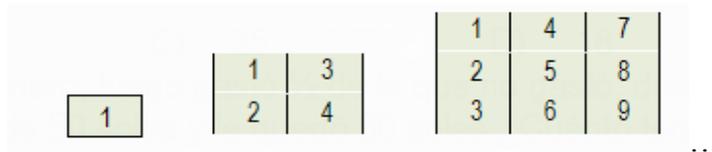
- | | | | | |
|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|
| a) $\frac{9}{4}$ | b) $\frac{12}{4}$ | c) $\frac{15}{4}$ | d) $\frac{18}{4}$ | e) $\frac{3}{2}$ |
|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|

04. Héctor, Jorge y Elena están haciendo juntos los deberes de matemáticas. Héctor ya ha hecho $\frac{2}{3}$ de los ejercicios, Jorge los $\frac{5}{6}$ y Elena los $\frac{3}{4}$. ¿A quién le queda más trabajo por hacer?



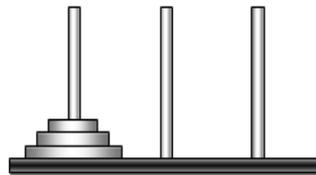
- a) Héctor b) Jorge c) Elena d) Ningunos e) Todos

05. Se sigue la siguiente secuencia, hasta que la suma de los números de las esquinas superior derecha e inferior izquierda sea 145. ¿Cuántos casilleros por lado tendrá la última figura?



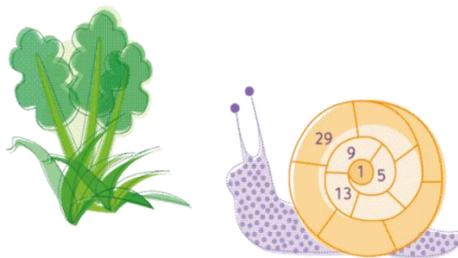
- a) 10 b) 12 c) 16 d) 18 e) 24

06. Un juego consiste en trasladar los discos de madera del primer eje al tercero. ¿Cuántos movimientos como mínimo se deberían realizar, sabiendo que un disco grande no puede situarse sobre un pequeño?



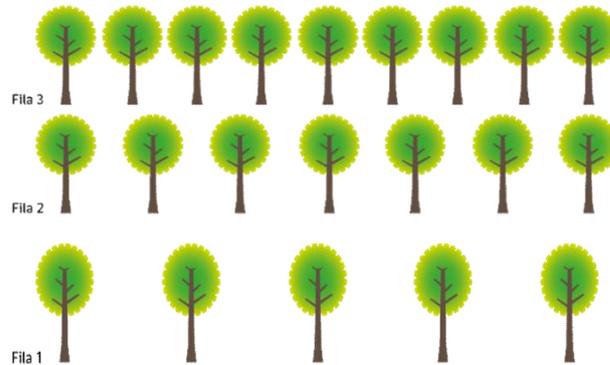
- a) 5 b) 6 c) 7 d) 8 e) 9

07. Por cada vez que complete un número en la secuencia que está en el caparazón del caracol, éste avanza hacia su comida. Ayúdelo a que pueda alimentarse en la secuencia 7.



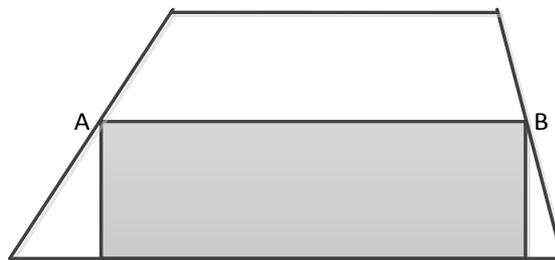
- a) 21 b) 15 c) 17 d) 23 e) 25

08. El jardinero de un parque lo está reforestando. Planta árboles siguiendo cierto patrón: en la primera fila 5 árboles, en la segunda 7 árboles y así sucesivamente, tal como se muestra a continuación:

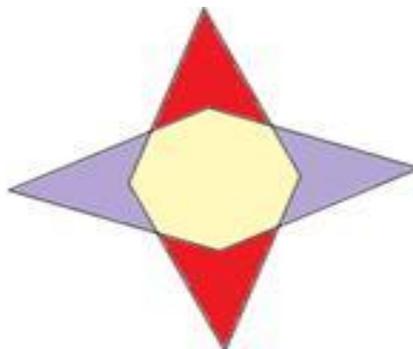


¿Cuántos arboles hay en la fila 17?

- a) 36 b) 37 c) 38 d) 39 e) 41
09. El rectángulo sombreado tiene un área de 13 cm^2 . A y B son los puntos medios de los lados del trapecio. ¿Cuál es el área de del trapecio?

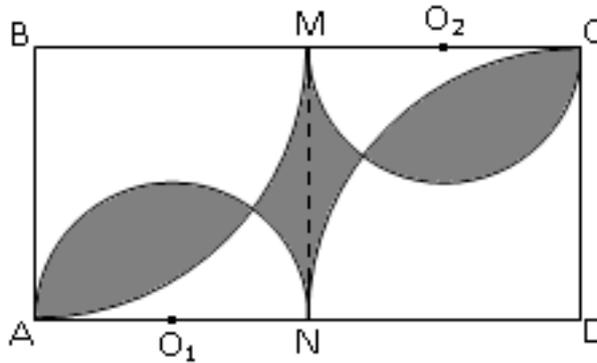


- a) 24 cm^2 b) 25 cm^2 c) 26 cm^2 d) 27 cm^2 e) 28 cm^2
10. Dos rombos iguales se cortan según se ve en la figura, definiendo un octógono regular. ¿Cuánto mide uno de los ángulos agudos de estos rombos?

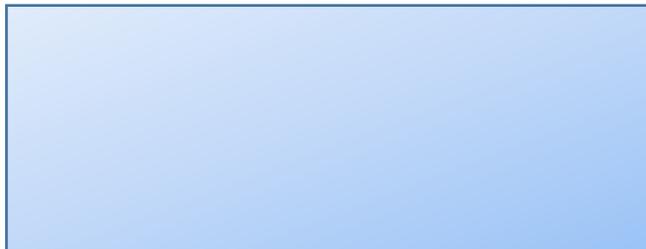


- a) 30° b) 36° c) $37^\circ 31'$ d) 40° e) 45°

11. En el rectángulo ABCD, $BC = 44$ m, M y N son puntos medios. Halle el perímetro de la región sombreada.

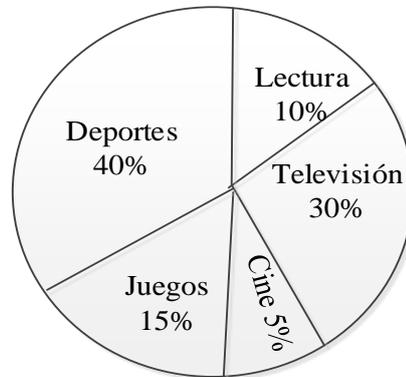


- a) $44(3+\pi)$ m b) 132π m c) 44π m
d) $3(44+\pi)$ m e) $(132+\pi)$ m
12. Los estudiantes del tercer grado de tu I.E. necesitan cercar un terreno recién sembrado para protegerlo de los animales. Si el terreno tiene forma rectangular y mide 50 m de largo y 20 m de ancho, ¿cuántos metros de alambre necesita para poner 4 corridas de alambre?



- a) 545m b) 555m c) 560m d) 570m e) 572 m
13. En la I.E. que estudias en un aula hay 8 morenos y 12 morenas, así como 7 rubios y 5 rubias. Si se elige un integrante al azar, la probabilidad de que sea rubio o rubia es:
- a) $12/30$ b) $3/8$ c) $3/4$ d) $4/30$ e) $3/28$
14. la probabilidad de que, al lanzar un dado, salga el número 2 es.
- a) $2/3$ b) $2/6$ c) $3/7$ d) $1/3$ e) $1/6$

15. El siguiente diagrama de sectores representa el porcentaje de tiempo que los alumnos de un colegio destinan a actividades recreativas. Si el colegio tiene 1840 alumnos, ¿Cuántos alumnos realizan la actividad de deportes?



- a) 738 b) 745 c) 736 d) 740 e) 734

16. La tabla recoge el número de personas, por grupos de edad, de un determinado pueblo:

| | | | | |
|-------------------------|-------------|------------|--------------|--------------|
| Grupos de edad | 0 - 10 años | 10-20 años | 20 - 30 años | 30 - 40 años |
| Nº de habitantes | 60 | 40 | 25 | 20 |

| | | | | |
|-------------------------|--------------|--------------|--------------|----------------|
| Grupos de edad | 40 - 50 años | 50 – 60 años | 60 – 70 años | más de 70 años |
| Nº de habitantes | 80 | 60 | 50 | 30 |

¿Cuántos habitantes tienen entre 31 y 70 años?

- a) 310 b) 110 c) 140
d) 325 e) 100

ANEXO 6:

**ESCALA DE CALIFICACIÓN VIGESIMAL DEL PRE Y POST TEST
APLICADOS A LOS ESTUDIANTES DEL VII CICLO DE EDUCACIÓN
BÁSICA: 3, 4 y 5o. GRADOS DE LA I.E. No.86278, MARIO MAURO TORRES
MEZARINA DE ANTA-CARHUAZ-2017.**

| Escala de calificación | | |
|-------------------------------|------------------------------|---|
| Escala | Equivalencia numérica | |
| AD Logro destacado | 19-20 | es cuando el estudiante evidencia un nivel superior a lo esperado respecto a la competencia. Esto quiere decir que demuestra aprendizajes que van más allá del nivel esperado. |
| A Logro esperado | 14-18 | cuando el estudiante evidencia el nivel esperado respecto a la competencia, demostrando manejo satisfactorio en todas las tareas propuestas y en el tiempo programado. |
| B En proceso | 11-13 | cuando el estudiante está próximo o cerca al nivel esperado respecto a la competencia, para lo cual requiere acompañamiento durante un tiempo razonable para lograrlo |
| C En inicio | 0-10 | cuando el estudiante muestra un progreso mínimo en una competencia de acuerdo al nivel esperado. Evidencia con frecuencia dificultades en el desarrollo de las tareas, por lo que necesita mayor tiempo de acompañamiento e intervención del docente. |

ANEXO 7:

Resultados del Instrumento - Escala de apreciación- que mide el grado de satisfacción de los estudiantes del desarrollo clases de matemática

| No. | ESTUDIANTES 3ero | X1 | X2 | X3 | X4 | X5 | X6 | X7 | X8 | X9 | X10 | X11 | X12 | X13 | X14 | X15 |
|--|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 1. ACTIVIDADES Y JUEGOS LÚDICOS | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 01 | Cuando el docente realiza la clase lo hace recreativamente. | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 02 | El docente emplea en las clases de matemática los juegos de mesa: dominós de fracciones, ecuaciones, otros | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 03 | Creamos materiales educativos de juegos de mesa para aprender matemática con la ayuda del profesor | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 04 | Resolvemos problemas mediante un modelo (Aplicamos Formulas, gráficos, pasos,) (Ecuaciones, heurísticos.) | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 05 | En mi aprendizaje he empleado juegos de mesa: bingos tangram, juego de cartas (Uno), monopoly, parchis, etc. | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 2.PARADOJAS MATEMÁTICAS | | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 06 | Reconocemos las paradojas matemáticas en las clases. | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 07 | Al resolver un problema las paradojas matemáticas nos permiten comprender mejor y establecer conjeturas | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 08 | Las paradojas de la geometría son muy difíciles | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 09 | Los juegos geométricos nos han permitido comprender temas de geometría y medición. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 10 | Sabemos diferenciar las paradojas de las historias y las demostraciones matemáticas. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | 3.JUEGOS DE AZAR | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 11 | Conocemos y practicamos los juegos al azar, que mejoran el razonamiento y la creatividad | 1 | 2 | 1 |
| 12 | En las clases probabilidad es imprescindible el juego con dados, monedas, cartas para resolver problemas. | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 |
| 13 | Explica y evalúa los aprendizajes relacionando con los juegos al azar de problema que han resultado difíciles de resolver. | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 14 | En nuestra I.E. carecemos de los juegos de azar: Lotería, Quienela, pozo quienela o Lotto, ruleta, ect. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 15 | La ludopatía es propia de mentes frágiles y perjudicial | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

| | |
|----------------------|----------|
| VALORACIÓN | |
| Siempre | 4 |
| Muchas veces | 3 |
| Algunas veces | 2 |
| Nunca | 1 |

| | ESTUDIANTES 4to | X16 | X17 | X18 | X19 | X20 | X21 | X22 | X23 | X24 | X25 | X26 | X27 | X28 | X29 | X30 | X31 | X32 | X33 | X34 | X35 | X36 | X37 | X38 | X39 | X40 | X41 |
|----|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 1. ACTIVIDADES Y JUEGOS LÚDICOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01 | Quando el docente realiza la clase lo hace recreativamente. | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 02 | El docente emplea en las clases de matemática los juegos de mesa: dominós de fracciones, ecuaciones, otros | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 03 | Creamos materiales educativos de juegos de mesa para aprender matemática con la ayuda del profesor | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 04 | Resolvemos problemas mediante un modelo (Aplicamos Formulas, gráficos, pasos.) (Ecuaciones, heurísticos.) | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 05 | En mi aprendizaje he empleado juegos de mesa : bingos tangram, juego de cartas (Uno), monopolio, parchís, etc. | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | 2. PARADOJAS MATEMÁTICAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 06 | Reconocemos las paradojas matemáticas en las clases. | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 07 | Al resolver un problema las paradojas matemáticas nos permiten comprender mejor y establecer conjeturas | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 08 | Las paradojas de la geometría son muy difíciles | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 09 | Los juegos geométricos nos han permitido comprender temas de geometría y medición. | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 10 | Sabemos diferenciar las paradojas de las historias y las demostraciones matemáticas. | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | 3. JUEGOS DE AZAR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Conocemos y practicamos los juegos al azar, que mejoran el razonamiento y la creatividad | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 12 | En las clases probabilidad es imprescindible el juego con dados, monedas, cartas para resolver problemas. | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 13 | Explica y evalúa los aprendizajes relacionando con los juegos al azar de | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |

| No. | ESTUDIANTES 5to | X42 | X43 | X44 | X45 | X46 | X47 | X48 | X49 | X50 | X51 | X52 | X53 | X54 | X55 | X56 | X57 | X58 | X59 | X60 |
|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| | 1. ACTIVIDADES Y JUEGOS LÚDICOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01 | Cuando el docente realiza la clase lo hace recreativamente. | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 02 | El docente emplea en las clases de matemática los juegos de mesa: dominós de fracciones, ecuaciones, otros | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 |
| 03 | Creamos materiales educativos de juegos de mesa para aprender matemática con la ayuda del profesor | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 4 | Resolvemos problemas mediante un modelo (Aplicamos Formulas, gráficos, pasos,) (Ecuaciones, heurísticos.) | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 05 | En mi aprendizaje he empleado juegos de mesa : bingos tangram, juego de cartas (Uno), monopoly, parchis, etc. | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | 2.PARADOJAS MATEMÁTICAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 06 | Reconocemos las paradojas matemáticas en las clases. | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 07 | Al resolver un problema las paradojas matemáticas nos permiten comprender mejor y establecer conjeturas | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 08 | Las paradojas de la geometría son muy difíciles | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 09 | Los juegos geométricos nos han permitido comprender temas de geometría y medición. | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | Sabemos diferenciar las paradojas de las historias y las demostraciones matemáticas. | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 3.JUEGOS DE AZAR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Conocemos y practicamos los juegos al azar, que mejoran el razonamiento y la creatividad | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 12 | En las clases probabilidad es imprescindible el juego con dados, monedas, cartas para resolver problemas. | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 13 | Explica y evalúa los aprendizajes relacionando con los juegos al azar de problema que han resultado difíciles de resolver. | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 14 | En nuestra I.E. carecemos de los juegos de azar: Lotería, Quienela, pozo quienela o Lotto, ruleta, ect. | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 15 | La ludopatía es propia de mentes frágiles y perjudicial | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 |

ANEXO 8

“RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA MATEMÁTICA RECREATIVA COMO METODOLOGÍA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DEL VII CICLO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA I.E. No.86278, MARIO MAURO TORRES MEZARINA DE ANTA-CARHUAZ-2017”

PRE TEST: ETAPA INICIAL: (UN SOLO GRUPO): 3ero.

Medición de la Aplicación de la Matemática recreativa como metodología didáctica en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes del 3ero grado de educación secundaria- I.E. No.86278, Mario Mauro Torres Mezarina de Anta-Carhuaz-2017”

| No | Apellidos y nombres | Competencia resuelve problemas de: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---------------------|------------------------------------|---|---|---|---------|-------------------------------------|---|---|---|---------|----------------------------------|----|----|----|---------|-----------------------------------|----|----|----|---------|
| | | Cantidad | | | | | Regularidad, equivalencia y cambio. | | | | | Forma, movimiento y localización | | | | | Gestión de datos e incertidumbre, | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | Puntaje | 5 | 6 | 7 | 8 | Puntaje | 9 | 10 | 11 | 12 | Puntaje | 13 | 14 | 15 | 16 | Puntaje |
| 01 | X1 | 2 | 0 | 2 | 2 | 6 | 2 | 2 | 2 | 2 | 8 | 2 | 2 | 1 | 2 | 7 | 2 | 0 | 2 | 4 | 8 |
| 02 | X2 | 0 | 2 | 2 | 2 | 6 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 9 | 4 | 2 | 0 | 2 | 8 |
| 03 | X3 | 2 | 0 | 2 | 2 | 6 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 2 | 2 | 6 | 3 | 2 | 1 | 3 | 9 |
| 04 | X4 | 2 | 3 | 0 | 3 | 8 | 5 | 0 | 2 | 2 | 9 | 2 | 3 | 2 | 2 | 9 | 0 | 1 | 4 | 3 | 8 |
| 05 | X5 | 2 | 0 | 2 | 2 | 6 | 3 | 2 | 0 | 0 | 5 | 0 | 2 | 2 | 3 | 7 | 0 | 2 | 2 | 0 | 4 |
| 06 | X6 | 0 | 2 | 2 | 2 | 6 | 0 | 2 | 2 | 0 | 4 | 5 | 3 | 1 | 2 | 11 | 3 | 1 | 3 | 1 | 8 |
| 07 | X7 | 1 | 0 | 2 | 4 | 7 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 2 | 2 | 6 | 1 | 2 | 4 | 0 | 7 |
| 08 | X8 | 0 | 0 | 2 | 2 | 4 | 3 | 2 | 2 | 0 | 7 | 2 | 0 | 2 | 0 | 4 | 1 | 1 | 3 | 3 | 8 |
| 09 | X9 | 3 | 2 | 2 | 0 | 7 | 0 | 3 | 0 | 0 | 3 | 0 | 2 | 0 | 2 | 4 | 3 | 2 | 1 | 3 | 9 |
| 10 | X10 | 0 | 0 | 2 | 3 | 5 | 0 | 2 | 3 | 0 | 5 | 3 | 2 | 2 | 2 | 9 | 3 | 1 | 3 | 4 | 11 |
| 11 | X11 | 3 | 0 | 3 | 0 | 6 | 0 | 2 | 1 | 0 | 3 | 0 | 1 | 1 | 2 | 4 | 4 | 2 | 0 | 0 | 6 |
| 12 | X12 | 0 | 2 | 2 | 3 | 7 | 2 | 2 | 0 | 0 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 8 | 3 | 0 | 2 | 4 | 9 |
| 13 | X13 | 2 | 0 | 3 | 0 | 5 | 0 | 2 | 2 | 3 | 7 | 0 | 2 | 2 | 2 | 6 | 1 | 1 | 2 | 3 | 7 |
| 14 | X14 | 3 | 0 | 2 | 2 | 7 | 2 | 3 | 1 | 0 | 6 | 3 | 3 | 0 | 2 | 8 | 3 | 2 | 3 | 0 | 8 |
| 15 | X15 | 0 | 0 | 2 | 3 | 5 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 7 | 2 | 1 | 1 | 1 | 5 |

POS TEST: ETAPA FINAL: (UN SOLO GRUPO): 3ero.

Medición del desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes del 3ero grado de educación secundaria- I.E. No.86278, Mario Mauro

Torres Mezarina de Anta-Carhuaz-2017”

| No | Apellidos y nombres | Competencia resuelve problemas de: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---------------------|------------------------------------|---|---|---|---------|-------------------------------------|---|---|---|---------|-----------------------------------|----|----|----|---------|-----------------------------------|----|----|----|---------|--|
| | | Cantidad | | | | | Regularidad, equivalencia y Cambio. | | | | | Forma, movimiento y localización. | | | | | Gestión de datos e incertidumbre. | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | Puntaje | 5 | 6 | 7 | 8 | Puntaje | 9 | 10 | 11 | 12 | Puntaje | 13 | 14 | 15 | 16 | Puntaje | |
| 01 | X1 | 2 | 2 | 2 | 5 | 11 | 5 | 5 | 5 | 2 | 17 | 4 | 2 | 4 | 2 | 12 | 2 | 4 | 2 | 4 | 12 | |
| 02 | X2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 12 | 4 | 4 | 4 | 2 | 14 | 3 | 3 | 2 | 3 | 11 | 4 | 2 | 5 | 2 | 13 | |
| 03 | X3 | 5 | 2 | 4 | 4 | 15 | 4 | 2 | 5 | 2 | 13 | 4 | 2 | 3 | 4 | 13 | 3 | 2 | 4 | 3 | 12 | |
| 04 | X4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 17 | 5 | 2 | 4 | 2 | 13 | 2 | 3 | 4 | 2 | 11 | 2 | 2 | 4 | 3 | 11 | |
| 05 | X5 | 2 | 5 | 4 | 5 | 16 | 3 | 2 | 4 | 1 | 10 | 5 | 2 | 2 | 4 | 13 | 3 | 2 | 4 | 2 | 11 | |
| 06 | X6 | 5 | 2 | 4 | 2 | 13 | 4 | 2 | 4 | 0 | 10 | 5 | 3 | 4 | 2 | 14 | 3 | 3 | 3 | 4 | 13 | |
| 07 | X7 | 4 | 2 | 5 | 4 | 15 | 4 | 2 | 3 | 4 | 13 | 4 | 2 | 4 | 2 | 12 | 5 | 2 | 4 | 4 | 15 | |
| 08 | X8 | 2 | 2 | 4 | 4 | 12 | 3 | 2 | 4 | 2 | 11 | 2 | 5 | 2 | 5 | 14 | 1 | 4 | 3 | 3 | 11 | |
| 09 | X9 | 3 | 2 | 2 | 3 | 10 | 3 | 4 | 4 | 2 | 13 | 4 | 2 | 4 | 2 | 12 | 3 | 2 | 4 | 3 | 12 | |
| 10 | X10 | 2 | 4 | 4 | 4 | 14 | 4 | 2 | 3 | 4 | 13 | 3 | 2 | 3 | 4 | 12 | 3 | 4 | 3 | 4 | 14 | |
| 11 | X11 | 3 | 4 | 3 | 5 | 15 | 4 | 2 | 3 | 2 | 11 | 3 | 4 | 2 | 3 | 12 | 4 | 2 | 4 | 4 | 14 | |
| 12 | X12 | 0 | 2 | 2 | 3 | 7 | 2 | 2 | 4 | 2 | 10 | 2 | 3 | 3 | 4 | 12 | 3 | 3 | 2 | 4 | 12 | |
| 13 | X13 | 2 | 0 | 3 | 3 | 8 | 4 | 2 | 2 | 3 | 11 | 4 | 2 | 4 | 2 | 12 | 3 | 3 | 2 | 3 | 11 | |
| 14 | X14 | 3 | 2 | 2 | 2 | 9 | 2 | 3 | 1 | 3 | 9 | 3 | 3 | 3 | 5 | 14 | 3 | 2 | 3 | 3 | 11 | |
| 15 | X15 | 2 | 0 | 2 | 3 | 7 | 5 | 2 | 4 | 1 | 12 | 3 | 4 | 2 | 2 | 11 | 2 | 4 | 4 | 2 | 12 | |

PRE TEST: ETAPA INICIAL: (UN SOLO GRUPO): 4to

Medición del desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes del 4to grado de educación secundaria- I.E. No.86278,
Mario Mauro

Torres Mezarina de Anta-Carhuaz-2017”

| No | Apellidos y nombres | Competencia resuelve problemas de: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---------------------|------------------------------------|---|---|---|---------|-------------------------------------|---|---|---|---------|----------------------------------|----|----|----|---------|-----------------------------------|----|----|----|---------|
| | | Cantidad | | | | | Regularidad, equivalencia y cambio. | | | | | Forma, movimiento y localización | | | | | Gestión de datos e incertidumbre, | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | Puntaje | 5 | 6 | 7 | 8 | Puntaje | 9 | 10 | 11 | 12 | Puntaje | 13 | 14 | 15 | 16 | Puntaje |
| 01 | X16 | 0 | 3 | 3 | 2 | 8 | 3 | 3 | 2 | 0 | 8 | 3 | 2 | 3 | 0 | 8 | 2 | 3 | 1 | 3 | 9 |
| 02 | X17 | 3 | 0 | 3 | 0 | 6 | 0 | 3 | 2 | 3 | 8 | 2 | 3 | 1 | 3 | 9 | 3 | 2 | 3 | 1 | 9 |
| 03 | X18 | 0 | 3 | 2 | 3 | 8 | 2 | 2 | 3 | 0 | 7 | 1 | 3 | 2 | 3 | 9 | 2 | 3 | 0 | 3 | 8 |
| 04 | X19 | 3 | 0 | 0 | 3 | 6 | 2 | 3 | 5 | 0 | 10 | 0 | 3 | 2 | 3 | 8 | 1 | 3 | 3 | 3 | 10 |
| 05 | X20 | 0 | 2 | 3 | 3 | 8 | 0 | 3 | 3 | 2 | 8 | 2 | 3 | 2 | 0 | 7 | 2 | 3 | 2 | 3 | 10 |
| 06 | X21 | 3 | 3 | 0 | 3 | 9 | 0 | 3 | 0 | 0 | 3 | 3 | 0 | 3 | 2 | 8 | 1 | 3 | 1 | 3 | 8 |
| 07 | X22 | 1 | 3 | 1 | 3 | 8 | 0 | 3 | 3 | 1 | 7 | 2 | 1 | 1 | 3 | 7 | 3 | 2 | 3 | 1 | 9 |
| 08 | X23 | 3 | 1 | 3 | 2 | 9 | 3 | 2 | 2 | 1 | 8 | 0 | 1 | 3 | 1 | 5 | 2 | 3 | 2 | 3 | 10 |
| 09 | X24 | 0 | 2 | 1 | 3 | 6 | 0 | 3 | 0 | 2 | 5 | 0 | 3 | 2 | 3 | 8 | 3 | 0 | 3 | 2 | 8 |
| 10 | X25 | 0 | 1 | 2 | 3 | 6 | 2 | 3 | 2 | 2 | 7 | 1 | 3 | 2 | 3 | 9 | 2 | 3 | 1 | 3 | 9 |
| 11 | X26 | 1 | 2 | 2 | 3 | 8 | 0 | 3 | 0 | 2 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 | 1 | 1 | 2 | 2 | 6 |
| 12 | X27 | 2 | 3 | 0 | 0 | 5 | 2 | 3 | 1 | 3 | 9 | 2 | 2 | 2 | 2 | 8 | 0 | 3 | 2 | 3 | 8 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|-----|---|---|---|---|----|---|---|---|---|----|---|---|---|---|----|---|---|---|---|----|
| 13 | X28 | 0 | 3 | 2 | 3 | 8 | 2 | 3 | 3 | 2 | 10 | 2 | 3 | 0 | 3 | 8 | 2 | 3 | 2 | 3 | 10 |
| 14 | X29 | 3 | 3 | 0 | 3 | 9 | 0 | 2 | 2 | 2 | 6 | 2 | 3 | 2 | 2 | 9 | 1 | 3 | 2 | 3 | 9 |
| 15 | X30 | 1 | 2 | 0 | 3 | 6 | 2 | 3 | 2 | 3 | 10 | 2 | 2 | 3 | 2 | 9 | 2 | 3 | 1 | 3 | 9 |
| 16 | X31 | 1 | 1 | 2 | 3 | 7 | 3 | 2 | 3 | 3 | 11 | 2 | 3 | 2 | 3 | 10 | 3 | 0 | 3 | 4 | 10 |
| 17 | X32 | 2 | 3 | 1 | 3 | 9 | 1 | 3 | 0 | 5 | 9 | 1 | 3 | 1 | 3 | 8 | 2 | 2 | 3 | 2 | 9 |
| 18 | X33 | 0 | 3 | 2 | 3 | 8 | 3 | 0 | 3 | 0 | 6 | 2 | 3 | 1 | 3 | 9 | 1 | 3 | 2 | 2 | 8 |
| 19 | X34 | 2 | 3 | 1 | 1 | 7 | 3 | 1 | 3 | 1 | 8 | 1 | 3 | 2 | 3 | 9 | 1 | 3 | 3 | 2 | 9 |
| 20 | X35 | 1 | 3 | 1 | 1 | 6 | 3 | 1 | 2 | 2 | 8 | 2 | 3 | 3 | 3 | 11 | 2 | 3 | 1 | 3 | 9 |
| 21 | X36 | 0 | 3 | 0 | 3 | 6 | 0 | 3 | 0 | 2 | 5 | 3 | 3 | 2 | 3 | 11 | 0 | 3 | 2 | 3 | 8 |
| 22 | X37 | 0 | 1 | 2 | 3 | 6 | 3 | 2 | 3 | 2 | 10 | 3 | 2 | 3 | 2 | 10 | 3 | 0 | 3 | 2 | 8 |
| 23 | X38 | 2 | 0 | 3 | 3 | 8 | 0 | 3 | 0 | 2 | 5 | 1 | 3 | 2 | 3 | 9 | 1 | 3 | 2 | 3 | 9 |
| 24 | X39 | 1 | 2 | 3 | 4 | 10 | 3 | 0 | 3 | 2 | 8 | 1 | 3 | 2 | 3 | 9 | 1 | 2 | 2 | 2 | 7 |
| 25 | X40 | 3 | 0 | 3 | 3 | 9 | 2 | 3 | 1 | 2 | 8 | 2 | 3 | 2 | 3 | 10 | 2 | 3 | 2 | 3 | 10 |
| 26 | X41 | 2 | 2 | 3 | 2 | 9 | 3 | 4 | 3 | 2 | 12 | 2 | 3 | 2 | 3 | 10 | 1 | 3 | 2 | 3 | 9 |

POS TEST: ETAPA FINAL: (UN SOLO GRUPO): 4to

Medición del desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes del 4to grado de educación secundaria- I.E. No.86278,
Mario Mauro

Torres Mezarina de Anta-Carhuaz-2017”

| No | Apellidos y nombres | Competencia resuelva problemas de: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---------------------|------------------------------------|---|---|---|---------|------------------------------------|---|---|---|---------|-----------------------------------|----|----|----|---------|-----------------------------------|----|----|----|---------|
| | | Cantidad. | | | | | regularidad, equivalencia y cambio | | | | | Forma, movimiento y localización. | | | | | Gestión de datos e incertidumbre. | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | Puntaje | 5 | 6 | 7 | 8 | Puntaje | 9 | 10 | 11 | 12 | Puntaje | 13 | 14 | 15 | 16 | Puntaje |
| 1 | X16 | 5 | 4 | 5 | 2 | 16 | | 2 | 5 | 4 | 16 | 3 | 4 | 5 | 4 | 16 | 2 | 5 | 5 | 3 | 15 |
| 2 | X17 | 2 | 5 | 4 | 5 | 16 | | 3 | 5 | 2 | 15 | 5 | 4 | 3 | 4 | 16 | 4 | 5 | 3 | 5 | 17 |
| 3 | X18 | 4 | 2 | 3 | 5 | 14 | | 5 | 1 | 2 | 9 | 5 | 4 | 5 | 4 | 18 | 5 | 2 | 5 | 4 | 16 |
| 4 | X19 | 2 | 5 | 4 | 5 | 16 | | 5 | 2 | 4 | 13 | 3 | 3 | 4 | 4 | 14 | 2 | 5 | 4 | 5 | 16 |
| 5 | X20 | 3 | 4 | 5 | 0 | 12 | | 4 | 5 | 2 | 16 | 2 | 4 | 4 | 4 | 14 | 3 | 5 | 4 | 4 | 16 |
| 6 | X21 | 4 | 5 | 4 | 5 | 18 | | 5 | 3 | 5 | 16 | 2 | 4 | 4 | 5 | 15 | 3 | 5 | 2 | 4 | 14 |
| 7 | X22 | 1 | 5 | 4 | 5 | 15 | | 1 | 3 | 4 | 12 | 2 | 3 | 4 | 4 | 13 | 3 | 5 | 4 | 5 | 17 |
| 8 | X23 | 3 | 2 | 5 | 4 | 14 | | 4 | 5 | 3 | 17 | 3 | 2 | 3 | 5 | 13 | 1 | 4 | 4 | 5 | 14 |
| 9 | X24 | 4 | 5 | 3 | 5 | 17 | | 5 | 2 | 3 | 14 | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 | 4 | 3 | 5 | 4 | 16 |
| 10 | X25 | 5 | 5 | 5 | 4 | 19 | | 5 | 3 | 5 | 18 | 2 | 5 | 5 | 4 | 16 | 3 | 5 | 4 | 5 | 17 |
| 11 | X26 | 2 | 5 | 4 | 5 | 16 | | 1 | 3 | 4 | 10 | 1 | 4 | 5 | 4 | 14 | 3 | 5 | 1 | 3 | 12 |
| 12 | X27 | 4 | 2 | 4 | 5 | 15 | | 5 | 2 | 2 | 11 | 2 | 3 | 2 | 5 | 12 | 3 | 5 | 1 | 4 | 13 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|-----|---|---|---|---|----|--|---|---|---|----|---|---|---|---|----|---|---|---|---|----|
| 13 | X28 | 3 | 5 | 2 | 5 | 15 | | 5 | 3 | 4 | 13 | 5 | 1 | 5 | 4 | 15 | 4 | 3 | 3 | 4 | 14 |
| 14 | X29 | 1 | 5 | 3 | 5 | 14 | | 5 | 2 | 3 | 12 | 4 | 4 | 2 | 4 | 14 | 3 | 5 | 2 | 5 | 15 |
| 15 | X30 | 3 | 2 | 2 | 5 | 14 | | 5 | 3 | 2 | 12 | 4 | 4 | 1 | 4 | 13 | 5 | 3 | 4 | 5 | 17 |
| 16 | X31 | 4 | 3 | 5 | 3 | 15 | | 3 | 3 | 3 | 14 | 3 | 4 | 4 | 3 | 14 | 3 | 5 | 3 | 5 | 16 |
| 17 | X32 | 2 | 5 | 2 | 5 | 14 | | 4 | 3 | 3 | 14 | 2 | 3 | 5 | 4 | 14 | 3 | 3 | 5 | 4 | 15 |
| 18 | X33 | 3 | 2 | 5 | 2 | 12 | | 5 | 4 | 4 | 14 | 4 | 4 | 5 | 4 | 17 | 2 | 5 | 4 | 4 | 15 |
| 19 | X34 | 4 | 5 | 5 | 5 | 19 | | 5 | 5 | 5 | 20 | 2 | 5 | 5 | 4 | 16 | 3 | 5 | 4 | 3 | 15 |
| 20 | X35 | 4 | 3 | 5 | 4 | 16 | | 3 | 5 | 3 | 16 | 4 | 4 | 3 | 4 | 15 | 3 | 5 | 3 | 5 | 16 |
| 21 | X36 | 2 | 4 | 3 | 5 | 14 | | 5 | 2 | 2 | 11 | 2 | 4 | 3 | 4 | 13 | 4 | 5 | 4 | 4 | 17 |
| 22 | X37 | 2 | 5 | 5 | 3 | 15 | | 3 | 5 | 3 | 16 | 4 | 4 | 5 | 4 | 17 | 3 | 2 | 4 | 3 | 12 |
| 23 | X38 | 2 | 4 | 4 | 4 | 14 | | 5 | 3 | 4 | 15 | 5 | 5 | 2 | 4 | 16 | 4 | 5 | 3 | 5 | 17 |
| 24 | X39 | 4 | 3 | 4 | 5 | 16 | | 4 | 4 | 4 | 15 | 4 | 2 | 5 | 3 | 14 | 3 | 5 | 4 | 3 | 15 |
| 25 | X40 | 3 | 4 | 2 | 5 | 14 | | 5 | 3 | 4 | 15 | 2 | 4 | 5 | 3 | 14 | 3 | 5 | 4 | 3 | 15 |
| 26 | X41 | 3 | 5 | 4 | 5 | 17 | | 2 | 5 | 3 | 15 | 4 | 4 | 3 | 4 | 16 | 4 | 5 | 4 | 3 | 16 |

PRE TEST: ETAPA INICIAL: (UN SOLO GRUPO): 5to

Medición del desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes del 5to grado de educación secundaria- I.E. No.86278,

Mario Mauro

Torres Mezarina de Anta-Carhuaz-2017”

| No | Apellidos y nombres | Competencia resuelve problemas de: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---------------------|------------------------------------|---|---|---|------|------------------------------------|---|---|---|-------|----------------------------------|----|----|----|---------|-----------------------------------|----|----|----|---------|
| | | Cantidad | | | | | regularidad, equivalencia y cambio | | | | | Forma, movimiento y localización | | | | | Gestión de datos e incertidumbre, | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | Ptje | 5 | 6 | 7 | 8 | Ptaje | 9 | 10 | 11 | 12 | Puntaje | 13 | 14 | 15 | 16 | puntaje |
| 01 | X42 | 2 | 3 | 2 | 2 | 9 | 3 | 1 | 2 | 2 | 8 | 1 | 2 | 3 | 2 | 8 | 1 | 2 | 4 | 2 | 9 |
| 02 | X43 | 3 | 2 | 3 | 2 | 10 | 2 | 1 | 2 | 2 | 7 | 3 | 3 | 2 | 3 | 11 | 0 | 2 | 3 | 1 | 6 |
| 03 | X44 | 2 | 3 | 2 | 3 | 10 | 2 | 2 | 3 | 1 | 8 | 2 | 2 | 2 | 4 | 10 | 2 | 0 | 0 | 3 | 5 |
| 04 | X45 | 1 | 2 | 2 | 2 | 7 | 2 | 3 | 4 | 2 | 11 | 2 | 3 | 3 | 2 | 10 | 0 | 3 | 2 | 3 | 8 |
| 05 | X46 | 2 | 2 | 3 | 3 | 10 | 2 | 3 | 2 | 3 | 10 | 2 | 2 | 2 | 0 | 6 | 2 | 0 | 2 | 2 | 6 |
| 06 | X47 | 2 | 3 | 2 | 3 | 10 | 2 | 3 | 2 | 2 | 9 | 3 | 1 | 3 | 2 | 9 | 2 | 3 | 2 | 3 | 10 |
| 07 | X48 | 2 | 3 | 4 | 3 | 12 | 2 | 3 | 4 | 2 | 11 | 2 | 2 | 1 | 2 | 7 | 2 | 2 | 3 | 2 | 9 |
| 08 | X49 | 2 | 1 | 0 | 2 | 5 | 0 | 2 | 1 | 2 | 5 | 2 | 2 | 4 | 0 | 8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 8 |
| 09 | X50 | 1 | 3 | 0 | 3 | 7 | 2 | 2 | 2 | 1 | 7 | 2 | 0 | 2 | 2 | 6 | 2 | 2 | 3 | 2 | 9 |
| 10 | X51 | 2 | 0 | 4 | 3 | 9 | 2 | 1 | 2 | 3 | 8 | 2 | 2 | 3 | 3 | 10 | 2 | 3 | 2 | 3 | 10 |
| 11 | X52 | 1 | 0 | 1 | 3 | 5 | 1 | 3 | 1 | 4 | 9 | 4 | 3 | 2 | 2 | 11 | 1 | 2 | 2 | 2 | 7 |
| 12 | X53 | 4 | 3 | 2 | 2 | 11 | 2 | 3 | 2 | 3 | 10 | 3 | 2 | 2 | 2 | 9 | 0 | 3 | 2 | 4 | 9 |
| 13 | X54 | 2 | 4 | 0 | 2 | 8 | 2 | 3 | 2 | 2 | 9 | 1 | 3 | 1 | 3 | 8 | 2 | 2 | 2 | 3 | 9 |
| 14 | X55 | 2 | 3 | 2 | 3 | 10 | 2 | 2 | 0 | 1 | 5 | 3 | 3 | 2 | 2 | 10 | 2 | 3 | 2 | 3 | 10 |
| 15 | X56 | 0 | 2 | 2 | 2 | 6 | 3 | 2 | 2 | 4 | 11 | 2 | 2 | 3 | 3 | 10 | 2 | 3 | 2 | 3 | 10 |
| 16 | X57 | 3 | 3 | 2 | 2 | 10 | 3 | 2 | 2 | 2 | 9 | 3 | 3 | 2 | 2 | 10 | 2 | 2 | 3 | 2 | 9 |
| 17 | X58 | 3 | 3 | 2 | 3 | 11 | 2 | 3 | 2 | 4 | 11 | 2 | 3 | 2 | 3 | 10 | 2 | 0 | 2 | 2 | 6 |
| 18 | X59 | 3 | 2 | 2 | 3 | 10 | 3 | 2 | 0 | 0 | 5 | 2 | 3 | 2 | 3 | 10 | 1 | 3 | 2 | 2 | 8 |
| 19 | X60 | 3 | 2 | 2 | 2 | 9 | 2 | 2 | 2 | 3 | 9 | 2 | 3 | 2 | 3 | 10 | 2 | 2 | 3 | 2 | 9 |

POS TEST: ETAPA FINAL: (UN SOLO GRUPO): 5to

Medición del desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes del 5to grado de educación secundaria- I.E. No.86278,

Mario Mauro

Torres Mezarina de Anta-Carhuaz-2017”

| No | Apellidos y nombres | Competencia resuelve problemas de: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---------------------|------------------------------------|---|---|---|---------|------------------------------------|---|---|---|---------|----------------------------------|----|----|----|---------|-----------------------------------|----|----|----|---------|
| | | Cantidad | | | | | regularidad, equivalencia y cambio | | | | | Forma, movimiento y localización | | | | | Gestión de datos e incertidumbre, | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | Puntaje | 5 | 6 | 7 | 8 | Puntaje | 9 | 10 | 11 | 12 | Puntaje | 13 | 14 | 15 | 16 | Puntaje |
| 01 | X42 | 3 | 4 | 5 | 2 | 14 | 5 | 4 | 3 | 5 | 17 | 5 | 4 | 5 | 4 | 18 | 5 | 3 | 5 | 4 | 17 |
| 02 | X43 | 4 | 5 | 3 | 5 | 17 | 2 | 5 | 4 | 2 | 13 | 4 | 5 | 4 | 3 | 16 | 4 | 5 | 2 | 4 | 15 |
| 03 | X44 | 2 | 5 | 4 | 1 | 12 | 5 | 4 | 5 | 4 | 18 | 5 | 3 | 5 | 3 | 16 | 5 | 4 | 4 | 5 | 18 |
| 04 | X45 | 3 | 5 | 4 | 5 | 17 | 3 | 5 | 4 | 4 | 16 | 3 | 5 | 3 | 5 | 16 | 3 | 5 | 3 | 5 | 16 |
| 05 | X46 | 4 | 3 | 5 | 4 | 16 | 5 | 4 | 5 | 2 | 16 | 5 | 2 | 4 | 3 | 14 | 2 | 5 | 3 | 5 | 15 |
| 06 | X47 | 3 | 2 | 3 | 5 | 13 | 4 | 5 | 2 | 3 | 14 | 3 | 5 | 4 | 3 | 15 | 4 | 4 | 3 | 3 | 14 |
| 07 | X48 | 4 | 5 | 3 | 4 | 16 | 2 | 5 | 3 | 4 | 14 | 3 | 4 | 2 | 5 | 14 | 4 | 3 | 4 | 5 | 16 |
| 08 | X49 | 4 | 5 | 4 | 5 | 18 | 4 | 5 | 3 | 4 | 16 | 5 | 4 | 5 | 3 | 17 | 5 | 4 | 2 | 5 | 16 |
| 09 | X50 | 3 | 5 | 3 | 5 | 16 | 3 | 5 | 4 | 3 | 15 | 3 | 5 | 5 | 2 | 15 | 5 | 4 | 3 | 5 | 17 |
| 10 | X51 | 2 | 4 | 5 | 3 | 14 | 5 | 4 | 5 | 4 | 18 | 5 | 4 | 3 | 3 | 15 | 3 | 5 | 4 | 2 | 14 |
| 11 | X52 | 4 | 3 | 5 | 4 | 16 | 5 | 4 | 4 | 4 | 17 | 2 | 4 | 5 | 3 | 14 | 3 | 4 | 4 | 4 | 15 |
| 12 | X53 | 4 | 3 | 4 | 2 | 13 | 4 | 4 | 5 | 4 | 17 | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 | 3 | 4 | 4 | 4 | 15 |
| 13 | X54 | 4 | 4 | 5 | 2 | 15 | 4 | 4 | 3 | 4 | 15 | 5 | 4 | 2 | 3 | 14 | 2 | 3 | 4 | 5 | 14 |
| 14 | X55 | 3 | 5 | 2 | 5 | 15 | 4 | 5 | 3 | 4 | 16 | 3 | 4 | 4 | 4 | 15 | 5 | 5 | 4 | 3 | 17 |
| 15 | X56 | 3 | 4 | 3 | 5 | 15 | 2 | 5 | 4 | 3 | 14 | 4 | 5 | 3 | 5 | 17 | 5 | 5 | 5 | 5 | 20 |
| 16 | X57 | 2 | 4 | 5 | 3 | 14 | 5 | 4 | 4 | 5 | 18 | 3 | 5 | 2 | 5 | 15 | 4 | 4 | 3 | 5 | 16 |
| 17 | X58 | 1 | 5 | 4 | 3 | 13 | 3 | 5 | 3 | 4 | 15 | 3 | 5 | 3 | 5 | 16 | 4 | 3 | 5 | 4 | 16 |
| 18 | X59 | 4 | 5 | 2 | 5 | 16 | 3 | 5 | 5 | 3 | 16 | 5 | 2 | 4 | 5 | 16 | 3 | 5 | 4 | 5 | 17 |
| 19 | X60 | 5 | 3 | 2 | 5 | 15 | 1 | 5 | 4 | 3 | 13 | 3 | 4 | 4 | 4 | 15 | 3 | 4 | 4 | 5 | 16 |

ANEXO 10:

**“APLICACIÓN DE LA MATEMÁTICA RECREATIVA COMO METODOLOGÍA DIDÁCTICA
PARA EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DEL VII CICLO DE
EDUCACIÓN BÁSICA DE LA I.E. No.86278, MARIO MAURO TORRES MEZARINA DE
ANTA-CARHUAZ-2017”**

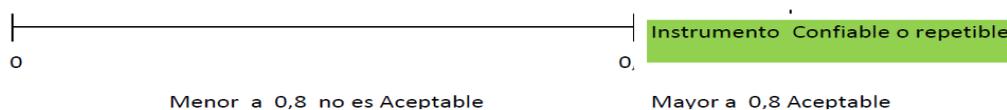
INDICE DE CONSISTENCIA INTERNA (CONFIABILIDAD)

ALFA DE CRONBACH

VARIABLE: Matemática Recreativa

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left| 1 - \frac{\sum Var}{VarTotal} \right|$$

| Estadísticas de confiabilidad | |
|-------------------------------|----------------|
| Alfa de Cronbach | N de elementos |
| 0.877 | 20 |



Interpretación: Observamos que el estadístico alpha de cronbach es de **0.877** es > de 80% lo cual indica que el instrumento de investigación es confiable *o fiable medianamente bajo que produce resultados medianamente consistentes cuando se aplica en diferentes ocasiones (estabilidad o reproducibilidad (replica).*

ANEXO 11:
Evaluación de expertos

Título del Proyecto:

“APLICACIÓN DE LA MATEMÁTICA RECREATIVA COMO METODOLOGÍA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DEL VII CICLO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA I.E. No.86278, MARIO MAURO TORRES MEZARINA DE ANTA-CARHUAZ-2017”

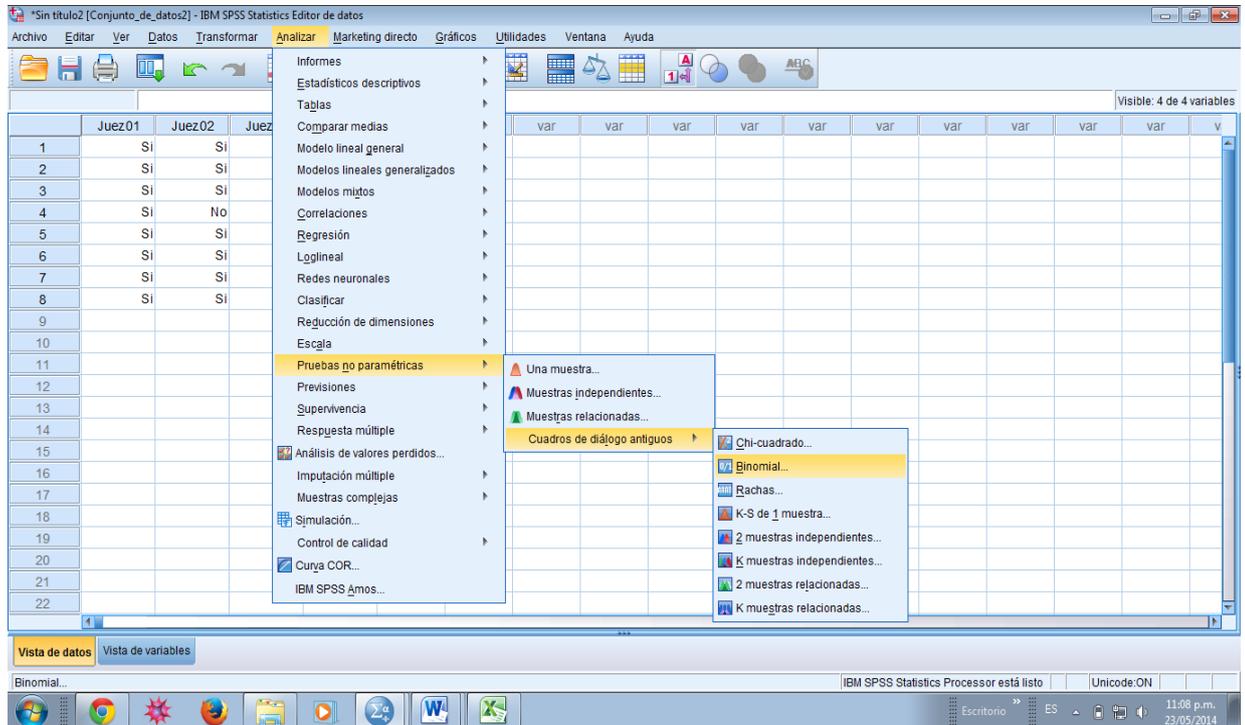
| ASPECTOS | SI | NO | OBSERVACIONES |
|---|-----------|-----------|----------------------|
| 1. El instrumento persigue los fines del objetivo general. | | | |
| 2. El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos. | | | |
| 3. La hipótesis es atinente al problema y a los objetivos planteados. | | | |
| 4. Los ítems que cubre cada dimensión es el correcto. | | | |
| 5. El número de ítems que cubre cada dimensión es el correcto. | | | |
| 6. Los ítems despiertan ambigüedades en el entrevistado. | | | |
| 7. El instrumento a aplicarse llega a la comprobación de hipótesis. | | | |
| 8. La hipótesis está formulada correctamente. | | | |

PUNTUACIÓN:

SI: De acuerdo

NO: En Desacuerdo

Evaluación en el software SPSS v 25



Cuadro N°01.-Validez por juicio de expertos mediante el ensayo binomial

| | Hipótesis nula | Prueba | Sig. | Decisión |
|---|---|----------------------------------|-------------------|-----------------------------|
| 1 | Las categorías definidas por Juez 01 = De Acuerdo y En Desacuerdo se producen con probabilidades 0,5 y 0,5. | Prueba binomial para una muestra | ,070 ¹ | Conserve la hipótesis nula. |
| 2 | Las categorías definidas por Juez 02 = De Acuerdo y En Desacuerdo se producen con probabilidades 0,5 y 0,5. | Prueba binomial para una muestra | ,070 ¹ | Conserve la hipótesis nula. |
| 3 | Las categorías definidas por Juez 03 se producen con las probabilidades especificadas. | Prueba binomial para una muestra | ,008 ¹ | Rechace la hipótesis nula. |
| 4 | Las categorías definidas por Juez 04 se producen con las probabilidades especificadas. | Prueba binomial para una muestra | ,008 ¹ | Rechace la hipótesis nula. |

Conclusión:

Como $P_{\text{promedio de Significancia}} = 0.022$ es < 0.05 ,

Lo que demuestra el instrumento realmente mide lo que pretende medir y que el instrumento de observación es válido.

ANEXO 12:

Evaluación de expertos

Título:

“APLICACIÓN DE LA MATEMÁTICA RECREATIVA COMO METODOLOGÍA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DEL VII CICLO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA I.E. No.86278, MARIO MAURO TORRES MEZARINA DE ANTA-CARHUAZ-2017”

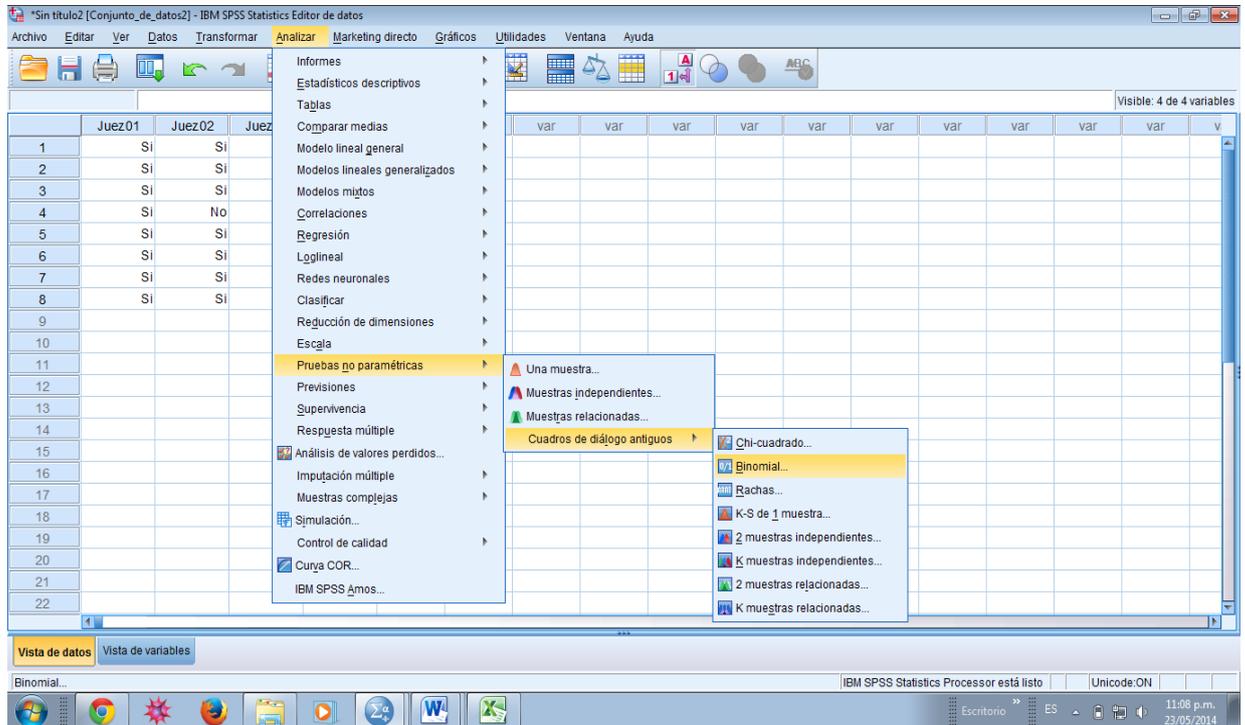
| ASPECTOS | SI | NO | OBSERVACIONES |
|---|----|----|---------------|
| 9. El instrumento persigue los fines del objetivo general. | | | |
| 10. El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos. | | | |
| 11. La hipótesis es atingente al problema y a los objetivos planteados. | | | |
| 12. Los ítems que cubre cada dimensión es el correcto. | | | |
| 13. El número de ítems que cubre cada dimensión es el correcto. | | | |
| 14. Los ítems despierta ambigüedades en el entrevistado. | | | |
| 15. El instrumento a aplicarse llega a la comprobación de hipótesis. | | | |
| 16. La hipótesis está formulada correctamente. | | | |

PUNTUACIÓN:

SI: De acuerdo

NO: En Desacuerdo

Evaluación en el software SPSS v 25



Cuadro N°01.-Validez por juicio de expertos mediante la prueba binomial

| Resumen de contrastes de hipótesis | | | |
|--|----------------------------------|-------------------|----------------------------|
| Hipótesis nula | Prueba | Sig. | Decisión |
| Las categorías definidas por Juez 04 se producen con las probabilidades especificadas. | Prueba binomial para una muestra | ,008 ¹ | Rechace la hipótesis nula. |
| Las categorías definidas por Juez 05 se producen con las probabilidades especificadas. | Prueba binomial para una muestra | ,008 ¹ | Rechace la hipótesis nula. |

¹ muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es ,05.

² Se muestra la significación exacta para esta prueba.

Conclusión:

Como $P_{\text{promedio de Significancia}} = 0.008$ es < 0.05 ,

Lo que demuestra el instrumento realmente mide lo que pretende medir y que el instrumento de observación es válido.

ANEXO 13:

FACHADA PRINCIPAL E INGRESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA NO. I.E.

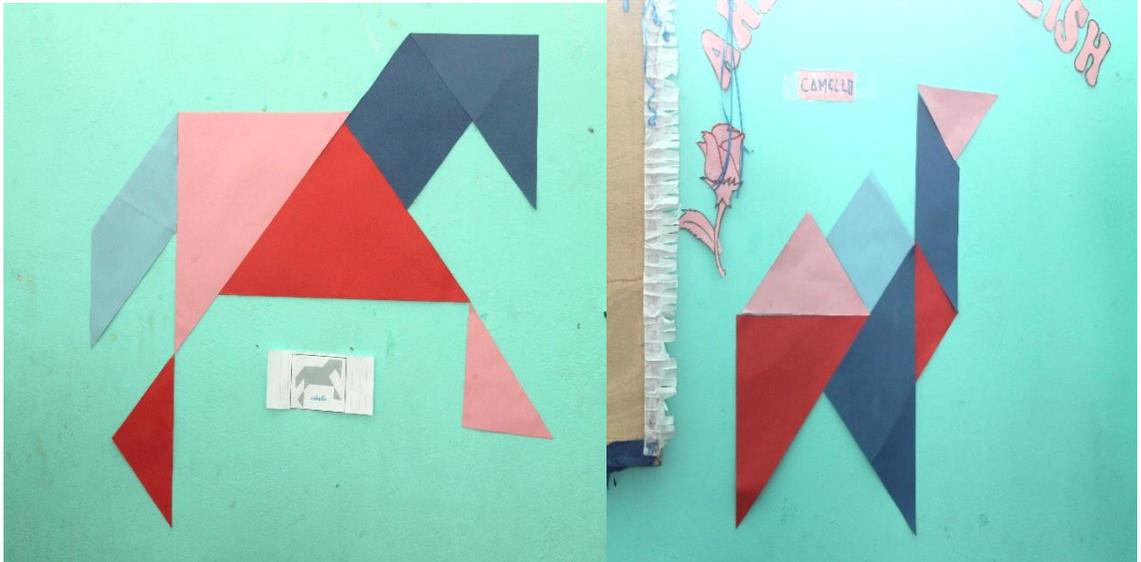
No.86278, MARIO MAURO TORRES MEZARINA DE ANTA-

CARHUAZ-2017”

GALERÍA DE FOTOGRAFÍAS PARA LAS SESIONES DE APRENDIZAJE



JUEGO CON LAS PIEZAS DEL TANGRAM PARA HALLAR LAS ÁREAS Y PERÍMETROS



DEMOSTRANDO LOS DISTINTOS PERÍMETROS PARA UN MISMO ÁREA

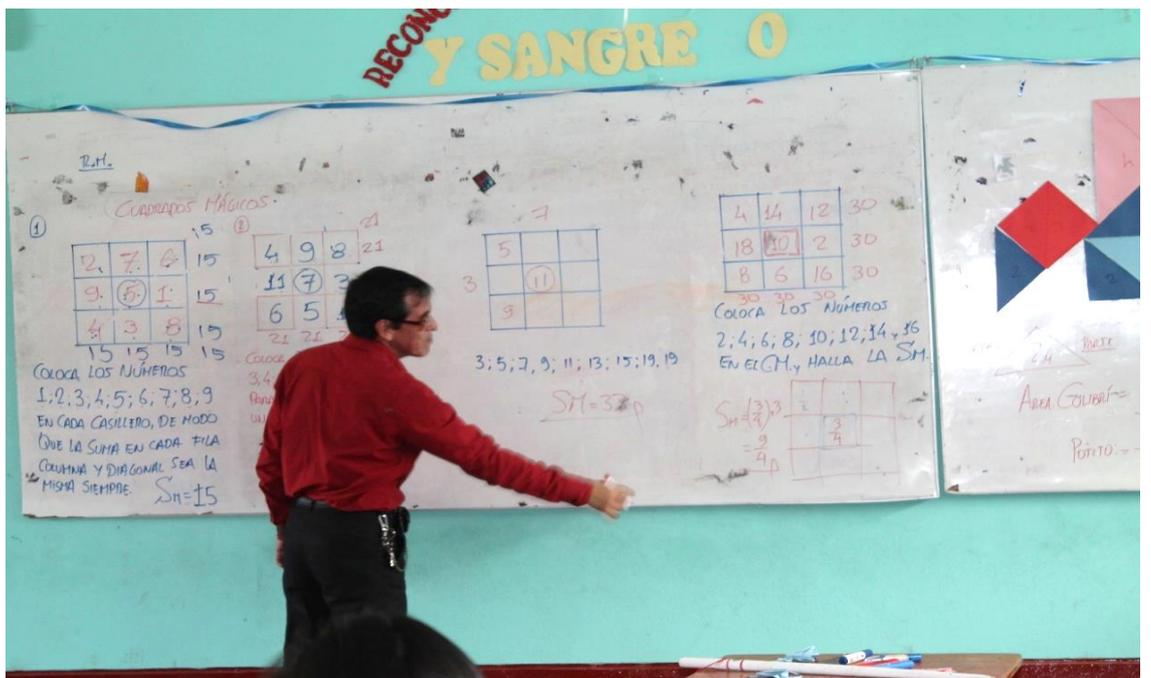




DEMOSTRANDO LAS PROPIEDADES DE LOS CUADRADOS MAGICOS DE ORDEN 3X3



TALLER RESOLVIENDO PROBLEMAS CON LOS CUADRADOS MAGICOS DE ORDEN 3X3









ANEXO 14:

Prueba de diagnostico

Tabla N° 01 Resuelve problemas de cantidad

| | n | % |
|-------------------|-----------|--------------|
| En Inicio | 59 | 98,3 |
| En Proceso | 1 | 1,7 |
| Total | 60 | 100,0 |

Cantidad y de regularidad, equivalencia y cambio

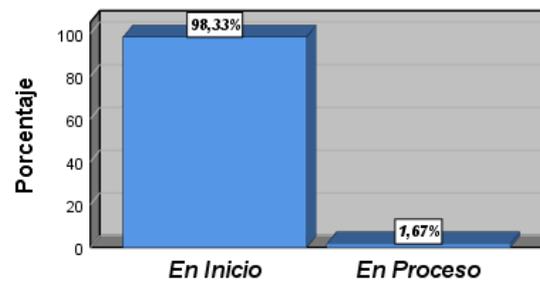


Tabla N° 02 Regularidad, equivalencia y cambio.

| | n | % |
|-------------------|-----------|--------------|
| En Inicio | 59 | 98,3 |
| En Proceso | 1 | 1,7 |
| Total | 60 | 100,0 |

Regularidad, equivalencia y cambio.



Tabla N°03 Forma, movimiento y localización

| | n | % |
|--------------|-----------|--------------|
| En Inicio | 56 | 93,3 |
| En Proceso | 4 | 6,7 |
| Total | 60 | 100,0 |

Forma, movimiento y localización

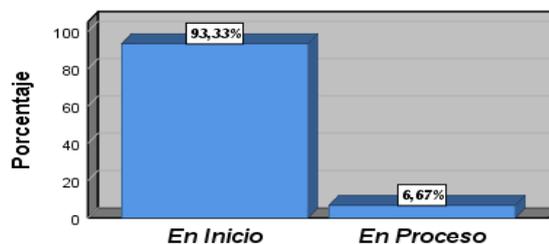


Tabla N°04 Gestión de datos e incertidumbre

| | n | % |
|--------------|-----------|--------------|
| En Inicio | 57 | 95,0 |
| En Proceso | 3 | 5,0 |
| Total | 60 | 100,0 |

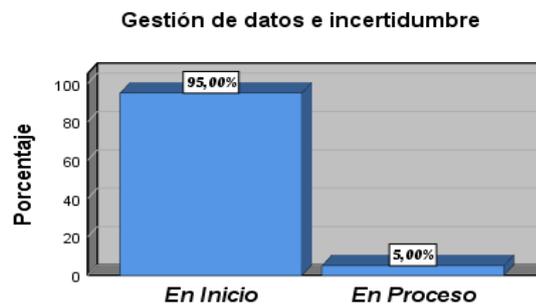
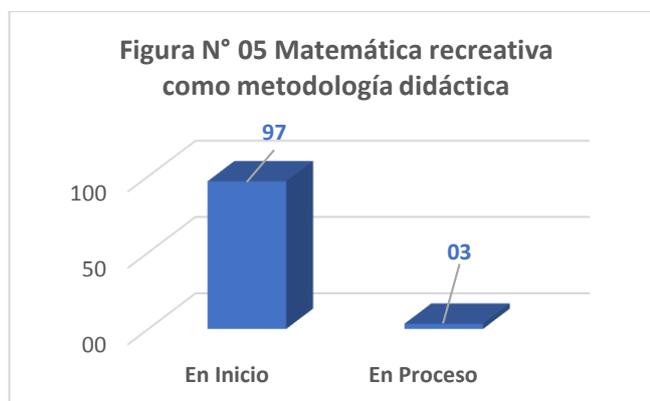


Tabla No 05 Matemática recreativa como metodología didáctica

| | n | % |
|--------------|-----------|--------------|
| En Inicio | 58 | 96,7 |
| En Proceso | 2 | 3,3 |
| Total | 60 | 100,0 |



Interpretación: En la realidad práctica el estudio es viable para remontar los niveles de logro en el estudio de Matemática recreativa como metodología didáctica y aplicar un estímulo para ver la problemática de la investigación.