

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SUR OCCIDENTE
LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA Y ADMINISTRACIÓN EDUCATIVA
MAZATENANGO, SUCHITEPÉQUEZ**



**TESIS
JUEGOS EDUCATIVOS PARA EL APRENDIZAJE DE LA
MATEMÁTICA**

(Estudio realizado en el INED de Mazatenango, Suchitepéquez)

**Por:
Menfiel Guillermo Icó González**

**Carné: 201540844
DPI: 2961 03675 1001
CORREO ELECTRÓNICO: menfiel_ico@outlook.es**

Mazatenango, noviembre de 2021

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SUR OCCIDENTE
AUTORIDADES**

M.Sc. Pablo Enrresto Oliva Soto

Rector

M.Sc. Gustavo Enrique Taracena Gi.

Secretaria General

MIEMBROS DEL CONSEJO DIRECTIVO DEL CUNSUROC

Lic. Luis Carlos Muñoz López

Director a.i

REPRESENTANTES DOCENTES

PhD. Reynaldo Humberto Alarcón Noguera

Secretario

REPRESENTANTE DE GRADUADOS

Lic. Vilser Josvin Ramírez Robles

Vocal

REPRESENTANTES ESTUDIANTES

Br. Angelica Magaly Domínguez Curiel

Vocal

Br. Rony Roderico Alonzo Solís

Vocal

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SUR OCCIDENTE
COORDINACIÓN ACADÉMICA**

**COORDINADOR ACADÉMICO
Dr. Mynor Raúl Otzoy Rosales**

**COORDINADOR CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
Dr. Eddie Rodolfo Maldonado Rivera**

**COORDINADOR CARRERA DE TRABAJO SOCIAL
Lic. Edin Aníbal Ortiz Lara**

**COORDINADOR CARRERAS DE PEDAGOGÍA
Ms C. José Norberto Thomas Villatoro**

**COORDINADOR CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS
Ms C. Víctor Manuel Nájera Toledo**

**COORDINADOR CARRERA DE INGENIERÍA EN AGRONOMÍA TROPICAL
Ing. Luis Alfredo Tobar Piril**

**COORDINADORA CARRERA DE LICENCIATURA EN
CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES, ABOGADO Y NOTARIO
Lic. Sergio Espinoza Antón**

**COORDINADOR CARRERA DE INGENIERÍA DE GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL
Licda. Karen Rebeca Pérez Cifuentes**

**COORDINADOR AREA SOCIAL HUMANISTA
Lic. José Felipe Martínez**

CARRERAS PLAN FIN DE SEMANA

**COORDINADORA CARRERA PERIODISTA PROFESIONAL Y
LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN**

Lic. Henrich Hermán León

**COORDINADORA CARRERA DE PEDAGOGÍA
Licda. Tania Elvira Marroquín Vásquez**

AGRADECIMIENTOS

Al centro Universitario de Sur Occidente CUNSUROC-USAC:

Por adquirir en sus aulas las herramientas para la vida, gracias por hacerme mejor persona y dejarme vivir la experiencia del saber.

A la Instituto Nacional de Educación Diversificada de Mazatenango Suchitepéquez:

Por brindarme el espacio para poner en práctica mis conocimientos, gracias por su apoyo y respaldo en el proceso investigativo y dejarme ser participe en tan noble labor que realizan.

Quedo especialmente agradecido con mi Asesor del Tesis **PhD. Nery Edgar Saquimux Canastuj** me ayudó y apoyó en todo momento. Ha corregido minuciosamente este trabajo y me ha dado la posibilidad de mejorarlo. Tengo que agradecerle sus comentarios, direcciones, sugerencias y las correcciones con las que he podido elaborar un adecuado informe de todo el trabajo realizado durante la investigación.

También **quiero expresar agradecimiento a mi familia**. Sin ellos no habríamos podido llegar a este punto. He necesitado su cariño, comprensión y su apoyo incondicional en una dosis extraordinariamente elevada. Mis padres, han sido, por así decirlo, los cimientos sobre los que se apoya mis inicios de un camino que espero interesante y exitoso.

DEDICATORIAS

A DIOS: Por su sabiduría, gracia e inteligencia que ha depositado en mí y porque en cada paso y decisión de mi vida me ha acompañado y va delante de mí abriendo camino para triunfar, él es mi fundamento y solo en él estoy seguro.

A mis Padres: Por apoyarme en cada decisión de mi vida han sido el pilar que me ha impulsado a ser mejor cada día y gracias al esfuerzo que han realizado he culminado mis estudios universitarios.

A mi Hermana: Dayana Lucita por estar conmigo y apoyarme siempre.

A mis Maestros: Por hacer de mí una profesional de éxito moldeando y fortaleciendo mi carácter y por enseñarme que por medio de esfuerzo y perseverancia se logra el éxito. Porque gracias a su conocimiento impartido en estos años soy un hombre que ha logrado culminar sus estudios universitarios.

A los Licenciados de las Carreras de Pedagogía: Porque sus enseñanzas, apoyo y consejos me permitieron lograr terminar mi proceso de formación universitaria.

A mis Amigos y Compañeros: gracias por motivarme, apoyarme y compartir conmigo.

“Las doctrinas, criterios y opiniones contenidas en el presente trabajo, son responsabilidad exclusiva del autor”¹

¹ Punto quinto del Acta No. 03 / 99 del 04 / 03 / 99 del Comité de Tesis de las carreras de Pedagogía del Centro Universitario del Sur Occidente.

Contenido

RESUMEN	1
SUMMARY	1
INTRODUCCIÓN	2
CAPITULO I.....	5
LA MATEMÁTICA.....	5
1.1. El pensamiento lógico matemático.	6
1.2. Desarrollo del pensamiento lógico matemático.	8
1.2.1. Componentes del pensamiento lógico-matemático.	9
1.2.1.1. Autorregulación	10
1.2.1.2. Concepto de Número	11
1.2.1.3. Asumiendo Roles.....	12
1.2.1.4. Clasificación	13
1.2.1.5. Secuencia y patrón	14
1.2.1.6. Distinción de símbolos	16
1.2.1.7. Tiempo.....	17
1.2.1.8. Espacio.....	17
CAPITULO II.....	18
DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA.....	18
2.1. Aprendizaje de la matemática.	21
2.1.1. Enfoques teóricos relacionados con el aprendizaje de las matemáticas	22
2.2. Enseñanza de la matemática	25
2.2.1. Didáctica Lúdica	28
2.2.2. El juego como herramienta de la didáctica matemática	30
2.3. El juego didáctico	31
2.3.1. Características del juego	33
2.3.2. El juego y la matemática	37
2.3.3. Clasificación de los juegos matemáticos.....	38
CAPITULO III.....	41
EXPERIMENTO APLICADO EN EL INED MAZATENANGO	41
3.1. Ubicación geográfica del experimento:.....	41
3.2. Planteamiento del problema	41
3.3. Objetivos:	42

3.3.1. General:.....	42
3.3.2. Específico:.....	42
3.3.3. Hipótesis:.....	43
3.4. Método	43
3.4.1. Metodología testigo aplicada en la enseñanza de la matemática.	43
3.4.2. Metodología de control aplicada en la enseñanza de la matemática	44
3.5. Resultado del experimento.....	50
3.3.3. Metodología estadística:.....	62
3.3.3.1. Prueba T de student para comparación de muestras independientes.....	62
3.6. Discusión de resultados	64
CAPITULO IV	67
COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	67
CONCLUSIONES	70
RECOMENDACIONES.....	71
BIBLIOGRAFIA	72
ANEXOS	77

RESUMEN

La investigación denominada “Juegos educativos para el aprendizaje de la matemática”, estudio realizado en el Instituto Nacional de educación Diversificada de Mazatenango, Suchitepéquez, dicho proceso de investigación de tesis forma parte de la Licenciatura en Psicopedagogía, del Centro Universitario de Suroccidente de la Universidad de San Carlos de Guatemala. En términos de aportes y alcances de este trabajo de investigación, tiene como base comprobar la siguiente hipótesis “Los Juegos educativos mejoran el aprendizaje de la matemática”, como parte del proceso de investigación referido a dicha hipótesis, tiene una línea de investigación de casos de forma experimental, el método utilizado para la obtención de información y datos ha sido tres pruebas, diagnóstica, parcial y final. Ya que en ella se intenta un acercamiento a la realidad numérica de los estudiantes del nivel medio, en donde los resultados fueron notorios al final del proceso y sabrá, las capacidades de cálculo mediante el juego educativo y del método tradicional. Dichos juegos educativos fueron aplicados para el aprendizaje de las matemáticas a 30 estudiantes del cuarto grado de Bachillerato en Ciencias y Letras con Orientación en Computación, sección “B” del Instituto Nacional de Educación Diversificada de Mazatenango, Suchitepéquez, quienes oscilaban entre las edades de 14 a 19 años, en una buena parte tiene que trabajar para poder mantener a su familia o sus estudios, por lo que se hace necesario implementar estrategias de aprendizaje, como los juegos educativos para poder promover el interés por las matemáticas. En lo cual la investigación permite identificar, la influencia que tiene el modo de vida propuesto por el juego educativo en el bienestar de los jóvenes que lo practican, desde un enfoque cualitativo, ya que ha permitido tener una multiplicidad de realidades. Basadas en el impacto que tiene el juego educativo para el aprendizaje de la matemática, lo cambios emocionales, cambios conductuales, y la descripción de emociones en la formación de una calidad de vida futura en la personalidad de los que practican el juego educativo.

SUMMARY

The investigation ‘‘ called educational games for learning mathematics’’ Study carried out at the National Institute of Diversified education of Mazatenango Suchitepéquez process of investigation of thesis Its part of Bachelor of Psychopedagogy of the University Center of the South West of the University of San Carlos. In terms of contributions and scopes of this research work, it is based on verifying the following hypothesis “Educational games improve the learning of mathematics”, as part of the research process related to said hypothesis, it has a line of investigation of cases of Experimental form, the method used to obtain the information and data has been three tests, diagnostic, partial and final. Since it will attempt an approach to the numerical reality of middle-level students, where the results will be noticeable at the end of the process and we will know the calculation skills through educational games and the traditional method. The Educational games was aplicated to the mathematics learning to 43 students of Fourth grade of science and letters with orientation in computer section “A” of the National Institute of Diversified education of Mazatenango Suchitepéquez Who are in ages of 14 to 19 years old in most cases they have to Work to provide their families and studies, so Its necessary Make Study Strategies, Like educational games To promote interest in mathematics. The investigation Identify the tip of Life Proposed in the educational games For the well-being of young people From an educational Qualitative since it has allowed to have a multiplicity of realities. Based into impact of the educational games To learn mathematics the emotionals changed, conductuals changed and the description emotionals and the form of a cualitie future Life of the personalitiy of people Who practice the educational games.

INTRODUCCIÓN

A través de la realización del Ejercicio Profesional Supervisado de la Licenciatura en Psicopedagogía, efectuado a partir del mes de julio a noviembre del año dos mil veinte de forma virtual y la investigación de campo desarrollada durante la práctica II del profesorado en psicopedagogía realizado en el Instituto Nacional de Educación Diversificada de Mazatenango, Suchitepéquez, ubicado en Cantón Santa Cristina del municipio de Mazatenango Suchitepéquez y durante el año 2019; se realizó el estudio de tesis sobre el uso de los juegos para la enseñanza de la matemática en el nivel medio ciclo diversificado.

Se realizó el proceso de investigación con una muestra de estudiantes del cuarto grado de Bachillerato en Ciencias y Letras con Orientación en Computación, sección “B” del Instituto Nacional de Educación Diversificada de Mazatenango, Suchitepéquez y entrevistas a los profesores del curso de matemática de todas las secciones de cuarto grado. Para ello se aplicaron tres pruebas, diagnóstica, parcial y final a los estudiantes seleccionados en la muestra, además se aplicaron juegos educativos como estrategia didáctica para propiciar el aprendizaje de la matemática.

Se pudo identificar como problema de investigación, las dificultades de aprendizaje de la matemática de los estudiantes del cuarto grado del ciclo diversificado del nivel medio, quienes reciben las clases de matemática resolviendo problemas ficticios que no estimulan la resolución de problemas matemáticos de la vida cotidiana. Por tal razón la inmersión del investigador en el proceso formativo de los estudiantes brindó acompañamiento psicopedagógico a los docentes del curso de matemática reestructurando las estrategias de aprendizaje para mejorar la percepción del conocimiento matemático de los estudiantes.

La estrategia de aprendizaje puesta en experimentación permitió que al docente pueda diagnosticar a los estudiantes con problemas de aprendizaje de la matemática, a su vez diseñar planes de intervención con acciones tendientes a mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

El proceso de investigación se orientó a cumplir los objetivos de evaluar el progreso de conocimiento matemático de los estudiantes mediante el uso de juegos educativos como

estrategia de aprendizaje de la matemática. Se concentró en identificar los beneficios que se obtienen mediante la utilización de juegos educativos, valorar la aceptación que tienen los juegos educativos para aprender matemática de parte de los estudiantes, verificar si el pensamiento lógico se incrementa con la aplicación de juegos educativos para luego, comparar los resultados del rendimiento escolar entre el grupo control (Sección "A") y el experimental (Sección "B").

La hipótesis del estudio fue: Los Juegos educativos mejoran el aprendizaje de la matemática, la cual sobre la base de los resultados estadísticos y observados de los estudiantes, del instituto, afirmaron la importancia de los juegos didácticos para despertar el interés del estudiantado por curso y elevar el estado de ánimo y convivencia durante el aprendizaje de la matemática.

La investigación puede enmarcarse en el tipo de estudio Experimental, un estudio experimental se basa en una causa y efecto, es un estudio analítico, prospectivo, caracterizado por la manipulación del factor de estudio por el investigador en dos grupos llamados control y experimental por medio del estudio de casos. Los casos fueron seleccionados en base a la opinión de la docente y el investigador. Haciendo uso de tres pruebas, diagnóstica, parcial y final en donde las respuestas por los estudiantes dan como resultado lo positivo o negativo que pueden ser los juegos educativos en el aprendizaje de la matemática.

Entre los principales hallazgos que tiene este trabajo de investigación, se busca dar un primer acercamiento teórico respecto del bienestar proporcionado por una actividad lúdica como son los juegos matemáticos, ya que los datos existentes sobre el impacto de los juegos para el aprendizaje de la matemática son algo escasos y no se encuentran sistematizados en un documento compilatorio.

Este trabajo se plantea que la matemática es una ciencia exacta, que forma parte fundamental en la historia humana, a ella se han dedicado grandes personas como Newton, Pitágoras y los mayas. La matemática se ha tomado como una ciencia muy difícil, pero con la práctica y ayuda de otros métodos de aprendizaje se ha convertido en una ciencia fácil que

además es un lenguaje universal, y está presente en cada acción que el hombre realiza por ello no puede ni debe desligarse de esta ciencia encargada del estudio de los números y cantidades.

No solo la matemática forma parte de la vida del ser humano, ya que los juegos también son actividades naturales que el hombre realiza y no requiere de una enseñanza especializada, jugar no siempre significa pérdida de tiempo o simple distracción, representa la oportunidad de desarrollar habilidades, e incluso ayuda a describir destrezas, brindar recreación y formación a mismo tiempo; lo que indica que la enseñanza no necesariamente debe ser seria y aburrida.

Si consideramos esto, es posible pensar en la importancia que puede tener este estudio para la educación media, ya que queremos que este tema llame la atención para la inclusión del juego educativo para el aprendizaje de la matemática en las escuelas y colegios, como una alternativa concreta al momento de trabajar temas relacionados de aprendizaje, principalmente con la matemática, sobre todo considerando el periodo de edad dentro del cual se enmarca estos problemas, por lo cual la importancia de reforzar el aprendizaje de una forma lúdica para que en futuro universitario y de la vida, no sea una dificultad para seguir el proceso educativo y debería ser considerado dentro del contexto educacional.

Ante lo presente el informe de la investigación se estructura con tres capítulos presentados de la siguiente manera: El CAPITULO I haciendo referencia a la matemática (definición de la matemática, el pensamiento lógico, los elementos del pensamiento lógico matemático) CAPITULO II se permite conocer sobre la didáctica de la matemática (aprendizaje de la matemática, la deducción matemática, los patrones como base de la lógica matemática, enseñanza de la matemática, didáctica tradicional, didáctica lúdica, el juego como herramienta de la didáctica matemática, el juego didáctico, propiedades del juego didáctico y juegos que se pueden utilizar en la enseñanza de la matemáticas) CAPITULO III Experimento aplicado se presenta el análisis del supuesto de la investigación, conclusiones, recomendaciones y bibliografías del proceso de investigación.

CAPITULO I

LA MATEMÁTICA

El término matemáticas procede del griego “*mathema*” que puede traducirse como el estudio de un tema, es una ciencia necesaria en la vida de las personas, surge como una necesidad del ser humano por entender y solucionar e interpretar los fenómenos que le circundan. Esta ciencia faculta al individuo a pensar de una manera lógica y por lo tanto a desarrollar habilidades a resolver problemas dimensionales y tomar decisiones. El estudio de las matemáticas ha avanzado desde la antigüedad y hoy en día existen fórmulas y conceptos mucho más complejos.

La numeración apareció en lugares distintos del planeta desarrollada por diversas civilizaciones que no tenían ningún tipo de contacto y existieron durante más o menos el mismo periodo de tiempo. La matemática es el resultado del ingenio y la actividad humana al igual que la música o la literatura. Se considera como una consecuencia de la curiosidad del hombre y su necesidad de resolver una amplia variedad de problemas.

La matemática es una ciencia que, a partir de notaciones básicas exactas y del razonamiento lógico, estudia las propiedades y relaciones cuantitativas entre los entes abstractos (números, figuras geométricas, símbolos) conociéndolos en cantidades, estructuras, espacio y en sus cambios existenciales desde diversas perspectivas de dimensionamiento

La Real Academia Española, define la matemática como la ciencia deductiva que estudia las propiedades de entidades abstractas como signos numéricos, figuras geométricas o símbolos y sus relaciones. Resulta ser el estudio de la cantidad considerada en resumen o aplicada a las cosas que se ubican en el tiempo y espacio.

Se deduce que la matemática es la ciencia que trata de las relaciones entre cantidades y magnitudes y las operaciones que permiten encontrar el entendimiento lógico de la

existencia de las cosas, por esa razón (Descartes, 2020, pág. 15), consideró que la matemática es la ciencia del orden y la medida, que proician la creacion de cadenas de razonamientos lógicos para entender la realidad de manera simple y fácil.

Para (Galilei, 2020, pág. 15), la matemática es el alfabeto con el que Dios escribió el universo, debido a que las matemáticas son el lenguaje de la expresión tangible de la naturaleza pero entendida lógicamente por el pensamiento humano construyendo en este las conclusiones necesarias. En ese sentido la matemática es el estudio de conceptos definidos por la participacion de la lógica racional.

Según (Barrow, 2020, pág. 15), la matemática resulta ser la colección de todos los patrones e interrelaciones posibles de la forma en que suceden y ocurren las cosas, por esa razón la esencia de las matemáticas está en la tendencia a relacionar las cantidades y cualidades de los objetos que existen en la realidad .

1.1. El pensamiento lógico matemático.

El ser humano se vale de procedimientos para actuar. Algunos son procedimientos generales, válidos en cualquier campo del conocimiento, pues garantiza la corrección del pensamiento al dirigir procedimientos lógicos del actuar humano al intactuar con las cosas de la naturaleza. Dichos procedimientos fácticos tienden a responder a leyes de la existencia de las cosas, por lo que el pensamiento lógico general se aplica en cualquier actividad de la vida diaria. Ahora bien el pensamiento lógico específico, interviene en la transformación de las acciones fácticas en concepciones de cálculo pensadas, que implican la creación de signos, ecuaciones, funciones, proporciones y todas las operaciones matemáticas; cuya análisis y resolución implican procedimientos matemáticos ligados a leyes y axiomas que rigen la existencia de las cosas en la realidad. Por esa razón se entiende como al pensamiento lógico “al pensamiento que garantiza que el conocimiento mediato que proporciona se ajusta a lo real” (Andonegui, 2004, pág. 45).

Se pueden distinguir tres formas fundamentales de procedimiento lógico matemático: El concepto, el juicio y el razonamiento.

El concepto: Es el reflejo en la conciencia del hombre, de la esencia de los objetos o clases de objetos, de los nexos esenciales sometidos a ley de los fenómenos de la realidad objetiva. **El juicio:** es el pensamiento en el que se afirma o niega algo de un objeto calificado por la percepción lógica del sujeto que lo piensa. **El razonamiento:** Es la forma de pensamiento mediante la cual se obtienen nuevos juicios a partir de otros ya conocidos. (Campistrous, 1996, pág. 18)

Cuando estas formas lógicas del pensamiento se utilizan dentro de la rama de las matemáticas, para resolver ejercicios y problemas de cálculo de acuerdo a procedimientos establecidos de una forma correcta, entonces se le convierte en el pensamiento lógico matemático.

En el sistema educativo el pensamiento lógico matemático comienza a formarse a partir de los primeros años de los niños, cuando ellos en la vida diaria tienen que utilizar procedimientos de razonamiento para efectuar actos como la comparación, clasificación, ordenamiento o seriación y otros para resolver problemas sencillos. Es en la escuela donde estos razonamientos matemáticos toman formalidad y se desarrollan como habilidades cognitivas que construyen y alimentan el pensamiento cada vez más lógico y creativo del niño.

A través de la experiencia propia del autor de esta investigación en las aulas, ha notado que existe una fuerte preocupación y algunos prejuicios hacia las matemáticas, porque algunas personas consideran que son oscuras y difíciles, que se necesita una gran vocación o gusto por complicarse la vida para aprenderlas; aunado a esto existe también cierto desconocimiento por la aplicación del pensamiento lógico matemático en la vida diaria.

Ese desconocimiento crea miedo en los estudiantes y los lleva a no gustarle las matemáticas, porque hay veces que a sus mismos padres no les interesa el conocimiento matemático, a esto hay que sumarle el hecho de que a veces existen docentes que no utilizan las técnicas y las estrategias adecuadas para hacer más atractiva la enseñanza y aprendizaje de esta disciplina con los estudiantes de la escuela primaria.

1.2. Desarrollo del pensamiento lógico matemático.

De acuerdo con Piaget (2014, pág. 1), los estudiantes aprenden el pensamiento lógico matemático al interactuar con los objetos de su alrededor, por lo que el profesor debe buscar actividades lúdicas de acuerdo a la edad del estudiante para utilizarlas como técnicas atractivas de enseñanza de la matemática para los niños, de tal manera que descubran que por medio de su interacción lúdica pueden aprender la matemática.

En consonancia con lo anterior, el docente juega un papel relevante en la enseñanza de la matemática pues debe de prepararse de manera adecuada, soportado por la teoría actualizada, para desarrollar el pensamiento lógico matemático de sus alumnos, de acuerdo a las condiciones concretas de la vida trasladadas al laboratorio de aprendizaje del aula; de tal manera que sean los propios alumnos los que descubran las expresiones matemáticas en la existencia de las cosas y objetos del mundo real. Por eso el docente además de estar bien preparado debe de ser paciente, porque no todos los alumnos avanzan al mismo ritmo y por ende los resultados deben ir acorde a los esfuerzos propios de cada uno.

Para romper con el esquema que el estudio de la matemática es difícil, los docentes deben de corregir esta concepción, y lograr que el alumno adopte una posición activa en el aprendizaje, insertándolo en la elaboración y remodelación de la información, aportando sus criterios en el grupo, planteándose interrogantes, aportando diferentes vías de solución, argumentando sus puntos de vista, que le conducen a la producción de nuevos conocimientos o a la remodelación de los existentes.

El tiempo es otro factor preponderante que debe dosificarse para que los esfuerzos de aprendizaje de los estudiantes se ajuste a su grado de escolaridad. Para lograr esto el profesor debe proponer ejercicios y problemas suficientes sin recargar a los alumnos, para evitar en ellos desmotivación, desánimo y aversión al conocimiento matemático por el exceso de trabajo. Las actividades deben de ser lúdicas, atractivas, divertidas y motivadoras para el aprendizaje matemático.

Actividades como clasificar objetos de acuerdo a su tamaño, forma o color, reconocer figuras geométricas, deducir reglas, operar con conceptos abstractos, resolver problemas (rompecabezas, puzles, problemas matemáticos o lingüísticos), realizar experimentos y relacionar conceptos mediante mapas mentales, forma parte de la gama de estrategias y/o técnicas con las que se cuenta para generar y garantizar un buen desarrollo del pensamiento lógico matemático en los niños.

Por consiguiente con la implementación de las actividades lúdicas los estudiantes tendrían cualidades tales como: pensar en forma numérica o en términos de patrones y secuencias lógicas, en su pubertad evidenciará una gran capacidad para pensar de forma altamente abstracta, analizarán con facilidad planteamientos y problemas de cálculo y razonamiento lógico, y, en sus años de estudios superiores tendrá la habilidad para hacer cálculos numéricos, estudios estadísticos y presupuestos económicos de mayor complejidad.

1.2.1. Componentes del pensamiento lógico-matemático.

El pensamiento lógico matemático es un proceso que consiste en la construcción del andamiaje cognitivo del estudiante y adolescente que le permite desprender las relaciones cuantitativas entre los objetos propiciando la propia elaboración razonada de su integración real, es decir “el estudiante construye el conocimiento lógico-matemático coordinando las relaciones simples que previamente ha creado entre los objetos” (Piaget, 2014, pág. 1).

Las diferencias o semejanzas entre los objetos sólo existen en la mente del sujeto que puede crearlas, or lo tanto el conocimiento lógico-matemático presenta tres características básicas: no es directamente enseñable porque está construido a partir de las relaciones que el propio sujeto crea entre los objetos, y cada relación que construye sirve de base para la siguiente relación; por lo que dichas relaciones se desarrollan y complejan más, en la medida en que el estudiante interactúa con el medio ambiente; al grado de que dichas construcciones lógicas nunca se olvidan.

El conocimiento lógico-matemático está consolidado por distintas componentes que se desprenden según el tipo de relación que se establece entre los objetos. Estas nociones o componentes son: Autorregulación, Concepto de Número, Comparación, Asumiendo Roles, Clasificación, Secuencia y Patrón, Distinción de Símbolos y, tiempo y espacio.

Cada uno de estos componentes desarrollan en el estudiante determinadas funciones cognitivas que derivan en la adquisición de conceptos básicos para la escolarización del conocimiento matemático.

1.2.1.1. Autorregulación

La autorregulación es la habilidad de obedecer una petición de iniciar y cesar actividades de acuerdo con las exigencias de la situación dada. Implica el proceso de modular la intensidad, frecuencia y duración de los actos verbales, motores, sociales y educacionales para postergar el actuar del sujeto con relación a un objeto o meta deseada. Con ello se asegura generar comportamientos socialmente aprobados en la ausencia de monitores externos. (Castañón, 2014, pág. 1).

Existe el acuerdo general en que la autorregulación exige una consciencia de comportamiento del sujeto socialmente aprobado, por ello representa un aspecto significativo de socialización para el niños, que se traduce en la práctica actuar siguiendo reglas de razonamiento.

El proceso de desarrollo de la autorregulación va de lo simple a lo complejo regido por el control del propio cuerpo hasta el entendimiento, conocimiento y aplicación de las normas o reglas, relacionándolas con sus experiencias pasadas y futuras que los lleva a integrarse sin dificultades a las actividades de aprendizaje.

El proceso de autorregulación implica actuar lo siguiente: La persona escucha y entiende instrucciones y reglas, sigue las normas, compara y diferencia normas, clasifica e incluye normas, conoce la consecuencia de una o varias normas y soluciona problemas

La autorregulación exige una consciencia de comportamiento social de la persona. Este concepto está inmerso en los procesos cognitivos que van a permitir al sujeto entender que la naturaleza y las cosas existen en ella regidas por normas y reglas de existencia, por lo que al igual que como persona tiene que seguir normas de comportamiento en su convivencia diaria con adultos y niños. Estas funciones en el pensamiento lógico matemático aplicado consisten en: Escuchar y entender instrucciones, relacionar experiencias pasadas con las futuras, establecer cantidad de reglas y normas, comparar normas, diferenciar normas, clasificar las reglas (incluyendo normas), consecuenciar una norma y solucionar un problema. (Castañón, 2014, pág. 1)

Estas funciones cognitivas permiten hacer que las personas comprendan, concienticen y reflexionen sobre aquellos procesos necesarios para la autorregulación, orientando su comportamiento hacia la adopción de reglas de conducta social y por lo tanto, desarrollar un sentido crítico disponiendo diferentes puntos de vista en el ámbito cognoscitivo.

Como se puede apreciar, aunque no se trate de una función que aparezca directamente relacionada con las matemáticas, es crucial que el estudiante haya interiorizado la necesidad de obedecer reglas, ya que en ellas se contienen numerosas reglas que deben ser cumplidas para desarrollar un procedimiento matemático. Justamente una de las fuentes de fracaso de muchos estudiantes en la materia de matemática es porque no tienen el hábito de respetar esas reglas.

1.2.1.2. Concepto de Número

El concepto de número, indica que los objetos, personas y acontecimientos pueden estar relacionados unos con otros de diversas maneras, lo cual puede implicar números, relaciones ordinales, proporciones, funciones o medidas.

Aquí se introduce el concepto de correspondencia, que se da entre los objetos. La correspondencia “uno a uno”, indica que contar no constituye en sí mismo un fin, sino una estrategia para ordenar el mundo real. Es importante distinguir los conceptos de comprender y estrategia. Las estrategias son vías para llegar a hacer una cosa y deberían ser eventualmente generadas y seleccionadas por las propias personas, en tanto que comprender, supone una reorganización fundamental del conocimiento que llevará a la persona a un nuevo plano del desarrollo y le abrirá nuevas posibilidades de ver al mundo con lógica creciente y de manera organizada.

En ese orden de ideas, es esencial que las personas relacionen los conceptos y estrategias con los acontecimientos de sus experiencias diarias. Los procesos internos (funciones cognitivas) que se contemplan en este componente son: Nombrar los procesos “uno a uno”, utilizar una aproximación sistemática, contar siguiendo un orden, correspondiendo objetos, comprender el número cardinal, usar exactitud en el número, utilizar comparaciones, relacionar experiencias familiares, usar el contar como estrategia, utilizar los conceptos más y menos, ser preciso y exacto, comprender la conservación del número, comprender la constancia y seguir un orden. (Castañón, 2014, pág. 1).

1.2.1.3. Asumiendo Roles

La representación como operación cognitiva abarca dimensiones físicas, psicológicas y sociales. En su dimensión física la percepción depende de la propia perspectiva del individuo, como por ejemplo: cuando se mira una flor se ven cosas diferentes si se sitúa en lados opuestos. En su dimensión psicológica, la percepción depende de la actitud y de las creencias del sujeto, incluso el aprendizaje puede depender de los sentimientos personales y de las experiencias anteriores. En su dimensión social, es necesario conocer especialmente las perspectivas de otra persona y ponerse en su lugar. (Castañón, 2014, pág. 2)

Lo observado depende la posición desde donde se esté mirando el objeto, y por ello las personas tienen distintos puntos de vista o perspectivas sobre un mismo asunto. Lo que se

ve, se siente o se piensa sobre un mismo objeto, no necesariamente tienen que coincidir entre las personas que lo ven, piensan y sienten. De allí que es importante examinar situaciones y problemas matemáticos desde diferentes puntos de vista, puesto que es necesario considerar los sentimientos y puntos de vista de otras personas.

Con estas actitudes lógicas el sujeto será capaz de ajustar su propia conducta para considerar diferentes puntos de vista de otras personas. Las funciones cognitivas que se destacan son: Comparar, mirar cuidadosamente con precisión y exactitud, conocer las referencias espaciales, tomar nuevas perspectivas, clasificar, comprender las referencias espaciales, explorar sistemáticamente, tomar decisiones, comprender el punto de vista de otras personas, tomar posiciones, hacer hipótesis y atender indicaciones relevantes. (Castañón, 2014, pág. 2)

1.2.1.4. Clasificación

Según Oñativa (2014, pág. 2) la noción de clasificar es una operación lógica-matemática que consiste en la realización de englobamientos jerárquicos de clase y categorías, haciendo coincidir las características cualitativas y cuantitativas de los elementos. La noción de clasificación sirve de base fundamental para el desarrollo de los conceptos lógico-matemáticos, ya que permiten al sujeto evaluar y organizar lo que ve en relación de pertenencia a grupos de integración de objetos similares. A partir de estas relaciones se forman clases y categorías que son fundamentales para organizar el mundo real.

Resultaría difícil imaginarse el pensamiento y el lenguaje humano si no hubiera clasificación y categorización de las cosas que existen en el mundo material. Sin estos procesos lógicos se tendría que manejar cada elemento de forma aislada, lo que resultaría muy engorroso. De hecho, la información que se maneja está siempre categorizada en clases.

Desde el comienzo de su desarrollo, los estudiantes van percibiendo semejanzas y diferencias entre los objetos que contacta y automáticamente a nivel de su razonamiento va estableciendo clases y categorías que al principio son muy amplias pero que por medio del

ejercicio mental de la discriminando va construyendo categorías cada vez más específicas para comprender ordenadamente el mundo real.

Ahora bien, dentro de la noción de clasificación se encuentran las operaciones lógicas de composición, reversibilidad y asociación, que juegan un papel fundamental en la adquisición de facultad lógica de la desclasificación.

La **composición** está referida a la coordinación entre dos esquemas mentales, los cuales originan dos o más clases distintas que a su vez se pueden agrupar en una sola clase que las englobe. Con relación a la **reversibilidad**, Piaget (2014, pág. 3) plantea que las operaciones mentales son acciones reversibles cuyas estructuras tienen como base las acciones físicas interiorizadas. Las **operaciones asociativas**, por último, se refieren a la formación de colecciones o conjuntos que los engloba, lo cual entraña la propiedad asociativa de englobamiento. (Castañón, 2014, pág. 3)

En la noción de clasificación radican tres habilidades cognitivas: la agrupación, la comparación y la inclusión de clase. Cada una de estas habilidades está conformadas por funciones cognitivas. La agrupación incluye las funciones cognitivas de agrupación según un criterio, la agrupación según dos criterios, la agrupación según tres criterios o más y, la asignación de nombres a cada grupo.

La habilidad cognitiva comparación incluye las funciones cognitivas de verbalización de semejanzas, verbalización de diferencias, comparación de dos objetos y comparación de tres objetos o más. Finalmente, la habilidad cognitiva de inclusión de clase incluye las funciones cognitivas de: nombrando al grupo al cual pertenece, nombrando varios elementos que corresponden al mismo grupo y nombrando objetos de una categoría que pertenece a una categoría mayor.

1.2.1.5. Secuencia y patrón

El concepto de patrón se define como una serie ordenada de elementos que se repiten conforme una regla de alternación de los mismos uno por uno, tomando turnos y variando

una de sus dimensiones (forma, color o tamaño). El concepto de secuencia se refiere al proceso mental y lógico de ordenar un conjunto de objetos o eventos que ocurren a través del tiempo en forma sucesiva o lineal, portando un criterio de secuencia que ordena que una cosa viene después de la otra, manteniendo un orden estable y predecible. (Castañón, 2014, pág. 4)

Como se puede observar, tanto para el concepto de patrón como para el concepto de secuencia es necesario el descubrimiento de las reglas que rigen su orden; estas reglas juegan un papel importante, ya que le dan al sujeto las pautas a seguir para lograr el orden adecuado de los objetos o eventos.

Por tanto, para alcanzar el concepto de patrón, es importante el descubrimiento de la regla que rige el orden, es decir, el criterio que indica la selección y colocación de los elementos durante el proceso de repetición del modelo inicial de la serie ordenada; la regla que rige el orden a seguir dentro de una secuencia dada está determinada por la progresión de los elementos, bien sea por tamaño, color o cantidad, o en el caso de series temporales (como la rutina diaria), es la sucesión en el tiempo de un determinado evento que viene seguido por otro.

Los conceptos de patrón y secuencia guardan una relación directa, de forma que ambos aspectos son descritos por diversos sujetos de forma simultánea. (Harcourt, 2014, pág. 15).

Los conceptos de patrón y secuencia guardan una estrecha relación con otros conceptos propuestos por Piaget (2014, pág. 4) para el desarrollo del proceso lógico matemático, ya que los criterios de ordenamiento que se requieren para realizar patrones y secuencias generan en los niños: la habilidad de fijar su atención en los atributos de los elementos para luego organizarlos en una forma secuencial (clasificación); la capacidad de tomar en cuenta la posición que ocupa cada elemento dentro de la serie según sus características (seriación) y, la habilidad de reconocer que cada elemento debe seguir un orden determinado siguiendo ese patrón que se repite al momento de contar los elementos de una serie (número).

De este planteamiento se desprende la posición de los patrones y las secuencias como conceptos esenciales para el adecuado razonamiento numérico como una expresión concreta del pensamiento lógico matemático.

1.2.1.6. Distinción de símbolos

Este componente del pensamiento lógico-matemático introduce la idea de la identificación y clasificación de objetos y eventos de acuerdo a ciertas características sobresalientes, requisito previo para el reconocimiento de las letras del alfabeto. (Haywood, 1992, pág. 4)

El proceso de distinción de símbolos, establece las diferencias entre las letras y otras formas significantes, por medio de sus características distintivas. Las características distintivas o la distinción de símbolos son útiles en múltiples aspectos, tales como: la identificación de las formas y los sonidos. (Haywood, 1992, pág. 4)

Este componente presenta principalmente cuatro funciones cognitivas que facilitan el proceso de pensamiento en la persona para la distinción de símbolos, las cuales son: Comparar, que se refiere a “la capacidad que muestran algunos individuos para organizar y planificar la información cuando se les presenta, bien en la vida ordinaria o bien en el aprendizaje sistematizado” (Prieto, 2014, pág. 1).

Establecer una imagen mental, es la “capacidad para establecer relaciones entre sucesos y objetos situados en el espacio”, es decir, “la topografía corporal y las relaciones de izquierda/derecha, arriba/abajo, delante/detrás y dentro/fuera” (Prieto, 2014, pág. 1).

Memorizar visualmente. Se refiere a “la capacidad de combinar elementos de los campos visuales presentes y pasados en un solo campo de atención visual. La memoria del estudiante no sólo hace que los fragmentos del pasado sean válidos, sino que acaba convirtiéndose en un nuevo método de unir elementos de la experiencia pasada con la presente” (Vigotsky, 2014, pág. 1).

Atender al contexto, es la “capacidad para utilizar diferentes fuentes de información a la vez. Esta función es la base para establecer relaciones entre objetos y sucesos. Este proceso cognitivo implica una selección cuidadosa y esmerada de todos los datos que llevarán a la respuesta correcta” (Prieto, 2014, pág. 1).

1.2.1.7. Tiempo

Para Piaget (2014, pág. 5) el concepto de tiempo se desarrolla paralela y conjuntamente con otras nociones del conocimiento lógico-matemático, tales como el “movimiento, la velocidad y el espacio”. Estas nociones son literalmente consideradas como construcciones que no se encuentran “a priori” en la mente de la persona, sino que requieren de una construcción ontogénica, lenta y gradual.

La construcción del concepto de tiempo implica la elaboración de un sistema de relaciones. La noción de secuencia constituye uno de sus puntos de origen, el cual se va especializando y haciéndose cada vez más objetivo. Por medio de la construcción del concepto de tiempo el sujeto será capaz de: Conocer la secuencia de una o varias normas, relacionar experiencias pasadas con las futuras, consecuar una norma, relacionar experiencias cotidianas, seguir un orden, utilizar referencias temporales, secuenciar, relatar experiencias pasadas y futuras y, coordinar tiempo y espacio.

1.2.1.8. Espacio

Para Piaget (2014, pág. 5), la noción de espacio comprende en un principio, la función de construcción de los objetos: sólo el grado de objetivación que la persona atribuye a las cosas, permite ver el grado de exterioridad que puede conceder al espacio. En esta noción se manifiestan las funciones cognitivas de: Seguir un orden, conocer las referencias espaciales, tomar nuevas perspectivas, comprender las referencias espaciales, tomar posiciones, relatar experiencias pasadas y futuras y, coordinar tiempo y espacio

CAPITULO II

DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA

La didáctica de la matemática es una rama de la didáctica general que tiene como objeto el estudio de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Se considera como un campo científico que estudia el hecho pedagógico para la enseñanza de la matemática.

En el desarrollo de la didáctica de la matemática se aplica la visión filosófica del constructivismo social, que indica que el aprendizaje y la enseñanza deben tener en cuenta que es natural que los estudiantes tengan dificultades y cometan errores en su proceso de aprendizaje y que se puede aprender de los propios errores. (Tzoc, 2014, pág. 27)

La concepción idealista platónica de la didáctica de la matemática asume que el proceso de enseñanza de la matemática debe construir un currículo donde el estudiante adquiere primero las estructuras fundamentales de las matemáticas de forma axiomática sin tomar en cuenta sus aplicaciones a otras ciencias, tan solo aplicadas a problemas internos de las matemáticas. (Tzoc, 2014, pág. 27)

Aunado a ello está la concepción constructivista que concibe necesario aplicar los axiomas matemáticos tanto a problemas externos como internos a la matemática en función de incrementar la creación del conocimiento matemático. En esta concepción se ve la necesidad de axiomatización, generalización y abstracción de los elementos matemáticos ligados a la naturaleza misma de los objetos, con el fin de comprender los problemas de la naturaleza y la sociedad.

A lo largo de los años la evolución de la matemática ha sido modificada, no solo se ha producido por acumulación de conocimientos o de campos de aplicación sino también por los propios conceptos matemáticos que se han ido modificando en cuanto a su significado con el transcurso del tiempo, ampliándose, precisándose o revisándolos. El desarrollo cognoscitivo del estudiante implica la disponibilidad de desarrollar capacidades, destrezas y

habilidades que están directamente relacionadas con la adquisición de conocimientos numéricos.

El aula no es solo un escenario de aprendizaje sino también un escenario de desarrollo personal y social por lo que el docente debe estar consciente de ello para incidir en los objetivos de aprendizaje que se proponga alcanzar en sus estudiantes, aunque a veces el número elevado de estudiantes a atender, ocasionen dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por otra parte, se recomienda que el pensamiento y el aprendizaje en el desarrollo cognoscitivo del estudiante en la matemática, no ocurran en un vacío afectivo y que el pensamiento deba ser entendido como una forma de interacción social. El desarrollo cognoscitivo del estudiante de matemática, se genera cuando él puede dominar varios sistemas de representación, lo cual le proporciona la capacidad de crear y modificar dichos sistemas de representación, desarrollar habilidades para la exploración y realización de ámbitos cognoscitivos abstractos más profundos.

En el punto de vista de la investigación en psicología del aprendizaje, la aproximación al conocimiento se produce por dos caminos: El perceptivo-motor y el simbólico-reconstrutivo. El primero caracteriza a las primeras fases del desarrollo cognoscitivo de la matemática, así también tiene efectos en muchos procesos que se dan en el aprendizaje matemático posterior. La percepción y la acción están basadas en procesos de hacer, tocar, mover y ver las cosas para aplicar los procesos mentales de la lógica matemática para concebir su orden organizacional.

La segunda modalidad del conocimiento es la simbólica reconstructiva que está presente de manera formal en el desarrollo cognoscitivo del estudiante. Esta modalidad permite al estudiante trabajar con símbolos matemáticos y reconstruir el significado de sus objetos, significados y representaciones mentales. Esta forma de conocer exige consciencia de los procedimientos y la apropiación del significado de los símbolos utilizados.

La enseñanza tradicional había prestado mucha atención a lo simbólico reconstructivo. Sin embargo, ésta aproximación del maestro trata de poner a los estudiantes en contacto con los objetos matemáticos mediante el uso de la herramienta psicológica de la abstracción para reconstruir en la mente del estudiante, las propiedades dimensionales y de cálculo que caracterizan a los objetos. (Tzoc, 2014, pág. 28)

Según Vigotsky (2001, pág. 26), se distinguen dos tipos de herramientas técnicas y psicológicas. La primera dirigida a la naturaleza y su control, que producen efectos en el objeto al ser controlados a nivel perceptivo-motor. Las herramientas psicológicas se dirigen al control interno del proceso. Para los procesos de construcción de significados y de comprensión es necesaria la integración de las herramientas técnicas y psicológicas. Este proceso conlleva una reconstrucción interna de la práctica externa y los procesos de internalización.

“En el desarrollo cognoscitivo del estudiante en la matemática tiene como una característica fundamental el pensamiento operacional formal, de manera que cuando el pensamiento ya no está limitado a experiencias personales, el estudiante puede considerar los conceptos lógicos y las posibilidades que no se pueden observar”. (Stassen, 2006, pág. 417).

Una forma fácil de captar la distinción entre pensamiento formal y pensamiento concreto es analizar el grado de profundidad y dificultad de conocimientos y contenidos en un programa progresivo de estudios escolares; por ejemplo los estudiantes más pequeños pueden aprender a multiplicar números reales (4×8), mientras que los adolescentes aprenden a multiplicar expresiones algebraicas como $(2x)(3y)$.

La razón radica en que los estudiantes más pequeños estudian otras culturas aprendiendo hechos de la vida cotidiana como por ejemplo, beber leche de vaca o construir la casita del perro; en tanto que los adolescentes puede comprender conceptos como Producto Nacional Bruto y Tasa de Fecundidad.

Según la UNESCO (2000, págs. 3-4), la calidad de la educación se orienta en la construcción de conocimiento a través de la configuración de un entorno de aprendizaje que incentive la creatividad por aprender; por lo que la realización de ejercicios y actividades lúdicas inherentes al desarrollo cognoscitivo del estudiante de matemática le proporcionará destrezas, habilidades y capacidades al momento de enfrentar situaciones de la vida cotidiana.

2.1. Aprendizaje de la matemática.

A lo largo de la historia de la psicología, el estudio de las matemáticas se ha realizado desde perspectivas diferentes, pertinentes con la concepción del aprendizaje en la que se apoyan. Ya en el periodo inicial de la psicología científica se produjo un enfrentamiento entre los partidarios de un aprendizaje de las habilidades matemáticas elementales basado en la práctica y la ejercitación y, los que defendían que era necesario aprender conceptos y una forma de razonar lógicamente antes de pasar a la práctica la enseñanza de contenidos matemáticos.

Teoría del aprendizaje de Thorndike (1998, pág. 10) es una teoría de tipo asociacionista y su ley del efecto fueron muy influyentes en el diseño del currículo de las matemáticas elementales en la primera mitad del siglo XX. Las teorías conductistas propugnaron un aprendizaje pasivo, producido por la repetición de asociaciones estímulo-respuesta y una acumulación de partes aisladas, que implicaba una masiva utilización de la práctica y del refuerzo en tareas memorísticas, sin que se viera necesario conocer los principios subyacentes a esta práctica ni proporcionar una explicación general sobre la estructura de los conocimientos a aprender.

A esta teoría se opuso Brownell (2011, pág. 2), que defendía la necesidad de un aprendizaje significativo de las matemáticas cuyo principal objetivo debía ser el cultivo de la comprensión y no la mecanización de los procedimientos de cálculo.

Por otro lado, Piaget (2014, pág. 17) reaccionó también contra los postulados asociacionistas y estudió las operaciones lógicas que subyacen a muchas de las actividades

matemáticas básicas a las que se consideró prerequisites para la comprensión del número y la medida. Aunque a Piaget (2014, pág. 17) no le preocupaban los problemas de aprendizaje de las matemáticas, muchas de sus aportaciones siguen vigentes en la enseñanza de las matemáticas elementales y constituyen un legado que se ha incorporado al mundo educativo de manera consustancial. Su afirmación de que las operaciones lógicas son un prerequisite para construir los conceptos numéricos y aritméticos ha sido contestada desde planteamientos más recientes que defienden un modelo de integración de habilidades, donde son importantes tanto el desarrollo de los aspectos numéricos como los lógicos.

En resumen, lo que interesa no es el resultado final de la conducta sino los mecanismos cognitivos que utiliza la persona para llevar a cabo esa conducta y el análisis de los posibles errores en la ejecución de una tarea.

2.1.1. Enfoques teóricos relacionados con el aprendizaje de las matemáticas

Existen dos teorías que analizan la forma en que se aprende la matemática. La teoría de la absorción y la teoría cognitiva. Cada una de estas refleja diferencia en cuanto a la naturaleza del conocimiento, cómo se adquiere y qué significa saber en materia de matemática.

La **teoría de la absorción** afirma que el conocimiento se impregna en la mente del sujeto desde el exterior, parte del supuesto de que el conocimiento matemático es una colección de datos y hábitos compuestos por elementos básicos denominados asociaciones. (Ruiz, 2011, pág. 3)

En esta teoría se encuentran diferentes formas de aprendizaje, tales como el aprendizaje por asociación que esencialmente considera que el conocimiento matemático es un conjunto de datos y técnicas orientados a aprender datos y técnicas que impliquen establecer asociaciones. La producción automática y precisa de una combinación numérica básica es un hábito bien arraigado de asociar una respuesta determinada a un estímulo concreto.

Para la teoría de la absorción, el crecimiento del conocimiento consiste en edificar un almacén de datos y técnicas, o sea acumular conocimientos logrados por medio de la ejercitación de procedimientos. El conocimiento se amplía mediante la memorización de nuevas asociaciones. En otras palabras, la ampliación del conocimiento es, básicamente, un aumento de la cantidad de asociaciones almacenadas.

La teoría de la absorción parte del supuesto de que los estudiantes simplemente están desinformados y se les puede dar información con facilidad, toda vez que el aprendizaje por asociación es un claro proceso de copia, memorización y ejercitación, hasta adquirir rapidez y fiabilidad, por lo que el aprendizaje debe darse de forma relativamente constante.

Pertinentes a la línea de pensamiento de la teoría de la absorción se desprende otras teorías con la del **aprendizaje pasivo y receptivo; la de control externo; la de los cambios de pautas de pensamiento y la de construcción activa del pensamiento.** (Ruiz, 2011, págs. 3-4)

La **teoría del aprendizaje pasivo y receptivo** considera que para aprender matemática primero importa copiar datos y técnicas lo cual es un proceso esencialmente pasivo. Las asociaciones que quedan impresas en la mente del sujeto se dan principalmente por repetición bajo el principio de que “la práctica conduce a la perfección”. La persona que desea aprender matemática solo necesita ser receptiva al contenido y luego practicarlo resolviendo ejercicios matemáticos, por lo que aprender de esta forma es fundamentalmente un proceso de memorización de procedimientos. (Ruiz, 2011, pág. 4)

La **teoría del control externo** considera que el aprendizaje debe controlarse desde el exterior, por lo tanto el maestro debe moldear la respuesta del alumno mediante el empleo de premios y castigos, es decir, que la motivación para el aprendizaje y el control del mismo son externos al estudiante mediante elementos de reforzamiento operante; tal y como lo recomienda la corriente pedagógica del conductismo. (Ruiz, 2011, pág. 4)

Otra teoría del conocimiento matemático es la de **los cambios en las pautas de pensamiento**, que concibe que la adquisición del conocimiento se comporta como algo más que la simple acumulación de información, puesto que el aprendizaje se logra por la vía de la comprensión. Los cambios de las pautas de pensamiento son esenciales para el desarrollo de la comprensión porque aportan elementos cognitivos más nuevos y frescos.

Para la **teoría de la construcción activa del conocimiento**, el aprendizaje genuino no se limita a ser una simple absorción y memorización de información impuesta desde el exterior, porque se aprende por la vía de la comprensión lo cual incita al sujeto a pensar. Con ello el aprendizaje se logra con el crecimiento del conocimientos significativos en la memoria del sujeto, alcanzados por la vía de la asimilación de nueva información o por medio de la integración de información nueva con la ya existente, todo lo cual implica un proceso cognitivo de construcción activa. (Ruiz, 2011, pág. 4)

Finalmente la **teoría cognitiva** propone que, dado que los estudiantes no se limitan simplemente a absorber información, su capacidad para aprender tiene límites. Los estudiantes construyen su comprensión de la matemática con lentitud, comprendiendo poco a poco. Así pues, la comprensión y el aprendizaje significativo dependen de la preparación individual. La teoría cognitiva afirma que el aprendizaje puede ser recompensa en sí mismo. Los estudiantes tienen una curiosidad natural de desentrañar el sentido del mundo. A medida que su conocimiento se va ampliando, los estudiantes buscan espontáneamente retos cada vez más difíciles. En realidad, es que la mayoría de los estudiantes pequeños abandonan enseguida las tareas que no encuentran interesantes.

Afirma que el conocimiento no es una simple acumulación de datos. La esencia del conocimiento es la estructura conformada por los elementos de información conectados e interrelacionados que conforman un todo organizado y significativo. Esta teoría indica que, en general, la memoria no es fotográfica, por lo que al conocer el mundo real no se hace copia exacta de datos o del mundo exterior mediante el almacenamiento de detalles o datos.

Esta teoría postula que lo que si se almacena son las relaciones que resumen la información relativa a muchos casos particulares integrados en un todo fenomenológico que aprecian los sentidos. De esta manera, la mente del sujeto puede almacenar en su memoria de largo plazo, vastas cantidades de información de una manera eficaz y económica.

2.2. Enseñanza de la matemática

La enseñanza de la matemática, no es una simple transmisión de conocimientos por parte del profesor, sino es un proceso didáctico tendiente a estimular la facultad racional del descubrimiento por parte del alumno. La enseñanza de la matemática aspira a que los estudiantes consigan elaborar técnicas generales para actuar ante situaciones problemáticas, así como desarrollar estrategias mentales de tipo lógico que les permita aproximarse a campos amplios del pensamiento y de la vida. (Zelada, 2013, pág. 15)

Según las Asociación de amigos del país (2001, pág. 4) un buen docente, preocupado porque sus alumnos efectivamente aprendan matemática, se encuentra con estas dificultades: los estudiantes se aburren, no comprenden, buscan y aplican recetas mecánicas, no razonan y les disgusta resolver problemas. Por ello es necesario que los docentes diseñen procedimientos y formas didácticas innovadoras tendientes a despertar y mantener la motivación del estudiante; lo cual se logra cuando al estudiante se le da la oportunidad de construir su propio conocimiento y aprender los conceptos matemáticos inherentes.

El proceso de enseñanza aprendizaje relaciona tres componentes básicos: La planificación didáctica, el desarrollo de actividades y la evaluación del logro de objetivos. No hay un componente más importante que otro, porque los tres se complementan. Tener objetivos a largo, mediano y corto plazo es parte normal de cualquier planificación, mientras más claros estén los objetivos, más sencillo será diseñar estrategias para alcanzarlos y más fácil será evaluar si se alcanzaron o no.

Entre las deficiencias para la enseñanza de la matemática que se observan en el nivel primario en la educación guatemalteca, son:

Una mala formación matemática una ausencia de formación en hábitos investigativos, por no ser exigidos al realizar un trabajo de biblioteca y / u otros; un mal manejo del idioma, bajísima preparación tecnológica y malos hábitos de trabajos académicos, no leen, no escriben, no discuten. (Arriaga, 1996, pág. 16).

De todo ello, se destaca la importancia de la matemática porque es una disciplina fundamental, que sin ella no puede haber desarrollo tecnológico, por lo que el aprendizaje de esta ciencia en las escuelas es crucial. El problema es que los profesores de matemática no enseñan a los estudiantes mediante la aplicación de la lógica matemática, sino se concretan a resolver problemas tipo para mecanizar la solución de los mismos de memorizadamente. Ello contribuye a que el aprendizaje de la matemática se encuentre prisionero en un círculo vicioso que repercute en el aprendizaje memorista y mecánico de la matemática desde el nivel primario de educación hasta el nivel superior.

Según Arriaga (1996, pág. 17) la didáctica tradicional de la enseñanza de la matemática se caracteriza de la siguiente manera:

- Se tratan temas sin conexión alguna y el alumno los entiende como temas aislados.
- Se tiene un cambio repentino del tratamiento del álgebra con la aritmética y con la geometría.
- Se consulta un solo libro, que le sirve de guía al profesor y lo toma como su programa de curso.
- Hay falta de motivación dentro del aula, que provoca que el estudiante vea el curso de mala gana y sin deseos de estudiarlo
- El docente no siempre define claramente los términos que va a usar en su clase.
- A veces, los docentes utilizan un lenguaje muy superior a la capacidad del alumno, lo que puede causar confusión
- No se le aclara debidamente al alumno, el significado de la simbología que se emplea y lo que se hace es que el alumno debe memorizarlo sin realmente entender que significa
- Cada docente enseña a su manera, unos con conciencia del compromiso que tienen como docentes y otros no, lo que hace que no siempre se llenen las

expectativas de la formación matemática y los estudiantes al ingresar al grado inmediato superior, carecen de los elementos básicos.

Esta enseñanza tradicional se centra en hechos, contenidos y conocimientos, los cuales el profesor transmite a sus estudiantes esperando que estos adapten su forma de pensar al modelo que les ha enseñado sin discusión ni crítica.

Básicamente la enseñanza tradicional está centrada más que nada en el contenido y en el maestro no en el alumno, por ello pierde demasiado tiempo en que el alumno se aprenda de memoria conocimientos enciclopedistas; aquí el conocimiento memorístico de contenidos elementales que se encuentran consignados en el programa de estudios son relevantes para el maestro. Por lo tanto no toma en cuenta la disposición de aprender del alumno.

La enseñanza verbalista en matemática tiene una larga tradición y los alumnos están acostumbrados a ella. Por tradición los alumnos toman notas de apuntes que después trataran de memorizar al momento de prepararse para los exámenes. (Zelada, 2013, pág. 17)

El maestro está acostumbrado a cubrir en su totalidad los extensos programas y no se da tiempo de generar dialogo, fomentar las intervenciones de los alumnos puesto que está más enfocado en que el estudiante adquiera el dominio de los conceptos, signos y símbolos matemáticos, aun antes de que pueda ponerlos en práctica, esto es antes de que puedan comprenderlos a través de la manipulación de objetos, cosas o personas presentes en su medio ambiente y experiencia inmediata.

Es evidente suponer que este tipo de enseñanza tradicional no reviste más que desventajas y atraso en el sistema educativo, no es que todo lo arcaico sea un lastre y obsoleto, sino que el método expositivo memorístico, heurístico, limitativo retrasa el aprendizaje del alumno. En la practica se ha comprobado que da muy raquíticos resultados, ya que el alumno no es participativo.

Hay que destacar que en su momento fue aplicable estas posiciones tradicionalistas pero el avasallamiento de los recursos tecnológicos en la didáctica, así como la apertura de los medios electrónicos a la cuestión escolar, permitieron conocer otros modelos novedosos de enseñanza que vienen a ser gran problema educativo de nuestros tiempos.

Uno de los problemas trascendentales en el proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática tiene que ver con el desarrollo mental en el educando, en otras palabras tanto al alumno como al docente no se les facilita la facultad de la comprensión lógica de esta ciencia exacta, ya que no es de ninguna manera fácil hacer que fluya el pensamiento abstracto en el alumno. Esto se evidencia cuando el docente no tiene fundamentos analíticos deductivos y de análisis que se requiere en la matemática para hacer de ella una práctica científica, que junto con el idioma español, son las bases de la educación fundamental en el nivel primario.

También influyen de una manera particular la metodología y las estrategias didácticas que el docente utiliza para "enseñar" las matemáticas ya que de ello dependerá en cierta forma que se aprenda correctamente la lógica matemática y sobre todo sus aplicaciones en la vida diaria de los alumnos.

La matemática como ciencia exacta en el universo del conocimiento científico, tiene los más claros resultados, los cuales son dados con todos los fundamentos comprobables y por eso es necesario que en su enseñanza escolar, se apliquen métodos didácticos que puedan estimular en los estudiantes la capacidad de comprender y sobre todo interpretar los resultados obtenidos en cada procedimiento, aplicando el conocimiento matemático a la vida diaria.

2.2.1. Didáctica Lúdica

La Didáctica Lúdica es una técnica participativa de la enseñanza encaminado a desarrollar en los estudiantes métodos de dirección y conducta correcta, estimulando así la disciplina con un adecuado nivel de decisión y autodeterminación; es decir, no sólo propicia la adquisición de conocimientos y el desarrollo de habilidades, sino que además contribuye al logro de la motivación por las asignaturas; o sea, constituye una forma de trabajo docente

que brinda una gran variedad de procedimientos para el entrenamiento de los estudiantes en la toma de decisiones para la solución de diversas problemáticas. (Vargas, 2015, pág. 1)

Los principios de la didáctica lúdica según Ortiz (2005, pág. 1) son:

La participación: los estudiantes participan voluntariamente y que activan sus fuerzas físicas, creativas e intelectuales.

El dinamismo: El juego es movimiento, desarrollo, interacción en la dinámica del proceso pedagógico.

El entrenamiento: refuerza considerablemente el interés y la actividad cognoscitiva de los estudiantes, es decir, el juego no admite el aburrimiento.

La competencia: Sin la competencia de los alumnos, jugar es imposible, se juega para ganar, se gana si se aprende y, si aprendes, ganas.

En función a dichos principios, las capacidades que desarrolla la didáctica lúdica son la de poner atención y comprensión de las normas en la organización de los juegos, la de analizar y concluir sobre asuntos de su interés y la comprensión de las actividades.

En cuanto al pensamiento lógico y estratégico la didáctica lúdica genera en el alumno juegos de reflexión, para seguir instrucciones y reglas y para formular argumentos para la discusión y expresión oral y escrita.

En cuanto a la expresión verbal la didáctica lúdica estimula la expresión libre del estudiante durante los juegos y las actividades, propicia juegos de imitación de la vida cotidiana para la explicación y definición de las normas y el cumplimiento de las reglas de juego fomentando la expresión fluida de sus propias experiencias.

En el campo de la expresión corporal, el estudiante aprende a escenificar con disfraces, jugar que incluyen baile o ejercicios y a realizar juegos de expresión corporal libre. Por otro lado, en lo que respecta a la expresión icónica, estimula al estudiante a generar actividades

con material audiovisual, análisis de fotografías, ilustraciones y objetos; y a explicar con láminas didácticas.

En el campo de la expresión musical fomenta en el estudiante los juegos con instrumentos y actividades de cantos y ritmos. Finalmente fomenta en el estudiante el valor del respeto porque aprende a cumplir con las reglas del juego y a respetar a los demás.

2.2.2. El juego como herramienta de la didáctica matemática

La actividad matemática ha tenido desde siempre una componente lúdico que ha sido la que ha dado lugar a una buena parte de las creaciones más interesantes que en ella han surgido. Las matemáticas y los juegos han entrecruzado sus caminos muy frecuentemente a lo largo de los siglos. (Matinez, 2011, pág. 5)

Es frecuente en la historia de las matemáticas la aparición de una observación ingeniosa, hecha de forma lúdica, que ha conducido a nuevas formas de pensamiento. Con seguridad el mejor camino para despertar en un estudiante la motivación para aprender, consiste en ofrecerle un intrigante juego de rompecabezas, un chiste, una paradoja, el análisis de pareado de objetos de naturaleza matemática o cualquiera de entre una veintena de cosas que los profesores disponen para jugar para aprender con sus estudiantes. (Matinez, 2011, pág. 6)

La matemática, por naturaleza es un juego lógico que implica otros aspectos, como el científico, instrumental y filosófico, que juntos hacen de la actividad de enseñar matemática uno de los verdaderos ejes de la cultura. Si el juego y la matemática, en su propia naturaleza, tienen tantos rasgos comunes, no es menos cierto que participan de ambos elementos las mismas características en lo que respecta a su propia práctica. Esto es especialmente interesante cuando se pregunta por los métodos más adecuados para transmitir el conocimiento matemático a los alumnos y sobre todo el profundo interés y entusiasmo por esta materia para proporcionar una primera familiarización con los procesos usuales de la actividad matemática.

2.3. El juego didáctico

El juego posee valor relevante para el proceso educativo en todos sus aspectos, tanto por que desarrolla en el estudiante lo físico, biológico, social y cognitivo,

ya que prepara al estudiante para el desarrollo de los procesos mentales, tales como la inteligencia, el pensamiento abstracto, el pensamiento crítico, el lenguaje, la imaginación, la creatividad, habilidades de razonamiento inductivo, deductivo, análisis, síntesis, abstracción, reflexión, evaluación de estos procesos y finalmente, la capacidad de más alta jerarquía que viene a ser la metacognitiva, que es el conocimiento sobre el conocimiento (Oviedo, 2008, pág. 12)

Asimismo de acuerdo con (Moreno, 2009, pág. 24), el juego didáctico fomenta el desarrollo del estudiante pues los estudiantes interactúan con sus pares aplicando roles, reglas y normas el cual hace que se establezcan un vínculo afectivo, social por parte de ellos, asimismo refiere que en las escuelas se debe aplicar el juego libre donde los estudiantes elijan lo que desean jugar para que sea un aprendizaje activo y dinámico donde el estudiante construye su aprendizaje.

Además como lo señala Oviedo (2008, pág. 35) la escuela tradicional donde no suelen aplicar el juego ya que la enseñanza es rígida y hace que los estudiantes no sean felices ya que solo se basan en instrucciones impartidas por adultos y la enseñanza solo mecaniza de tal manera que los estudiantes memoricen y solo tienen la oportunidad de jugar en la escuela a la hora del recreo.

Por todo lo mencionado surgió la corriente didáctica de la escuela nueva, la cual hace que el estudiante construya de su propio aprendizaje tal y como lo señala Farfán (2010, pág. 25) quien indica que es en el Renacimiento con Erasmo de Róterdam y el humanismo con J. J Rousseau, cuando se retomó la idea de que la educación debe ser dinámica y activa y que el estudiante sea el constructor de su propio aprendizaje a través de lo que sabe hacer por naturaleza: jugar. Estos autores coinciden en que si se restringe el juego al estudiante vivirá su infancia oprimido y no podrá liberarse de sus miedos, angustias; por lo que el juego ayuda al estudiante a liberarse e interactuar con sus compañeros para compartir entre ellos experiencias aprendidas.

Finalmente, Acosta (2013, pág. 38) define que el juego y la educación deben ser correlativos, ya que la educación forma al individuo en su vida personal, social y espiritual y el juego como estrategia didáctica es muy valiosa porque le ayudará a cultivar su personalidad y lograr el desarrollo de sus capacidades, destrezas y habilidades para aprender en su ambiente natural.

El juego es una acción inherente a la naturaleza del niño, mediante el cual adquiere hábitos formativos, de trabajo y desarrollo psicomotor. “La actividad lúdica significa para el estudiante una ocupación de gran valor para su cuerpo y para la práctica de los valores del trabajo” (Batllori, 2006, pág. 31).

El juego es necesario para el estudiante ya que es importante para el desarrollo de su infancia debido a que

... hace que el estudiante se devuelva y libere a través del juego, refiere que el juego es importante ya que para el estudiante es una sensación gratificante pues gracias a ello empieza a comprender el valor de las reglas, normas y busca la aprobación de otros niños, en el juego el estudiante se vuelve más sociable puesto que comparte experiencias vividas y experiencias de otros niños, además el estudiante en el juego puede poner su imaginación para crear nuevas reglas y diferentes juegos. (Jersild, 1999, pág. 460).

Por su parte Farfán (2010, pág. 29) refiere que el juego es para muchos adultos un pasatiempo, pero para los estudiantes y las niñas es una ocupación seria, porque por medio de este el estudiante va forjando su personalidad durante la mayor parte de la infancia. El estudiante juega y todas sus aptitudes se logran a través del juego y el rol que toma en ellos.

Asimismo, Jhonson (2001, pág. 19) refiere que el juego es base para el desarrollo de las inteligencias desde los niveles inferiores o sea las habilidades primitivas que todo ser humano posee y que el estudiante progresivamente las desarrollará a lo largo de su vida escolar. Por su parte Vygotsky (2001, pág. 48) menciona que el juego ayuda al estudiante a ser sociable ya que interactúa con otros niños, esto le permite adquirir respeto a las normas y reglas que establece con otros niños. En ese mismo orden de ideas Piaget (2014) refiere que los juegos

son necesarios para el estudiante ya que enriquecen el pensamiento lógico lo cual ayuda en sus procesos cognitivos básicos, es decir el estudiante utilizará la habilidad de razonamiento.

Montessori (2003) explica que los juegos ayudan en la educación del estudiante ya que ellos por naturaleza aplican todos sus sentidos para poder realizar la actividad lúdica, pues emplean material concreto el cual puedan manipular para generar su aprendizaje. Finalmente Philco (2009) menciona que en la educación primaria, el docente debe utilizar el juego como un recurso metodológico en el proceso de enseñanza- aprendizaje.

Todos estos autores coinciden en que el juego es un valioso recurso didáctico ya que para los niños, es como enseñarles hablando en su propio idioma y la enseñanza de la matemática resulta más cómoda por esa vía.

2.3.1. Características del juego

En el primer grado de primaria, las actividades que realiza el estudiante lo hace mediante juegos Bosch (1995, pág. 145) y Moreno (2009, pág. 65) mencionan que el juego es una actividad innata del niño, porque es una función mediante la cual va logrando aprendizajes del mundo real y el desarrollo de su formación integral. Asimismo Philco (2009, pág. 17) señala que el juego es una actividad recreativa que sirve como entrenamiento, con el objeto de reposar el organismo y mediante la cual los estudiantes y niñas desarrollan capacidades; desde que se levantan hasta que van a dormir.

Ramirez (2009, pág. 1) agrega que el juego es una actividad que requiere de la energía del estudiante para su desarrollo, esa energía se descarga a través de las múltiples actividades que cumple el estudiante durante el juego. Del mismo modo Lezama (2011, pág. 22) señala que el juego es un ejercicio preparatorio para la formación de su personalidad y para el trabajo sistemático que realiza en la escuela.

Enfocando al juego desde el punto de vista biológico o físico Villegas (2005, pág. 28) señala que el juego permite el crecimiento y desarrollo psicomotor del niño, el cual le

proporciona el estímulo necesario para desarrollar sus actividades de aprendizaje. Moreno (2009, pág. 1) complementa lo anterior al señalar que el juego psicomotor es necesario para habilitar las capacidades psicomotoras del niño, útiles para la enseñanza de la educación física.

el juego se presenta en la vida del estudiante como una actividad inherente y una necesidad obligatoria, porque como sabemos el estudiante por naturaleza tiene la necesidad de jugar y canalizar su energía, así el estudiante libera todas sus emociones. El juego ayuda al estudiante a desarrollar, crecer y prepara su formación. Entonces podemos concluir que el juego es libre, transmite fantasía, aporta una actividad de satisfacción y tiene tiempo y espacio (Lezama, 2011, pág. 79).

El juego está relacionado con el aprendizaje en general y específicamente en el área lógico matemático toda vez que asegura el fomento de la imaginación y de los procesos cognitivos y estimula

El desarrollo de sus facultades cognoscitivas, es decir el juego cumple un rol importante formación del niño, porque permite perfeccionar la actividad motriz, la destreza en sus movimientos finos y gruesos, así como también afirma las sensaciones y abre el camino a múltiples experiencias en la comprensión de la realidad (Acosta, 2013, pág. 44).

El juego propicia que el estudiante tenga una mejor interacción social, puestov que mediante la conformacion de grupos los estudiantesconvirten el juego en

... una manifestación social puesto que el juego representa en el estudiante un medio para que este pueda interactuar con el mundo que lo rodea y por ende comprenderlo, consiguiendo así la asimilación de esas experiencias que se convertirán en aprendizaje que es la finalidad. , (Calero, 2008, pág. 215).

Finalmente, jugando el estudiante demuestra su verdadero carácter, su altruismo, sociabilidad, franqueza; en general, servirá para que despliegue su propio yo y su personalidad.

Los fundamentos biológicos del juego están referidos al aspecto orgánico del estudiante dado que la parte biológica del ser humano es una estructura formada por un conjunto de órganos interrelacionados e interdependientes que forman sistemas y los sistemas forman al individuo, es decir esta base tiene que ver con el conjunto de sus partes (anatomía) y el funcionamiento de los mismos (fisiología) que están articulados, sin embargo “el organismo

su funcionamiento eficaz requiere del equilibrio de todos estos órganos y sistemas y para que esto se produzca existe un instrumento biológico o mecanismo llamado metabolismo” (Johnson, 2001, pág. 151).

En cuanto al fundamento psicológico del se tiene que que existen entre la estructura psicológica y las capacidades cognitivas de orden psicomotor, una interdependencia durante el juego. Las conductas manifestadas durante el moldeadas sus necesidades de desarrollo y comprensión del mundo. “Por ejemplo el deseo de expresar alegría de un niño, lo manifiesta con movimientos corporales espontáneos; y cuando estas manifestaciones se dan de manera grupal, ya viene a convertirse en una actividad recreativa llamada juego” (Bosch, 1995, pág. 332).

Finalmente, estos procesos cognoscitivos son el punto de partida y el requisito para que se pueda conseguir el conocimiento y el aprendizaje, pero al mismo tiempo también son el fundamento de la maduración, crecimiento y desarrollo psíquico en sus diferentes manifestaciones y el juego es la manifestación externa de esas necesidades de desarrollo y maduración.

El ser humano es por naturaleza gregario social desde que aparece en la tierra, tiende a vivir en comunidad interrelacionándose para cooperar y unir esfuerzos conjuntos en búsqueda de la satisfacción de sus necesidades vitales. “La naturaleza social del hombre tiene como principio fundamental la necesidad de supervivencia, ya que si no vive en comunidad se extingue y moriría, este es el origen más remoto de la naturaleza social del hombre” (Acosta, 2013, pág. 44).

El estudiante está en un proceso de formación que a su vez representa un proceso evolutivo, esto debido a que “el estudiante tiende a vivir en un medio social rodeado de muchas influencias, dentro de las cuales podemos mencionar: la familia, la comunidad, los medios de comunicación social, sus relaciones interpersonales que van a moldear su conducta y su comportamiento” (Calero, 2008) De esa cuenta el estudiante está en permanente relación con su medio sociocultural, donde desarrolla su aprendizaje y es,

... a través del juego, en que se va a producir la socialización y el vínculo con los otros estudiantes para construir juntos espacios recreativos que permitan llegar a un aprendizaje o a la adquisición de conocimientos en su interacción con el mundo que lo rodea (Moreno, 2009, pág. 24).

Se concluye que el juego es el instrumento, el medio, el canal, el vehículo a través del cual el estudiante pone a funcionar todos sus órganos sensitivos experimentales tratando de comprender el mundo que les rodea y básicamente tiene dos finalidades. “La primera referida específicamente al aprendizaje no dirigido y espontáneo, fruto de la experiencia en la interrelación entre él y su realidad; y la segunda, tiene una finalidad social para desarrollar valores y actitudes es decir, un aprendizaje interpersonal”. (Lezama, 2011, pág. 88).

El valor cognitivo del juego está dentro de los fundamentos psicológicos, pero también hay que hacer una diferenciación en cuanto a que

el fundamento cognitivo abarca solamente el desarrollo y las necesidades para que se produzca la maduración intelectual, la inteligencia, el lenguaje, la abstracción, la lógica, el análisis, la síntesis, la inducción, la deducción, la inferencia, la reflexión la capacidad crítica, la comprensión la metacognición etc., ósea todo el proceso mental superior (Calero, 2008, pág. 225).

Entendiendo el proceso cognitivo que “se da en el ser humano como parte de su psicología, es bueno referirse estrictamente a las bases de las estructuras mentales y procesos que se desarrollan en su cerebro” (Bosch, 1995, pág. 348).

Quiere decir entonces que el juego ayuda en el desarrollo del estudiante de sus estructuras mentales, es allí donde radica su importancia transcendental como método didáctico que propicie,

la asimilación de conocimientos en sus diferentes niveles de jerarquía, la cual debe contar con elementos adicionales como son por ejemplo: el nivel de rigurosidad y gradualidad de las actividades que tienen que ir de lo simple a lo complejo, de lo inductivo a lo deductivo (Calero, 2008, pág. 219).

El juego “es un fin en sí mismo y al mismo tiempo es un medio y fundamento para el aprendizaje humano en sus diferentes enfoques, pues el juego y la matemática aportan en la enseñanza del estudiante” (Moreno, 2009, pág. 25).

2.3.2. El juego y la matemática

El juego es muy importante en las matemáticas puesto que los estudiantes se divertirán resolviendo problemas matemáticos de forma lúdica y dinámica lo cual ayuda en el aprendizaje de los estudiantes, ayuda en el proceso de construcción de su propio aprendizaje. “Además, el estudiante a través del juego se transporta a un mundo de imaginación, en relación a las matemáticas, el estudiante puede crear sus propios juegos es allí donde desarrolla un pensamiento lógico para la iniciación de las matemáticas” (Oviedo, 2008, pág. 31).

Del mismo modo Roa (2007, pág. 1) manifiesta que el educador debe de crear diversos tipos de juegos de acuerdo al aprendizaje que desea lograr, para que los estudiantes desarrollen el pensamiento lógico; por lo que Montessori (2003, pág. 54) señala al juego como un estrategia de aprendizaje en el niño, pues ella propone crear materiales didácticos para un mejor aprendizaje y la importancia de la participación de los padres en la educación de sus hijos, toda vez que el estudiante pasa bastante tiempo realizando diversos juegos con ellos y por este motivo involucra el juego en el aprendizaje de las matemáticas.

Los juegos ayudarán a entender conceptos matemáticos anticipando el conocimiento de símbolos de la matemática desarrollando así sus habilidades mentales como: Agrupar en conjuntos por ejemplo agrupar conjunto de chapitas, emparejar objetos iguales, comparar diferenciar dos conjuntos y ordenar de menor a mayor los conjuntos. Esto lo corrobora Batllori (2006, pág. 245) cuando señala que los juegos son importantes en las matemáticas ya que gracias a ellos el estudiante puede aprender de una manera adecuada ya que emplea adecuadamente los materiales concretos.

Del mismo modo plantea que los juegos matemáticos propician que el estudiante conozca conceptos nuevos, para reforzar otros ya adquiridos. No se trata de buscar problemas más o menos entretenidos, sino que mediante juegos los estudiantes hagan suyos los conceptos o métodos matemáticos de un modo natural. En ese sentido Moreno (2009, pág. 1) refiere que la matemática no es una simple posibilidad como instrumento de exploración de su realidad

natal puesto que el estudiante aprende de las experiencias adquiridas y le gusta compartir con sus compañeros y de esa manera interactúan y consolidan su aprendizaje jugando.

Por eso, “la labor del juego sirve de gran ayuda para lograr un aprendizaje óptimo ya que aprovechamos el impulso lúdico en los niños, siendo el juego un trabajo motivador, agradable en el cual participa con gran entusiasmo” (Moreno, 2009, pág. 29).

2.3.3. Clasificación de los juegos matemáticos

Existen tres clases de juegos utilizados en la enseñanza-aprendizaje de la matemática: Juegos psíquicos o intelectuales, juegos sensoriales y juegos motrices.

La clasificación de los juegos depende de la importancia que el autor le da y la corriente del pensamiento, de los cuales se mencionarán a los siguientes: Moreno (2009, pág. 1) manifiesta que los maestros deben atender primero a los estudiantes a través de ello construir el juego proclibe al aprendizaje que desea construir con ellos. Clasifica los juegos en dos grandes grupos: Los **juegos de función general** que se dividen a su vez en juegos sensoriales: pitos, sonajas, tambores, cornetas; juegos motores: carreras, saltos, juegos de pelota, deportes y, juegos Psíquicos tales como ajedrez, damas, rompecabezas, dados.

Los juegos de funciones específicas que se dividen en juegos de lucha, que obedecen al instinto de pugna; juegos de imitación, que obedecen al instinto de curiosidad y los juegos de caza, que obedecen al instinto de sobrevivencia.

Bühler (2005, pág. 181) realizó una investigación entre la infancia y la adolescencia, la cual la diseñó con estudiantes y adolescentes donde aplicó diferentes pruebas de inteligencia y desarrollo; encontró que los estudiantes y adolescentes tenían sus propios intereses y sus propios juegos ya que para ellos el juego era libre y dinámico, donde cada uno habían tomado roles y normas para una convivencia armoniosa. Así mismo encontró que el juego ayuda a interactuar y compartir experiencias de unos a otros.

Otra clasificación de juegos divide a los mismos en **juegos funcionales**, que son aquellos que “ejercitan al organismo humano o a algunas de sus partes, por ejemplo mover la cabeza, arrastrarse, ponerse a cantar, bailar, saltar, girar, patinar etc.” (Lezama, 2011, pág. 93) Los Juegos de ficción que son aquellos “donde los estudiantes se confunden con los personajes que imitan (juegos de rol) por ejemplo jugar al doctor, al lobo, a la caperucita roja, etc”. (Lezama, 2011, pág. 93) y finalmente los juegos receptivos que son aquellos donde “se ponen en juego los procesos mentales superiores, por ejemplo hacer dibujos, combinar los objetos, leer cuentos, etc”. (Lezama, 2011, pág. 93).

La otra clase de juegos son **los de construcción**, en donde “el estudiante usa todo su conocimiento sensorial para construir con sus manos objetos, por ejemplo usar plastilina para hacer una casita, hacer una torre de cubos, recortar figuras pegar bolillas para hacer un dibujo, etc.” (Lezama, 2011, pág. 104).

Al respecto Piaget (2014, pág. 1) realizó una investigación al observar la conducta de sus hijos, llegando a la conclusión que los estudiantes para lograr sus aprendizajes deben desarrollar la inteligencia sensorio, motriz. Esto quiere decir que el estudiante aprende tocando de manera concreta.

Moreno (2009, pág. 1) por su parte señala que el juego es un ejercicio natural en el estudiante por lo que es considerada que es una actividad necesaria para el desarrollo del niño, no solamente tiene su fundamento en el desarrollo de sus facultades mentales superiores y abstractas, sino también para desarrollar sus capacidades interpersonales y así mismo su desarrollo físico neuromotor. Por otro lado señala que existe el juego simbólico que se “caracterizan por la ficción y por la utilización de símbolos propios. Las primeras acciones simbólicas se originan aproximadamente a mitad del segundo año de vida” (Piaget J. , 2014, pág. 1).

Al respecto Philco (2009, pág. 75) manifiesta que los símbolos son importantes ya que el estudiante a través del gráfico puede asimilar mejor la información y acomodarlo para luego recuperarlo como por ejemplo, el gato, el perro, el muñeco que deben hacer como si

durmieran, cualquier objeto es utilizado como símbolo, las cascara de la nuez hacen de platos, el palo de escoba hace de caballo; por lo que que “las vivencias especialmente impresionantes son representadas simbólicamente por el niño, imitando, el oscilar de una campana moviéndose de un lado a otro, el juego actúa como una evaluación para los niños” (Ramírez, 2009, pág. 1)

Philco (2009, pág. 75) por su lado refiere a los juegos reglados, que son aquellos que se sujetan a las reglas que los estudiantes tienen que respetar tomando protagonismo por turno u órdenes, este tipo de juego se puede realizar con estudiantes a partir de 7 años porque son capaces de acatar órdenes y respetar reglas. Por su parte Ramírez (2009) señala que los estudiantes menores de 7 años realizan el juego libre, imitando a los adultos pues lo que ellos buscan es divertirse libremente, mientras que los estudiantes de 10 años realizan juegos de fuerza y son más competitivos. Roth, citado por Farfán, realizó un estudio donde encontró siete clases de juegos entre las sociedades aborígenes que él estudió y afirma que los juegos existen en todas las culturas, y los clasifica en:

- Juegos imaginativos: implican fantasía y humor.
- Juegos realistas: los estudiantes utilizan los recursos de su contexto para jugar.
- Juegos imitativos: los estudiantes realizan imitaciones de objetos de su entorno.
- Juegos discriminativos: forman parte de nuestro aprendizaje y acaban sirviendo para regular nuestra conducta.
- Juegos competitivos: participan varias personas con el propósito de alcanzar o lograr una meta.
- Juegos compulsivos: desarrollar destrezas físicas que incluyen movimientos.
- Juegos que causan placer: como la música, las canciones, las danzas, etc. (Farfán, 2010, págs. 75-76)

Por todo lo anterior cuando se usa el juego como estrategia didáctica “el docente debe ser un guía (dinamizador), pues él debe orientar a las actividades que se da en el juego” (Lezama, 2011, pág. 120). teniendo el cuidado de que los estudiantes deben tomar actitudes dentro del juego siguiendo las reglas.

CAPITULO III

EXPERIMENTO APLICADO EN EL INED MAZATENANGO

3.1. Ubicación geográfica del experimento:

El estudio se desarrolló con estudiantes del primer grado del ciclo básico del Instituto Nacional de Educación Básica y Diversificada de Mazatenango, ubicado en el cantón Santa Cristina del municipio. Este instituto ofrece la oportunidad de culminar la educación diversificada a jóvenes y señoritas del área urbana y rural del departamento y municipio de Suchitepéquez, permitiendo que logren una mejor preparación y así puedan incorporarse a la universidad donde pueden optar por una carrera de su preferencia. Está destinado primordialmente para los jóvenes y señoritas trabajadores pues la mayoría que asiste a este instituto pertenece a la clase trabajadora.

Atiende a 460 jóvenes y señoritas, comprendidos en las edades de 14 a 19 años.

3.2. Planteamiento del problema

Según el informe divulgado por la UNESCO (2011, pág. 7), Guatemala ocupa el lugar ciento treinta, de ciento treinta y ocho países evaluados, respecto a la calidad educativa en el área de matemáticas; lo que indica que, a nivel del istmo centroamericano la formación en esta materia es la de más bajo nivel.

En los centros educativos, del país para la enseñanza de la matemática se utiliza la metodología expositiva y tradicional, donde el docente imparte sus clases sin preocuparse por interactuar con el educando, y esto mismo sucede en el Instituto Nacional de Educación Diversificada de Mazatenango INED Mazatenango, lo cual provoca que los estudiantes crean e interpreten, que esta asignatura tan interesante e indispensable, sea tan aburrida y difícil.

Según el marco teórico de esta investigación la metodología para la enseñanza de la matemática debe ser participativa, constructiva, activa, donde tanto el alumno como el docente deben tener una interacción durante el desarrollo de cualquier tema de la enseñanza

– aprendizaje, para lograr que el estudiante sea una persona capaz de enfrentar situaciones de la vida diaria y que desarrolle habilidades y capacidades correctas para una educación de calidad, es por ello que se desea responder a la pregunta: ¿Qué progreso se obtiene en el nivel de aprendizaje de la matemática al utilizar juegos educativos como estrategia didáctica?, ¿Cuál será el progreso del pensamiento lógico matemático con la aplicación de juegos educativos? ¿Cómo mejora el aprendizaje de las matemáticas los juegos educativos?

3.3. Objetivos:

3.3.1. General:

Valorar el aprendizaje de los estudiantes al utilizar juegos educativos como estrategia didáctica para la enseñanza de la matemática.

3.3.2. Específico:

- Determinar nivel de aprendizaje generado con la aplicación de los juegos educativos, en la enseñanza de la matemática.
- Determinar el progreso del pensamiento lógico matemático con la aplicación de los juegos educativos como estrategia didáctica.
- Determinar los resultados de aprendizaje entre el grupo control y el experimental para comparar el impacto de los juegos educativos en el desarrollo del aprendizaje de la matemática.
- Demostrar a través de la aplicación de juegos educativos la práctica y dominio de la matemática en alumnos ciclo diversificado del nivel medio.

3.3.3. Hipótesis:

Hipótesis nula: H0 Los Juegos educativos no mejoran el aprendizaje de los alumnos.

Hipótesis Alternativa: H1 Los Juegos educativos mejoran el aprendizaje de los alumnos.

3.4. Método

La metodología de la investigación se refiere simplemente al como un investigador diseña sistemáticamente un estudio para garantizar resultados válidos y fiables que respondan a las metas y objetivos de la investigación.

3.4.1. Metodología testigo aplicada en la enseñanza de la matemática.

- ✓ Expositiva: Se utiliza al momento de exponer en clase, las distintas definiciones básicas sobre el tema que se está impartiendo según el contenido que tenga el grado correspondiente.
- ✓ Demostrativa: No se utiliza pues el alumno no realiza los ejemplos y ejercicios en clase.
- ✓ Interrogativa: No se da debido a que no se realizan cuestionamientos y preguntas directas en clase para el reforzamiento del tema de unidad que se desarrolla.
- ✓ Cooperativa: Es nulo pues se trabaja individualmente no hay ejercicios en parejas o en grupo, existe poca interacción, intercambio, la repetición y memorización.

3.4.2. Metodología de control aplicada en la enseñanza de la matemática

Es la manipulación de variables o condiciones con el fin de originar una modificación en la dependiente de una manera conocida y específica, tiene el sentido de restricción de variables o el guardar las condiciones constantes.

3.4.2.1. Reactivo Aplicado.

El reactivo representa procedimientos para obtener información acerca de los individuos, pero la cantidad y los tipos de información varían con la naturaleza de las tareas.

Grupo Control:

Tabla N. 1

Detalle del programa de clase y contenidos impartidos en el experimento.

COMPETENCIA	CONTENIDOS			ACTIVIDADES	INDICADOR DE LOGRO	EVALUACION
	DECLARATIVOS	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES			
<p>2</p> <p>✓ Construye modelos matemáticos en la representación y análisis de relaciones cuantitativas.</p>	<p>✓ Sistema de ecuaciones lineales de dos y tres variables</p>	<p>✓ Sistema de ecuaciones de 1° grado con dos variables</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Suma y resta (Reducción) ○ Igualación ○ Sustitución ○ Gráfica ○ Aplicaciones (problemas) <p>✓ Sistema de ecuaciones de 1° grado con tres variables</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Suma y resta ○ Aplicaciones (problemas) <p>✓ Ecuaciones de 2° grado con una variable</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Fórmula general ○ Factorización $ax^2 + bx + c$ ○ Gráfica 	<p>✓ Se interesa por aplicaciones del álgebra</p> <p>✓ Trabaja en grupo y participa activamente</p> <p>✓ Es responsable en la realización de las distintas actividades.</p>	<p>✓ Realiza ejercicios correctamente</p> <p>✓ Demuestra interés y participación activa</p> <p>✓ Resuelve ecuaciones</p> <p>✓ Grafica los resultados obtenidos en cada ecuación</p> <p>✓ Aplicar ecuaciones, y sistemas de ecuaciones</p>	<p>✓ Utiliza diferentes métodos en la resolución de sistemas de ecuaciones</p> <p>✓ Emplea conocimientos algebraicos en la resolución de ecuaciones pertenecientes a la realidad</p>	<p>✓ Laboratorio resolución de ecuaciones 10pts</p> <p>✓ Laboratorio métodos de eliminación 10pts</p> <p>✓ Laboratorio gráfica de ecuaciones 10pts</p> <p>✓ Ejercicios en clase 10pts</p> <p>✓ Puntualidad, asistencia y responsabilidad 10pts</p> <p>✓ Prueba objetiva 50pts</p>

Fuente: Archivos de la práctica II. (2021).

- Personas: Alumnos del Cuarto Bachillerato en Ciencias y Letras con Orientación en Computación, sección “A”, PEM. Menfiel Guillermo Icó González. Estudiante.
- Materiales: Centro educativo
- Recursos didácticos: cuaderno de cuadros. Pizarrón.
- **Modelo de enseñanza aplicado: Conductista.** El conductismo ve al aprendizaje como adquisición de hechos, habilidades y conceptos; éste ocurre a través de la práctica guiada. La enseñanza conductual se ve como transmisión o presentación.

Es una simple trasmisión de conocimientos al alumno. El docente enseña el contenido o conocimiento y el alumno repite el contenido de la misma forma que lo enseñó el docente. Es decir, solo le informa acerca del tema, pero no le permite que el estudiante construya su propio conocimiento. En el "conductismo" solo importa el resultado de la evaluación.

Tabla N. 2

Detalle del programa de clase y contenidos impartidos en el experimento.

COMPETENCIA	CONTENIDOS			ACTIVIDADES	INDICADOR DE LOGRO	EVALUACION
	DECLARATIVOS	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES			
<p>2</p> <p>✓ Construye modelos matemáticos en la representación y análisis de relaciones cuantitativas.</p>	<p>✓ Sistema de ecuaciones lineales de dos y tres variables</p>	<p>✓ Sistema de ecuaciones de 1° grado con dos variables</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Suma y resta (Reducción) ○ Igualación ○ Sustitución ○ Gráfica ○ Aplicaciones (problemas) <p>✓ Sistema de ecuaciones de 1° grado con tres variables</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Suma y resta ○ Aplicaciones (problemas) <p>✓ Ecuaciones de 2° grado con una variable</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Formula general ○ Factorización $ax^2 + bx + c$ ○ Gráfica 	<p>✓ Se interesa por aplicaciones del algebra</p> <p>✓ Trabaja en grupo y participa activamente</p> <p>✓ Es responsable en la realización de las distintas actividades.</p>	<p>✓ Realiza ejercicios correctamente</p> <p>✓ Demuestra interés y participación activa</p> <p>✓ Resuelve ecuaciones</p> <p>✓ Grafica los resultados obtenidos en cada ecuación</p> <p>✓ Aplicar ecuaciones, y sistemas de ecuaciones</p>	<p>✓ Utiliza diferentes métodos en la resolución de sistemas de ecuaciones</p> <p>✓ Emplea conocimientos algebraicos en la resolución de ecuaciones pertenecientes a la realidad</p>	<p>✓ Laboratorio resolución de ecuaciones 10pts</p> <p>✓ Laboratorio métodos de eliminación 10pts</p> <p>✓ Laboratorio grafica de ecuaciones 10pts</p> <p>✓ Ejercicios en clase 10pts</p> <p>✓ Puntualidad, asistencia y responsabilidad 10pts</p> <p>✓ Prueba objetiva 50pts</p>

Fuente: Archivos de la práctica II. (2021).

Se le dicto los conceptos básicos de ecuaciones de dos y tres variables y después se les ejemplifico una operación simple, para dejarles de tarea 25 ejercicios para casa.

- **Aprendizaje obtenido:**

Al aplicar la prueba final en el grupo control, es observable en los resultados una pequeña mejora sin embargo en comparación del grupo experimental sobre pasa los resultados obtenidos del grupo control.

Los estudiantes al aplicarle la enseñanza tradicional por medio del modelo conductista se notaron con desinterés, dudas, confusión, desorientación y no todos comprendieron como se debían realizar los ejercicios.

- **Grupo Experimental**

- Contenido impartido: Planificación bimestral del profesor titular de Matemáticas y cronograma de actividades añadiendo juegos educativos en el aprendizaje. Se impartió la segunda competencia de la Malla curricular de Tercero Básico del MINEDUC.
- Personas: Alumnos del Cuarto Bachillerato en Ciencias y Letras con Orientación en Computación, sección “B”. PEM. Menfiel Guillermo Icó González. Estudiante.
- Materiales: Centro educativo
- Recursos didácticos: Juegos y sus respectivos materiales. Hojas de cuadros. Pizarrón.
- Modelo de enseñanza aplicado: Constructivista La enseñanza bajo este enfoque se concibe como un proceso a través del cual se ayuda, se apoya y se dirige al estudiante en la construcción del conocimiento. Como lo señala (Freire, 1997, pág. 66), enseñar entonces no es transferir conocimientos sino crear las posibilidades de su producción o de su construcción.

Para ayudar al estudiante en ese proceso de construcción del conocimiento, el docente debe partir de la estructura conceptual de cada alumno, de las ideas y preconceptos que ya posee. Desde su propio esquema conceptual es que el aprendiz va a proporcionar los primeros significados al tema. Se trata de que vaya de lo simple (conocimiento intuitivo o ingenuo) a lo complejo (conocimiento formal, científico).

La enseñanza desde este enfoque no centra su esfuerzo en los contenidos sino en el estudiante, en su cambio conceptual. Específicamente en lo que se refiere a lo escolar, ese cambio conceptual se construye a través de un proceso de interacción entre los alumnos, el docente, el contenido y el contexto, todos interrelacionados entre sí. Es importante destacar que todo conocimiento se construye en estrecha relación con los contextos en los que se usa y por ello no es posible separar los aspectos cognitivos, emocionales y socio-históricos presentes en el contexto en que se actúa.

- **Juegos aplicados**

Aplicación de juegos educativos para el aprendizaje de la matemática, en total fueron 10 juegos aplicados en el transcurso de las clases.

- a. **¡A comer!... si puedes**

Objetivos:

- Trabajar con expresiones algebraicas.

Calcular

- b. **Bingo de ecuaciones equivalentes**

El Bingo es un juego muy similar a la Lotería. Un "Cantor" saca los números al azar de un bombo, que contiene generalmente desde 75 a 90 bolitas numeradas. El número que fue sacado es anunciado y los jugadores deben marcarlo, si es que lo tienen, en sus Cartones. Hemos adaptado las reglas tradicionales del Bingo para trabajar el concepto de ecuaciones equivalentes cómo ecuaciones que tienen la misma solución.

Valores numéricos de expresiones algebraicas.

- c. **La competición algebraica**

Objetivos:

- Reforzar las destrezas algebraicas, las operaciones con expresiones algebraicas sencillas, el cálculo de valores numéricos para incógnitas positivas o negativas.

d. Dominó de repaso de jerarquía de operaciones, fracciones y potencias

Objetivo:

- Repasar todas las operaciones que se ven en el ciclo básico como, jerarquía de las operaciones, regla de los signos y operaciones con enteros, cálculos con potencias naturales, simplificación y operaciones con fracciones sencillas.

e. Lecciones elementales de álgebra

Objetivo:

- Resolver los acertijos algebraicamente.

Actividad:

Presentamos cinco acertijos de Sam Loyd que tienen que ver con las ecuaciones como situación de equilibrio. El primer ejemplo es una balanza que da lugar a una ecuación de primer grado. El segundo ejemplo muestra dos balanzas que dan lugar a un sistema de dos ecuaciones sencillas mientras el tercer ejemplo y el cuarto proponen varias balanzas dando lugar a dos sistemas de ecuaciones. El quinto ejemplo corresponde a otro tipo de situación de equilibrio, los llamados casos de tirar la cuerda, donde dos equipos consiguen, tirando de una cuerda cada uno de un lado, mantener el equilibrio.

f. La clave de la caja fuerte: sistemas de ecuaciones en forma de pasatiempos

Objetivos

- Traducir igualdades entre números en forma de ecuaciones.
- Abordar la técnica de resolución de sistemas de ecuaciones.
- Observar regularidades.

g. El dibujo misterioso: valor numérico de un polinomio

Objetivos:

- Reforzar el cálculo del valor numérico de un polinomio, insistiendo en los casos que más les cuesta a nuestros alumnos: el caso de los valores para la incógnita x negativos o fraccionarios.

h. El panel algebraico: destrezas y ecuaciones

Objetivos:

- Reforzar el manejo de expresiones algebraicas de todo tipo.
- Resolver pequeñas ecuaciones.
- Buscar estrategias para resolver situaciones no usuales.

i. Juego piensa un número: la magia del álgebra

Objetivos:

- Simbolizar cadenas de operaciones.
- Trabajar destrezas básicas algebraicas: paréntesis, sacar factor común, reducir expresiones.
- Mostrar a los alumnos la utilidad de la simbolización y del uso del álgebra para resolver situaciones.

j. El juego de “los seises” de ecuaciones: baraja de cartas

Objetivos:

- Afianzar la resolución de ecuaciones de primer grado sencillas.
- Trabajar la matemática de una forma lúdica.
- Impulsar las actividades en grupo en clase de matemática.

k. Aprendizaje obtenido:

Los estudiantes luego del desarrollo de los contenidos y de la práctica de los juegos para el aprendizaje de la matemática, el conocimiento adquirido por los estudiantes del grupo experimental aumentó obtuvieron mejoras en sus resultados finales, superando notablemente al grupo control. Los estudiantes prestaron mucha atención a los juegos y la convivencia, esto ayudo que lograran realizar más operaciones y mejorar su práctica de la resolución de ecuaciones.

3.5. Resultado del experimento.

Se realizó una prueba inicial (diagnóstico) tanto en el grupo control como experimental, tal prueba demostró resultados similares en ambas secciones, lo cual indica que el grado de conocimiento y asimilación estaban en el mismo nivel.

La prueba consistió en realizar cinco ecuaciones simples, donde los estudiantes tenían que poner en práctica sus conocimientos previos del tema.

- **Sujetos:**

Los sujetos involucrados en este estudio fueron alumnos de cuarto Bachillerato en Ciencias y Letras Orientado en Computación del Instituto Nacional de Educación Diversificada INED Mazatenango del municipio y departamento de Suchitepéquez. El estudio experimental, Se basa en una causa y efecto, es un estudio analítico, prospectivo, caracterizado por la manipulación del factor de estudio por el investigador en dos grupos llamados control y experimental.

- El estudio se desarrolló en dos secciones de este grado, siendo la sección “A” el grupo control y la sección “B” el grupo experimental.
- Cada sección contaba con 30 alumnos

El número de estudiantes sometidos al estudio fue de 60, entre hombres y mujeres, de diferente nivel económico, se encontraban entre las edades de 15 a 18 años; una parte de los educandos trabaja por la mañana y presentan dificultades de estudio.

- **Instrumentos:**

- Prueba inicial Individual y Tiempo (20 minutos)
- Prueba intermedia
- Prueba final

- **Aplicación de la prueba Diagnostica**

Previo a aplicar juegos educativos para el aprendizaje de la matemática se realizó una prueba de diagnóstico para conocer el nivel de conocimientos adquiridos por los estudiantes del Instituto Nacional de Educación Diversificada INEB Mazatenango.

Tabla N. 3
Resultados de la prueba diagnostica

GRUPO A			GRUPO B	
No.	Punteo 30pts		No	Punteo 30pts
1	2		1	1
2	3		2	1
3	4		3	1
4	4		4	4
5	4		5	4
6	4		6	4
7	4		7	4
8	4		8	4
9	4		9	4
10	4		10	4
11	4		11	4
12	4		12	4
13	4		13	4
14	4		14	4
15	4		15	10
16	10		16	10
17	13		17	10
18	13		18	10
19	13		19	10
20	13		20	10
21	13		21	13
22	13		22	13
23	16		23	13
24	16		24	13
25	16		25	13
26	19		26	13
27	19		27	13
28	19		28	16
29	19		29	19
30	31		30	25
Total	300		Total	258

Fuente: Archivos de la práctica II. (2021).

Después de la utilización de juegos educativos para el aprendizaje de la matemática también se desarrolló otra prueba (final) para comprobar la teoría de que los juegos mejoran el aprendizaje de los estudiantes.

La prueba consistió en resolver un acertijo mediante la utilización de sistemas de ecuaciones, donde los estudiantes tenían que poner en práctica sus conocimientos adquiridos en las clases tradicional (conductista) o clase con juegos educativos (Constructivista).

Aplicación de la prueba de evaluación de aprendizajes tras el experimento. Individual y Tiempo (20 minutos).

Tabla N. 4
Resultados comparados de la prueba de evaluación de aprendizajes

GRUPO A			GRUPO B		
No.	Punteo 100pts		No.	Punteo 100pts	
1	27		1	46	
2	27		2	46	
3	31		3	49	
4	32		4	49	
5	35		5	49	
6	35		6	49	
7	35		7	49	
8	36		8	52	
9	36		9	52	
10	39		10	55	
11	39		11	55	
12	40		12	55	
13	43		13	61	
14	43		14	61	
15	44		15	61	
16	47		16	61	
17	47		17	64	
18	48		18	64	
19	48		19	64	
20	51		20	64	
21	51		21	64	
22	55		22	64	
23	55		23	67	
24	55		24	67	
25	56		25	69	

26	56		26	69
27	59		27	70
28	59		28	70
29	59		29	71
30	61		30	71
X	1349		X	1788

Fuente: Archivos de la práctica II. (2021).

PRIMER PASO: Establecer el promedio muestral de **antes** de la aplicación de la metodología.

Grupo control	Grupo Experimental
$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N}$	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N}$
$\bar{X} = \frac{300}{30}$	$\bar{X} = \frac{258}{30}$
$\bar{X} = 10$	$\bar{X} = 8.6$

Establecer el promedio muestral **después** de la aplicación de la metodología.

Grupo control	Grupo Experimental
$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N}$	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N}$
$\bar{X} = \frac{1349}{30}$	$\bar{X} = \frac{1788}{30}$
$\bar{X} = 44.96$	$\bar{X} = 59.6$

SEGUNDO PASO: La desviación estándar es la medida de dispersión más común, que indica qué tan dispersos están los datos con respecto a la media. Mientras mayor sea la desviación estándar, mayor será la dispersión de los datos. La desviación estándar se aplica a los dos grupos.

Grupo control

No	X	$X-\bar{X}$	$(X-\bar{X})^2$
1	27	-17.96	322.5616
2	27	-17.96	322.5616
3	31	-13.96	194.8816
4	32	-12.96	167.9616
5	35	-9.96	99.2016
6	35	-9.96	99.2016
7	35	-9.96	99.2016
8	36	-8.96	80.2816
9	36	-8.96	80.2816
10	39	-5.96	35.5216
11	39	-5.96	35.5216
12	40	-4.96	24.6016
13	43	-1.96	3.8416
14	43	-1.96	3.8416
15	44	-0.96	0.9216
16	47	2.04	4.1616
17	47	2.04	4.1616
18	48	3.04	9.2416
19	48	3.04	9.2416
20	51	6.04	36.4816
21	51	6.04	36.4816
22	55	10.04	100.8016
23	55	10.04	100.8016
24	55	10.04	100.8016
25	56	11.04	121.8816
26	56	11.04	121.8816
27	59	14.04	197.1216
28	59	14.04	197.1216
29	59	14.04	197.1216
30	61	16.04	257.2816
TOTAL			3,064.968

Datos:

$$\bar{X} = 44.96$$

$$(X-\bar{X})^2 = 3,064.968$$

$$N = 30$$

Formula de Desviación estándar

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N - 1}}$$

$$S = 3,064.968/30-1$$

$$S = 3,064.968/29$$

$$S = \sqrt{105.6885}$$

$$S = 10.28$$

Desviación estándar de la prueba final del Grupo Control: S = 10.28

Grupo Experimental

La desviación estándar se puede utilizar para establecer un valor de referencia para estimar la variación general de un proceso. después de la aplicación de la metodología aplicamos las formulas al grupo experimental para sacar la desviación estándar.

No	X	$x-\bar{x}$	$(x-\bar{x})^2$
1	46	-13.6	184.96
2	46	-13.6	184.96
3	49	-10.6	112.36
4	49	-10.6	112.36
5	49	-10.6	112.36
6	49	-10.6	112.36
7	49	-10.6	112.36
8	52	-7.6	57.76
9	52	-7.6	57.76
10	55	-4.6	21.16
11	55	-4.6	21.16
12	55	-4.6	21.16
13	61	1.4	1.96
14	61	1.4	1.96
15	61	1.4	1.96
16	61	1.4	1.96
17	64	4.4	19.36
18	64	4.4	19.36
19	64	4.4	19.36
20	64	4.4	19.36
21	64	4.4	19.36
22	64	4.4	19.36
23	67	7.4	54.76
24	67	7.4	54.76
25	69	9.4	88.36
26	69	9.4	88.36
27	70	10.4	108.16
28	70	10.4	108.16
29	71	11.4	129.96
30	71	11.4	129.96
TOTAL			1,997.2

Datos:

$$\bar{X} = 59.6$$

$$(X-\bar{X})^2 = 1,997.2$$

$$N = 30$$

Formula de Desviación estándar

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N - 1}}$$

$$S = \sqrt{1,997.2/30-1}$$

$$S = \sqrt{1,997.2/29}$$

$$S = \sqrt{68.8689655}$$

$$S = 8.29$$

Desviación estándar de la prueba final del Grupo Experimental: S = 8.29

TERCER PASO: El error estándar es una estimación de la cantidad que el valor de una estadística de prueba varía de muestra a muestra. Es la medida de la incertidumbre de la estadística de prueba.

Fórmula

$$SED = \sqrt{s_1^2/N_1 + s_2^2/N_2}$$

$$SED = \sqrt{10.28/30+8.29/30}$$

$$SED = \sqrt{0.3426+0.2763}$$

$$SED = \sqrt{0.6029}$$

$$SED = 0.6189$$

Datos:

$$S1 = 10.28$$

$$S2 = 8.29$$

$$N1 = 30$$

$$N2 = 30$$

$$SED = 0.6189$$

El error estándar de diferencia entre medias es: SED = 0.6189

CUARTO PASO: Los grados de libertad son la combinación del número de observaciones de un conjunto de datos que varían de manera aleatoria e independiente menos las observaciones que están condicionadas a estos valores arbitrarios.

Formula: $gl = N-1$

$$gl = 30-1$$

$$gl = 29$$

Grados de libertad: gl = 29

QUINTO PASO: Prueba T de Student es un tipo de estadística deductiva. Se utiliza para determinar si hay una diferencia significativa entre las medias de dos grupos. Con toda la estadística deductiva, asumimos que las variables dependientes tienen una distribución normal.

T de Student Fórmula

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{SED}$$

$$t = \frac{(44.96-59.6)}{0.6189}$$

$$t = \frac{-14.64}{0.6189}$$

$$t = -23.65$$

En la Figura N. 1 se observa el nivel de conocimiento de los alumnos del tercer grado básico, sección A; pertenecientes al grupo control, El resultado de la prueba inicial refleja bajos puntajes en su mayoría de veinte puntos para abajo y la ponderación máxima es de treinta puntos.

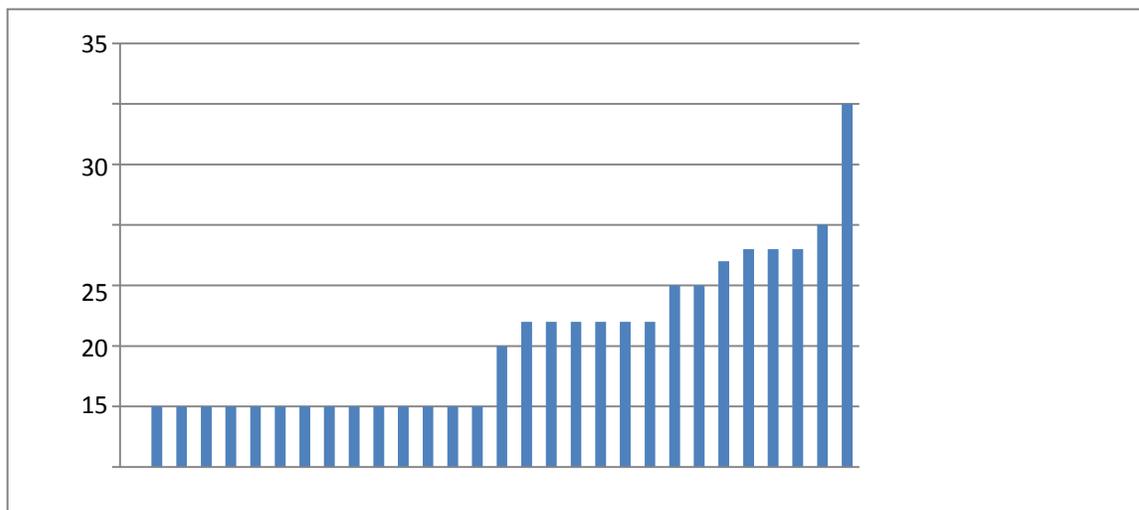


Figura N. 1 Comportamiento de estudiantes investigados en Prueba Diagnóstica. Grupo de control.

Fuente: Datos de Campo (2021).

En la figura No. 2 representa que el alumnado del Cuarto grado diversificado pertenecientes al grupo control, En la prueba final elevó notablemente el nivel de aprendizaje por lo cual los puntajes en su mayoría ascienden de cuarenta y cinco puntos para arriba.

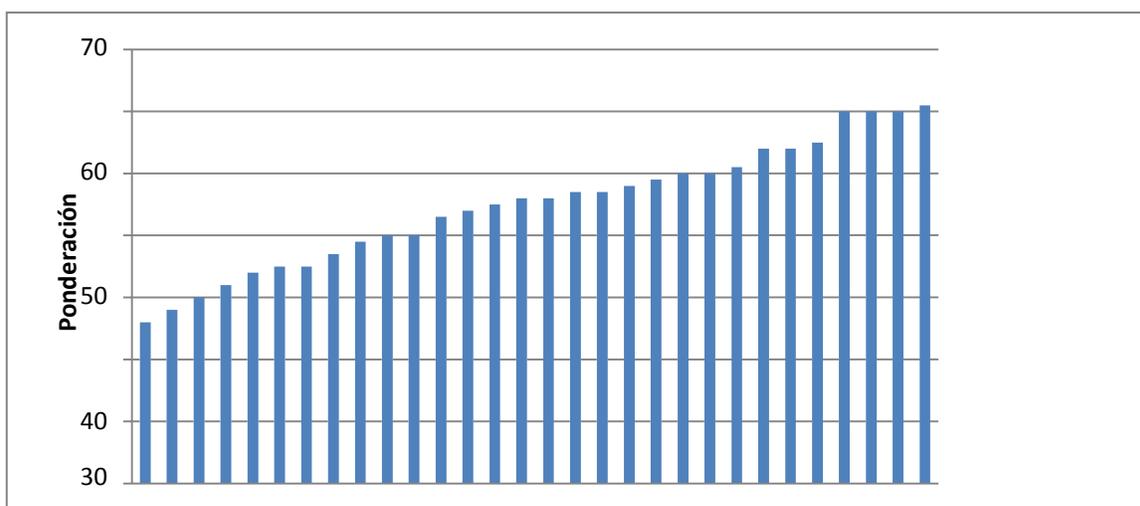


Figura N. 2 Comportamiento de estudiantes investigados en Prueba Final. Grupo de control.

Fuente: Datos de Campo (2021)

En la Figura No. 3 representa la comparación entre la evaluación inicial y el resultado final; obtenido con el grupo de control, se observa que el nivel de conocimiento, luego de impartir los contenidos incrementó; en la nota mínima.

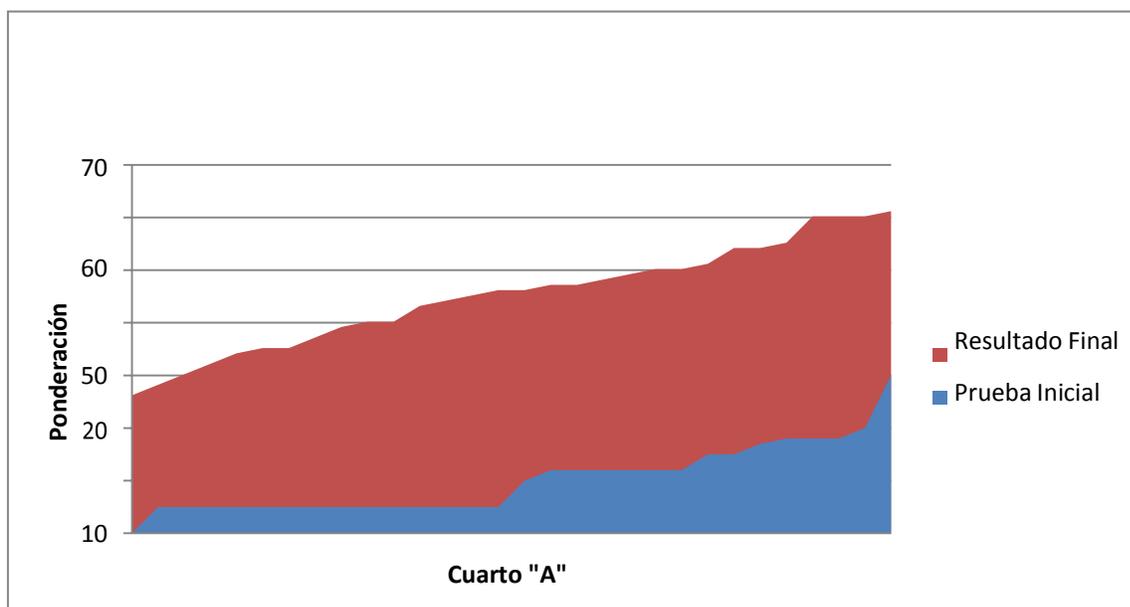


Figura N. 3 Comparación de resultados de prueba inicial y prueba final. Grupo de control.

Fuente: Datos de Campo (2021)

En la figura N. 4 se observa el nivel de conocimiento de los alumnos del Cuarto grado del bachillerato en ciencias y letras orientado en computación, sección B; pertenecientes al grupo experimental, previo a impartir la temática referente, para la realización del estudio de campo respecto a la Tesis “Juegos educativos para el aprendizaje de la matemática, así mismo muestra que la ponderación máxima obtenida es de dieciocho puntos.

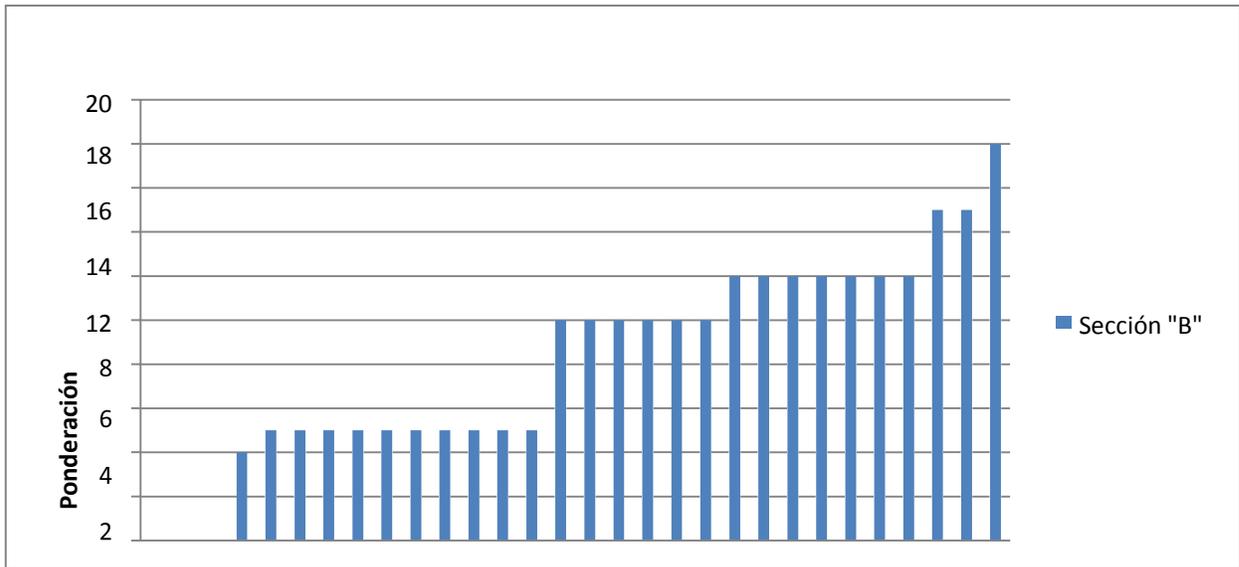


Figura N. 4 Comportamiento de estudiantes con la prueba inicial. Grupo de Experimental.

Fuente: Datos de Campo (2021)

Luego del desarrollo de los contenidos y de la práctica de los juegos para el aprendizaje de la matemática, el conocimiento adquirido por los estudiantes del grupo experimental aumentó, tal y como se observa en la Figura N. 5; la ponderación máxima obtenida fue de setenta y un puntos.

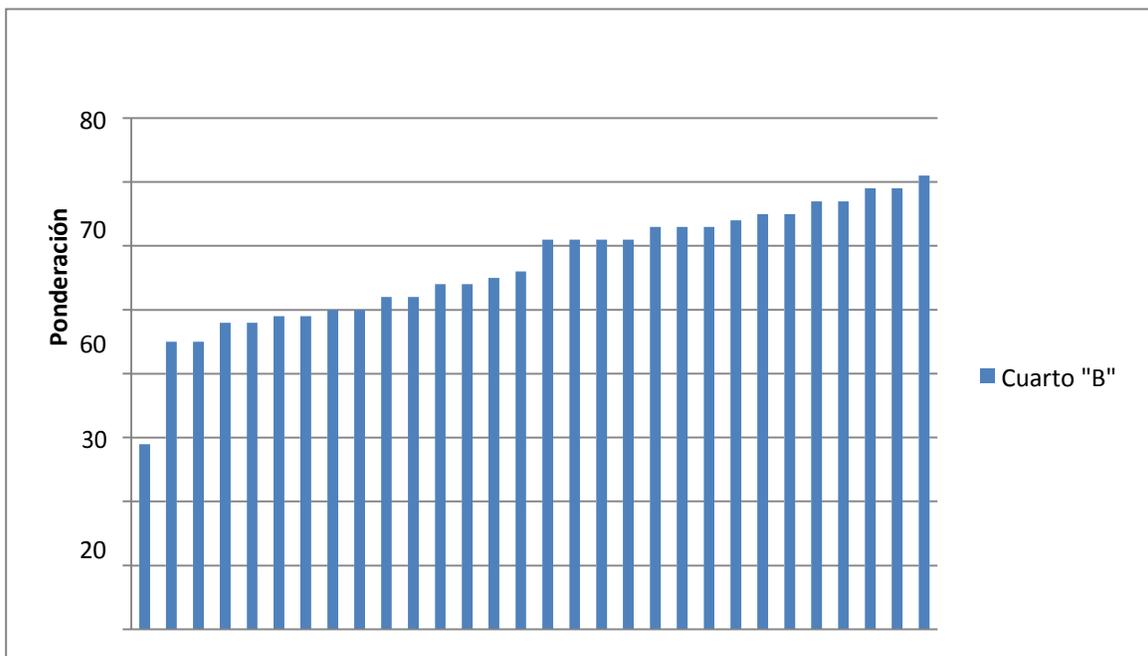


Figura N. 5 Comportamiento de estudiantes con la prueba final. Grupo de Experimental.

Fuente: Datos de Campo (2021).

En la Figura N. 6, los resultados obtenidos al final, representan los puntajes el doble de lo que se obtuvo, en comparación a la prueba inicial demostrando así; que, incrementó el nivel de conocimiento de los estudiantes. Aplicando el juego didáctico en el aprendizaje de la matemática.

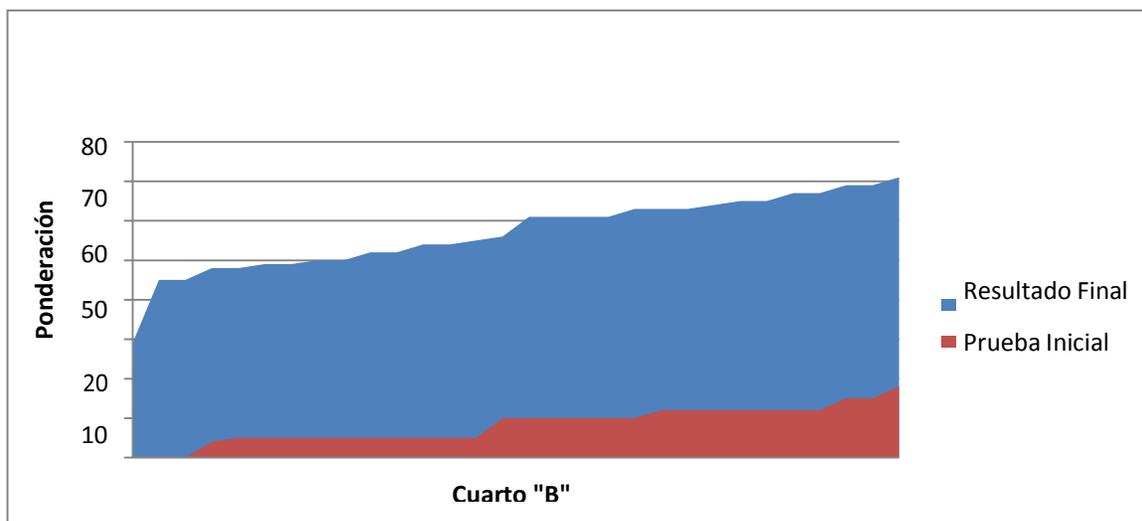


Figura N. 6 Comparación de resultados de prueba inicial y prueba final. Grupo Experimental.
Fuente: Datos de Campo (2021)

La figura N. 7, representa la comparación de las pruebas iniciales del grupo control y experimental, respectivamente, se logra apreciar que ambos grupos poseen un promedio similar, previo a la práctica, del juego para el aprendizaje de la matemática.

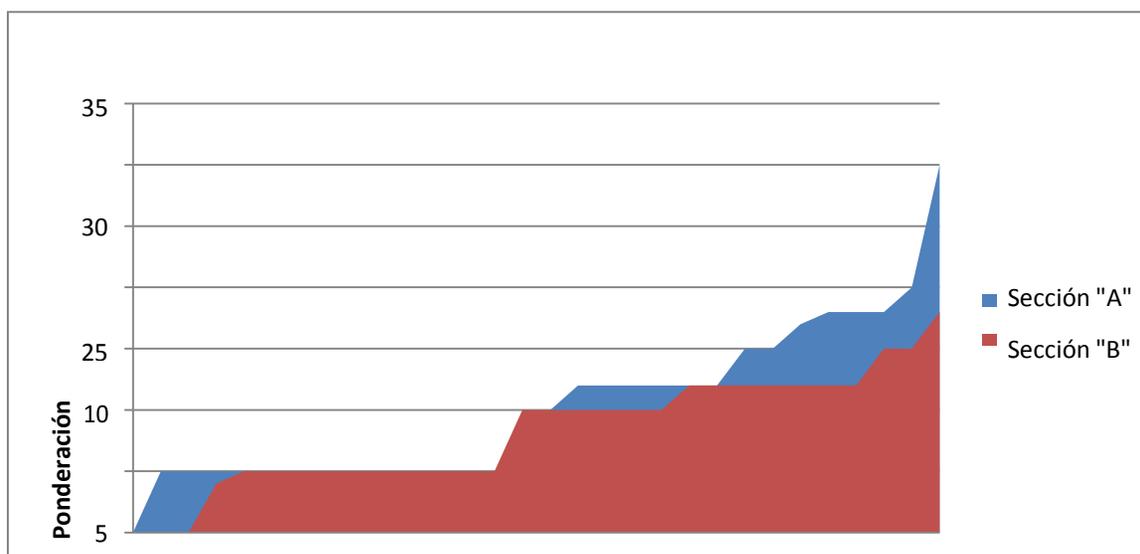


Figura N. 7 Comparación de resultados de prueba inicial de grupo Control (A) y grupo experimental (B).
Fuente: Datos de Campo (2021).

La Figura No. 8 se basa en los resultados finales obtenidos del grupo control y del grupo experimental, en ella se contempla que el grupo experimental (sección “B”), en comparación al grupo control (sección “A”), logro mayor nivel de conocimiento, gracias al ejercicio de juegos educativos, con ello se demuestra que los juegos educativos mejoran el aprendizaje de los estudiantes en el área de la matemática.

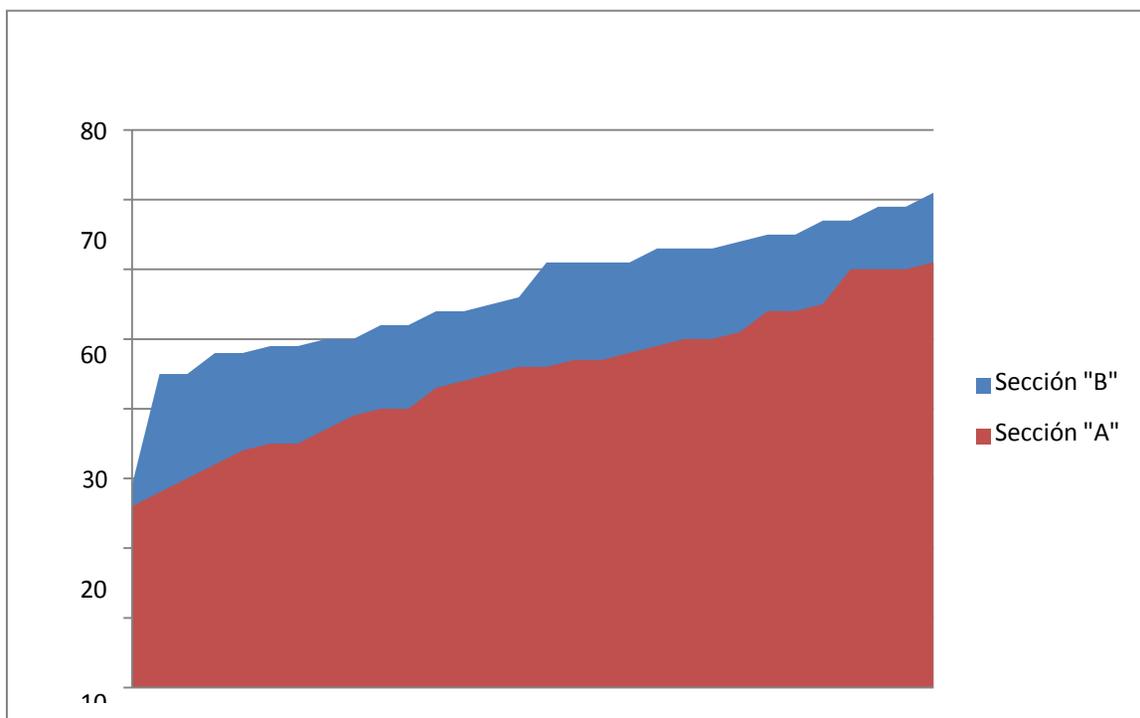


Figura N. 8 Comparación de resultados de prueba Final de grupo Control (A) y grupo experimental (B).
Fuente: Datos de Campo (2021)

3.3.3. Metodología estadística:

3.3.3.1. Prueba T de student para comparación de muestras independientes

El procedimiento Prueba T para muestras independientes debe utilizarse para comparar las medias de dos grupos de casos, es decir, cuando la comparación se realice entre las medias de dos poblaciones independientes (los individuos de una de las poblaciones son distintos a los individuos de la otra) como por ejemplo en el caso de la comparación de las poblaciones de hombres y mujeres. Lo ideal es que para esta prueba los sujetos se asignen aleatoriamente a dos grupos, de forma que cualquier diferencia en la respuesta sea debida al tratamiento (o falta de tratamiento) y no a otros factores.

Primer paso: Establecer el promedio muestral. Una medida frecuentemente utilizada del centro de un lote de números. La media también se denomina promedio. Es la suma de todas las observaciones dividida entre el número de observaciones (presentes).

Fórmula

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{x_1 + x_2 + \cdots + x_N}{N} \\ &= \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N}\end{aligned}$$

En donde cada x_i representa uno de nuestros datos y N es el número total de datos que tenemos.

Segundo paso: La desviación estándar de la muestra proporciona una medida de la dispersión de los datos.

Fórmula

Si la columna contiene x_1, x_2, \dots, x_N , con media, entonces la desviación estándar de la muestra es:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N - 1}}$$

Notación

Término	Descripción
x_i	i ésima observación
\bar{x}	media de las observaciones
N	número de observaciones presentes

Tercer paso: Error estándar de diferencia entre medias

Fórmula

$$SED = \sqrt{s_1^2/N_1 + s_2^2/N_2}$$

- s_1^2 y s_2^2 : las varianzas de las muestras 1 y 2
- N_1 y N_2 : es el número de observaciones en cada muestra.

Cuarto paso: Grados de libertad.

Fórmula

$$gl = N-1$$

Quinto paso: Prueba T Student

Fórmula

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{SED}$$

Si aplica la fórmula, nos sale un valor que puede comparar con los valores críticos de la tabla de distribución T de student, para determinar si rechaza la hipótesis H0.

3.6. Discusión de resultados

El juego educativo es una técnica participativa de la enseñanza encaminada a desarrollar en los estudiantes diferentes habilidades; según (Jiménez, 2006, pág. 38) contribuye al logro de la motivación por las asignaturas y constituye una forma de trabajo docente que influye directamente en las habilidades y capacidades lógicas, además de la asimilación de los conocimientos técnicos que enriquecen la capacidad de los educandos. Por lo anterior el objetivo principal de este estudio es determinar el progreso que se obtiene si los juegos educativos son utilizados para el aprendizaje de la matemática.

Previo al estudio se realizó una prueba inicial (diagnóstico) tanto en el grupo control como experimental, tal prueba demostró resultados similares en ambas secciones, lo cual indicó que el grado de conocimiento y asimilación estaban en el mismo nivel, según el promedio muestral obtenido, el grupo control poseía un resultado de 10 mientras que el experimental de 8.6 y únicamente existía una diferencia de 1.4.

Posterior a la aplicación de juegos educativos para el aprendizaje de la matemática con el grupo experimental, se comprueba mediante la aplicación de los metodología e instrumentos previamente aplicados que se logró avanzar en el nivel de conocimientos de los estudiantes comprobando así la teoría de (Delgado, 2011, pág. 25) quien cita que: el 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. Y además como herramienta pedagógica desarrollan destrezas favorables para su aprendizaje.

El pensamiento lógico matemático tuvo un progreso significativo en la resolución de problemas matemáticos en los juegos y además en la solución de problemas de la vida personal de los estudiantes, por tal motivo si hubo una mejora grande.

Del mismo modo da a conocer que en el grupo control donde no se aplicaron juegos para el aprendizaje de la matemática hubo carencia de estimulación para que el alumno

desarrollara al máximo sus habilidades de pensamiento. Pues en este caso el promedio muestral del grupo control se encuentra en 44.96 mientras que el grupo experimental puntúa 59.6, con una diferencia de 14.64, entre ambos grupos, esto refleja la comparación de los juegos educativos y la enseñanza tradicionalista, donde vemos que existe una mejora notable, sin embargo en los institutos no son aplicados los juegos y no existe un avance, si, no un retroceso en las matemáticas y esto es medido con las pruebas diagnósticas que realiza el ministerio de Educación.

Con el grupo experimental se utilizaron juegos antes, durante y después del desarrollo del contenido, es decir, que abarcó los momentos esenciales del desarrollo de la clase que son motivación, desarrollo y evaluación, para ello es indispensable crear un ambiente óptimo para que el educando despierte su interés y se motive por el aprendizaje de la matemática, por otra parte la creatividad del docente debe ser explotada al máximo para que sea percibida por el alumno y se logre un ambiente propicio para desarrollar juegos educativos para el aprendizaje de la matemática como menciona Jiménez (2006, pág. 39), aportando que el juego educativo es una técnica participativa de la enseñanza encaminada a desarrollar en los estudiantes métodos de dirección y conducta correcta, que estimula la disciplina con un adecuado nivel de decisión y autodeterminación; ya que, no sólo propicia la adquisición de conocimientos y el desarrollo de habilidades, sino que además brinda una gran variedad de procedimientos para la preparación de los estudiantes en la toma de decisiones para la solución de diversas problemáticas.

Según la metodología estadística en el grupo control, el resultado mínimo obtenido oscila entre 26 y 29 puntos tal promedio fue obtenido por dos estudiantes que equivalen al 7% de la muestra, mientras que en el grupo experimental la nota mínima obtenida fue de 45 y 47 puntos, correspondiente también a dos estudiantes, que de la misma manera equivalen al 7%. Evidenciando así que se cumplen las ventajas de los juegos educativos para el aprendizaje de la matemática que detalla (Gutton, 2002, pág. 49) donde expresa que los juegos aumentan el interés de los estudiantes, permiten la adquisición, ampliación e intercambio de conocimientos mediante la práctica vivencial, de forma activa y dinámica.

La ponderación mayor obtenida por el grupo control está entre 58 y 61 puntos lo cual equivale al 13% de la muestra, en el grupo experimental la ponderación se encontró entre 69 y 71 puntos equivalente al 20% de los estudiantes, existió

entre ambos grupos una diferencia del 7% respecto a la cantidad de estudiantes y alrededor de 10 puntos de diferencia lo cual nuevamente comprueba que los juegos educativos han logrado su fin formativo, haciendo énfasis que solamente se trabajó durante un bimestre.

Por lo tanto, la importancia del juego citada por (Allvé, 2003, pág. 57), quien comenta que la importancia del juego proviene principalmente de sus posibilidades educativas. A través del juego el alumno revela al educador, el carácter, los defectos y virtudes; además hace que se sientan libres, dueños de hacer todo aquello que espontáneamente desean, a la vez que desarrollan sus cualidades con la motivación y metodología necesaria para el aprendizaje de la matemática, se comprueba con los resultados obtenidos, que arrojaron en el grupo control, una media de 45 y en el grupo experimental una media de 60, entre ambas hay una diferencia de 15 puntos.

CAPITULO IV

COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

- **Resultados**

Para saber si existe un nivel de significancia de 0,05 si existe diferencia entre la media de los dos grupos. Nuestras hipótesis nula y alternativa son entonces:

- **Hipótesis nula: H0** Los Juegos educativos no mejoran el aprendizaje de los alumnos.
- **Hipótesis Alternativa: H1** Los Juegos educativos mejoran el aprendizaje de los alumnos.

- **Datos**

Grupo control punteos: (27, 28, 31, 32, 35, 35, 35, 36, 36.5, 39, 39, 40.5, 43, 43, 44.5, 47, 47, 48, 48, 51, 51, 55, 55, 55, 56, 56, 59, 59, 59 y 61)

Grupo experimental punteos: 46, 46, 49, 49, 49, 49, 49, **52, 52, 55, 55, 55**, 61, 61, 61, 61, 64, 64, 64, 64, 64, 67, 67, 69, 69, 70, 70, 71 y 71)

- **La media y desviación estándar:**

Grupo Control

$$x=44.96$$

$$s= 10.28$$

$$N=30$$

Grupo Experimental

$$x=59.6$$

$$s= 8.29$$

$$N=30.$$

- **Error estándar de diferencia entre medias estimado de muestras:** SED: 0.6189

- **Grados de Libertad** $gl = 29$

- **Prueba T de student** = $t = -23.65$

Se rechaza la hipótesis H_0 porque el resultado del valor $t = -23.65$ se encuentra en medio de estos rangos -1.6991 a 1.6991 que se encuentran en la tabla de T de student por lo cual no se encuentra entre los dos parámetros establecidos, entonces se puede decir que existe una diferencia estadísticamente significativa entre las dos muestras. Se Acepta la hipótesis alternativa H_1 dirá que los juegos educativos mejoran el aprendizaje de los alumnos.

Los juegos educativos son propuestos como una metodología activa para el aprendizaje de la matemática lo cual toma como referencia dos de los cuatro estilos citados por (Bixio, 2000, pág. 6), uno de los cuales enfoca el aprendizaje activo el cual busca experiencias nuevas, de mente abierta, sin escepticismos y permite actuar con entusiasmo, el docente debe ser animador, arriesgado y espontáneo; otro de los estilos de aprendizaje es el pragmático que propone actuar rápidamente y con seguridad; con aquellas ideas y proyectos que les atrae; el maestro debe saber experimentar, ser práctico, directo y eficaz en su proceso de enseñanza hacia los estudiantes.

Visto de esta manera se comprueba la hipótesis H_1 que dice: los juegos educativos mejoran el aprendizaje de los alumnos, además se vislumbra que las propuestas fueron llevadas a término. Como menciona (Navarro, 2004, pág. 513) al citar que: los juegos educativos indican el logro concreto de los objetivos pues permiten que la mente de los alumnos sea más receptiva.

Esto evidencia la efectividad de la metodología a través de los resultados del estudio con una puntuación de (23.65) en la tabla t-student para 29 grados de libertad $(N-1)$ y nivel de significancia de 0.05 si busca en la tabla T de student encuentra estos parámetros -1.6991 y 1.6991 y el resultado 23.65 no se encuentra en medio las dos cifras, se rechaza la aprobación de la hipótesis H_0 y se acepta la H_1 alternativa donde se aprueba que el uso de los juegos educativos mejora el aprendizaje de la matemática.

Con la utilización de juegos educativos se obtienen beneficios como: mayor disponibilidad por parte del alumno, mayor estimulación, más capacidad de retención de información, así mismo despierta en interés de forma voluntaria para el aprendizaje e incremento del pensamiento lógico, pues los juegos promueven este tipo de razonamiento tan útil para la matemática, gracias a ellos la mente es más receptiva y se ejercita la memoria a largo plazo, lo cual fue notable al aplicar juegos educativos durante un bimestre con el grupo experimental, al realizar el estudio y aplicar la propuesta, así como la realización y resolución de ejercicios y tareas asignadas, que eran resueltos mediante la lógica y el razonamiento correcto con la finalidad de obtener resultados correctos.

CONCLUSIONES

- a. La aplicación de juegos educativos incrementa el nivel de conocimiento y aprendizaje de la matemática, en alumnos del nivel medio y diversificado, indicando así el logro de las competencias previamente planteados.
- b. Los resultados obtenidos por el grupo experimental con la aplicación de juegos educativos reflejan una mejora en el pensamiento lógico y resolución de problemas.
- c. Se determinó la influencia de la metodología activa, en contraposición con la tradicional, demuestra un progreso en el aprendizaje de los alumnos, pues los juegos educativos cumplen un fin didáctico que desarrolla las habilidades del pensamiento.
- d. El juego es aprendizaje, modifica la forma en que los estudiantes pueden realizar actividades que además de interrelacionarlos con su entorno inmediato, y también le brindan conocimiento que mejora el nivel de su aprendizaje.

RECOMENDACIONES

- a. Actualizar las prácticas pedagógicas en el aula, no solo a nivel medio y diversificado sino desde la escuela primaria para aprovechar los primeros años, que es cuando el cerebro presenta mayor plasticidad y flexibilidad, con ello no solo se logra la motivación del educando sino una mejor disposición de docente y por ende una mejora, a gran escala del aprendizaje de la matemática.
- b. Continuar con la aplicación de juegos educativos en el salón de clases, claro está, que los juegos educativos no deben realizarse solo en el aula, también pueden aplicarse fuera de ella y de igual manera funcionar como recurso educativo, pues se debe recordar que no solo en el salón de clases se adquieren y brindan conocimientos, la misma vida es una escuela.
- c. Promover el juego como un factor educativo de gran importancia para el aprendizaje de la matemática, y no solo como un medio de distracción y recreación, como se piensa, pues está claro que el juego es una actividad que el hombre realiza espontáneamente y por naturaleza es beneficioso en varios aspectos de la vida.
- d. Utilizar constantemente los juegos educativos ya que permiten mayor recepción en los estudiantes y hacen que las competencias planteadas se alcancen y se de una mejora en el aprendizaje de la matemática.
- e. Buscar e implementar constantemente nuevas metodologías y técnicas de enseñanza para el aprendizaje de la matemática, que permitan la interacción entre los principales miembros de la comunidad educativa.

BIBLIOGRAFIA

- Allvé, J. (2003). *Juegos de ingenio*. (2 ed.). D.F, México: Editorial Parragón S.A.
- Andonegui, M. (2004). *El desarrollo del pensamiento lógico*. (1 ed.). Caracas, Venezuela: Editorial Procesos Educativos.
- Arias, D. (2005). *Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias Sociales*. Bogotá, Colombia: Editorial Magisterio.
- Arriaga, B. (1996). *Sociología de la educación guatemalteca*. Quetzaltenango, Guatemala: Centro Universitario de Occidente USAC.
- Batllo, J. (2006). *Juegos de números y figuras*. (1 ed.). Madrid, España: Editorial Parragón S.A.
- Bautista, J. (2004). *El juego como método didáctico*. Granada, España: Editorial Adhara.
- Bixio, C. (2001). *Enseñar a aprender, enseñanza y aprendizaje*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Homo Sapiens.
- Bosch, J. (1995). *El estudiante y el conocimiento matemático*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Lozada.
- Brousseau, G. (2000). *“Los Diferentes Roles Del Maestro”*. (1 ed.). Buenos Aires, Argentina: Editorial Paidós.
- Calero, M. (2008). *Educador jugando*. Lima, Perú: Editorial San Marcos.
- Campistrous, L. (1993). *Lógica y procedimientos lógicos del aprendizaje*. La Habana, Cuba: Instituto Central de Ciencias Pedagógicas.
- Cañón, C. (2003). *La matemática, creación y descubrimiento*. Madrid, España: Universidad Pontificia de Comillas.
- Charlotte, D. (2005). *La educación funcional*. Madrid, España: Editorial Biblioteca Nueva.
- Delgado, I. (2011). *El juego Infantil su metodología*. (1 ed.). Madrid, España: Editorial Paraninfo.

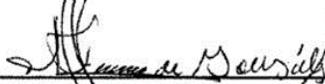
- Díaz, B. (2006). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. (2 ed.). México: Editorial McGraw Hill.
- Díaz, F. Y Hernández, R. (2002.) *Estrategias docentes para un aprendizaje lúdico y significativo*. Santa Fe, Bogotá: Editorial McGraw-Hill.
- Farfán, V. (2010). *Aplicación de juegos recreativos matemáticos para mejorar la habilidad del razonamiento lógico en series numéricas en la Institución Educativa 40208 Padre Fracois Delatte en el Distrito de Socabaya Arequipa*, (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Facultad de Economía. Arequipa, Perú.: <https://es.scribd.com/document/135424324/Vitaliz-Farfán-Rodríguez-Aplicación-de-Juegos-Recreativos-Matemáticos-Publicado-en-Febrero-Del>
- Farnham, S. (2004). *Dificultades de Aprendizaje*. (1 ed.). Madrid España: Editorial Morata.
- Ferrero, L. (2001). *El juego y la matemática*. Madrid, España: Editorial La Muralla, S.A.
- Fournier, J. (2003). *Aritmética Aplicada E Impertinente: Juegos Matemáticos*. Barcelona, España: Editorial Gedisa.
- Gairin, J. (1990). *Efectos de la utilización de juegos en la enseñanza de la matemática*. Zaragoza, España: Editorial Educar.
- García, J. (2005). *Manual de dificultades de aprendizaje*. Madrid, España: Editorial Narcea.
- Gástelo, D. (2008). El gran proceso: enseñanza – aprendizaje. *Revista digital, investigación y educación*, 12(1), 21-32. Recuperado en octubre del 2020 de: <https://www.universidadperu.com/articulo-el-gran-proceso-ensenanza-aprendizaje-universidad-peru.php>
- González, M. (2010). *Artículo las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas*, *Revista Iberoamericana*, 53(6), 1-11. Recuperado en octubre del 2020 de: <https://rieoei.org/historico/expe/3225Gonzalez.pdf>

- Gutton, P. (2002). *El juego de los niños*. (1 ed.). Barcelona, España: Editorial Hogar del libro.
- Hernández, M. (2018). La educación en la actualidad. *Revista Internacional De Apoyo a La inclusión, Logopedia, Sociedad Y Multiculturalidad*, 5(2). 1-13. Recuperado en octubre del 2020 de: <https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/riai/article/view/4787/3814>
- Hoppenstead, F. Y Izhikevich, E. (1997). *Weakly Connected Neural Networks*. New York, USA: Springer-Verlag.
- Huizinga, J. (2005). *Homo Ludens*. Madrid, España: Editorial Grupo Anaya Comercial.
- Jersild, A. (1999). *Psicología del niño*. Barcelona, España: Editorial Narcea.
- Johnson, D. (2001). *Directrices para la enseñanza de las matemáticas*. Belmont, USA: Editorial Wadsworth.
- Lezama, J. (2012). Aplicación de los juegos didácticos basados en el enfoque significativo. *Revista Científica In Crescendo*, 3(1), 23-29. Recuperado en octubre del 2020 de: <https://revistas.uladech.edu.pe/index.php/increscendo/article/view/94>
- Monereo, C. (2000). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje*. (6 ed.). Barcelona, España: Editorial Síntesis.
- Montessori, M. (2003). *La mente absorbente del niño*. Querétaro, México: Editorial Diana.
- Moreno, M. (2009). La epistemología matemática y los enfoques del aprendizaje en la movilidad del pensamiento instruccional del profesor. *Revista Scielo*, 24(1), 218-240. Recuperado en octubre del 2020 de: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-00872009000100009&lng=es&tlng=es
- Navarro, R. (2004). Artículo el concepto de enseñanza aprendizaje. *Revista Red Científica: Ciencia Tecnología y pensamiento*, 1(1), 1-5. Recuperado en octubre del 2020 de: <https://aaym.files.wordpress.com/2011/06/redcientc3adfica-el-concepto-de-ensec3b1anza-aprendizaje.pdf>

- Ontoria, A. Y Molina, A. (2000). *Potenciar La Capacidad De Aprender Y Pensar con juegos*. Madrid, España: Editorial Narcea.
- Oviedo, T. (2008). *La enseñanza de la matemática en el marco de reforma educativa*. Caracas, Venezuela: Editorial CINTEPLAN.
- Padilla, L. (2017). *Influencia de los juegos didácticos en el aprendizaje del área de matemática en los alumnos de la Institución Educativa, Huaycán*. (Tesis de licenciatura). Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Facultad de Pedagogía y Cultura Física. Lima, Perú.: <https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/2786/tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pérez, C. (2001). "El aprendizaje escolar desde el punto de vista del alumno: los estilos de aprendizajes lúdicos. (vol. 2). Madrid, España: Editorial Alianza.
- Pérez, J. (2004). *Clasificación de los juegos*. (12 ed.). Madrid, España: Editorial Pearson.
- Piaget, J. (2003). *De la lógica del estudiante a la lógica del adolescente*. (1 ed.). Buenos Aires, Argentina: Editorial Paidós.
- Ramírez, X. (2009). La lúdica en el aprendizaje de la matemática. *Revista Zona Próxima*, (10), 138-145. Recuperado en octubre del 2020 de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85312281009>
- Resnick, L. (1991). *La enseñanza de las matemáticas y sus fundamentos psicológicos*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Paidós.
- Roa, P. (2007). *Un estudio sobre las concepciones y prácticas de motivación*. Colombia: colegio oficial de Colombia.
- Stassen B. (2006). *La persona en desarrollo durante la niñez y la adolescencia*. (7 ed.). Estados Unidos: Editorial Freedman and Company.

Vygotsky, L. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Buenos Aires, Argentina:
Editorial Grijalbo.

Zabalza, M. (2006). *Didáctica de la educación infantil*. (4 ed.). Madrid, España: Editorial Narcea.

Vo. Bo. 
Lcda. Ana Teresa de González.
Biblioteca CUNSUROC.



ANEXOS

Instituto Nacional de Educación Diversificada INED Mazatenango Matemáticas
Cuarto Bachillerato en Ciencias y Letras con Orientación en Computación “A” y “B”

Diagnóstico

Nombre del Alumno (a): _____

Fecha: _____ Clave: _____

_____ Sección: _____

Instrucciones: Realiza las siguientes ecuaciones.

✓ $x^2 + 49 = 0$

✓ $5x^2 - x - 90 = 0$

✓ $36x^2 + 25 = 0$

✓ $2x - x^2 + 64 = 0$

✓ $25x^2 - 3 = 0$

**Instituto Nacional de Educación Diversificada INED Mazatenango Matemáticas
Cuarto Bachillerato en Ciencias y Letras con Orientación en Computación "A"**

Prueba parcial

Nombre del Alumno (a): _____

Fecha:

_____ Clav

e: _____

Instrucciones: A continuación se te presenta una serie de ecuaciones, completas e incompletas, resuélvelas con la fórmula general o con la raíz cuadrada de estas según sea el caso.

✓ $8x^2 + 49 = 0$

✓ $5x^2 - 7x - 90 = 0$

✓ $36x^2 - 25 = 0$

✓ $12x - 7x^2 + 64 = 0$

□ $25x^2 - 3 = 0$

**Instituto Nacional de Educación Diversificada INED Mazatenango Matemáticas
Cuarto Bachillerato en Ciencias y Letras con Orientación en Computación “B”**

Prueba parcial

Nombre del Alumno (a): _____

Fecha:

_____ C

lave: _____

Instrucciones: Resuelve el siguiente acertijo mediante la utilización de sistemas de ecuaciones. Valor 20pts.

Prueba 1: El cuarteto de chicos corpulentos tira tan fuerte como las cinco hermanas gorditas.

Prueba 2: Mientras que dos hermanas gorditas y un estudiante corpulento podía mantener su posición frente a las gemelas delgadas.

Prueba 3: Las gemelas delgadas y tres hermanas gorditas contra una hermana gordita y cuatro chicos corpulentos.

Suponiendo que en las dos primeras pruebas se produce un empate de fuerzas, ¿Qué bando ganará la última prueba?

**Instituto Nacional de Educación Diversificada INED Mazatenango Matemáticas
Cuarto Bachillerato en Ciencias y Letras con Orientación en Computación “A” y “B”**

Evaluación Final

Nombre del Alumno (a): _____

_____ Fecha:

_____ Clave:

_____ Sección: _____

Instrucciones: Resuelve el siguiente acertijo mediante la utilización de sistemas de ecuaciones. Valor 50pts.

Quiero abrir mi caja fuerte pero no recuerdo la clave secreta. Pero tengo pequeñas notas para recordarla:

- ✓ Mi clave tenía cinco cifras que voy a llamar **a**, **b**, **c**, **d** y **e**
- ✓ La primera cifra y la segunda sumaban 17.
- ✓ La segunda y la tercera sumaban 15.
- ✓ La tercera y la cuarta sumaban también 15
- ✓ La cuarta y la quinta solo sumaban 9.
- ✓ La primera y la última sumaban 8.

¿Puedes averiguar cuál es mi clave secreta?

a	b	c	d	e

Ref. DAT. 14 – 20
Mazatenango, 18 de noviembre de 2020



Universidad de San Carlos
Centro Universitario de Sur
Occidente

Señor Coordinador
CARRERAS DE PEDAGOGÍA
CUNSUROC.

En cumplimiento a mis atribuciones asignadas en el artículo 49, inciso "d"; artículo 57 incisos de la "a" a la "k" y, artículo 62, inciso "f"; del Normativo de Integración del Sistema de Prácticas (I – II –I/PS) y Trabajo de Graduación de las carreras de Pedagogía del Centro Universitario de Suroccidente me permito informarle que he asesorado la tesis titulada: **Juegos educativos para el aprendizaje de la matemática (Estudio realizado en el INED de Mazatenango, Suchitupéquez) del estudiante: Menfiel Guillermo Ico González. Carné: 201540844** de la licenciatura en Psicopedagogía, quien ha desarrollado el proceso metodológico y efectuado las correcciones sugeridas, por lo que sobre la base del artículo 62, inciso "f"; emito el **DICTAMEN FAVORABLE** para que el proceso de revisión del informe de tesis continúe.

Sin otro particular. Atentamente.

PHD. Jerry Edgar Saquímux Canastuj
Doctor en Investigación Social
ASESOR



Universidad de San Carlos
Centro Universitario de Sur
Occidente

Ref. DRT. 14 – 20
Mazatenango, 28 de noviembre de 2020

Señor Coordinador
CARRERAS DE PEDAGOGÍA
CUNSUROC.

En cumplimiento al nombramiento de Revisor **Ref. NR. 14– 2020** de fecha 19 de noviembre de 2020, me permito informarle que he revisado la tesis titulada: **Juegos educativos para el aprendizaje de la matemática** (*Estudio realizado en el INED de Mazatenango, Suchitupéquez*) del estudiante: **Menfiel Guillermo Icó González** Carné: **201540844** de la licenciatura en Psicopedagogía, quien ha efectuado las correcciones sugeridas, por lo que, sobre la base del artículo 62, inciso "g" del Normativo de Integración del Sistema de Prácticas (I II EPS) y Trabajo de Graduación de las carreras de Pedagogía del Centro Universitario de Suroccidente; emito el **DICTAMEN FAVORABLE** para que el proceso de impresión del informe de tesis continúe.

Sin otro particular. Atentamente.

MSc. José Norberto Thomas Villatoro
REVISOR



Universidad de San Carlos
Centro Universitario de Sur Occidente
Mazatenango, Suchitepéquez

Mazatenango, 04 de noviembre de 2021
Providencia T.I.T. No. 11 - 2021

ASUNTO: Envío del informe final de la Tesis titulada "Juegos educativos para el aprendizaje de la matemática (Estudio realizado en el INED de Mazatenango, Suchitepéquez), del estudiante: Menfiel Guillermo Ico González, carné: 201540844 de la carrera de Licenciatura en Psicopedagogía.

ATENTAMENTE PASE A: Lic. Luis Carlos Muñoz
DIRECTOR EN FUNCIONES CUNSUROC

PARA QUE SE SIRVA:

<input type="checkbox"/>	Emitir acuerdo respectivo
<input type="checkbox"/>	Emitir Opinión.
<input checked="" type="checkbox"/>	Tramitarlo de acuerdo con el procedimiento establecido
<input checked="" type="checkbox"/>	Agregarlo a sus antecedentes
<input type="checkbox"/>	Enviar antecedentes
<input type="checkbox"/>	Hacerlo de su conocimiento
<input type="checkbox"/>	Hacer del conocimiento de los interesados
<input type="checkbox"/>	Efectos consiguientes
<input type="checkbox"/>	Informar
<input checked="" type="checkbox"/>	Autorizar
<input type="checkbox"/>	Archivo.

OBSERVACIONES: De conformidad con lo establecido en el Artículo 55, inciso "f" del *Normativo de Integración del Sistema de Prácticas (I – II –EPS) y Trabajo de Graduación de las carreras de Pedagogía del Centro Universitario de Sur Occidente*, así como lo establecido en el Artículo 54 inciso "b" del mismo normativo se adjunta el informe de Tesis completo, incluyendo copia de los dictámenes respectivos para su conocimiento y autorización del IMPRÍMASE.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


MSc. José Norberto Thomas Villatoro
COORDINADOR
Carreras de Pedagogía





UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUR OCCIDENTE
MAZATENANGO, SUCHITEPEQUEZ
DIRECCIÓN DEL CENTRO UNIVERSITARIO

CUNSUROC/USAC-I-94-2021

DIRECCIÓN DEL CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUROCCIDENTE,
Mazatenango, Suchitepéquez, el once de noviembre de dos mil veintiuno_____

Encontrándose agregados al expediente los dictámenes del asesor y revisor, SE
AUTORIZA LA IMPRESIÓN DE LA TESIS: "JUEGOS EDUCATIVOS PARA EL
APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA (Estudio realizado en el INED de
Mazatenango, Suchitepéquez", del estudiante: Menfiel Guillermo Icó González, Carné
201540844 CUI: 2961 03675 1001 de la carrera Licenciatura en Psicopedagogía.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Lic. Lyda Estrella Muñoz López
Directora CUNSUROC



/gris