



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Universidad de San Carlos de Guatemala
Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media

**EL JUEGO EDUCATIVO: UNA METODOLOGÍA QUE FACILITA EL
APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS**

Joel Antonio Pineda Lima

Asesor:
M.A. José Enrique Cortéz Sic

Guatemala, octubre de 2016



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Universidad de San Carlos de Guatemala

Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media

**EL JUEGO EDUCATIVO: UNA METODOLOGÍA QUE FACILITA EL
APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS**

Tesis presentada al Consejo Directivo de la Escuela de Formación de
Profesores de Enseñanza Media de la Universidad San Carlos de Guatemala

Joel Antonio Pineda Lima

Previo a conferírsele el grado académico de:

Licenciado en la Enseñanza de la Matemática y la Física

Guatemala, octubre de 2016

AUTORIDADES GENERALES

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo	Rector Magnífico de la USAC
Dr. Carlos Enrique Camey Rodas	Secretario General de la USAC
MSc. Danilo López Pérez	Director de la EFPEM
Lic. Mario David Valdés López	Secretario Académico de la EFPEM

CONSEJO DIRECTIVO

MSc. Danilo López Pérez	Director de la EFPEM
Lic. Mario David Valdés López	Secretario Académico de la EFPEM
Dr. Miguel Ángel Chacón Arroyo	Representante de Profesores
Lic. Saúl Duarte Beza	Representante de Profesores
Licda. Tania Elizabeth Zepeda Escobar	Representante de Profesionales Graduados
PEM Ewin Estuardo Losley Johnson	Representante de Estudiantes
PEM José Vicente Velasco Camey	Representante de Estudiantes

TRIBUNAL EXAMINADOR

Lic. Saúl Duarte Beza	Presidente
Dra. Amalia Geraldine Grajeda Bradna	Secretaria
Dr. Miguel Ángel Chacón Arroyo	Vocal

Guatemala 16 de mayo de 2016.

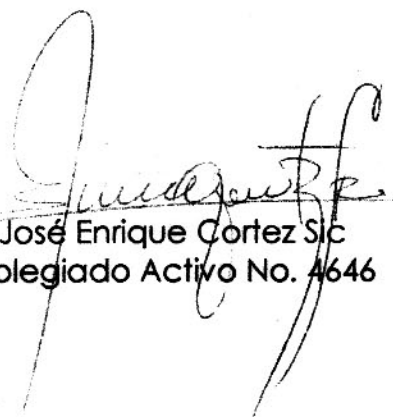
Doctor
Miguel Ángel Chacón Arroyo
Coordinador Unidad de Investigación
EFPEM – USAC-

Doctor Chacón:

Con atento saludo me permito informar lo siguiente:

En mi calidad de Asesor del trabajo de graduación denominado: "**El juego educativo: Una metodología que facilita el aprendizaje de las Matemáticas**", correspondiente al estudiante: Joel Antonio Pineda Lima carné: 9622687 de la carrera de Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física; manifiesto que he acompañado el proceso de elaboración del trabajo precitado y en la revisión realizada al informe final, se evidencia que dicha investigación cumple con los requerimientos establecidos por la EFPEM, por lo que considero **APROBADO** dicho trabajo y solicito sea aceptado para continuar con el proceso para su graduación.

Atentamente,


José Enrique Cortez Sic
Colegiado Activo No. 4646

c.c. Archivo

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
Unidad de Investigación
EFPEM
17 MAYO 2016
A LAS 18:01 H



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Escuela de Formación de Profesores
de Enseñanza Media
-EFPEM-

El infrascrito Secretario Académico de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media de la Universidad de San Carlos de Guatemala

CONSIDERANDO

Que el trabajo de graduación denominado *“El juego educativo: Una metodología que facilita el aprendizaje de las Matemáticas”*, presentado por el(la) estudiante **JOEL ANTONIO PINEDA LIMA**, carné No. **9622687**, de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física.

CONSIDERANDO

Que la Unidad de Investigación ha dictaminado favorablemente sobre el mismo, por este medio

AUTORIZA

La impresión de la tesis indicada, debiendo para ello proceder conforme el normativo correspondiente.

Dado en la ciudad de Guatemala a los **quince** días del mes de **octubre** del año dos mil **dieciséis**.

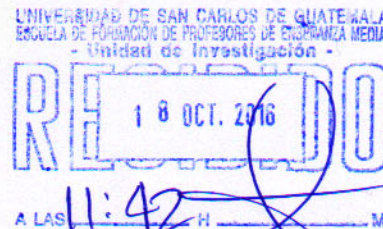
“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Lic. Mario David Valdés López
Secretario Académico
EFPEM



Ref. SAOIT057-2016

c.c. Archivo
MDVL/caum



DEDICATORIA

A:

Mi Padre Fiel

Por darme la vida, su amor incondicional y a su amado hijo.

Jesucristo

Por su acto supremo de amor por mí, muriendo en la cruz del Calvario, pagando el precio que exigía mi salvación y vida eterna. Desde lo más profundo de mi corazón y de mí ser “muchas gracias”.

AGRADECIMIENTOS

- i. A mi asesor, Licenciado José Enrique Cortez Sic: Por haberme aguantado, por sus regaños y por su paciencia.
- ii. Dr. Miguel Chacón: por su motivación a no rendirme si no seguir luchando.
- iii. Dra. Geraldine Grajeda: Por su paciencia y ayuda a mejorar mi informe.
- iv. Lic. Saúl Duarte. Por su guía y apoyo, no solo en el salón de clases, (usted fue el presidente en cada caso de las ternas que me evaluaron en los exámenes privados del profesorado y de la licenciatura), con cariño Lic.
- v. Dr. Oscar Hugo López Rivas, por su asesoría y apoyo en este trabajo.
- vi. MSc. Danilo López Pérez, por su apoyo incondicional y por su calidad humana indiscutible.
- vii. A mis maestros de la Universidad, por compartir sus conocimientos en especial: Licenciado Saúl Duarte, Licenciado Luis Solórzano, Ingeniero Hugo Salazar, ingeniero Gamaliel de León y Licenciada Waleska Aldana.
- viii. A la licenciada Flor Virula por su apoyo y amabilidad.
- ix. A mi casa de estudios: Universidad San Carlos de Guatemala, lindos momentos, lindos recuerdos.
- x. A mi escuela: EFPEM
- xi. A las siguientes mujeres excepcionales: Doña Adela Lima (mi madre), a la señora Luby Moir y a Lycia Osorio, gracias por su amor y apoyo incondicional.
- xii. A mi padre don Germán Pineda Álvarez (Q. E. P. D).
- xiii. A mis hermanos: David, Isabel, Sonia, Germán, Estuardo y Samuel.

- xiv. A mis amigos en general y en especial a: Juan Carlos González Archila, Fredy Eduardo López, Geovani Barrera Rojas (Tito), Oscar Magaña.
- xv. A mi sobrino: Christian Daniel Pineda Lima, por mostrarme su corazón de oro a su corta edad (Q. E. P. D)
- xvi. A mis alumnos: Que les sirva de ejemplo.
- xvii. A las autoridades de las siguientes instituciones: Escuela Oficial No.77 Rigoberto Bran Azmitia Jornada Matutina, Escuela Oficial No. 50 Leonidas Mencos Avila Jornada Vespertina y Escuela Nacional Urbana Mixta Doña Quirina Tassi Agostini Jornada Matutina.

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo contribuir con elevar el nivel del aprendizaje de las Matemáticas a través del juego educativo de manera que se pueda mejorar el aprendizaje de las matemáticas a través de un buen tratamiento metodológico de la ciencia matemática.

La problemática que se trabajó fue que los estudiantes presentan bajo nivel de aprendizaje de Matemáticas, porque no se les enseña con una metodología apropiada. La presente investigación pretendió ofrecer un dibujo general de la situación actual del tratamiento de la ciencia matemática que hace el maestro a la hora de transmitirla a los estudiantes y la forma o modo en que estos a su vez aprenden, y no pretendió demostrar algún fenómeno, por lo tanto el método usado fue el descriptivo. Además se utilizaron los siguientes métodos formales: El inductivo, el deductivo y el estadístico.

Las técnicas que se utilizaron en esta investigación fueron las siguientes: La observación, la encuesta y evaluación objetiva a estudiantes, operativizadas por los siguientes instrumentos: Una ficha de observación, un cuestionario para la encuesta de docentes, alumnos y directores de los establecimientos participantes y una prueba objetiva.

Entre los resultados que esta investigación encontró fue la necesidad de la elaboración de una propuesta educativa que fortalezca el conocimiento de los docentes sobre el juego como método para facilitar el aprendizaje de las matemáticas de niños y niñas del sexto grado del nivel primaria, lo cual se concretó al elaborar una propuesta educativa que se adjunta como anexo del presente informe de investigación.

ABSTRACT

This study aimed to contribute to raising the level of learning of mathematics through the educational game so that it can enhance learning of mathematics through a good methodological treatment of mathematical science.

The problem was that work that students have low learning math, because they are not taught with an appropriate methodology. This research aimed to provide a general picture of the current situation of treatment of mathematical science that makes the master when transmitting to students and how or how these in turn learn, and did not intend to show any phenomenon, therefore the method used was the descriptive. The inductive, deductive and statistical: In addition the following formal methods were used.

The techniques used in this research were: observation, survey and objective evaluation students, operationalized by the following instruments: A record of observation, a questionnaire for the survey of teachers, students and principals of the participating establishments and an objective test.

Among the results that this research found was the need for the development of an educational proposal to strengthen the knowledge of teachers about the game as a way to facilitate learning of mathematics children sixth grade of primary level, which is it materialized in developing an educational proposal that is annexed to this research report.

ÍNDICE

INTRODUCCION	1
--------------------	---

CAPÍTULO I

PLAN DE LA INVESTIGACIÓN	4
1.1 Antecedentes.....	4
1.2 Planteamiento y definición del problema.....	11
1.3 Objetivos	14
Objetivo general.....	14
Objetivos específicos	14
1.4 Justificación	14
1.5 Tipo de investigación	16
1.6 Variables	16
1.7 Metodología.....	19
1.8 Sujetos de la investigación	20

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	24
2.1 La enseñanza de las matemáticas.....	24
2.2 El aprendizaje de la matemática	28
2.3 Juegos Educativos	36
2.4 La Necesidad del Juego	43
2.5 La Importancia del Juego en el Desarrollo Integral de los niños y jóvenes..	46
2.6 El juego como elemento de motivación, estimulación y exploración matemática	49

2.7 El Juego como metodología en el aprendizaje matemático 52
2.8 Los nuevos retos de la educación matemática en Guatemala..... 56

CAPÍTULO III

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS..... 58
3.1 Presentación de resultados 58
3.2 Aprendizaje de las matemáticas. 59
3.3 El juego educativo como metodología: 74

CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS 89
4.1 Discusión y análisis de resultados 89
CONCLUSIONES 95
RECOMENDACIONES 97
REFERENCIAS 98
ANEXOS 103

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Preferencia por aprendizaje de las Matemáticas	59
Gráfica 2. Preferencia de juegos para aprender Matemáticas.	60
Gráfica 3. Aprendizajes en relación a la participación en juegos matemáticos... 61	61
Gráfica 4. Formas de aprendizaje de las Matemáticas.	62
Gráfica 5. Facilidad para comprender y aprender Matemáticas.	63
Gráfica 6. Gusto de los estudiantes por llevar a cabo juegos matemáticos para comprender mejor.	64
Gráfica 7. Modalidades de aprendizaje para las Matemáticas.	65
Gráfica 8. Juegos que mejoran el aprendizaje matemático.	66
Gráfica 9. Aprendizajes matemáticos y participación de juegos.	67
Gráfica 10. Proceso del aprendizaje de las Matemáticas por los estudiantes. ...	68
Gráfica 11. Opinión de los directores (as) de como aprenden mejor Matemáticas los alumnos.	70
Gráfica 12. Aprendizaje de los alumnos al participar en juegos matemáticos. ...	71
Gráfica 13. Formas de aprendizaje de las Matemáticas por los estudiantes.	72
Gráfica 14. Resultados de la prueba objetiva a los alumnos de Matemáticas. ...	73
Gráfica 15. Utilización de juegos por parte del maestro	74
Gráfica 16. Juegos que practica el docente.....	75
Gráfica 17. Procesos de apoyo de los juegos matemáticos	76
Gráfica 18. Gusto por la práctica de juegos matemáticos	77
Gráfica 19. Existencia de ludoteca en la escuela.	78
Gráfica 20. Resolución de problemas matemáticos a través del juego.	79
Gráfica 21. La utilización de juegos por parte del maestro.	80
Gráfica 22. Utilización de los juegos matemáticos por los maestros.	81

Gráfica 23. Aspectos que ayudan a mejorar a los estudiantes cuando utilizan juegos matemáticos:	82
Gráfica 24. Opinión de los directores (as) hacia los maestros respecto a la utilización de juegos matemáticos.	83
Gráfica 25. Juegos que han observado los directores (as) que llevan a cabo sus maestros.	84
Gráfica 26. Opinión de directores (as) respecto los procesos que desarrollan los juegos matemáticos	85
Gráfica 27. Existencia de ludoteca en la escuela.....	86
Gráfica 28. Aspectos evaluados en la guía de observación.	87

INTRODUCCIÓN

La investigación que se presenta a continuación, abordó la problemática de la necesidad de elevar el nivel de aprendizaje de la matemática en el nivel primario de la educación pública de Guatemala, a través de la implementación de nuevas metodologías, para ello desarrollo la tesis, titulada: “El juego educativo: Una metodología que facilita el aprendizaje de las Matemáticas” el cual se planteo como propósito determinar cómo influye el juego educativo como metodología para facilitar los aprendizajes de las matemáticas en los estudiantes de sexto grado de primaria en tres escuelas públicas ubicadas en la colonia Ciudad Real zona 12 del municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala.

El estudio se planteo como objetivo general; Contribuir en el mejoramiento de la orientación del aprendizaje de las Matemáticas a través del juego educativo y como objetivos específicos: Identificar la utilidad del juego educativo como recurso metodológico que permite facilitar los aprendizajes en el área de matemáticas.

Describir el juego educativo como factor metodológico para el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de sexto primaria. Identificar los juegos que utilizan en clase los maestros para facilitar el aprendizaje de las matemáticas. Elaborar propuesta del juego educativo como proceso metodológico para facilitar el aprendizaje de las matemáticas en niños y niñas de sexto primaria, los cuales fueron alcanzados plenamente.

La investigación de tipo descriptivo, se diseñó con un enfoque cualitativo de carácter exploratorio aplicando el método inductivo que permitió conocer el problema, planificar el proceso de investigación y su ejecución; también se hizo

uso del método deductivo que fue útil al interpretar y analizar los datos obtenidos.

La presente investigación se realizó en la población estudiantil de sexto grado de Educación Primaria de 3 escuelas públicas ubicadas en la colonia Ciudad Real zona 12 del municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala.

La población a investigada fue: 6 maestros de sexto grado de Educación Primaria, 3 directoras de las Escuelas y una muestra de 102 entre niñas y niños de los establecimientos antes mencionados, la cual se seleccionó por medio de un proceso probabilístico. Para la selección de los estudiantes que participaron en la muestra se utilizó la técnica al azar y, se dividió la cantidad de encuestados por la mitad de niños y la mitad de niñas por lo que el estudio es representativo por género y por secciones, y la muestra es representativa, significativa y válida. Los resultados obtenidos revelan la influencia positiva del juego como método de aprendizaje de la matemática en niños del sexto grado primaria de 3 escuelas públicas ubicadas en la colonia Ciudad Real zona 12 del municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala.

Entre las principales conclusiones de la investigación sobresalen que se pudo demostrar que estudiantes, docentes y directores de las escuelas primarias, en su mayoría, valoran positivamente el juego como metodología de la enseñanza de la matemática y están anuentes, a su implementación y que las escuelas públicas no cuentan con instalaciones y recursos lúdicos necesarios e idóneos para la eficiente utilización del juego como método de enseñanza de la matemática.

Entre las principales recomendaciones resaltan a los docentes y directores de las escuelas primarias, continuar con el uso del juego como metodología de la enseñanza de la matemática y a los directores de las escuelas primarias públicas gestionar la ampliación de las instalaciones y los recursos lúdicos

necesarios e idóneos para la eficiente utilización del juego como método de enseñanza de la matemática.

CAPÍTULO I

PLAN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Antecedentes

“Conocimientos puede tenerlos cualquiera, pero el arte de pensar es el regalo más escaso de la naturaleza”
Federico II

Existe un programa de olimpiadas de matemáticas coordinado por la licenciatura de matemáticas aplicadas de la facultad de ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, donde se forma e instruye sobre matemáticas a estudiantes del nivel primario, el investigador tuvo a bien apoyar dicho programa por espacio de un año, en donde él empezó a darse cuenta de la metodología (matemática lúdica) usada por los instructores y de ahí surgió la idea de esta investigación.

El problema del bajo aprendizaje académico de matemáticas en Guatemala tiene proporciones endémicas y, como ejemplo de lo anterior se puede citar a El periódico Siglo 21 donde resalta en su portada del lunes 01 de Abril de 2013 que “el 92.70% de los estudiantes del nivel medio reprueba matemáticas”. Esto según los investigadores del Ministerio de Educación se debe a la base matemática deficiente que vienen arrastrando desde el Nivel primario.

Lo que se ha hecho para resolver el problema ha sido muy poco, de hecho se puede decir que el Ministerio de Educación de Guatemala a lo sumo ha implementado programas de acción de forma y no de fondo, donde dichos programas han sido nada más que paliativos o analgésicos temporales para entretener o sobrellevar de forma pasable la enfermedad llamada bajo

aprendizaje matemático. Se cita siglo 21 01/04/13 “Un total de 137,466 estudiantes de diversificado en el ámbito nacional fue evaluado en 2012 por el Ministerio de Educación. De ellos, el 92.70% reprobó en matemática, mientras que en lectura el 75.53% no llegó al puntaje mínimo. Esto, según datos de la Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa (Digeduca). Sectores educativos critican la falta de acciones para revertir los resultados”.

Todo esto, como producto de una formación deficiente en los primeros años de formación formal (entiéndase educación preprimaria y primaria) en el área de matemáticas.

Las repercusiones del problema (si no es atendido en su justa dimensión) serán dantescas y variadas. Dentro de las cuales podemos mencionar las siguientes:

- En lo económico: El rezago económico del país se agudizará.
- En lo académico: Guatemala continuará quedando al margen en el
- concierto mundial científico-tecnológico.

En calidad de vida. No habrá mano de obra calificada y, no digamos cerebros calificados para responder a las demandas del tiempo moderno.

De alguna forma y a medida que el hombre avanzó cada vez más en la ciencia, dicha ciencia se hizo más elitista y especialista, esto gracias al cumulo de conocimientos que fue acumulando el ser humano ya que como expresa Paenza (2005)“la explosión de la actividad matemática ocurrida en este siglo fue imponente. Sobre el comienzo del año 1900, el conocimiento matemático de todo el mundo hubiera cabido en una enciclopedia de ochenta volúmenes. Si hoy hiciéramos el mismo cálculo, estaríamos hablando de más de cien mil tomos”. Y bueno, el asunto es de que a pesar de que en la actualidad el conocimiento esta “al alcance” de la mayoría, surge otro problema, el problema de no entender y por consiguiente de no aprender verdaderamente los

conocimientos mínimos matemáticos en el sistema educativo nacional, y bueno como dicen los críticos, el problema es multifactorial y se compone de varias aristas, y este estudio pretende aportar un granito de arena para tratar de cambiar un poco un factor importante en la gestación del aprendizaje en las mentes de los estudiantes del nivel primario, dicho factor es el de la *metodología* empleada en la transmisión de los conocimientos.

La metodología que pondremos bajo el microscopio en este estudio no es nueva, es mas se podría decir que es tan antigua como la civilización humana, no obstante lo que sí es novedad (tristemente) es su aplicación, y este estudio pretende darle un nuevo impulso para su implementación.

En Guatemala se ha hecho una clara distinción entre lo que es trabajar y estudiar y, lo que es jugar. Trabajar y estudiar es serio, mientras que jugar es divertido y hasta se podría decir que es sinónimo de “pérdida de tiempo”, nada más alejado de la realidad.

En Guatemala ha predominado la enseñanza seria y rígida donde el maestro sabe y los alumnos no, es dicho de otra forma, un paradigma implantado por nuestros antepasados y perpetuado por la repetición y la tradición. El objetivo que persigue (verdadero aprendizaje) es plausible, no obstante ha probado ser incorrecto dado que no se ha alcanzado dicho objetivo.

En Guatemala se han investigado varios aspectos acerca de este tema, ya que el investigador estuvo recabando información de otras tesis y, obtuvo información relevante para su investigación.

- Armas (1978). Tesis de grado de la Universidad de San Carlos de Guatemala. USAC. titulada “El juego, una metodología educativa para la enseñanza de las matemáticas” en donde la autora concluye que; la importancia que se le asigna al efecto motivacional que producen los juegos

como técnicas y/o instrumentos educativos para la enseñanza es el incremento en el aprendizaje de la matemática; además agrega que, los juegos permiten que el educando enfrente situaciones de la vida real antes de que sean verdaderas, advirtiéndole posibles errores y consecuencias indirectas a largo plazo, tomando decisiones que afrontará en el futuro inmediato, desarrollando su madurez y fortaleciendo su personalidad. También señala que los educandos experimentan una realimentación en cada ejercicio o práctica de juegos, pudiendo aprender fácilmente y reteniendo los contenidos de estudio.

- Milián (2002) Tesis de grado de la Universidad de San Carlos de Guatemala. USAC. titulada “Los juegos lógicos una alternativa para la enseñanza de la matemática” concluye lo siguiente: Después de validar la guía didáctica con los docentes del área de matemática y autoridades del establecimiento se determinó la importancia de implementar una guía para enseñar matemática en una forma que permita la participación del alumno en su propio aprendizaje, para dejar de ser un simple receptor. Además agrega que, al evaluar la guía didáctica se concluyó que los juegos lógicos, permiten que los alumnos que lo practican, logran un pensamiento reflexivo y la guía será de gran ayuda para la enseñanza de la matemática en la escuela primaria y en la asignatura de didáctica de matemática de las carreras de magisterio.

En otros países latinoamericanos también se le ha dado atención al tema, por ejemplo:

- Milagros (2002) Tesis de grado, Universidad Nacional Abierta de Venezuela. Concluye en su tesis “Programas de juegos didácticos para la enseñanza del área de matemática” que:
Durante las clases observadas se constató poca participación por parte del alumno, quizás por la falta de motivación del docente al no involucrar al alumno en la temática y, por lo tanto, no hubo análisis ni valoración de las

clases, ya que el docente se limitó a explicar y realizar ejercicios en la pizarra. Además añade que: El método de enseñanza que caracteriza a las clases de matemática, es el modelo denominado transmisión de conocimientos. Probablemente el modelo de enseñanza más común y usada es el que sin lugar a dudas posee una tradición más larga, es el que define el proceso de enseñanza-aprendizaje como simple transmisión de conocimientos. Esta visión de la educación asume que existe un cuerpo de conocimiento bien conocido y finito, del que el profesor selecciona algunos hechos y conceptos para transmitirlos a los alumnos. Para este modelo la experiencia del profesor es necesaria porque le permite establecer el orden en que va a presentar el material, como el método más indicado para dicha presentación. La característica más distintiva de este modelo es su alto grado de estructuración. También señala que; las observaciones indican que la docente no propicia el aprendizaje significativo debido a que no involucra de forma activa a los alumnos durante las clases, así como propiciar experiencias vivenciales que permitan a los alumnos construir sus aprendizajes, aprendiendo haciendo.

- Aguilar (2009) Tesis de grado, Universidad de Tangamanga de México, en su tesis "Propuesta de juegos que estimulen la habilidad numérica y la comprensión verbal en los niños de 7 y 8 años dentro de la ludoteca", concluye que:

El juego es un factor importante en el desarrollo evolutivo del niño, a través de él, se pueden desarrollar habilidades tales como la comprensión numérica y la verbal además que favorece el desarrollo de valores sociales que mejoran su convivencia. También agrega que; el juego debe ser considerado como un medio que impulse el aprendizaje, ya que ayuda a que el niño consolide sus conocimientos, habilidades y valores. Es la mejor forma de expresión infantil, a través de la cual el niño es capaz de darse cuenta de las dificultades y superarlas por medio de este. Menciona también que; el juego no es una

actividad exclusiva de la infancia, es una constante para los niños y los adultos en sus distintas manifestaciones, es un recurso utilizado por toda la sociedad para desarrollar habilidades y liberar tensiones.

- Jara Capillo, Aguilardo J. & Shicshi Vega, L. (2012) Tesis de grado. Universidad Católica Los Ángeles Chimbote, del Perú. En la investigación titulada “La aplicación de los juegos matemáticos, basada en el enfoque del aprendizaje significativo y utilizando material concreto, favorece el aprendizaje de la noción de número en los alumnos del primer grado de educación primaria de la I.E.P. “Juan Velasco Alvarado” de Canchabamba, Carlos Fermín Fitzcarrald, Ancash, en el año académico 2011”, concluyen que; La aplicación de los juegos matemáticos con material concreto, basada en el enfoque de aprendizaje significativo fue positivo, ya que aumentaron los resultados de manera favorable en la aplicación de la noción de número de los estudiantes del primer grado de Educación Primaria de la Institución Educativa “Juan Velasco Alvarado”.
- Vanegas (1999) Tesis de maestría. La Universidad de Zulia de Venezuela en su investigación “Incidencia del uso de juegos didácticos en el aprendizaje de las operaciones de multiplicación y división”, en este estudio la autora concluye que los resultados encontrados muestran que es posible, a través de ciertas estrategias creativas, lograr desarrollar actitudes positivas hacia la matemática, debido a que los estudiantes al ser motivados evidencian una mayor disposición de aprender. Dado que el ambiente de aprendizaje constituye uno de los principales factores para estimular al estudiante y despertar en él la curiosidad, iniciativa, creatividad y sobre todo el deseo de aprender.
- Reyes (1999) Tesis de maestría. Universidad Autónoma de Nuevo León, México. Titulada “Juegos didácticos en el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en el nivel medio superior”. En este estudio se concluye que

el empleo sistemático de juegos didácticos, apoyados en las técnicas de trabajo grupal, constituyen una alternativa prometedora para lograr incrementar los niveles de solidez en la asimilación de los contenidos matemáticos en el nivel medio superior.

- Valderrama (2010) Tesis de grado. Universidad de la Amazonia de Colombia. Titulada “Implementación de la lúdica como estrategia metodológica para un aprendizaje significativo de las matemáticas en niños de grado primero del centro educativo Nueva Jerusalén del municipio de Florencia Caquetá” En este estudio se concluye que entender y trabajar las matemáticas no es algo aburrido ni mecánico, sino divertido y útil. La corta edad de los alumnos hace necesario utilizar el componente lúdico para favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es por ello que se debe primar lo intuitivo frente a lo arbitrario, conocer lo elemental partiendo del propio conocimiento, haciendo el aprendizaje significativo y relevante. No obsesionarse con los conceptos, sino favorecer los procedimientos y actitudes.
- Payà (2006) Tesis doctoral. Universitat de València, España. Titulada “La actividad lúdica en la historia de la educación española contemporánea”. Este es un estudio documental, en el cual el autor concluye lo siguiente: Como señalamos al principio de este estudio, una de las principales virtudes o rasgos que quisiéramos recalcar – y sobre el que descansa gran parte de la investigación- es la capacidad del juego de actuar como fundamento, herramienta y fin de la educación integral. El hecho de que la actividad lúdica favorezca el aprendizaje y la acción pedagógica en todas las dimensiones educativas (física, intelectual, social y estética) ha hecho que desde antaño los educadores fijaran su atención en ella, considerándola de máxima importancia y estimando oportuno su uso en la acción pedagógica. El autor también señala la importancia de la institución lúdico-educativa de extraordinario potencial pedagógico: La ludoteca.

- Gutiérrez Campoverde, D. & Pérez Ávila, M. (2012) Tesis de grado. Universidad Politécnica Salesiana, Sede Cuenca, Ecuador. Titulada “Guía de actividades lúdicas para el refuerzo de las operaciones básicas de las matemáticas para los estudiantes de cuarto año de educación básica de la escuela Padre Elías Brito de la comunidad San Antonio, de la parroquia cuchil, cantón Sigsig”.

En este estudio las autoras concluyen que el juego y las matemáticas tienen rasgos comunes, ya que se lo puede utilizar como estrategia o herramienta para enfrentar y resolver problemas matemáticos. Además agregan los niños y niñas aprenden conceptos matemáticos más abstractos a través de una experiencia concreta. Y que es importante la utilización del juego para el trabajo con los niños y niñas durante el proceso pedagógico ya que es una herramienta que favorece la interiorización de aprendizajes.

1.2 Planteamiento y definición del problema

En Guatemala es un secreto a voces el bajo nivel en el área de las matemáticas que presentan la mayoría de estudiantes del nivel primario; las causas de ese bajo nivel en el área de las matemáticas son muchas y variadas, aquí se expondrán algunas razones por las cuales se da dicho fenómeno, y se propondrá a su vez una metodología que permita fortalecer el aprendizaje matemático.

Desde hace tiempo se ha discutido la problemática del aprendizaje en el área de matemáticas que presentan la mayoría de estudiantes en todos los niveles de educación formal, en el que el que el nivel primario y más específicamente sexto primaria no es la excepción.

Y, una de dos: O el aprendizaje de las matemáticas es pobrísimo o en muchos casos, ausencia total del mismo. Es decir, con el sistema actual educativo y con las actuales metodologías “empleadas”, no existe aprendizaje matemático

verdadero, el salto de calidad, hasta ahora, se encuentra en espera. Como una promesa inconclusa.

Paenza (2010) comenta lo siguiente “lo que ni usted ni yo sabíamos en ese momento es que lo que nos decían que era la matemática, en realidad, no lo era. No es que no tenga nada que ver con la matemática. Sí, tiene que ver, pero no es ni por asomo la matemática. Estoy convencido de que la matemática que hay que enseñar en los primeros estadios es la matemática recreativa, la matemática del juego. Es cuestión de encontrar los desafíos adecuados, como si fueran tesoros, de salir a buscarlos. Con la matemática HAY QUE JUGAR.”

También existe una frase que dice lo siguiente: *Uno no deja de jugar porque envejece, sino que envejece porque deja de jugar.*

Lo que deja entrever el papel fundamental que el juego tiene para el desarrollo del ser humano y especialmente en sus primeros años de vida.

En el proceso enseñanza-aprendizaje de los niños, la metodología a emplear constituye unos de los factores fundamentales para que el aprendizaje significativo surja con fuerza en la vida de los alumnos y alumnas, y si se habla de aprendizaje significativo se está hablando de anclar la información a transmitir con algo que ya existe en la mente y corazón de los estudiantes, y ese algo también tiene la característica de que tiene mucho sentido para los niños. El juego es el camino.

Los seres humanos son diferentes y tienen diferentes formas de aprender, no obstante también existen algunos elementos que constituyen el común denominador de la especie homo sapiens, y uno de ellos es la tendencia a jugar y sin saberlo jugando aprenden todo tipo de cosas de forma natural sin ningún tipo de trabas u obstáculos. Es simplemente innegable que los niños aprenden

de manera óptima cuando juegan, y jugando se facilita el aprendizaje matemático.

Ante este escenario, no es de extrañar el marcado desinterés y rechazo que presentan la mayoría de estudiantes a nivel primario, por lo que se plantea el siguiente problema de investigación:

Los estudiantes presentan bajo nivel de aprendizaje de Matemáticas, porque no se les enseña con una metodología apropiada.

Con esta investigación se responderá a las siguientes preguntas:

¿Cuál es el nivel de aprendizaje de los estudiantes?

¿Por qué presentan los estudiantes bajo nivel de aprendizaje de las Matemáticas?

¿Cómo influye el juego educativo como metodología para facilitar los aprendizajes de las matemáticas en los estudiantes de sexto primaria en tres escuelas públicas ubicadas en la colonia Ciudad Real zona 12 del municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala?

¿Qué papel desempeña el juego educativo en el aprendizaje de las Matemáticas en los estudiantes?

¿Puede el juego educativo ser un factor metodológico clave en el aprendizaje de las Matemáticas en los estudiantes?

¿Qué juegos utilizan los maestros en la enseñanza de las Matemáticas?

1.3 Objetivos

Objetivo general

- Contribuir con elevar el nivel del aprendizaje de las Matemáticas a través del juego educativo.

Objetivos específicos

- Determinar el nivel de aprendizaje de los estudiantes.
- Identificar la utilidad del juego educativo como recurso metodológico que permite facilitar los aprendizajes en el área de matemáticas.
- Describir el juego educativo como factor metodológico para el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de sexto primaria.
- Identificar los juegos que utilizan en clase los maestros para facilitar el aprendizaje de las matemáticas.
- Presentar propuesta del juego educativo como proceso metodológico para facilitar el aprendizaje de las matemáticas en niños y niñas de sexto primario.

1.4 Justificación

El presente trabajo de investigación es importante porque pretende ofrecer una alternativa metodológica que permita que el aprendizaje de las matemáticas sea más fácil, interesante, comprensivo e intuitivo.

Por lo que esta investigación pretende ofrecer algunos elementos importantes para darle un nuevo impulso al juego educativo como metodología facilitadora y potenciadora del aprendizaje de las matemáticas en los niños y niñas de sexto primaria.

El juego educativo es el camino, el mejor camino, la mejor metodología para facilitar el aprendizaje de las matemáticas en los niños y niñas de sexto primario.

Cada vez que un niño juega inexorablemente aprende, el milagro y la magia del aprendizaje tiene nacimiento y lugar, y ese aprendizaje fluye con facilidad y regocijo. Para el niño es su pasión y razón de vivir y si no fuera porque tiene que dormir, seguiría disfrutando del placer del juego, del placer de descubrir, de curiosear, de aprender de manera intensa.

Es que el núcleo y la esencia del aprendizaje y del aprendizaje de las matemáticas están fundamentados en el juego educativo, el método de aprendizaje por excelencia del ser humano.

Además los principales aportes que esta investigación pretende ofrecer son los siguientes:

Potenciar el desarrollo del interés innato en “descubrir” de los estudiantes del nivel primario, propiciar un aumento de participación en clase de los estudiantes del nivel primario, propiciar y aumentar la comprensión de las matemáticas en los estudiantes de nivel primario, y aumentar la fluidez en entender y en resolver problemas matemáticos en general.

Todos los hallazgos y resultados obtenidos en esta investigación podrán ser usados por profesores de matemáticas, profesores de cualquier especialidad en busca de mejores herramientas para mejorar el aprendizaje de sus alumnos, comunicadores sociales que quieran difundir dichos hallazgos e investigadores en general.

También este estudio pretende aportar un nuevo modelo o método de enseñanza, ofreciendo para ello nuevas técnicas que redunden y reditúen en un mejor aprovechamiento de los recursos con que se cuente en cada caso en particular, creando las condiciones para que el aprendizaje de las matemáticas se convierta en un verdadero “placer al aprender”, ya que se sabe

científicamente que el juego al igual que la risa humana producen hormonas llamadas endorfinas que dan bienestar físico y mental al ser humano.

1.5 Tipo de investigación

Aquí se entiende por investigación descriptiva aquella que estudia, interpreta y refiere lo que aparece ("fenómenos").

Como se ve, en este trabajo, la investigación descriptiva es amplísima: Abarca todo tipo de recolección científica de datos, con el ordenamiento, tabulación, interpretación y evaluación de estos. (Achaerandio, L. 2010)

1.6 Variables

- a. Aprendizaje de las Matemáticas.
- b. El juego educativo como metodología.

Variables

Variable	Definición teórica	Definición operativa	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
Aprendizaje de las matemáticas.	Según Morales, P (2015) define que el aprendizaje matemático es el desarrollo de habilidades, conocimientos y destrezas en esta área curricular.	Adquisición de conocimientos, habilidades, valores y actitudes en el área de matemáticas.	• Aplicación de prueba escrita.	Encuesta a docentes y estudiantes	Cuestionario
			• Resolución de problemas.		
			• Aplicación del razonamiento deductivo en la resolución de problemas.	La observación	Ficha de observación
			• Aplicación de algoritmos.		
			• 0 – 59 puntos reprobados.	Evaluación objetiva a estudiantes	Prueba objetiva
			• 60 – 100 aprobados.		

Variable	Definición teórica	Definición operativa	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
El juego educativo como metodología.	Según Ovide Decroly (1927) son actividades o tareas atractivas que tienden a desarrollar funciones mentales (atención, memoria, comprensión) cuya finalidad principal es el desarrollo de competencias y capacidades (razonamiento, deducción, inducción, etc.), para facilitar el aprendizaje de las matemáticas.	Se define como el juego intencionado que pretende provocar y facilitar el aprendizaje de las matemáticas en los niños y niñas.	<ul style="list-style-type: none"> Utilización del juego educativo como medio de aprendizaje de las matemáticas. Práctica de juegos tradicionales. Desarrollo destrezas de pensamiento y habilidades psicomotoras. Utilización del juego como metodología. Utilización de elementos propios del entorno de los niños y niñas. Interacción entre el niño y el juego. Tipos de juegos y sus beneficios. Roles asignados. Se fomenta el uso adecuado de la calculadora. Utilización de la ludoteca. 	<p>Encuesta a docentes y estudiantes</p> <p>La observación</p>	<p>Cuestionario</p> <p>Ficha de observación</p>

Fuente: Elaboración propia para esta investigación.

1.7 Metodología

La presente investigación pretendió ofrecer un dibujo general de la situación actual del tratamiento de la ciencia matemática que hace el maestro a la hora de transmitirla a los estudiantes y la forma o modo en que estos a su vez aprenden, y no pretendió demostrar algún fenómeno, por lo tanto el método usado fue el descriptivo. Además se utilizaron los siguientes métodos formales: El inductivo, el deductivo y el estadístico.

El método inductivo proporcionó los pasos para ir de los procesos particulares a los procesos generales, esto permitió conocer el tema y su problemática, la planificación del proceso investigativo y la elaboración de los instrumentos para recolectar los datos.

El método deductivo proporcionó los pasos para ir de los procesos generales a los particulares, esto permitió la interpretación y análisis de resultados, la extracción de conclusiones y recomendaciones.

Y por último el método estadístico que, permitió establecer en qué medida se relacionan las variables.

Las técnicas que se utilizaron en esta investigación fueron las siguientes: La observación, la encuesta y una evaluación objetiva a estudiantes, operativizadas por los siguientes instrumentos: Una ficha de observación, un cuestionario para la encuesta de docentes, alumnos y directores de los establecimientos participantes y una prueba objetiva.

Procedimientos:

En conjunto con el asesor de tesis y el investigador se procedió al diseño de los instrumentos (ficha de observación para maestros y cuestionarios para estudiantes, maestros y directores), después de la elaboración de los instrumentos se procedió a la validación de los mismos por parte del asesor de

tesis. Luego se elaboraron las cartas de permiso dirigidas a las direcciones correspondientes de las instituciones consideradas en el estudio, con el propósito de que dieran el visto bueno para recabar la información solicitada a directores, docentes y estudiantes.

1.8 Sujetos de la investigación

1.8.1 Población

La investigación se realizó considerando a la población estudiantil de sexto grado de Educación Primaria de las siguientes escuelas:

- a. Escuela Oficial No.77 Rigoberto Bran Azmitia Jornada Matutina,
- b. Escuela Oficial No. 50 Leonidas Mencos Avila Jornada Vespertina
- c. Escuela Nacional Urbana Mixta Doña Quirina Tassi Agostini Jornada Matutina.

Las tres escuelas están ubicadas en la colonia Ciudad Real zona 12 del municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala.

La población a investigar fue: 6 maestros de sexto grado de Educación Primaria, 3 directoras de las Escuelas y una muestra de 102 entre niñas y niños de los establecimientos antes mencionados.

1.8.2 Muestra

La muestra se calculó con la siguiente ecuación:

$$N = \frac{Z^2 pq N}{Ne^2 + z^2 pq} \quad [\text{Rodríguez Moguel, E. A. (2005)}]$$

Dónde:

Z = 1.96 correspondiente a un nivel de confianza de 95%, obtenida de la tabla de distribución normal estándar.

$p = 0.5$ probabilidad de éxito

$q = 0.5$ probabilidad de fracaso

$N = 210$ tamaño de la población

$e = 0.05$ error de estimación equivalente al 5%

$n = ?$ muestra de estudiantes

$$n = \frac{(1.96)^2(0.5)(0.5)(210)}{(210)(0.05)^2 + (1.96)^2(0.5)(0.5)} = 102$$

Esta cantidad corresponde a un porcentaje del 48.6 de la población total.

Cantidad de niños y niñas a investigar:

No.	NOMBRE DE LA ESCUELA	POBLACIÓN POR ESCUELA	SECCIONES		MUESTRA POR SECCIÓN		MUESTRA POR ESCUELA	%
			A	B	A	B		
1	Escuela Oficial No.77 Rigoberto Bran Azmitia Jornada Matutina	80	43	37	21	18	39	18.6%
2	Escuela Oficial No. 50 Leonidas Mencos Avila Jornada Vespertina	80	41	39	20	19	39	18.6%
3	Escuela Nacional Urbana Mixta Doña Quirina Tassi Agostini Jornada Matutina	50	25	25	12	12	24	11.4%
TOTAL		210					102	48.6%

Fuente: elaboración propia con datos de las listas oficiales de las Jornadas Matutinas y Vespertinas del año 2015.

La muestra por sección fue estratificada en la misma proporción y la selección fue sistemática, se eligieron las alumnas y los alumnos tomados directamente de las listas oficiales de cada Escuela.

Método muestral:

El método a usar será el método probabilístico, ya que todos los sujetos de la población tendrán la misma probabilidad de participar aportando información para el estudio, sin embargo solo algunos podrán ser seleccionados.

Técnica muestral:

Para la selección de los estudiantes que participarán en la muestra se utilizará la técnica al azar y, se dividirá la cantidad de encuestados por la mitad de niños y la mitad de niñas para que el estudio sea representativo por género y por secciones, con el objeto de que la muestra sea representativa, significativa y válida.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

“Un alumno no es un recipiente que hay que llenar de conocimientos, sino una antorcha que hay que encender.”

B.N. Delone

2.1 La enseñanza de las matemáticas

Por mucho tiempo ha existido el debate acerca de la mejor y más óptima forma o método de enseñar la matemática como ciencia básica del conocimiento del hombre. Todos están de acuerdo en que debe de enseñarse en todos los niveles de formación académica formal, no obstante desde hace mucho tiempo, ha existido el problema de su poca asimilación por parte los estudiantes, es decir, ha existido dificultad para aprender matemáticas.

Por una parte, los estudiantes perciben que la matemática es “complicada”, y por otra tienen la percepción de que todo lo que puedan aprender de la matemática no les va a servir en la vida y como consecuencia de ello viene un sentimiento vacío, de no sentirse motivados por aprender algo que para ellos no tiene mayor valor en términos prácticos, percepción que se ha nutrido gracias a algunos maestros que no le han dado un buen tratamiento a la ciencia matemática.

Paenza (2005) expresa que “los peores enemigos que tiene la matemática somos los propios docentes, porque no logramos despertar en los jóvenes que tenemos enfrente la curiosidad mínima para poder disfrutarla. La matemática

contiene una belleza infinita, pero si las personas que la tienen que disfrutar no la pueden ver, la culpa es de los que la exponen.

Enseñar a disfrutar de pensar, de tener un problema, de regocijarse aun cuando uno no puede encontrar la solución pero lo tiene como un desafío, es una tarea de los docentes. Y no es sólo un problema utilitario. No abogo por eso tampoco: No pretendo que alguien haga una lista de potenciales usos para convencer a la audiencia. No. Hablo de la magia de poder pensar, seducir mostrando lo que se ignora, desafiar a la mente”.

En la actualidad tanto la psicología como la psiquiatría han concluido que el ser humano no es primordialmente un “homo sapiens”, sino un “homo emotionalis”, es decir, lo que predomina y prevalece en la conducta humana es la emoción sobre la razón, y este fenómeno se da en todas las áreas de la vida de los seres humanos, incluyendo por supuesto, al proceso de enseñanza-aprendizaje en los seres humanos, de ahí la importancia de considerar la motivación como parte integral y fundamental a la hora de la enseñanza de la matemática.

Y la motivación vendrá como una consecuencia directa del buen tratamiento que se le dé a la ciencia y al estudiante, pero ¿cómo hacerlo? Con la propuesta de este estudio; con la metodología del juego se pretende lograr semejante empresa.

Esta empresa o desafío si se prefiere no es nada fácil, ya que la enseñanza convencional o tradicional de la matemática ha echado raíces profundas que se niegan a desocupar el reino de la enseñanza de la matemática, no obstante su modelo se ha quedado corto con respecto a las demandas del mundo académico moderno, que precisa de un paradigma mas óptimo en lo que a enseñanza se refiere.

2.1.1 Métodos de enseñanza

Para Vargas Merina, Ángela María (2009) Los métodos de enseñanza “son las distintas secuencias de acciones del profesor que tienden a provocar determinadas acciones y modificaciones en los educandos en función del logro de los objetivos propuestos”. Para la autora nos podemos encontrar con varios métodos de enseñanza, dentro de los cuales están los siguientes:

1. Métodos en cuanto a la forma de razonamiento:

- Método Deductivo: Es cuando el asunto estudiado procede de lo general a lo particular. El maestro presenta conceptos, principios, afirmaciones o definiciones de las cuales van siendo extraídas conclusiones y consecuencias.
- Método Inductivo: Es cuando el asunto estudiado se presenta por medio de casos particulares, sugiriéndose que se descubra el principio general que los rige. Este método genera gran actividad en los alumnos/as, involucrándolos plenamente en su proceso de aprendizaje.
- Método Analógico o Comparativo: Cuando los datos particulares que se presentan permiten establecer comparaciones que llevan a una conclusión por semejanza. El pensamiento va de lo particular a lo particular, Es fundamental la forma de razonar de los más pequeños, sin olvidar su importancia en todas las edades. Los adultos, fundamentalmente utilizamos el método analógico de razonamiento, ya que es el único con el que nacemos, el que más tiempo perdura y la base de otras maneras de razonar.

2. Métodos en cuanto a la organización de la materia:

- Método Lógico: Cuando los datos o los hechos se presentan en orden antecedente y consecuente, obedeciendo a una estructuración de hechos que va desde lo menos a lo más complejo o desde el origen hasta la actualidad. Es normal que así se estructuren los libros de textos. El

profesor es el responsable de cambiar la estructura tradicional con el fin de adaptarse a la lógica del aprendizaje de los alumnos.

- Método Psicológico: Cuando el orden seguido responde más bien a los intereses y experiencias de los alumnos/as. Este método intenta más la intuición que la memorización. Se basa en la motivación y va de lo conocido a lo desconocido. Bruner le da mucha importancia a la forma y el orden de presentar los contenidos al alumno, como elemento didáctico en relación con la motivación y, por lo tanto, con el aprendizaje.

2.1.2.1 La enseñanza de la matemática en Guatemala

La enseñanza de la matemática en Guatemala ha sido un tema que en los últimos años ha acaparado la atención de las autoridades educativas, dado el rezago educativo matemático que se ha diagnosticado en el sistema educativo de Guatemala. La red latinoamericana de portales educativos Relpé (2011) refiere que “en el marco del Proyecto GUATEMATICA, nace el Matemática”. Según acuerdo Ministerial No. 1402-2010. GUATEMÁTICA, es el Proyecto de Mejoramiento de la Enseñanza de la Matemática en Guatemala y es un esfuerzo por mejorar la enseñanza de la matemática en la Escuela Primaria guatemalteca.

También agrega que; por varios años, el Ministerio de Educación de Guatemala y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón -JICA- han estado trabajando con maestros y maestras guatemaltecas para despertar en niños y niñas el gusto por aprender matemática, mediante la adopción de una metodología de enseñanza más adecuada y que otorgue protagonismo a niños y niñas en la construcción de su propio aprendizaje.

Mencionan que; GUATEMÁTICA permite: Adoptar una metodología más pertinente, que parta del desarrollo del pensamiento lógico de los niños y niñas, partir de la experiencia cotidiana de los niños y niñas, propiciar la participación activa de los niños y niñas en la construcción de su propio aprendizaje,

reconceptualizar el propósito de la matemática y hacer de ella una herramienta útil para la vida, propiciar un cambio en el rol como docentes: “de transmisor de conocimientos a facilitador del aprendizaje”, elaborar y validar textos adecuados para los niños y niñas y guías de apoyo para los docentes.

Con base a los resultados indicados, el Ministerio de Educación ha reproducido y distribuido GUATEMÁTICA a todas las escuelas del país, convirtiéndose en el texto oficial de matemática en el nivel primario. Asimismo se han realizado procesos de capacitaciones a los docentes a nivel nacional para la implementación del Currículum Nacional Base en el área de Matemática con GUATEMÁTICA”.

2.2 El aprendizaje de la matemática

Según el portal Definicion.DE (2013) “se denomina aprendizaje al proceso de adquisición de conocimientos, habilidades, valores y actitudes, posibilitado mediante el estudio, la enseñanza o la experiencia”, para nuestro contexto enfocado a las matemáticas.

El mismo portal agrega que: La pedagogía establece distintos tipos de aprendizaje. Puede mencionarse el aprendizaje por descubrimiento (los contenidos no se reciben de manera pasiva, sino que son reordenados para adecuarlos al esquema de cognición), el aprendizaje receptivo (el individuo comprende el contenido y lo reproduce, pero no logra descubrir algo nuevo), el aprendizaje significativo (cuando el sujeto vincula sus conocimientos anteriores con los nuevos y los dota de coherencia de acuerdo a su estructura cognitiva) y el aprendizaje repetitivo (producido cuando se memorizan los datos sin entenderlos ni vincularlos con conocimientos precedentes). Aunque se puede decir que la repetición per se no es mala, todo depende de cómo se use.

Anteriormente el enfoque era más teórico y cognoscitivo, hoy paralelo a la parte cognoscente se trata de vincular la parte operativa, de ahí la razón de las

competencias, tratando con ello de que el aprendizaje matemático sea un aprendizaje real y significativo para los estudiantes.

Y para que surja con fuerza dicho aprendizaje real y significativo este estudio pone especial atención a otro elemento, aparte de los dos ya mencionados (conocimiento y operatividad), el elemento del afecto o de la afectividad en el aprendizaje, y no se trata de querer decir que esto es más importante que lo otro, sino de complementar e enriquecer el aprendizaje tomando en consideración el valor de la motivación cuyo fruto será una actitud de entusiasmo en los estudiantes, este fenómeno provocara que los estudiantes se vuelvan los protagonistas de la construcción de su propio aprendizaje matemático.

El aprendizaje de cierto nivel matemático en todo ser humano es necesario dado que la ciencia matemática dota al individuo de cierto desarrollo de sus procesos mentales (abstracción y raciocinio) que le servirán para poder desarrollarse integralmente en cualquier área que siga posteriormente.

En Guatemala ha sido poco lo que se ha podido hacer en materia educativa en general, año tras año sale a la luz pública los resultados de las pruebas diagnósticas que presentan los estudiantes del nivel primario, mostrando un atraso severo en cuanto a aprendizaje matemático se refiere.

De ahí la importancia y la razón de ser de este tipo de estudios.

2.2.1 El aprendizaje intuitivo de la matemática

La ciencia matemática tiene su fundamento en los axiomas [verdades autoevidentes que no necesitan demostración, Apolinar, E. (2011)], y esta autoevidencia viene dada en la mente del hombre a través del pensamiento intuitivo que ya posee.

Aquí es donde es oportuno mencionar que la mente del hombre viene dotada de dos tipos de pensamiento que trabajan en conjunto, el primero se le conoce como pensamiento racional-discursivo y el otro como pensamiento intuitivo-emotivo, Hessen, Johan (1925) dice al respecto que: “Conocer es aprehender mentalmente un objeto. Generalmente la aprehensión no se realiza en un acto simple, sino que es el resultado de una serie de actos mediatos y discursivos. Este último término es singularmente preciso, puesto que la conciencia cognoscente se traslada efectivamente de un lado a otro.

Ahora bien, aquí debemos preguntar si además del conocimiento mediato, existe un conocimiento inmediato; si hay un conocimiento intuitivo diferente del discursivo. El conocimiento intuitivo, como su nombre lo dice, consiste en conocer viendo. Su naturaleza característica es determinada porque el objeto es aprehendido inmediatamente, en forma semejante a lo que ocurre, principalmente en el acto de ver”.

En la actualidad la intuición como elemento componente del aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes es un fenómeno documentado, el aprendizaje intuitivo de la matemática, es emotivo, es rápido y es poderoso y debe de desarrollarse en los jóvenes por dos razones principales:

1. Por la naturaleza del fundamento de la ciencia matemática.
2. Por su temporalidad, dado que en los niños y jóvenes (8 años-35 años) prevalece el pensamiento intuitivo sobre el racional-discursivo. A partir de los 36 años se sabe que el pensamiento racional-discursivo es el que predomina en el aprendizaje del individuo.

Root-Bernstein (2000) comenta lo siguiente: Quien se identifica con lo que esta haciendo se olvida de si mismo. “...el sentimiento libera un acto que proporciona la idea que moviliza a la acción”. “...las ideas no brotan de ninguna manipulación de axiomas”. “Los científicos no piensan en formulas”. “Los sentimientos -las

intuiciones- no obstaculizan en modo alguno el pensamiento racional sino que, muy al contrario, constituyen su origen y fundamento”. Para Poincaré: “Nuestras demostraciones se basan en la lógica, pero es la intuición la que nos permite descubrir (...) La lógica nos garantiza que en tal camino no tropezaremos con ningún obstáculo, pero no nos dice cuál es el camino que conduce al objetivo deseado. Para ello es necesario ver el final desde lejos, algo que, obviamente, requiere de la intuición”.

2.2.2 El aprendizaje visual de la matemática

En la actualidad una buena parte de las investigaciones que se realizan tanto en matemática educativa como en otras disciplinas científicas, están centradas en el tema de la visualización. En la enseñanza de la matemática en particular, investigaciones realizadas, reportan sobre la contribución de la visualización en el desarrollo del pensamiento matemático de los estudiantes, mediante el análisis e interpretación de diferentes formas de representación. Las representaciones, tal como lo señalan Castro y Castro (1993), son las notaciones simbólicas o gráficas, específicas para cada notación, mediante las que se expresan los conceptos y procedimientos matemáticos así como sus características y propiedades más relevantes.

Entre las representaciones, se diferencian las internas (mentales) y las externas. Las representaciones mentales actúan como la interiorización de las representaciones externas. A su vez, las representaciones externas, son las formas a través de las cuales los sujetos hacen visibles las imágenes mentales. Estas imágenes llegan a cobrar significado a través del lenguaje. En el significado de las representaciones, está contenido el contexto idiomático, la forma ideal de existencia del mundo de los objetos, sus propiedades y relaciones identificadas por la práctica social.

En las ciencias matemáticas, las representaciones están asociadas a las notaciones, signos, figuras y expresiones usuales de esta disciplina. Castro y

Castro (1993), afirman que para pensar y razonar sobre las ideas matemáticas es necesario hacer una representación interna de la misma forma para que mantenga la posibilidad de operar con tales representaciones. Los signos, gráficos o notaciones, con soporte físico externo, que se usan para la representación, tienen un equivalente en la mente del sujeto que los utiliza, lo que hace necesario distinguir entre representaciones externas e internas. Cantoral y Montiel (2001) por su parte, afirman que para acceder a un desarrollo de la visualización en matemáticas se requiere entre otras cosas, del manejo de un universo de formas gráficas en extenso y rico en significado por parte de quien aprende. En su experiencia con profesores en servicio, en la educación media y superior y con sus estudiantes, han constatado que en el caso en que se logren incorporar elementos visuales como parte de su actividad matemática al enfrentar problemas, entonces se suele manejar a la función no solo como objeto, sino además pueden transitar entre los contextos algebraico, geométrico, numérico, icónico y verbal con cierta versatilidad; en otras palabras, en caso de tener un dominio del contexto visual tanto en la algoritmia, la intuición, así como en la argumentación, será posible entonces el tránsito entre las diversas representaciones.

El tema de la visualización ha sido bastante discutido y estudiado por investigadores en la enseñanza de la matemática. Los resultados de las investigaciones realizadas en esta dirección, en la mayoría de los casos son desconocidos por profesores de matemáticas principalmente, ya que este tipo de literatura se encuentra más al alcance de matemáticos puros o aplicados. De ahí el interés por estructurar este material investigativo de consulta, para que contribuya tanto en la práctica docente como en la investigación en matemáticas y en otras disciplinas científicas.

2.2.3 El aprendizaje afectivo de la matemática

El querer esta contenido en el poder, es decir para hacer algo primero hay que querer hacer ese algo, y cuando se habla de querer se esta hablando de tener

motivos o estar motivado para la tarea asignada. Algo que también es oportuno mencionar en este punto de la investigación es el hecho de que ese “querer hacer algo” esta dentro del ámbito de la afectividad, dentro de la esfera emocional del individuo.(Ver cuadro conexiones entre el juego y el afectivo-emocional).

De hecho Alan Schonfeld (1985) en su libro *Mathematical Problem Solving* pone en tela de juicio el método heurístico de George Polya como guía infalible del éxito hacia la resolución de determinados problemas, ya que para resolver problemas se necesitarían otros factores que con la heurística no se tomarían en cuenta, factores como la intencionalidad, el entusiasmo y la motivación que el estudiante puede tener para llevar a feliz término (llegar al descubrimiento de la solución) el ejercicio o problema a resolver.

Nieto J. (2005) comenta sobre este componente lo siguiente: “La resolución de problemas no es un asunto puramente intelectual. Las emociones, y en particular el deseo de resolver un problema, tienen también una gran importancia. La incapacidad que manifiestan algunos alumnos para resolver incluso el ejercicio más sencillo no es producto por lo general de una deficiencia intelectual, sino de una absoluta falta de interés y motivación. A veces no existe ni siquiera el deseo de comprender el problema, y por lo tanto el mismo no es comprendido. El profesor que desea ayudar realmente a un alumno con estas características deberá ante todo despertar su curiosidad dormida, motivarlo y transmitirle deseos de logro y superación”.

Además el mismo autor agrega también que algunas creencias negativas para el proceso creativo están asociadas a una baja autoestima y pueden tener raíces emocionales profundas. Dado que, hay quienes enfrentados a un problema creen *a priori* que no podrán resolverlo, y que si lo intentan solo conseguirán terminar con un dolor de cabeza. El maestro o profesor debe en estos casos apelar a todas sus dotes y conocimientos como educador, aunque en casos

extremos será necesaria también la ayuda de un orientador o la de un psicólogo.

Nieto J. (2005) también agrega que: Por el contrario, alguien que tenga confianza en su propia capacidad, y piense que un problema es un desafío que vale la pena enfrentar y que resolverlo le proporcionará una satisfacción intelectual al mismo tiempo que será una experiencia valiosa para su formación personal y profesional, lo que le conducirá a estar en excelentes condiciones psicológicas para abordar el proceso resolutivo.

Entendiendo como excelentes condiciones psicológicas la buena afectividad y motivación mostrada hacia el aprendizaje de la matemática por parte del estudiante.

CONEXIONES ENTRE EL JUEGO Y EL DESARROLLO AFECTIVO-EMOCIONAL

- El juego es una actividad placentera que genera satisfacción emocional. Es una fuente de placer y procura placer de muy distintas naturalezas: Placer de crear, placer de ser causa y provocar efectos, placer de hacer lo prohibido, placer por el movimiento, placer de destruir sin culpa...
- El juego permite la asimilación de experiencias difíciles y facilita el control de la ansiedad asociada a ellas. Los niños representan experiencias felices como un cumpleaños o la fiesta del pueblo, pero también representan experiencias que les han resultado difíciles, penosas o traumáticas, como una hospitalización con operación, la entrada en la escuela, el nacimiento de un hermano... Los niños suelen repetir incansablemente la situación que han sufrido pero invirtiendo el papel, tomando activo lo que han sufrido pasivamente, convirtiéndose en el médico o médica que opera, o en la maestra que indica instrucciones.
- El juego posibilita la expresión simbólica de agresividad y de la sexualidad infantil. Por un lado, es un medio de expresión de la sexualidad que se evidencia en los juegos de médicos, de novios... y, por otro lado, es un medio de expresión de la agresividad, que encuentra una vía constructiva de salida en los juegos de luchas ficticias, dramatizando animales salvajes, golpeando el barro con el que se está modelando figuras...
- El juego es un medio para el aprendizaje de técnicas de solución de conflictos. Al organizar el juego con frecuencia emergen conflictos que los niños y niñas resuelven para poder jugar. Además, en muchas representaciones ponen de relieve conflictos entre los personajes que se resuelven al final de la dramatización; todo ello dota a los niños de estrategias cognitivas de resolución de conflictos sociales.

Fuente: Adaptado de: Garaigordobil (1990) Juego y desarrollo infantil.

2.2.4 El aprendizaje lúdico y divertido de la matemática

El niño cuando juega disfruta, se contenta, se alegra, se regocija, se deleita, se apasiona, en síntesis se divierte jugando y jugando se aprende subraya Teresa Gaytán (2013) jefa del departamento de Psicología del hospital San Juan de Dios.

En esa misma línea de pensamiento Nieto J (2005) menciona que: "Pensar en un problema matemático interesante e intentar resolverlo, aunque no se halle una solución completa, es una experiencia educativa mucho más valiosa que aprender de memoria un libro de texto completo. Por eso, en todos los niveles

de la enseñanza, deben plantearse algunas cuestiones interesantes, que despierten la curiosidad y estimulen la imaginación y la creatividad de los alumnos, restituyendo el componente lúdico de la matemática que lamentablemente se ha perdido casi por completo en la enseñanza formal tradicional”.

Y es a este componente lúdico y de diversión de la matemática que esta investigación apuesta, tratando de potenciar o de restituirlo en el lugar que le corresponde, ya que, una vez lograda esa meta la motivación y el autocompromiso en el aprendizaje matemático de los estudiantes será una consecuencia lógica.

El mismo estudiante será el artífice y constructor de su propio aprendizaje, ya que aprenderá con disfrute y diversión, será un retorno a su niñez, cuando aprendía de forma natural, cuando aprendía jugando.

2.3 Juegos Educativos

2.3.1 Definición

Según el DRAE (2001) el juego se puede definir como acción y efecto de jugar. Y jugar según la misma fuente nos dice que es hacer algo con alegría y con el solo fin de entretenerse o divertirse. (¿Solo el fin?) (Ver cuadro Resumen definiciones de juego.)

Resumen definiciones de juego.

Autor	Definición de juego
Vygotsky (1993)	Actividad básica para el desarrollo, no exclusivo de la etapa infantil.
Huizinga (1938)	Aspecto de tipo cultural, se practica en el tiempo de ocio, es una actividad libre.
Lalande (1951)	Derroche de actividad física o mental sin fin útil ni objetivo definido, se realiza por puro placer.
Buhler (1928); Chateau (1946), Erickson (1950) y Piaget (1971)	El juego ayuda a incrementar aspectos psicológicos y contribuye al desarrollo integral infantil.
Sutton-Smith (1980)	Es algo paradójico y difícil de definir porque en él se aprende lo más ambiguo y preciso de la naturaleza humana.
Cacigal (1971); Gruppe (1976); Moor (1981) y Blanchard y Chesca (1986)	Elemento fundamental en la educación que potencia la identidad del grupo social, desarrollando sentimiento de comunidad.
Bajo y Beltrán (1998)	El juego infantil reproduce en pequeña escala las aficiones de los mayores.
UNICEF (2006)	El juego es indispensable para el crecimiento psíquico, intelectual y social del niño; es una necesidad para su desarrollo.

Fuente: González. (2012) Opiniones y creencias hacia el juego como metodología didáctica.

Y es que el juego y las matemáticas tienen muchas cosas en común ya que en términos generales podemos decir que para llevar a cabo un juego necesitamos tres componentes básicos: 1) Jugadores (estudiantes), 2) Reglas (reglas, algoritmos, propiedades, etc.) y 3) Objetos (números o entes matemáticos).

Y es que en esta misma línea de pensamiento Ferrero (1991) expresa lo siguiente: “Los juegos y las matemáticas tienen muchos rasgos en común en lo que se refiere a su finalidad educativa. Las matemáticas dotan a los individuos de un conjunto de instrumentos que potencian y enriquecen sus estructuras mentales, y los posibilitan para explorar y actuar en la realidad. Los juegos enseñan a los escolares a dar los primeros pasos en el desarrollo de técnicas intelectuales, potencian el pensamiento lógico, desarrollan hábitos de

razonamiento, enseñan a pensar con espíritu crítico...; los juegos, por la actividad mental que generan, son un buen punto de partida para la enseñanza de la matemática, y crean la base para una posterior formalización del pensamiento matemático. El juego y la belleza están en el origen de una gran parte de la matemática. Si los matemáticos de todos los tiempos se lo han pasado tan bien jugando y contemplando su juego y su ciencia, ¿por qué no tratar de aprenderla y comunicarla a través del juego y de la belleza?”.

También agrega que, para facilitar el aprendizaje de las matemáticas, el juego, debido a su carácter motivador, es uno de los recursos didácticos más interesantes que puede romper la aversión que los alumnos tienen hacia la matemática. Un fragmento de texto de Martín Gardner expresa esta misma idea: "siempre he creído que el mejor camino para hacer las matemáticas interesantes a los alumnos y profanos es acercarse a ellos en son de juego (...). El mejor método para mantener despierto a un estudiante es seguramente proponerle un juego matemático intrigante, un pasatiempo, un truco mágico, una chanza, una paradoja, un modelo, un trabalenguas o cualquiera de esas mil cosas que los profesores aburridos suelen rehuir porque piensan que son frivolidades"..."

Cárcamo Gaete (2008) menciona lo siguiente: "¿Dónde termina el juego y donde comienza la matemática seria? Una pregunta capciosa que admite múltiples respuestas. Para muchos que la ven desde fuera, la matemática, mortalmente aburrida, nada tiene que ver con el juego. En cambio, para la mayoría de los matemáticos, la matemática nunca deja de ser totalmente un juego aunque, además, pueda ser otras muchas cosas”.

Además menciona que, no es de extrañar en absoluto que muchos de los grandes matemáticos de todos los tiempos hayan sido agudos observadores de los juegos, participando muy activamente en ellos, y que muchas de sus elucubraciones, precisamente por ese entreveramiento peculiar de juego y matemática, que a veces los hace indiscernibles, hayan dado lugar a nuevos

campos y modos de pensar en lo que hoy consideramos matemática profundamente seria.

Ejemplo de ello es la teoría de juegos formalizado por primera vez a partir de los trabajos de John von Neumann y Oskar Morgenstern.

2.3.2 El Juego educativo

La idea de juego educativo se debe a Ovide Decroly. Su intención era presentar las actividades, las tareas que se deben realizar, de una manera atractiva, en forma de juego, para así despertar el interés de niños y mayores. (Velásquez, García, Llull & Llull, 2009).

Velásquez et al. (2009) puntualizan que para Decroly los juegos educativos tendían a desarrollar funciones mentales (atención, memoria, comprensión), y que a veces se convertían en juegos de interior (en su mayoría individuales, pero a veces colectivos), utilizando para ello materiales sencillos que permitieran llegar a conocimientos más abstractos y cuya finalidad era la de desarrollar competencias y capacidades (razonamiento, deducción, inducción, etc.).

2.3.3 Características de los juegos educativos

Casanova, Feito, Serrano, Cañas y Durán (2012) mencionan que son muchas las reflexiones que se pueden llevar a cabo en torno a los juegos educativos, siendo en consecuencia muchas las conclusiones a las que se puede llegar sobre su utilidad y características; el juego educativo:

- Es una actividad placentera.
- Debe ser (en la medida de lo posible) libre, espontáneo y voluntario.
- (Entre otros) tiene un fin en sí mismo.
- Implica actividad, ya sea ésta física o síquico/intelectual.
- Se desarrolla normalmente en una realidad ficticia.

- Tienen una limitación espacial y temporal y se vinculan a unas normas y a unos materiales para su desarrollo.
- En general es innato, en el sentido de que todos los seres humanos tienen una predisposición natural al juego.
- Muestra en qué etapa evolutiva se encuentra el niño, la niña y el joven.
- Permite al niño, niña y joven afirmarse y favorece su proceso socializador.
- Cumple una función compensadora de desigualdades, integradora y/o rehabilitadora.

2.3.4 Importancia de los juegos educativos

El juego no es sólo juego infantil. Jugar, para el niño y para el adulto, es una forma de utilizar la mente e, incluso mejor, una actitud sobre cómo utilizar la mente.

Es un marco para poner a prueba las cosas, un invernadero para poder combinar pensamiento, lenguaje y fantasía. Bruner, 1984. Citado en Chapouille (2007).

Chapouille (2007) explica que el juego educativo es importante (entre otras cosas) porque favorece el pensamiento lateral o creativo, una forma de escapar a las ideas fijas. Es una habilidad mental adquirida que busca una solución mediante métodos no ortodoxos, que normalmente serían ignorados por el pensamiento lógico. Los educadores, no tienen en cuenta las ventajas que ofrece el juego como técnica de aprendizaje: genera placer, moviliza al sujeto, desarrolla la creatividad, la curiosidad y la imaginación, activa el pensamiento divergente, favorece la comunicación, la integración y la cohesión grupal, facilita la convivencia, etc.

La clase de matemáticas como forma básica de organización de la enseñanza debe plantearse como un espacio donde el alumno se desarrolle integralmente protagonizando un verdadero papel activo en ella. Una vía para lograrlo es la

utilización de métodos que pongan en marcha procesos creativos y propicien una enseñanza en la cual los alumnos van resolviendo problemas, organizando ideas, etc., logrando así un aprendizaje agradable y profundo. Los juegos le permiten al grupo (los estudiantes) descubrir nuevas facetas de su imaginación, pensar en numerosas alternativas para un problema, desarrollar diferentes modos y estilos de pensamiento, y favorecen el cambio de conducta que se enriquece y diversifican el intercambio grupal. El juego rescata la fantasía y el espíritu infantil tan frecuentes en la niñez. Por eso muchos de estos juegos proponen un regreso al pasado que permite aflorar nuevamente la curiosidad, la fascinación, el asombro, la espontaneidad y la autenticidad.

2.3.5 Tipos de juego educativos

Ferrero, Luis (1991) distingue tres tipos de juegos según su actividad: 1) Actividad física: Todo tipo de juegos al aire libre, juegos deportivos, juegos malabares, etc. 2) Actividades de índole festiva y de entretenimiento: Juegos de naipes, de cartas, de dados, etc. Y 3) Actividad intelectual: Juegos de ingenio, juegos de estrategia, de razonamiento, etc. Teniendo esta última especial atención en este estudio.

2.3.5.1 El valor social del juego educativo

Evidentemente los juegos de actividad intelectual ofrecen un estímulo al desarrollo de muchas capacidades mentales necesarias para el aprendizaje real de la matemática y, paralelo a ello el juego ofrece además estímulo al desarrollo de varias cualidades personales y sociales tales como la afirmación, la confianza, la cooperación, la comunicación, el trato con personas, la aceptación de normas, el trabajo en equipo, el reconocimiento de los éxitos en los compañeros, etc. (Ver cuadro (Ver cuadro conexiones entre el juego y el desarrollo social)).

CONEXIONES ENTRE EL JUEGO Y EL DESARROLLO SOCIAL

Los juegos de representación (simbólicos, rol, dramáticos, ficción):

- Estimulan la comunicación y la interacción con los iguales.
- Amplían el conocimiento del mundo social del adulto y preparan al niño para el mundo del trabajo.
- Fomentan de forma espontánea la cooperación y la pro-sociabilidad.
- Promueven el desarrollo moral, ya que son escuela de autodominio, voluntad y asimilación de normas de conducta.
- Facilitan el autoconocimiento y el desarrollo de la conciencia personal.
- Potencian la adaptación socio-emocional.

Los estudios sobre los juegos de reglas (juegos intelectuales de mesa como el parchís, la oca..., juegos sensorio-motrices con reglas objetivas) concluyen que éstos son un aprendizaje de estrategias de interacción social, que facilitan el control de la agresividad e implican un ejercicio de responsabilidad y democracia.

Y sobre los juegos cooperativos, juegos que implican dar y recibir ayuda para contribuir a un fin común, se ha evidenciado que:

- Promueven la comunicación, aumentan los mensajes positivos entre los miembros del grupo y disminuyen los mensajes negativos.
- Incrementan las conductas pro-sociales (ayudar, cooperar, compartir...) y las conductas asertivas en la interacción con iguales.
- Disminuyen conductas sociales negativas (agresividad-terquedad, apatía-retraimiento, ansiedad-timidez...).
- Potencian la participación en actividades de clase y la cohesión grupal, mejorando el ambiente o clima social de aula.
- Mejoran el concepto de uno mismo y de los demás.

Fuente: Adaptado de: Garaigordobil (1990) Juego y desarrollo infantil.

2.3.6 El valor didáctico del juego educativo

Él bebe y el niño aprende de forma natural y fluida, sin trabas de ninguna naturaleza y, lo hace, jugando, y luego viene el “verdadero aprendizaje”, el que le va a proveer la escuela, y la escuela trata de que aprenda, sin que juegue, se entiende la contradicción subyacente.

Ferrero, Luis (1991) menciona que. “El juego, en la actividad docente, pesa un antiguo prejuicio que lo considera una actividad inútil y carente de seriedad; por el contrario, el juego tiene un enorme valor educativo. Desde el punto de vista didáctico, los juegos favorecen que los escolares aprendan a dar los primeros pasos en el desarrollo de técnicas intelectuales, los juegos ayudan a desarrollar hábitos y actitudes positivas frente al trabajo escolar...Desde esta consideración, el juego en el aula desempeña una función instrumental, tiene un alto valor como recurso didáctico, es un medio que hace más fácil la enseñanza”.

2.4 La Necesidad del Juego

El juego está descrito en la Convención sobre los Derechos del Niño (artículo 31).

“Los estados reconocen el derecho del niño al descanso y al esparcimiento, al juego y a las actividades recreativas propias de su edad y a participar libremente en la vida cultural y en las artes” .

Existen diversas necesidades que el ser humano va presentando a lo largo del desarrollo de su vida, y una de las cuales aunque no parezca es la necesidad de jugar y, además de ser una necesidad se constituye en un derecho humano que tiene que practicarse, en esta misma línea de pensamiento Rocha, J (2013) comenta lo siguiente: “El juego constituye, en los niños, una actividad vital. Sin jugar, las personas dejan espacios y tiempos, en sus infancias, que nunca podrán llenar, con la posibilidad cierta de construir personalidades inestables y neuróticas. El desarrollo histórico social de los hombres y las mujeres está íntimamente ligado al juego.

El niño que crece en un entorno lúdico, de juegos y juguetes: adquiere una mayor capacidad para el aprendizaje y, en consecuencia, un mejor desarrollo evolutivo; asienta la base de las destrezas que desplegará y aplicará

posteriormente en la vida adulta; aprende a conocer y comprender el mundo que lo rodea y la forma en que puede interactuar con él”.

Y esa necesidad perdura a lo largo de la vida del individuo, pero lamentablemente por varias razones no se sigue en el ejercicio de ese derecho humano al juego.

2.4.1 El mundo del niño: El juego

Rocha, J. (2013) Comenta que: “¿Qué es jugar para el niño/niña? Es ser y hacer. Ser en cuanto a expresarse, a vivir experiencias placenteras volcando, en ellas, sus estados emocionales, carencias, frustraciones. Es el lenguaje propio del niño/a con el que se relaciona con su medio y facilita la formación del colectivo infantil.

Hacer en cuanto a las acciones que se realizan durante el juego sin un fin específico, para vincularse, para explorar, para manipular infundiendo significado e intencionalidad a la actividad lúdica.

Es conocer el ambiente e integrarse en la realidad circundante. Es expresar y compartir, es decir en acciones y, luego, verbalizando lo interno. Es participar en intereses comunes promoviendo la interacción con los otros. El juego proporciona placer, felicidad al niño/a, consolidando un mundo diferente del de la realidad objetiva, tomando elementos de ésta, pero transformándolos.

Cada tipo de juego es una oportunidad de aprendizaje para los niños. Desde bebé, el sacudir, golpear, por ejemplo, un sonajero, entiende que una acción provoca una reacción, en este caso, un sonido o que el objeto se mueva.

A medida que va creciendo, al manipular juguetes, desarrolla habilidades motoras finas y mejora la coordinación ojo-mano.”

El mundo del niño es el juego y jugando se aprende mejor.

2.4.2 El niño necesita jugar y los adultos también

La psiquiatra infantil Lenore Terr (2000), en su libro *El juego: Porque los adultos necesitan jugar*, expone la importancia del juego en la vida adulta. Señala que en el libro de Freud, *El malestar de la cultura*, de 1930, Sigmund Freud escribió que el amor y el trabajo eran las dos principales ocupaciones que nos permitían soportar las presiones comunes a todas las civilizaciones. Pero que papel desempeña el juego en todo esto. El único discípulo de Freud que mostró un interés por el juego fue Erik Erikson, quien consideraba al juego como elemento crucial en el desarrollo infantil. No obstante, no consideraba que el juego fuera importante o necesario en la vida adulta. De hecho para Erikson el juego activo desaparecía conforme la persona iba cumpliendo años. Terr está absolutamente convencida de que el juego es vital para una vida adulta sana y plena de éxitos. Terr intenta introducir el juego en el pensamiento contemporáneo acerca de la salud mental de los adultos.

Los adultos que juegan lo muestran en su rostro y su comportamiento: Están relajados, despreocupados, disfrutando del momento. Las personas que juegan lo hacen de diversas maneras: Hacen poemas, diarios, dibujos, historias, fotos, juegan al golf, montan en bicicleta, hacen baile, van a la playa. Además se ríen, bromean, construyen metáforas. El juego alegra el ánimo, crea un estado mental que capacita para empezar a entender los problemas. La falta de juego deprime, entristece, tanto a los individuos como a la sociedad en general. El juego lo definen como la “actividad a pasarlo bien”. Al jugar no se experimentan límites. No se es consciente del propio ser. La autoobservación desaparece. Se olvidan las lecciones anteriores de la vida y el sentido del ridículo. El individuo se olvida de sí mismo, se implica totalmente en el juego. Y se vuelve libre.

Y algo digno de mencionar es lo que expresan Flosdorf, P. y Herman Rieder (2010) acerca de los juegos, para ellos los juegos poseen un “efecto pedagógico terapéutico”, ya que cada vez que se practica un “juego” se está ejercitando en

el conocimiento de determinado asunto de acuerdo con objetivos planeados de la materia de estudio.

Todo esto lleva a pensar que evidentemente tanto el niño como el adulto necesitan jugar.

2.5 La Importancia del Juego en el Desarrollo Integral de los niños y jóvenes

Para J. A. Quinteros (1946) el juego es importante en los niños y adolescentes por las siguientes razones:

- Fortalece, desarrolla y mantiene en buenas condiciones los órganos y músculos del educando que está en pleno desarrollo.
- Desarrolla cierto tipo de habilidades, que facilitan la actividad física e intelectual, equilibrando así el desgaste de energía mental, con la energía física.
- Forma el carácter y la personalidad mediante el esfuerzo, el acato de reglas y la perseverancia.
- Crea hábitos morales y virtudes sociales.
- Con material pedagógico seleccionado hace comprender el mundo que rodea al educando.

2.5.1 El juego estimula todos los sentidos

Los sentidos del ser humano son estimulados de forma óptima en sus primeros años a través del juego, el juego se convierte en el gimnasio perfecto para el desarrollo posterior de las facultades perceptivas del individuo, este es uno de los factores (el juego) que explican el aprendizaje acelerado en esta etapa de desarrollo del ser humano.

Sobre este tema comenta Garaigordobil (2008) que: Desde el punto de vista del progreso psicomotor, el juego potencia el desarrollo del cuerpo y de los sentidos.

La fuerza, el control muscular, el equilibrio, la percepción y la confianza en el uso del cuerpo, se sirven para su desenvolvimiento de las actividades lúdicas. Los juegos de movimiento que los niños y niñas realizan a lo largo de la infancia, juegos de movimiento con su cuerpo, con objetos y con los compañeros, fomentan el desarrollo de las funciones psicomotrices, es decir, de la coordinación motriz y la estructuración perceptiva. En estos juegos, los niños:

- Descubren sensaciones nuevas.
- Coordinan los movimientos de su cuerpo, que se tornan progresivamente más precisos y eficaces (coordinación dinámica global, equilibrio...).
- Desarrollan su capacidad perceptiva (percepción viso-espacial, auditiva, rítmico-temporal...).
- Estructuran la representación mental del esquema corporal, el esquema de su cuerpo.
- Exploran sus posibilidades sensoriales y motoras, y amplían estas capacidades.
- Se descubren a sí mismos en el origen de las modificaciones materiales que provocan cuando modelan, construyen...
- Van conquistando su cuerpo y el mundo exterior.

Desde el punto de vista de desarrollo intelectual, jugando los niños aprenden, porque obtienen nuevas experiencias, porque es una oportunidad para cometer aciertos y errores, para aplicar sus conocimientos y para solucionar problemas.

El juego crea y desarrolla estructuras de pensamiento, origina y favorece la creatividad infantil; es un instrumento de investigación cognoscitiva del entorno. Los estudios que han analizado las conexiones entre el juego y el desarrollo intelectual permiten llegar a diversas conclusiones (Ver cuadro conexiones entre el juego y el desarrollo intelectual). Los trabajos que han evaluado los efectos de programas de juego aplicados de forma sistemática han confirmado que los

niños que han disfrutado de estas experiencias de juego han tenido incrementos en la inteligencia, en concreto, mejoras en el coeficiente intelectual, la capacidad de toma de perspectiva, las aptitudes de madurez para el aprendizaje, la creatividad (verbal, gráfica, motriz,,), el lenguaje (aptitudes lingüísticas, diálogo creativo, capacidad de contar historias...) y las matemáticas (soltura en matemáticas, aptitud numérica...).

CONEXIONES ENTRE EL JUEGO Y EL DESARROLLO INTELECTUAL

- El juego es un instrumento que desarrolla las capacidades del pensamiento. Primero estimula el pensamiento motriz, después el pensamiento simbólico-representativo y, más tarde, el pensamiento reflexivo, la capacidad para razonar.
- El juego es una fuente de aprendizaje que crea zonas de desarrollo potencial.
- El juego es un estímulo para la atención y la memoria, que se amplían al doble.
- El juego fomenta el descentramiento cognitivo, porque en él los niños van y vienen de su papel real al rol y, además, deben coordinar distintos puntos de vista para organizar el juego.
- El juego origina y desarrolla la imaginación, la creatividad. El juego es siempre una actividad creadora, un trabajo de construcción y creación, incluso cuando los niños juegan a imitar la realidad la construyen internamente. Es un banco de pruebas donde experimentan diversas formas de combinar el lenguaje, el pensamiento y la fantasía.
- El juego estimula la discriminación fantasía-realidad. En el juego realizan simbólicamente acciones que tienen distintas consecuencias de las que tendrían en la realidad, y esto es un contraste fantasía-realidad.
- El juego potencia el desarrollo del lenguaje. Por un lado, están los juegos lingüísticos (desde las vocalizaciones del bebé a los trabalenguas, canciones...). Por otro lado, para jugar el niño necesita expresarse y comprender, nombrar objetos..., lo que abre un enorme campo de expansión lingüística, sin desestimar que los personajes implican formas de comportamiento verbal, lo que comporta un aprendizaje.
- La ficción del juego es una vía de desarrollo del pensamiento abstracto. Los juegos simbólicos inician y desarrollan la capacidad de simbolizar que está en la base de las puras combinaciones intelectuales. En el juego simbólico se produce por primera vez una divergencia entre lo semántico (caballo) y lo visual (palo) y por primera vez se inicia una acción que se deriva del pensamiento (cabalgar) y no del objeto (golpear). Y esta situación ficticia es un prototipo para la cognición abstracta.

Fuente: Adaptado de: Garaigordobil (1990) Juego y desarrollo infantil.

2.5.2 El juego enriquece la creatividad y la imaginación

El historiador neerlandés Johan Huizinga (2000) en su libro *homo ludens* comenta lo siguiente acerca del tema de la creatividad y el juego, dice; en la actualidad hay una gran demanda, por un lado, de innovación a través de la creatividad y, por otro lado, hay una gran cantidad de libros que hablan de cómo debe ser el comportamiento emocional para sentirse mejor. Existe un gran vacío espiritual que hace que se mire hacia culturas orientales o similares para mejorar el “día a día”, esto no deja de ser bueno pero de alguna forma es un reflejo de las propias faltas o carencias. La creatividad aparece cuando el individuo se siente bien. Y, un individuo se siente espiritualmente bien cuando las actividades cotidianas le satisfacen. Por otro lado, estas actividades le satisfacen cuando son interpretadas o sentidas por el propio individuo como un juego. Siendo así, con el juego aparece la creatividad de una forma natural.

Para Root-Bernstein (2000) Lovelock al igual Nicola Tesla, atribuyen su éxito a la capacidad de visualización. ¿Qué ocurriría si hiciera esto o aquello? Muchas investigaciones revelan la correlación existente entre la capacidad de visualización y el éxito en el campo de la invención. Para el ingeniero Eugene Ferguson señala, en *Engineering and Mind's Eye*, que la imaginación no verbal desempeña un papel esencial en el campo de la invención. Henri Poincaré señaló la dicotomía existente en el campo de la ciencia entre quienes piensan visualmente y quienes no lo hacen.

Tanto la creatividad como la imaginación encuentran en el juego el medio óptimo para desarrollarse.

2.6 El juego como elemento de motivación, estimulación y exploración matemática

Si evaluáramos de forma sistemática el juego de los niños, nos daríamos cuenta que los elementos motivación, estimulación y exploración son consubstanciales o inherentes a su juego, es una aventura asombrosa que para los niños bien

vale la pena su gestión y desarrollo. Obviamente la actividad jugar en este caso es una "actividad libre" donde no lleva (en apariencia) algún objetivo de aprendizaje, no obstante es con este modus vivendis u operandis donde el aprendizaje fluye como un torrente imparable de conocimientos, destrezas y de lecciones sociales.

Entonces ¿Por qué no seguir jugando?

Sobre este tema Garaigordobil, M (2008) comenta lo siguiente: El juego es una pieza clave en el desarrollo integral del niño ya que guarda conexiones sistemáticas con lo que no es juego, es decir, con el desarrollo del ser humano en otros planos como son la creatividad, la solución de problemas, el aprendizaje de papeles sociales...El juego no es solo una posibilidad de autoexpresión para los niños, sino también de autodescubrimiento, exploración y experimentación con sensaciones, movimientos, relaciones, a través de las cuales llegan a conocerse a sí mismos y a formar conceptos sobre el mundo.

Estructuralmente el juego está estrechamente vinculado a las cuatro dimensiones básicas del desarrollo infantil: Psicomotor (exploración), intelectual (estimulación), social y afectivo-emocional (motivación).

2.6.1 El juego ayuda a consolidar automatismos

El juego por su naturaleza es mecánico, es decir tiende a repetir movimientos, pasos y algoritmos de los que está constituido. Esta repetición incesante de los pasos que aplica el jugador para ganar debe de ser aprovechada por el maestro para fijar conocimientos, competencias y actitudes. Y es que el juego ofrece un sinfín de recursos para el reforzamiento y la retención del aprendizaje de la matemática de los estudiantes.

Hartman B.B. (2010) Comenta al respecto que; el juego (debido a la repetición constante de movimientos de los que está constituido) facilita enormemente la

enseñanza ya que agiliza y/o desarrolla la capacidad memorística, visual, verbal y retentiva de los alumnos como también le da dinamicidad al trabajo docente.

2.6.2 Con el juego el aprendizaje matemático se hace verdaderamente significativo.

Para López Fernández (2013) La ecuación: Juego + Contenidos = Aprendizaje significativo; es verdadera.

Pero ¿Qué es el aprendizaje significativo? Para Ausubel (1970) Citado en Aprendizaje y cognición, se comenta lo siguiente: La idea central de la teoría de Ausubel es lo que él define como aprendizaje significativo. Para este autor este aprendizaje es un proceso por medio del que se relaciona nueva información con algún aspecto ya existente en la estructura cognitiva de un individuo y que sea relevante para el material que se intenta aprender.

El aprendizaje debe necesariamente tener significado para el estudiante, si queremos que represente algo más que palabras o frases que repite de memoria en un examen. Por esto, su teoría se llama del aprendizaje significativo, ya que para este autor algo que carece de sentido no sólo se olvidará rápidamente, sino que no se puede relacionar con otros datos estudiados previamente, ni aplicarse a la vida de todos los días. Ausubel relaciona el aprendizaje significativo con el almacenamiento de información en el cerebro.

Y que más significativo para el niño y joven que el juego, particularmente para el niño el juego es su mundo, su todo, y el aprendizaje se gesta sin obstáculos en general. Ese enlace de un conocimiento previo significativo para conectar con el nuevo conocimiento lo provee el juego, elemento con sentido y significado para el ser humano como pocos.

2.7 El Juego como metodología en el aprendizaje matemático

López Fernández, L. (2013) Comenta lo siguiente: Existen diferentes metodologías de aprendizaje que dejan una puerta abierta a la lúdica y reconocen el potencial que tienen los juegos a la hora de despertar la motivación en los alumnos. He partido del planteamiento de que cualquier actividad escolar abordada desde una actitud lúdica, se puede considerar como juego.

De tal modo que el juego pueda constituirse como una verdadera metodología en el aprendizaje matemático. Tanto la metodología como el juego tienen implícitos pasos ordenados, procedimientos, habilidades y actitudes, y, dado lo anterior el juego calza de forma perfecta en la plantilla de la metodología empleada para el aprendizaje de la matemática.

2.7.1 Metodologías de aprendizaje

López Fernández, L. (2013) propone dos metodologías de aprendizaje de la matemática que incorporan el juego. El aprendizaje basado en proyectos (ABPr) y la simulación.

El ABPr constituye un modelo de instrucción en el que los estudiantes planean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en el mundo real más allá del aula de clase. Las estrategias de aprendizaje basadas en proyectos tienen sus raíces en el constructivismo, siendo la idea principal de esta teoría que el individuo construye sus conocimientos a través de la experiencia, así es el propio individuo el que aprende formando nuevas ideas a partir de las que ya posee y domina.

El ABPr apuesta por actividades interdisciplinarias de largo plazo en lugar de temas aislados, cortos y sin aplicación. Es un conjunto de tareas basadas en la resolución de preguntas y/o problemas, que implican al alumno en el diseño y planificación de su propio aprendizaje, en la toma de decisiones y en procesos de investigación, dándoles la oportunidad para trabajar de manera relativamente

autónoma durante la mayor parte del tiempo, que culmina en la realización de un producto final presentado ante los demás.

Mientras que la simulación es un método a través del cual los estudiantes pueden acercarse a la realidad y ofrece la posibilidad, al docente, de observar a sus alumnos bajo condiciones de presión sin que exista riesgo alguno por cometer errores. Los estudiantes están en contacto directo con lo que van a aprender en lugar de simplemente pensar en ello, viven parte de la vida real sin correr riesgo. Adoptan papeles sin dejar de ser ellos mismos ya que, si actuaran, dejaría de ser una simulación para convertirse en un juego de rol o en una dramatización. Siguen siendo el tipo de personas que son cotidianamente pero adquieren diferentes obligaciones y responsabilidades.

El poder de esta metodología radica en la realidad de la práctica en la que están envueltos los aprendices, del análisis de la situación a la que se enfrentan y de su toma de decisiones, ya que, el ambiente es simulado pero los comportamientos de los estudiantes, son reales.

De forma general, podría decir que las fases por las que el alumno pasa cuando intenta resolver un problema matemático, son similares a las etapas que un jugador atraviesa en cualquier juego. Y gracias al aprendizaje basado en proyectos y a las simulaciones podemos convertir cualquier problema matemático en una actividad lúdica y al mismo tiempo constructiva.

Observar el siguiente cuadro que compara dichas similitudes entre un problema matemático y un jugador.

Similitudes entre la estrategia para resolver un problema matemático de acuerdo con Polya y el desarrollo de un juego.

Problema matemático		Juego
Primera Fase: Comprender el problema o las reglas del juego	<ul style="list-style-type: none"> • Comprender que se pide • Comprender que es necesario encontrar • Comprender que datos proporciona el problema 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprender los requisitos • Comprender los movimientos • Comprender como se gana
Segunda Fase: Concebir un plan	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Se parece este problema a alguno que ya he solucionado? • Formular conjeturas • Seleccionar posibles estrategias para llegar a una solución 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Se parece este juego a alguno que ya he jugado? • Seleccionar posibles estrategias para ganar
Tercera Fase: Ejecutar el plan	<ul style="list-style-type: none"> • Examinar la validez de cada conjetura 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué movimientos hacen que mi situación de jugador progrese?
Cuarta Fase: Examinar el resultado	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Ha sido mi estrategia válida para resolver el problema? • ¿Podría ser resuelto empleando otra estrategia diferente? 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Ha sido mi estrategia válida para ganar el juego? • ¿Es la estrategia que he seleccionado la mejor posible?

Fuente: Polya, George citado en González (2012) Opiniones y creencias hacia el juego como metodología didáctica.

2.7.2 El juego: Una vieja metodología y un nuevo impulso para su aplicación

El hombre desde que es hombre juega y esto le da alegría, gozo y regocijo llegando casi a la realización plena de su ser, y sin quererlo o queriendo aprende todo tipo de cosas, y este aprendizaje igualmente le resulta alegre y lleno de motivos (motivación) para hacerlo una y otra vez.

Es decir, el aprender jugando se ha dado desde tiempos inmemoriales fundamentalmente en la infancia, y luego de eso viene lo que ha sido bautizado por los adultos (que son los que saben) como el “verdadero aprendizaje”. ¡Nada más alejado de la verdad!

El juego constituye una mina casi infinita de creatividad y de posibilidades esperando ser explotadas, para compartir su inmensa riqueza con los que se atrevan a prestarle atención, para aquellos que han visto su belleza, su armonía y su increíble poder para agilizar y potenciar el aprendizaje matemático.

Lo que pretende esta investigación es impulsar el juego como una metodología del aprendizaje matemático, es hacer un llamado a la comunidad educativa para no dejar de lado el método de aprendizaje por excelencia del ser humano: El juego; es cuestionar las metodologías que pretenden llevar al individuo al paraíso del aprendizaje pleno, pero, que no logran su propósito final, dada la poca identificación que tienen con la especie humana, algo que al juego le sobra, y, finalmente es un llamado para no interrumpir la metodología del juego en el desarrollo normal y natural del ser humano.

2.8 Los nuevos retos de la educación matemática en Guatemala

Con respecto a este tema, García Rodríguez (2010) comenta lo siguiente: En cuanto a los retos de educación del país, se parte de dos premisas: La primera, es que el sistema educativo es un subsistema formativo y curricular, y la segunda es que responde a un momento histórico determinado.

Por tanto, cuando se habla de los retos que enfrenta el sistema educativo en el país, no se deben ver en forma aislada, ya que estos retos están estrechamente vinculados a las posibilidades y limitaciones económicas, sociales y políticas del país.

El vínculo entre la educación y el contexto histórico es más fácil de entender si se hace un breve recordatorio de cómo se conformaron los sistemas educativos actuales. Podemos decir que la educación pública tal como la conocemos ahora es producto de la modernidad y está marcada por acontecimientos históricos.

En cuanto a los retos del ámbito formativo y curricular, la UNESCO, en el 2005 planteó que en la Sociedad de la Información y el Conocimiento (SIC), las personas deben ser capaces de "...identificar, producir, tratar, transformar, difundir y utilizar la información con vistas a crear y aplicar los conocimientos necesarios para el desarrollo humano. Estas sociedades se basan en una visión de la sociedad que propicia la autonomía y engloba las nociones de pluralidad, integración, solidaridad y participación". (UNESCO, 2005, p.26).

Cada vez se extiende el criterio de que la respuesta a esas sociedades formativas emergentes, requieren del fomento de competencias culturales que quedan condicionadas por el contexto tecnológico que caracteriza la actividad humana contemporánea. Entre ellas se señalan las siguientes:

1. Competencias cognitivas: Formulación de preguntas pertinentes, búsqueda de información relevante, realización de juicios informados, uso eficiente de la

información, realización de observaciones, investigaciones, invención y creación, análisis de datos o presentación de trabajos y conclusiones de forma eficiente, tanto oralmente como por escrito, habilidad para la solución de problemas, pensamiento crítico.

2. Competencias metacognitivas que desarrollen la capacidad de las personas para la autorreflexión y autoevaluación.
3. Competencia sociales que le permitan participar y, en su caso, dirigir discusiones de grupo, persuadir, trabajar cooperativamente.
4. Disposiciones afectivas que hagan posible un trabajo eficaz, tales como la perseverancia, la motivación, un buen nivel de iniciativa y una actitud responsable, así como la percepción de autoeficiencia, o la suficiente independencia, flexibilidad y capacidad para enfrentarse a situaciones frustrantes cuando sea necesario.

Elementos tecnológicos y metodológicos importantes para gestar y desarrollar una calidad educativa de excelencia. Calidad educativa, ciertamente marcada por la tecnología y por la metodología, y de hecho, esta última relevante e importante dado que aunque se tengan los medios tecnológicos, sin el concurso de una buena metodología educativa, la tecnología quedaría vacía y sin alcanzar los propósitos trazados deseados.

CAPÍTULO III

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

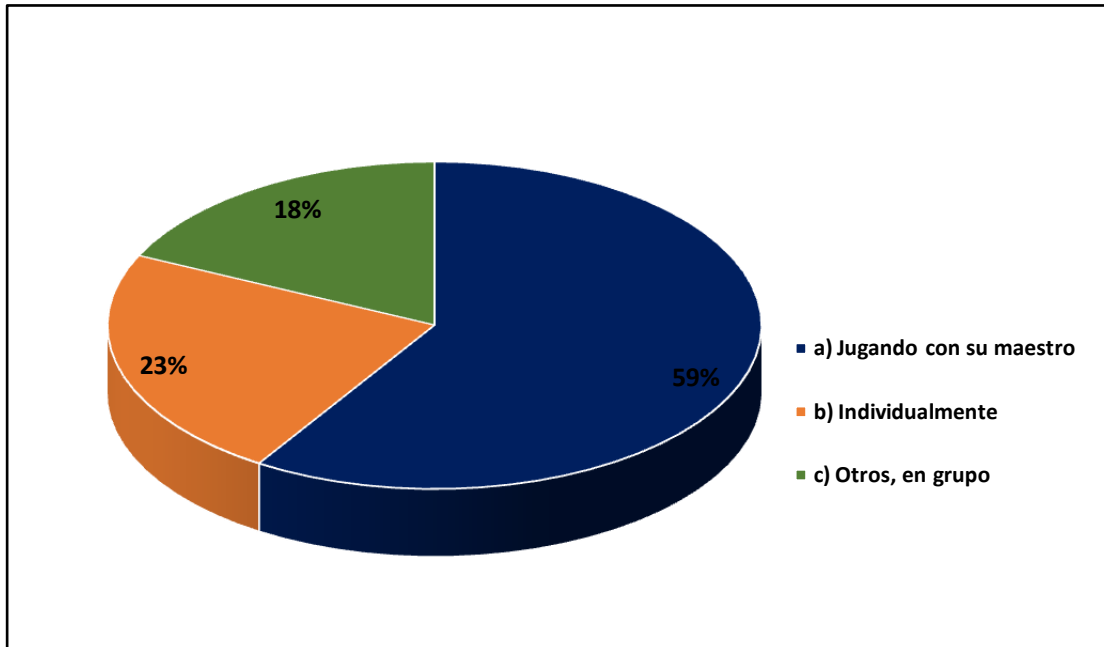
3.1 Presentación de resultados

La presente investigación implicó un trabajo de campo, consistente en encuestar a los estudiantes, docentes y directores de las escuelas, que constituyeron el universo de la misma. Y también en la aplicación de fichas de observación para determinar algunos aspectos importantes de este estudio.

A continuación se presentan los resultados del estudio, representado en gráficas por cada pregunta planteada en los instrumentos. Las preguntas presentaban en su mayoría una opción de respuesta y presentaba la posibilidad de justificar o explicar la misma.

3.2 Aprendizaje de las matemáticas.

Gráfica 1. Preferencia por aprendizaje de las Matemáticas

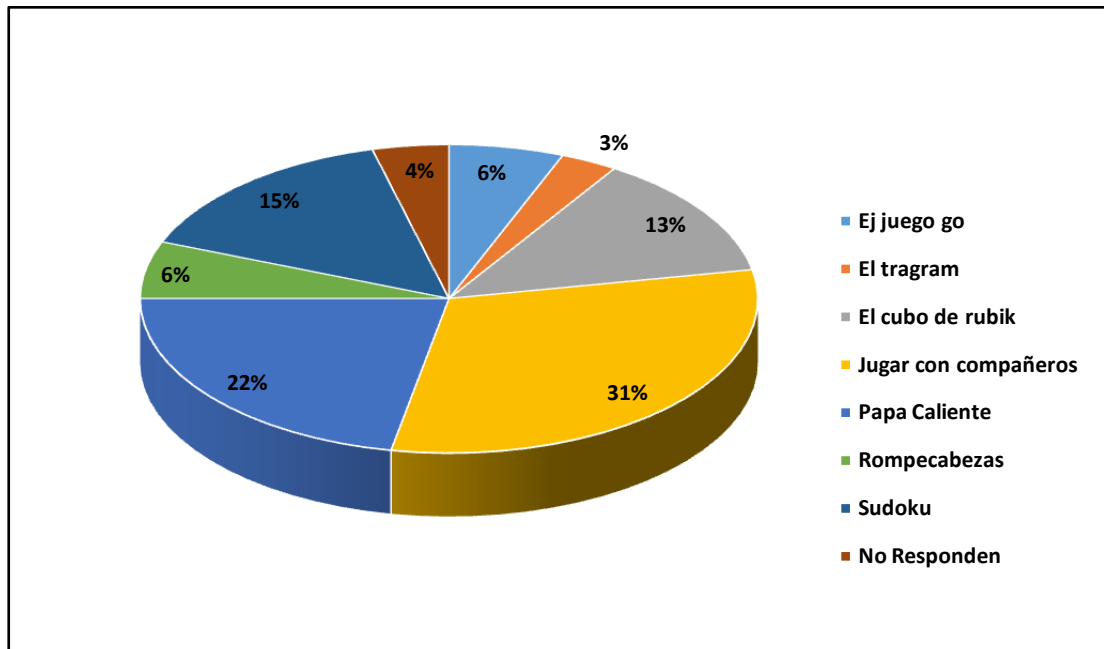


Fuente: Elaboración propia para esta investigación.

La gráfica muestra la preferencia mayoritaria de los estudiantes por aprender jugando con su maestro, lo cual refleja la necesidad de acompañamiento en la realización del juego para la comprensión de los problemas matemáticos al realizarlo, así como el afianzamiento de la buena relación maestro alumno, todo lo cual favorece el aprendizaje de la matemática.

El 23% de los alumnos expresó que le agrada aprender de forma individual y un 18% de forma grupal, estos datos muestran sin duda que el aprendizaje individual en términos generales es el que menos produce aprendizaje matemático, por cuanto que al sumar el porcentaje de los estudiantes que prefieren aprender jugando con su maestro y los que les gusta aprender en grupo, constituyen un 77%, y esto muestra en sí mismo que el acompañamiento es necesario en el aprendizaje de la matemática.

Gráfica 2. Preferencia de juegos para aprender Matemáticas.

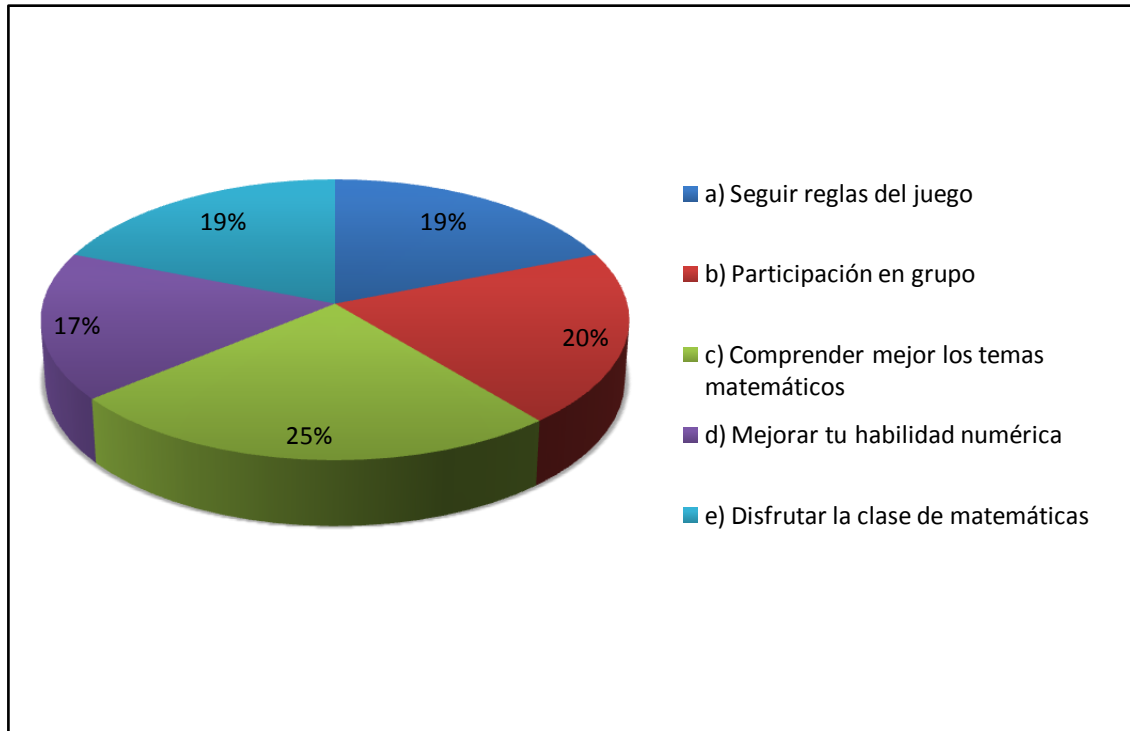


Fuente: Elaboración propia para esta investigación.

Las respuestas de los estudiantes al preguntarles por la preferència respecto a los juegos, claramente se inclinaron por los juegos de competencia y dinámicos como el de la papa caliente, este dato es importante por cuanto que la utilización del juego como método facilitador del aprendizaje de la matemática, necesariamente pasa por las preferencias del estudiante, de la motivación que este encuentre para comprometerse con la experiencia del juego.

No obstante, también podría inferirse que los otros juegos como el sudoku, el cubo de Rubik, etcétera, requieren de mayor motivación y mejor acompañamiento, para que el estudiante además de entusiasmarse al jugarlo, comprenda mejor las reglas y se sienta más satisfecho con los resultados.

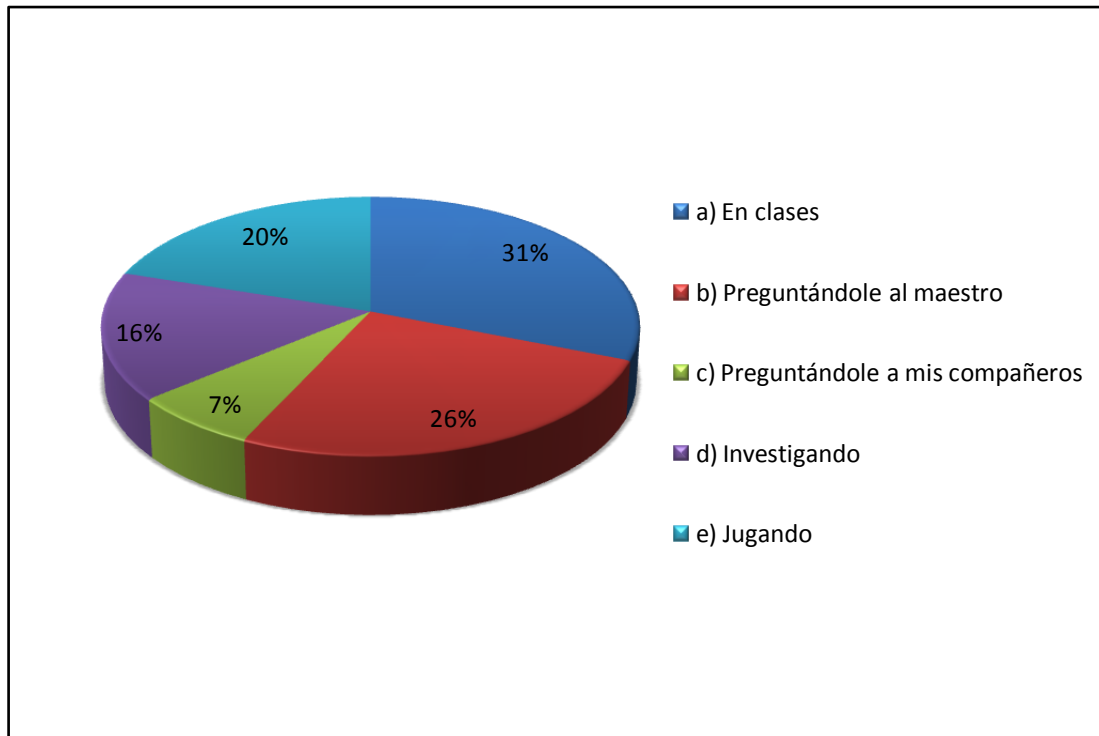
Gráfica 3. Aprendizajes en relación a la participación en juegos matemáticos.



Fuente: Elaboración propia para esta investigación.

Los estudiantes al ser preguntados sobre la utilidad directa del juego con sus aprendizajes, manifestaron que el juego les ha permitido comprender mejor los temas matemáticos, el relacionamiento en grupo, les hace más aplicados en el seguimiento de reglas así como el fortalecimiento de la habilidad numérica.

De lo anterior se puede inferir, que el juego reporta a los estudiantes aprendizajes de calidad en la matemática así como otros, igual de importantes para su desarrollo integral.

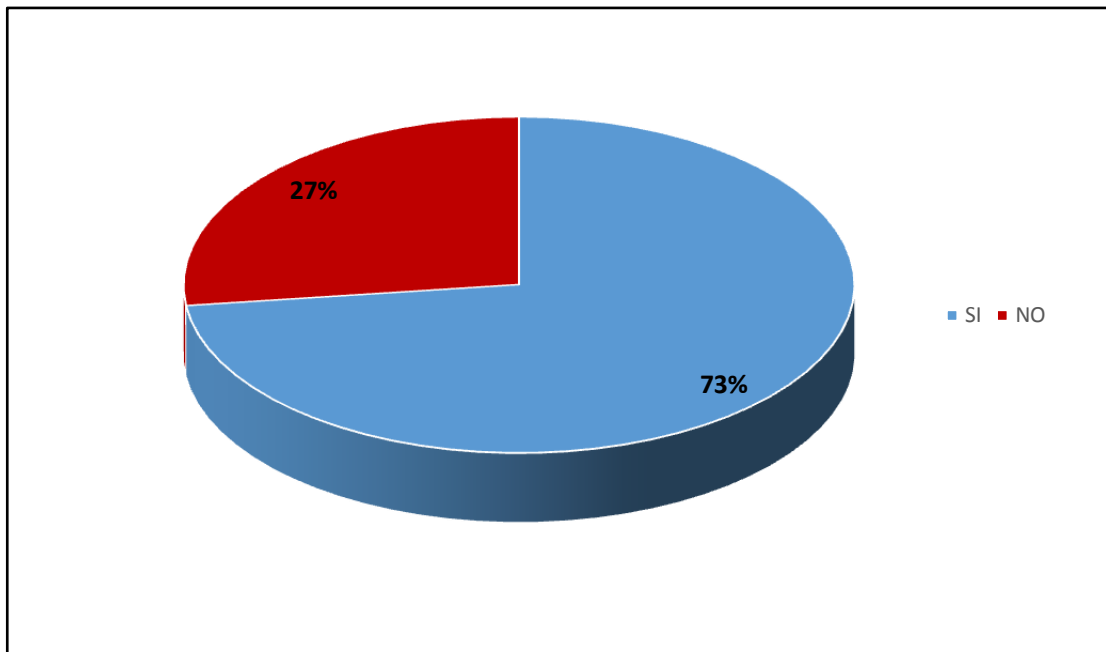
Gráfica 4. Formas de aprendizaje de las Matemáticas.

Fuente: Elaboración propia para esta investigación.

Los estudiantes al preguntárseles sobre las formas a través de las cuales adquieren el conocimiento matemático, expresaron en su orden que han aprendido a través del desarrollo clases, preguntándole al maestro, jugando, investigando, y preguntándole a los compañeros.

Lo respondido por los estudiantes evidencia que han estado expuestos a diferentes formas metodológicas para el aprendizaje de la matemática, ya que son capaces de identificarlas, valorándose esto como algo positivo por cuanto que esto ofrece mayores posibilidades de aprendizaje.

Gráfica 5. Facilidad para comprender y aprender Matemáticas.

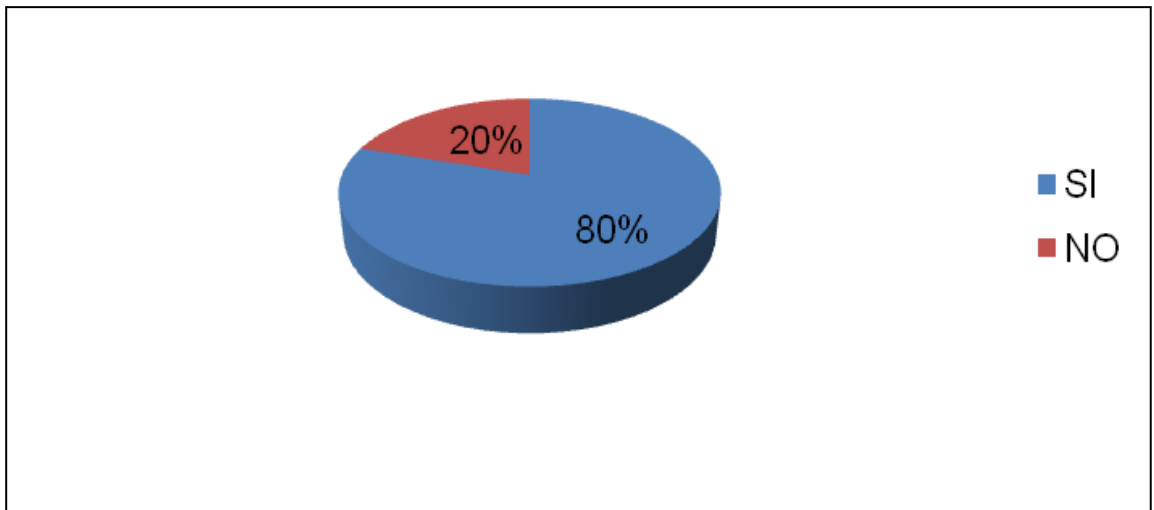


Fuente: Elaboración propia para esta investigación.

Es alentador que el 73% de los estudiantes opinen que le resulta fácil comprender y aprender Matemáticas, justificando esta respuesta con el argumento de que al jugar ponen más atención, agregando que los maestros enseñan y explican despacio para que se facilite el juego.

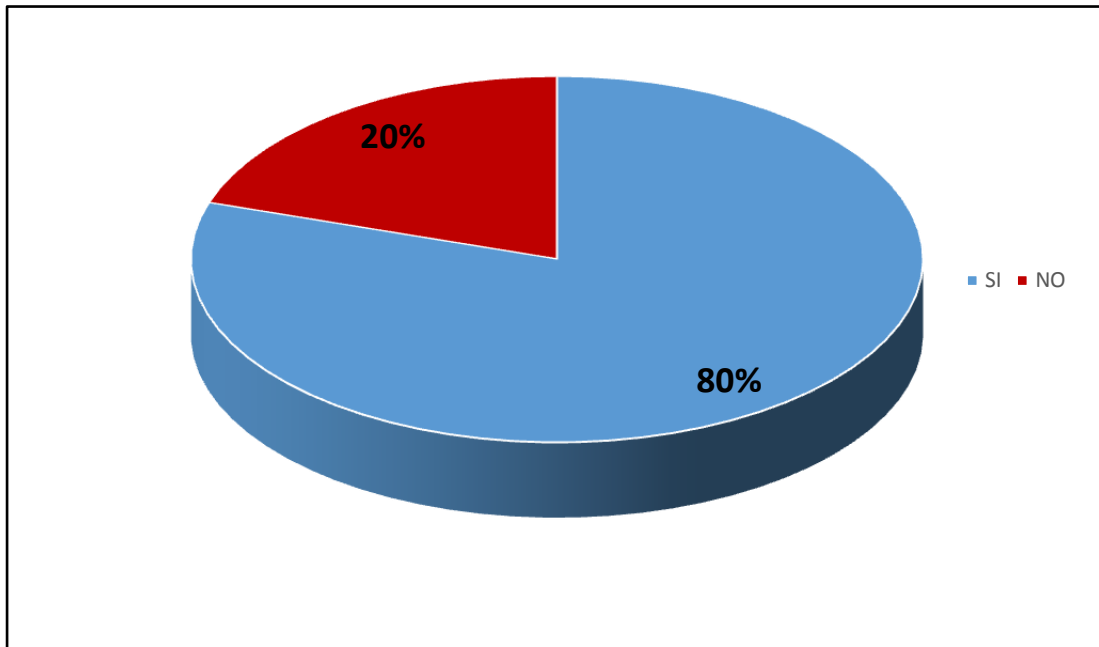
El 27% de los niños indicó que no logra comprender y a aprender matemáticas debido a: que no les gusta la clase, no le entienden a la maestra y hay problemas para poner atención. En ese sentido, las respuestas expresan la necesidad de fortalecer para este grupo de estudiantes, la motivación para el aprendizaje de la matemática y un acompañamiento más personalizado para vencer las resistencias y suplir algunos déficits, como el de la atención.

Gráfica 6. Gusto de los estudiantes por llevar a cabo juegos matemáticos para comprender mejor.



Fuente: Elaboración propia para esta investigación.

El 80% de los docentes percibe que los alumnos les gustan que se utilicen juegos para ayudarles a comprender las Matemáticas, esto coincide con la apreciación de los estudiantes quienes manifestaron que los juegos son la mejor manera de enseñar y aprender la matemática porque jugando se aprende mejor y se desarrollan sus habilidades y conocimientos.

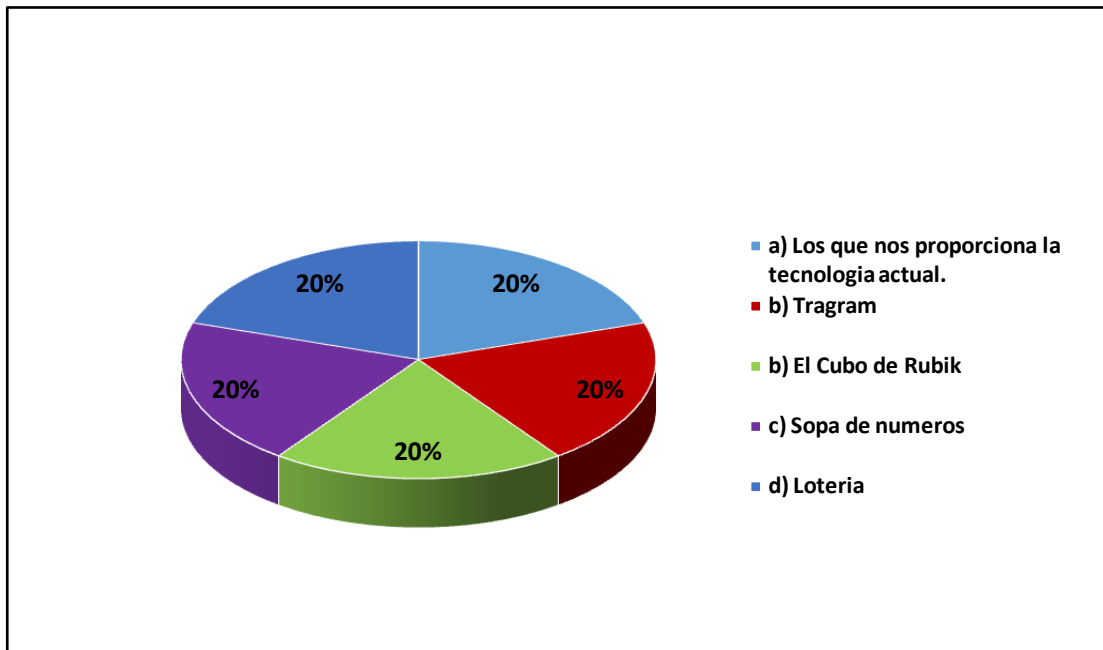
Gráfica 7. Modalidades de aprendizaje para las Matemáticas.

Fuente: Elaboración propia para esta investigación.

Los docentes, tiene la percepción de que los alumnos aprenden mejor las matemáticas jugando con el maestro, al sumar el porcentaje de la respuesta que considera que los juegos de competencia incentivan y promueven el conocimiento matemático, se establece que en un 84% de acuerdo con la experiencia y conocimiento de los docentes, las matemáticas se aprenden mejor a través del juego y particularmente el de competencia.

Lo anterior, fortalece el postulado de que el juego facilita el conocimiento matemático y el hecho de que los docentes lo valoren de esta forma da esperanza de que la metodología lúdica prepondere en la enseñanza de la ciencia matemática.

Gráfica 8. Juegos que mejoran el aprendizaje matemático.



Fuente: Elaboración propia para esta investigación.

Los docentes valoran todos los juegos que conocen y aplican como herramientas eficaces para el mejor aprendizaje de las matemáticas, en ese sentido la incorporación de nuevos juegos o la sugerencia de continuar utilizándolos es también valorada positivamente.

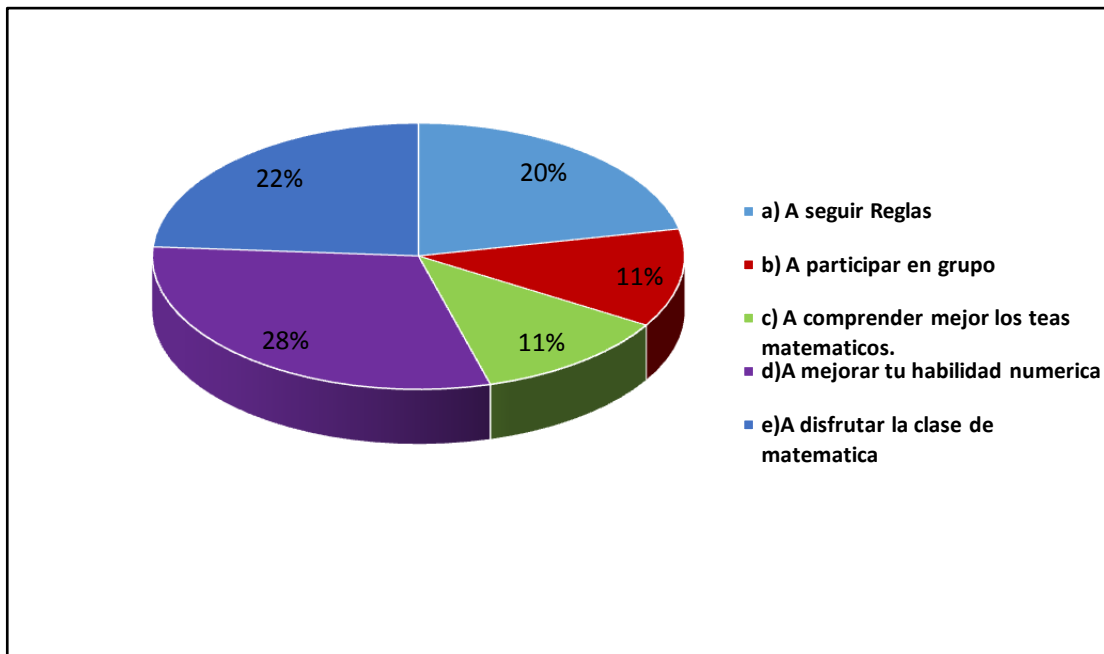
3.2.1 El juego matemático y aprendizaje en los estudiantes.

El 100% de los docentes, cree que los alumnos al jugar aprenden a resolver problemas matemáticos.

Los docentes argumentan que los alumnos aprenden con más facilidad jugando, que el juego fomenta el gusto por la resolución de problemas, que la coordinación juego y estudio, facilita el mejoramiento en la resolución de situaciones difíciles, así como desarrolla la inteligencia y habilidad corporal.

La respuesta de los docentes, es unánime y con ello, se demuestra que han tenido resultados positivos al implementar el juego como metodología de enseñanza de la matemática.

Gráfica 9. Aprendizajes matemáticos y participación de juegos.

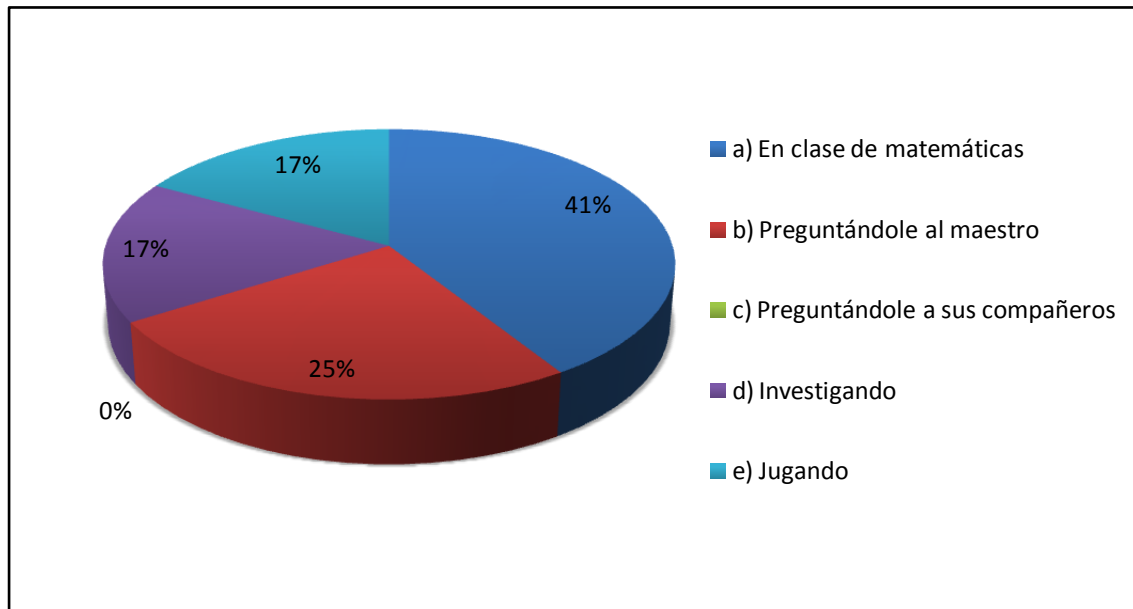


Fuente: Elaboración propia para esta investigación.

Las valoraciones de los docentes sobre los diversos aprendizajes que se producen al utilizar el juego como metodología de enseñanza de la matemática son positivas, indicando que los alumnos aprenden a seguir reglas, mejoran la habilidad numérica, disfrutan la clase de matemática, comprenden mejor los temas matemáticos y hay una mejor participación grupal.

La respuesta de los docentes, permite inferir que la utilización de los juegos es una fuente importante de aprendizajes, dentro del marco de una educación integral.

Gráfica 10. Proceso del aprendizaje de las Matemáticas por los estudiantes.



Fuente: Elaboración propia para esta investigación.

El 41% de los docentes cree que los alumnos han aprendido en las clases de matemáticas, el 25% de docentes cree que preguntándole al maestro, el 17% jugando, esto implica que los docentes están conscientes de lo central que es su acompañamiento a los alumnos, lo cual es positivo, no obstante este acompañamiento debe traducirse en una metodología más lúdica y menos magistral, tomando en consideración que en las anteriores respuestas, los docentes han relevado el recurso del juego como facilitador de la enseñanza del conocimiento matemático.

3.2.2 Comprensión y aprendizaje de las Matemáticas por los estudiantes.

Los docentes entrevistados en su totalidad consideran que a los alumnos les resulta fácil comprender y aprender Matemáticas, argumentando que esto lo infieren de la mayor participación de los alumnos en las discusiones desarrolladas dentro del aula y en las competencias que se realizan, agregando

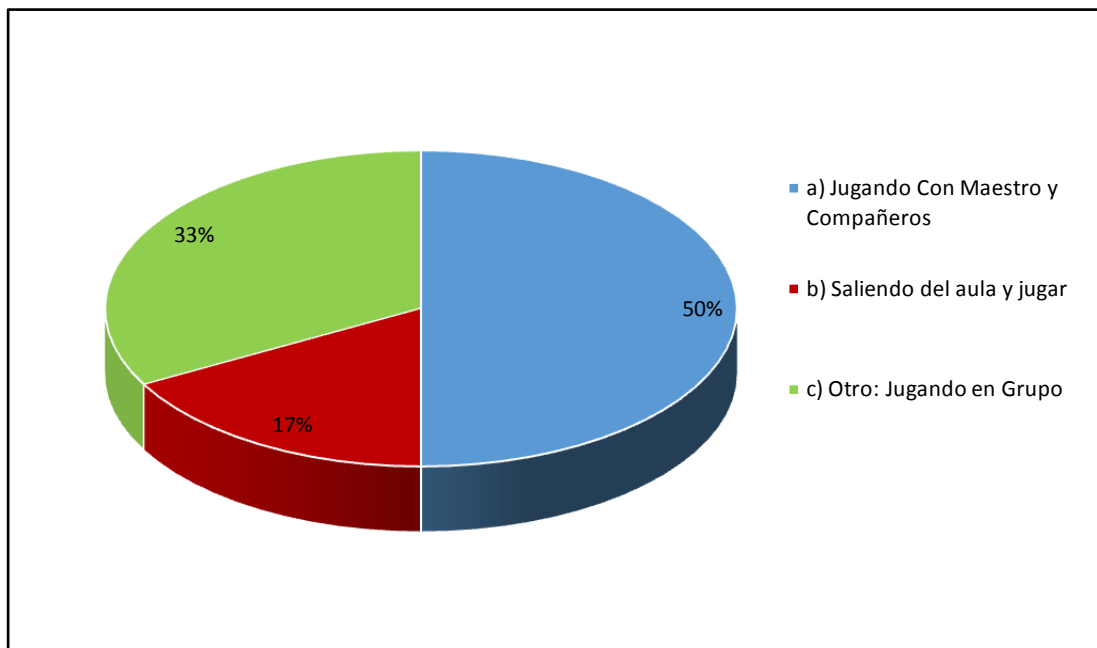
que esto los motiva para capacitarse más y así, mejorar los procesos de aprendizaje, se explican de manera clara los diferentes contenidos.

3.2.3 Opinión de los directores (as) acerca de la efectividad de los juegos para el aprendizaje de las Matemáticas.

Todos los directores(as) manifestaron que a los alumnos les gustaría que en el período de clases el maestro juegue o desarrolle juegos para aprender matemáticas, argumentando que para los alumnos, es divertido y esto facilita la comprensión de los problemas matemáticos.

La opinión de los directores coincide con lo expresado por los alumnos y docentes, y confirma que el juego es una metodología que facilita el aprendizaje de la matemática.

Gráfica 11. Opinión de los directores (as) de como aprenden mejor Matemáticas los alumnos.



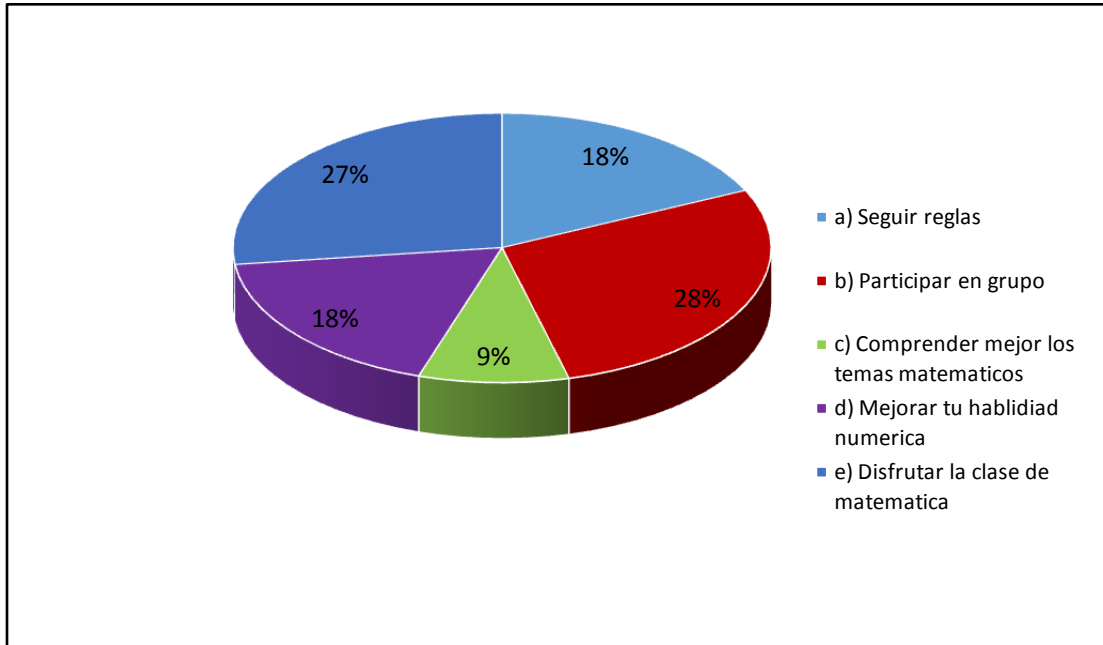
Fuente: Elaboración propia para esta investigación.

Todos los directores entrevistados valoran positivamente la utilización del juego para la enseñanza de la matemática, esto es un salto cualitativo de enfoque metodológico y fortalece la posibilidad de la utilización del juego como metodología de la enseñanza de la matemática, lo cual se traduce en un beneficio directo para el aprendizaje de las niñas y niños de la ciencia matemática.

3.2.4 Opinión de los directores (as) respecto de si se aprende Matemáticas al resolver problemas.

La totalidad de los directores(as) considera que los alumnos al jugar si aprenden a resolver problemas matemáticos. Esta valoración permite inferir que toda iniciativa que conlleve la finalidad de implementar o fortalecer el juego como metodología de enseñanza de la matemática, tendrá el apoyo de la dirección, lo cual es valioso y positivo.

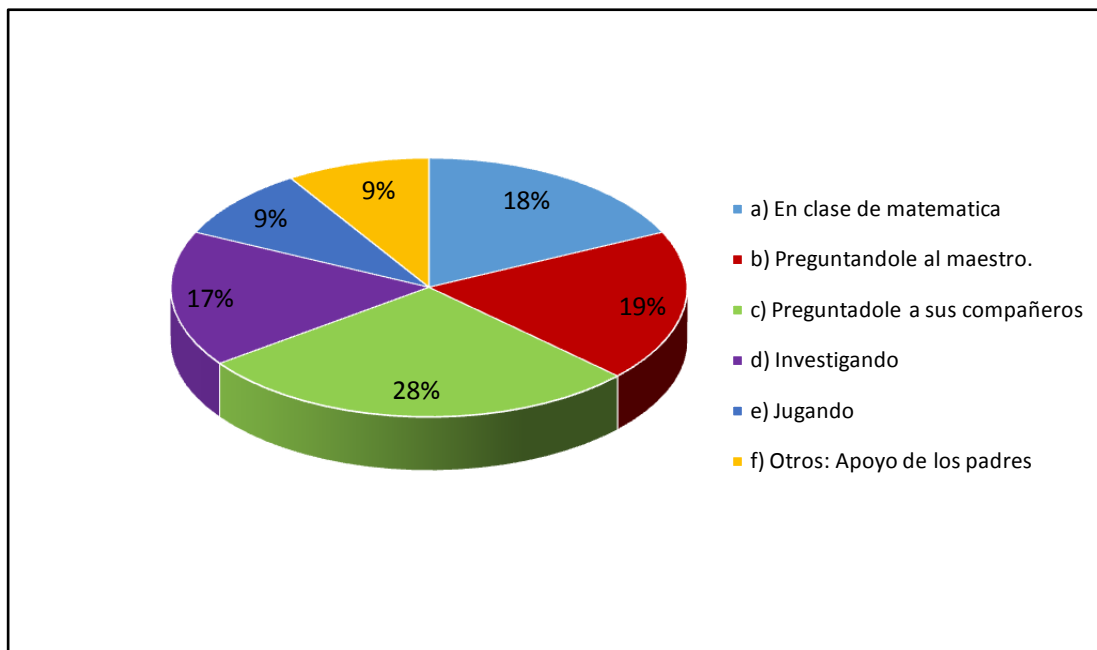
Gráfica 12. Aprendizaje de los alumnos al participar en juegos matemáticos.



Fuente: Elaboración propia para esta investigación.

Todos los directores expresaron que los alumnos adquieren conocimientos variados a través del juego como metodología de la enseñanza matemática relevando que mejora la participación grupal, la disciplina para seguir instrucciones y reglas, así como el disfrute del conocimiento matemático.

Gráfica 13. Formas de aprendizaje de las Matemáticas por los estudiantes.



Fuente: Elaboración propia para esta investigación.

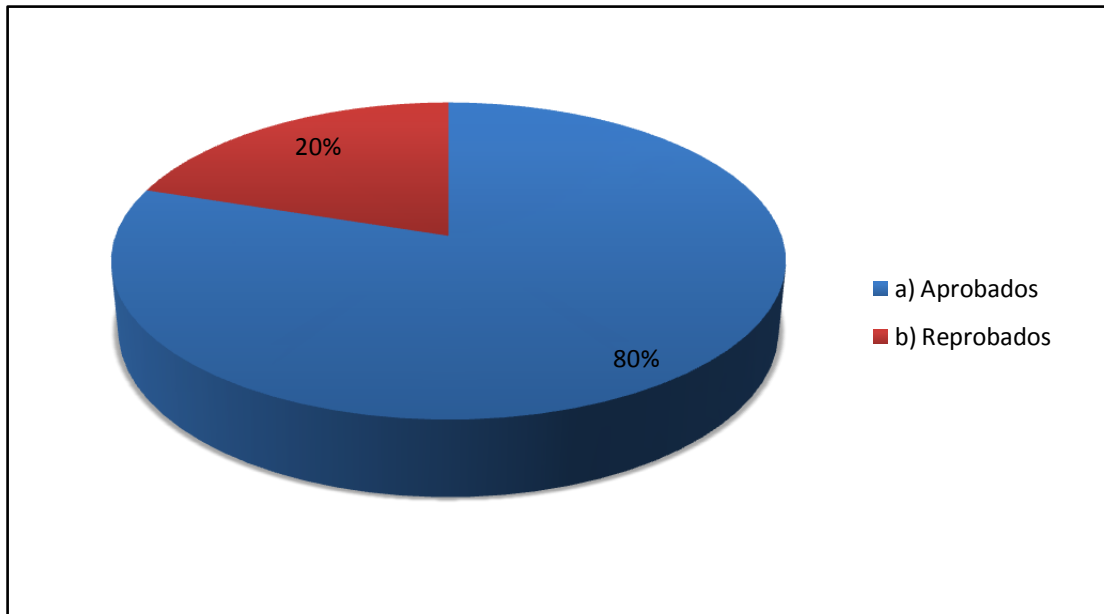
Los directores(as) expresan que los alumnos han aprendido matemáticas a través de diferentes modalidades, y es interesante que afirmen que la forma más frecuente de lograr el aprendizaje matemático por parte de los alumnos es preguntándole a sus compañeros así como preguntándole al maestro, lo cual relacionando esta respuesta con las anteriores, permite afirmar que es a través del juego que los alumnos logran un mejor relacionamiento y participación en las actividades para la enseñanza de la matemática y esto fortalece su aprendizaje.

3.2.5 Comprensión y aprendizaje de las Matemáticas.

Los directores en su totalidad consideran que los alumnos no comprenden y aprenden Matemáticas. Esta afirmación es interesante ya que la relacionan a factores como que el maestro no fomenta la práctica de problemas matemáticos al alumno, señalan que esto se suma a que los alumnos tienen una predisposición a que son complicadas y los maestros no implementan metodologías de enseñanza atractivas.

Lo expresado por los directores muestra una clara preocupación por el bajo aprendizaje escolar en la materia de matemática, y los argumentos que se señalan como causa de esto, coinciden con las respuestas ofrecidas por alumnos y docentes.

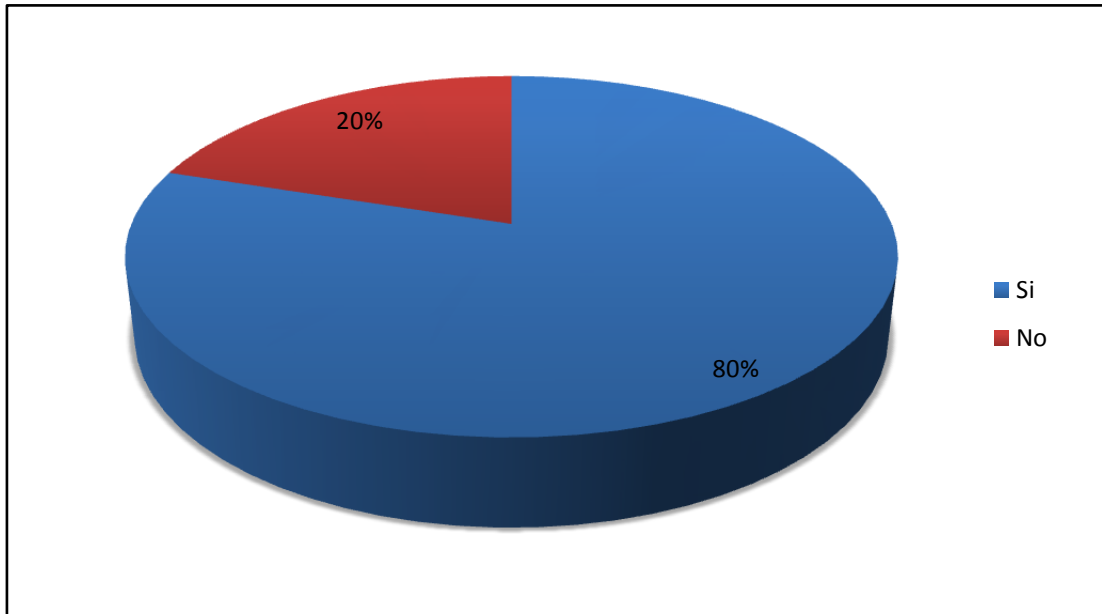
Gráfica 14. Resultados de la prueba objetiva a los alumnos de Matemáticas.



Fuente: Elaboración propia para esta investigación.

3.3 El juego educativo como metodología:

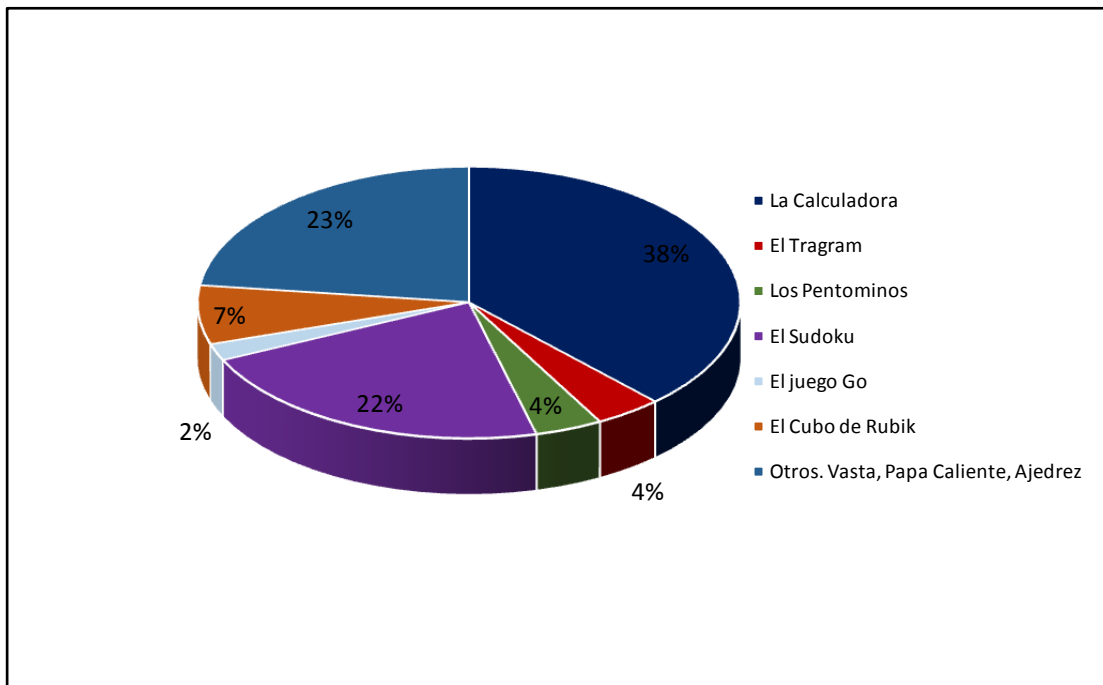
Gráfica 15. Utilización de juegos por parte del maestro



Fuente: Elaboración propia para esta investigación.

La gráfica evidencia que los alumnos en su mayoría percibe que los maestros utilizan juegos como método de enseñanza de la matemática, lo cual es un avance metodológico en beneficio de los estudiantes.

La constatación del uso del juego como método de enseñanza de la matemática ofrece una visión esperanzadora de poder avanzar en el proceso de enseñanza aprendizaje para fortalecer el mismo a través de propuestas metodológicas lúdicas.

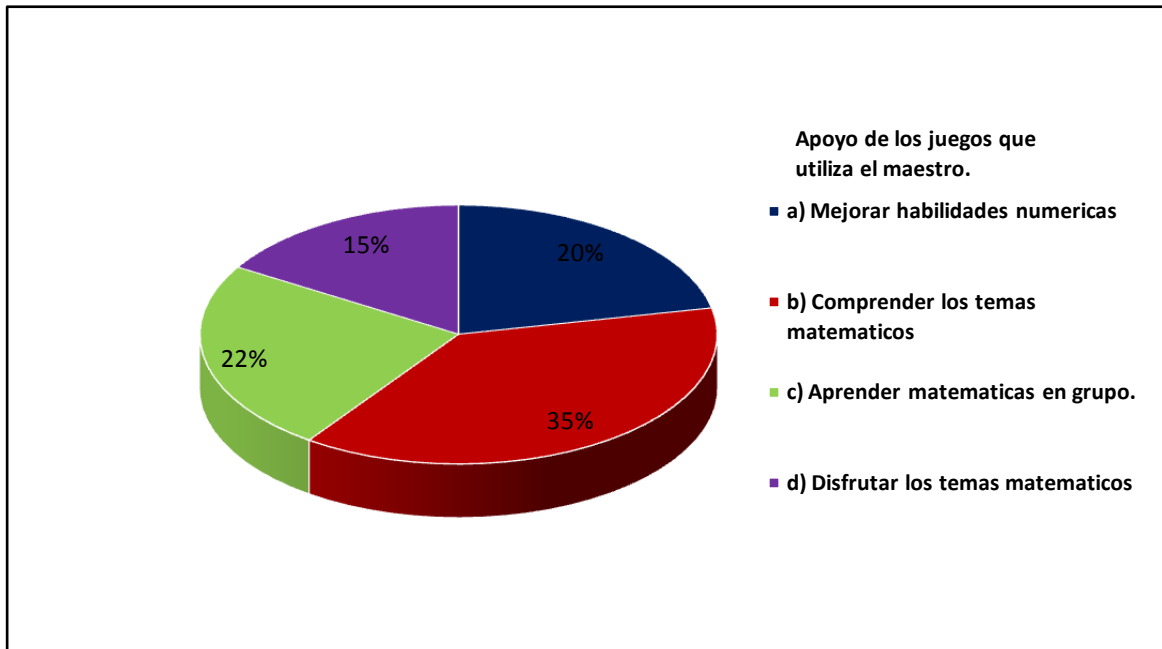
Gráfica 16. Juegos que practica el docente

Fuente: Elaboración propia para esta investigación.

Las respuestas obtenidas de los estudiantes refleja que si bien es cierto se utiliza el juego para la enseñanza de la matemática en las escuelas, en los estudiantes existe la percepción de que el juego más empleado es la calculadora, luego el sudoku aunque en menor medida y finalmente el cubo de Rubik, Tangram, pentónimos y el juego de go, todos estos se reportan un uso, ínfimo.

El resultado permite inferir que aunque el juego está presente en el proceso de enseñanza de la matemática, este recurso no es explotado con suficiencia, ya que sigue predominando el uso de la calculadora que no necesariamente es un juego por excelencia, no obstante su uso se ha popularizado por simplificar las operaciones y la obtención de resultados matemáticos.

Gráfica 17. Procesos de apoyo de los juegos matemáticos



Fuente: Elaboración propia para esta investigación.

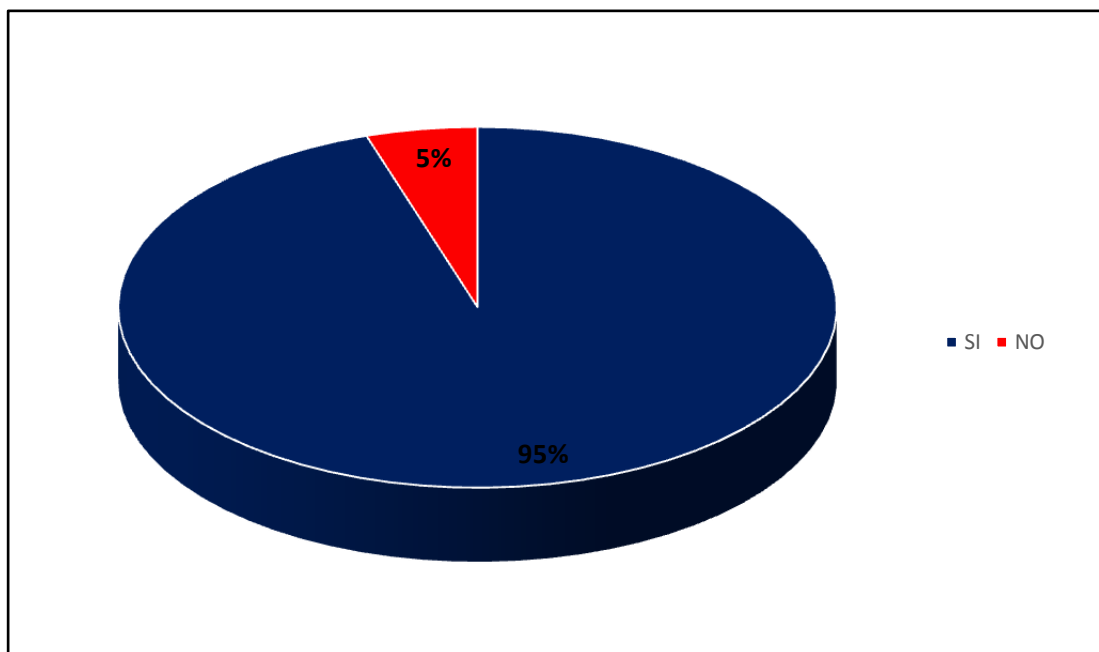
Las respuestas obtenidas reportan una apreciación positiva de los estudiantes del juego como método de enseñanza, la mayoría considera que el juego le ayuda a comprender mejor los temas matemáticos y mejorar las habilidades numéricas, lo cual fortalece el supuesto de que los niños aprenden mejor jugando.

Sin embargo, llama la atención que 1 de cada 5 alumnos entrevistados, indicó que el juego le permite aprender en grupo, lo cual es un buen indicador de socialización, por cuanto que pese a que muchos juegos implican competencia, la valoración positiva de la misma en función del aprendizaje, apuntala que el juego es un medio eficaz para potenciar la capacidad de relacionamiento humano.

Otro dato destacable de las respuestas es que un 15% de los estudiantes afirmó que el juego le permite disfrutar los temas matemático, lo cual es positivo, ya que diversos estudios reportan una generalizada resistencia al aprendizaje de la

matemática, por cuanto que se tiene la creencia cultural de que la matemática es una materia aburrida, complicada e inútil.

Gráfica 18. Gusto por la práctica de juegos matemáticos



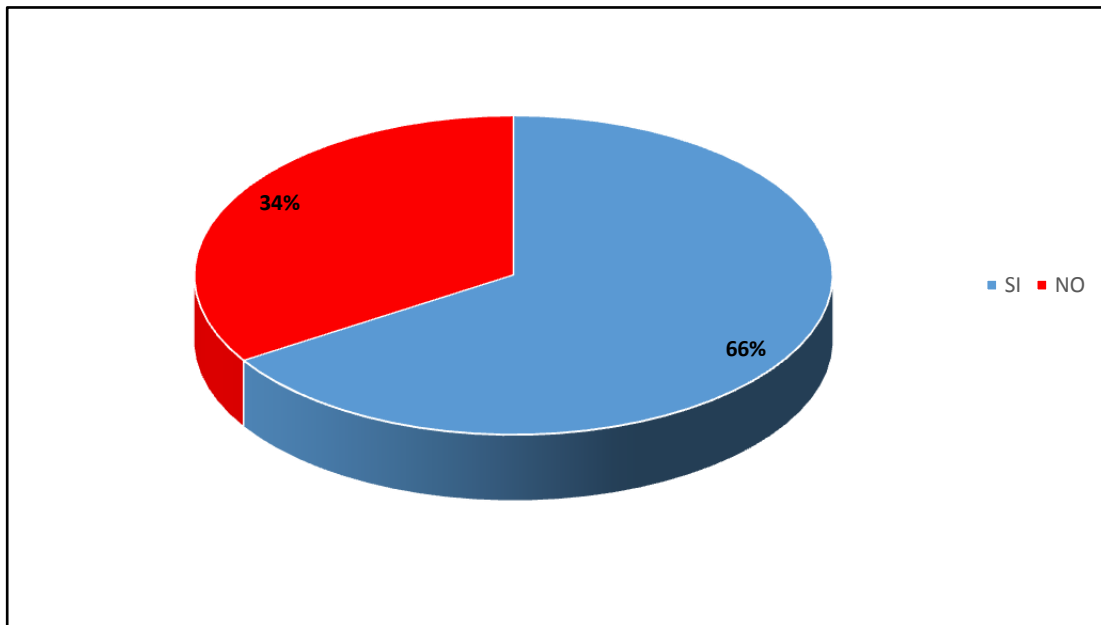
Fuente: Elaboración propia para esta investigación.

La gráfica muestra que el 95% de estudiantes le gusta que su maestro utilice juegos que le ayuden a comprender las Matemáticas las razones en las que fundamentan su afirmación son que el juego les genera: un fácil, rápido, divertido y creativo aprendizaje que les permite fijar de mejor manera el conocimiento matemático.

El 5% de los estudiantes que indicaron que no les gusta que el maestro utilice juegos en la enseñanza de la matemática, fundamentó la misma indicando que con el uso de juegos, se acostumbran a jugar y no a comprender las matemáticas, otros indicaron que es aburrido realizar las operaciones y otros estudiantes no escribieron sus razones.

Es relevante que el 95% de los estudiantes muestren preferencia por el uso del juego en la enseñanza de la matemática, ya que esto potencializa un mayor uso de este método y el fortalecimiento a través de este, de la enseñanza de la matemática.

Gráfica 19. Existencia de ludoteca en la escuela.



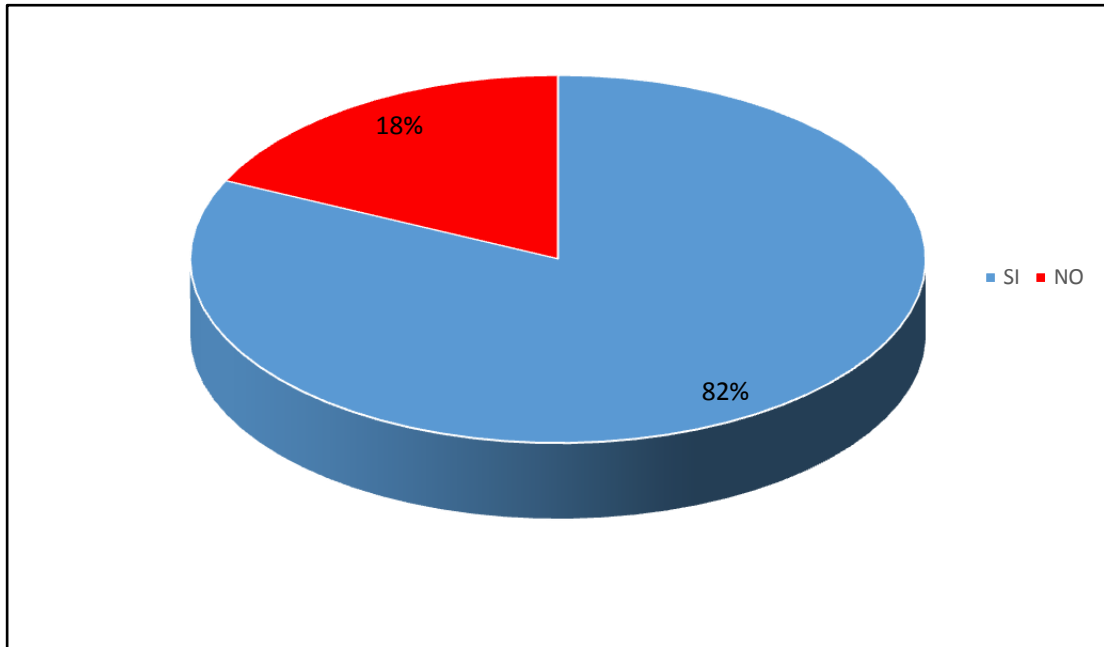
Fuente: Elaboración propia para esta investigación.

La respuesta mayoritaria de los estudiantes en el sentido de que no existe ludoteca en el establecimiento educativo, refleja la carencia de espacios físicos en la infraestructura escolar, lo cual perjudica el proceso idóneo de aprendizaje.

En ese sentido, es necesario relevar este aspecto porque la educación digna requiere de inversión estratégica, para mejorar el proceso de aprendizaje, que para el caso de la presente investigación, se traduce en la ampliación de los espacios físicos de las escuelas primarias, para la instalación de ludotecas especializadas para la enseñanza de las matemáticas y con ello, fortalecer el aprendizaje de las matemáticas.

La realidad en las escuelas donde se realizó el estudio es que los estudiantes crean sus propios espacios físicos donde juegan y el gobierno no ayuda a la institución donde estudian.

Gráfica 20. Resolución de problemas matemáticos a través del juego.



Fuente: Elaboración propia para esta investigación.

El 82% de los estudiantes respondieron que aprenden a resolver problemas matemáticos a través del juego, lo cual confirma la eficacia del juego como método de enseñanza, ya que facilita el aprendizaje de la matemática por ser una forma de aprender rápida y participativamente.

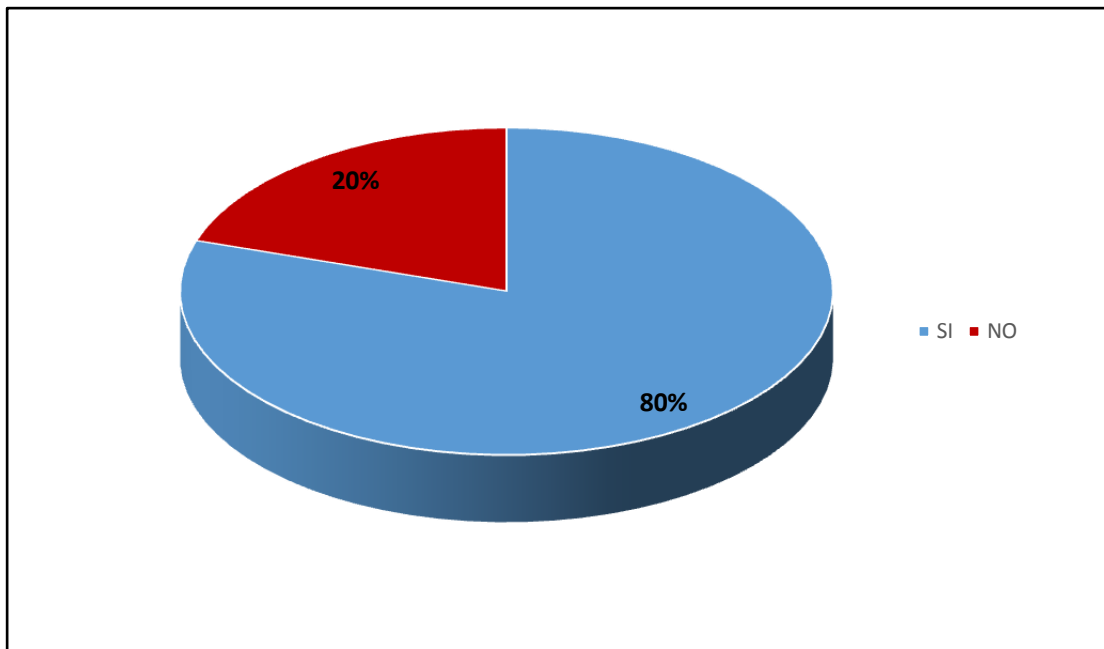
3.3.1 Existencia de ludoteca en la escuela.

El 100% de los docentes confirma la información proporcionada por los alumnos en el sentido de que no existe ludoteca (espacio físico donde se juega para aprender y donde hay juegos educativos) en la institución educativa donde labora.

Los docentes argumentan que la escuela no cuenta con espacio físico suficiente, la oficina que tiene que ver con esta actividad dentro del magisterio no muestra interés y además expresan que también existe desinterés de los docentes para habilitar espacios para tal efecto.

Es evidente que los docentes valoran positivamente la existencia de una ludoteca, y que la carencia de ella, les desestimula en su labor y vulnera su capacidad de mejorar la enseñanza de la matemática, en función de lo cual, la institucionalidad educativa pública del país, debiera apoyar las iniciativas docentes en este sentido.

Gráfica 21. La utilización de juegos por parte del maestro.

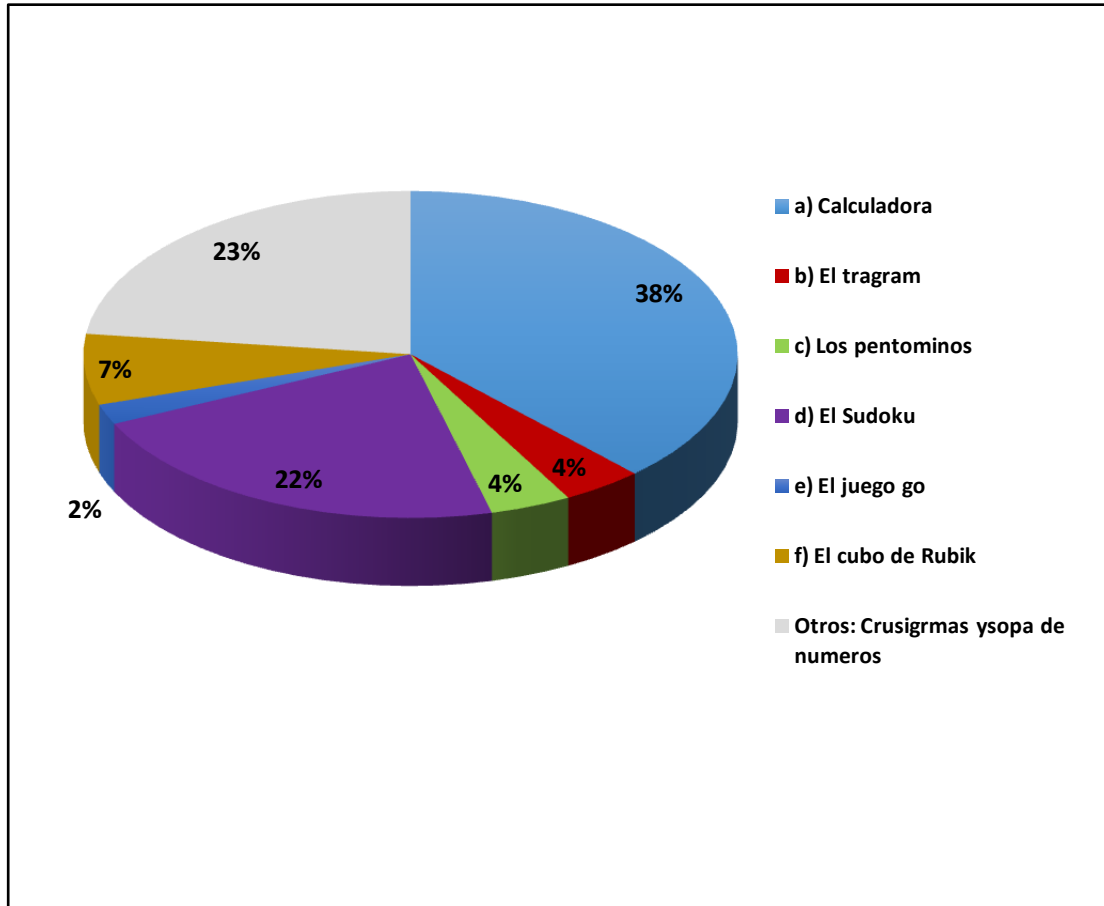


Fuente: Elaboración propia para esta investigación.

La gráfica muestra que la mayoría de docentes utiliza el juego como método para la enseñanza de la matemática, lo cual coincide con la respuesta de los estudiantes a la misma pregunta, en ese sentido puede confiarse en la veracidad de la respuesta.

Este resultado refuerza la esperanza de una educación más propensa a la metodología lúdica, para facilitar el aprendizaje de la matemática.

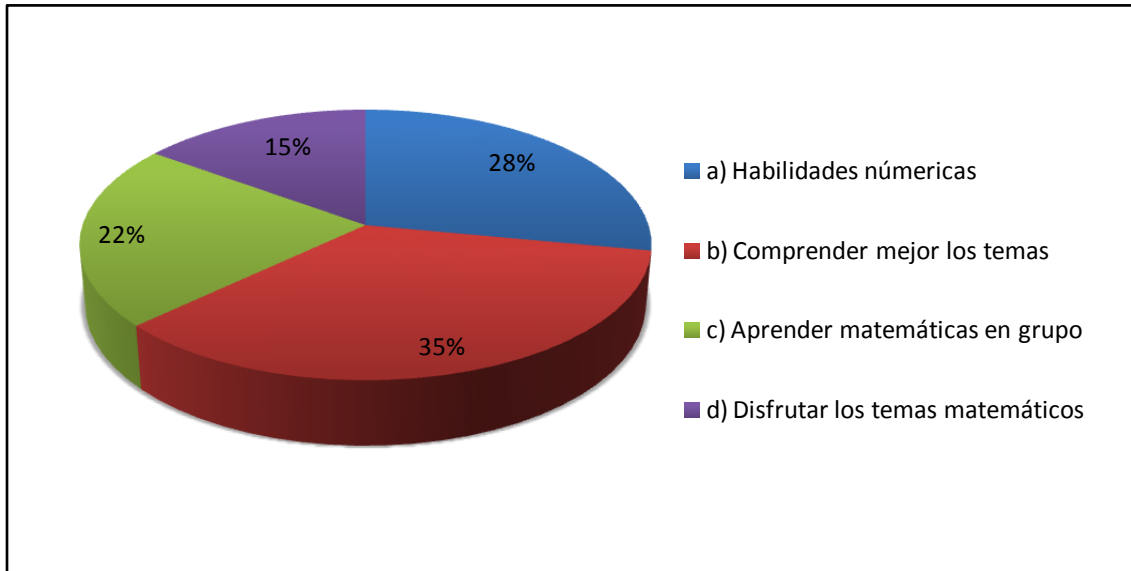
Gráfica 22. Utilización de los juegos matemáticos por los maestros.



Fuente: Elaboración propia para esta investigación.

Las respuestas de los docentes, reflejan coincidencia con las respuestas de los estudiantes, en el sentido de que emplean con mayor preponderancia, la calculadora como parte de los juegos para la enseñanza de la matemática. En tal virtud es importante replantear mitológicamente el uso de otros juegos que pueden ofrecer más posibilidades de aprendizaje significativo a los estudiantes.

Gráfica 23. Aspectos que ayudan a mejorar a los estudiantes cuando utilizan juegos matemáticos:



Fuente: Elaboración propia para esta investigación.

Los datos representados gráficamente muestran que el 35% de maestros responde que los juegos que ha utilizado para facilitar el aprendizaje de las matemáticas les ayudan a los alumnos a comprender los temas matemáticos, el 28% a mejorar las habilidades numéricas, el 22% a aprender matemáticas en grupo y el 15% a disfrutar los temas matemáticos.

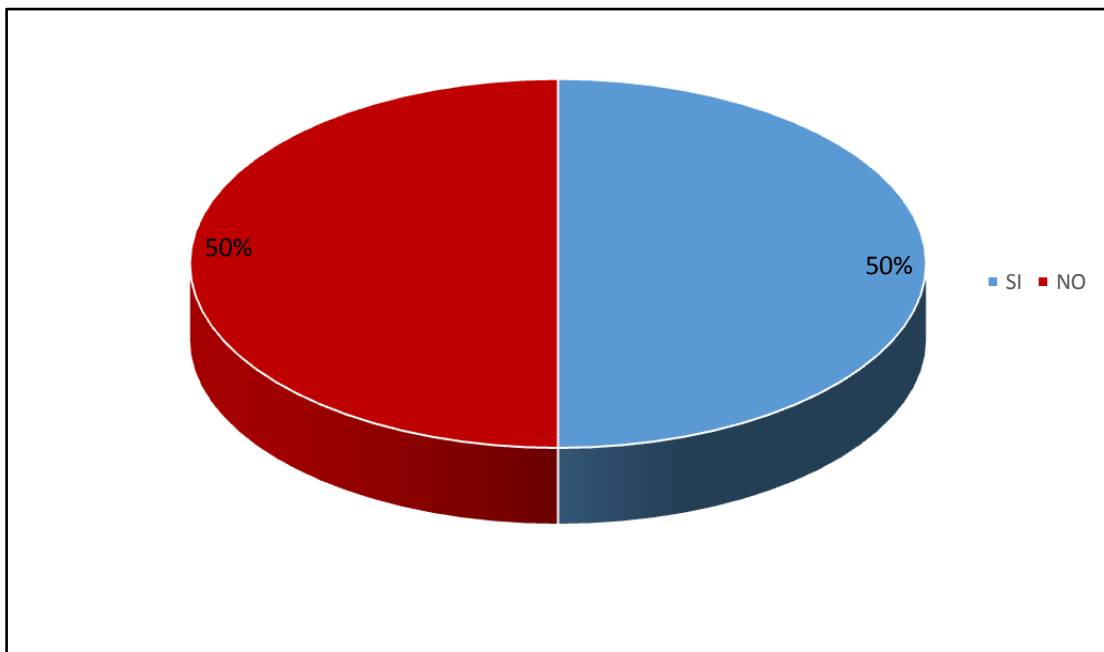
Todas las apreciaciones de los docentes, son positivas con lo cual se apuntala que el uso de la metodología del juego mejora la enseñanza de la matemática.

3.3.2 Gusto por los estudiantes por desarrollar juegos matemáticos en el período de Matemáticas.

El 100% de los docentes cree que a los alumnos si les gustaría que en el periodo de las clases de Matemáticas se desarrollen juegos para aprender matemáticas. En ese sentido, para los docentes es una enorme satisfacción por la innovación metodológica implementada pero a la vez es un desafío para la

búsqueda del fortalecimiento de sus conocimientos, capacidades y destrezas en metodologías lúdicas que proponen que: Jugando se aprende, se disfruta, se desarrolla el pensamiento, se adquiere conocimiento, se asimila y desarrolla mentalmente las Matemáticas.

Gráfica 24. Opinión de los directores (as) hacia los maestros respecto a la utilización de juegos matemáticos.

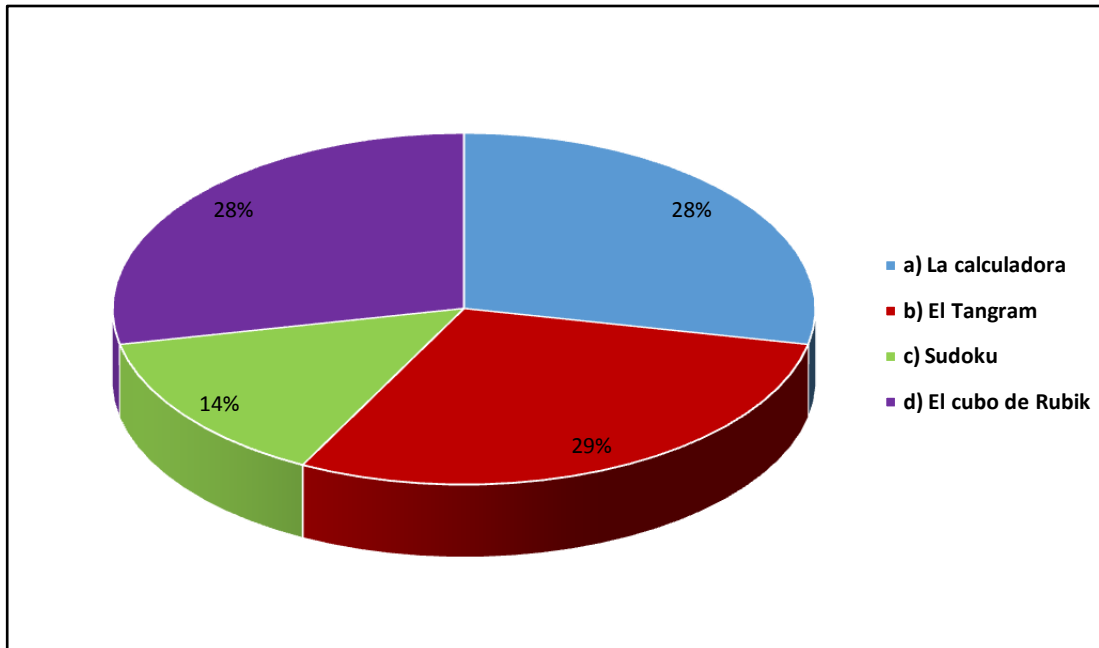


Fuente: Elaboración propia para esta investigación.

Es interesante que la mitad de los directores(as) entrevistados manifiestan que no han observado a sus maestros utilizar juegos matemáticos. Tomando en consideración que tanto los docentes como los alumnos coinciden en afirmar de forma mayoritaria que se usa la metodología del juego para la enseñanza de la matemática.

Lo anterior permite inferir que posiblemente no existe una supervisión adecuada del trabajo docente, en cuanto a la metodología que se emplea para la enseñanza de la matemática.

Gráfica 25. Juegos que han observado los directores (as) que llevan a cabo sus maestros.

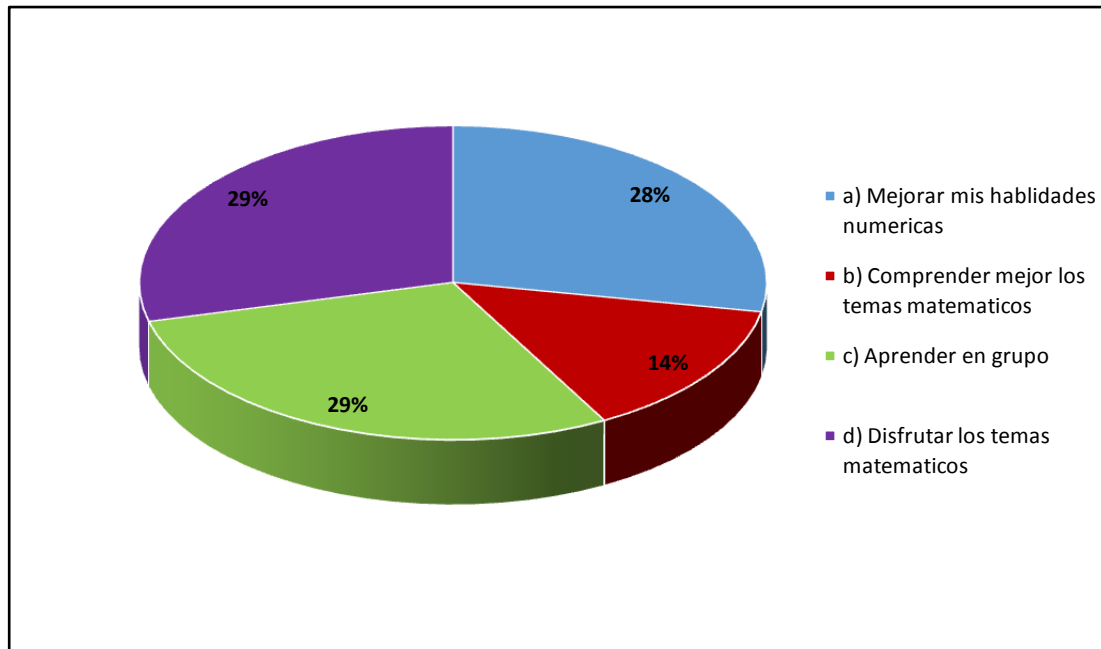


Fuente: Elaboración propia para esta investigación.

Los directores(as) entrevistados afirmaron que han observado que sus maestros han puesto en práctica el juego de cubo de Rubik, tangram, la calculadora y el sudoku.

Lo anterior confirma lo afirmado por alumnos y docentes en el sentido de que se utiliza el juego para la enseñanza de la matemática.

Gráfica 26. Opinión de directores (as) respecto los procesos que desarrollan los juegos matemáticos



Fuente: Elaboración propia para esta investigación.

Los directores(as) entrevistados afirman que el juego como metodología de la enseñanza de la matemática facilita el aprendizaje en grupo, el disfrute de los temas matemáticos, mejora las habilidades numéricas.

Lo expresado por los directores es alentador por cuanto que permite inferir que existe apoyo por parte de estos, a la utilización del juego como metodología de enseñanza de la matemática.

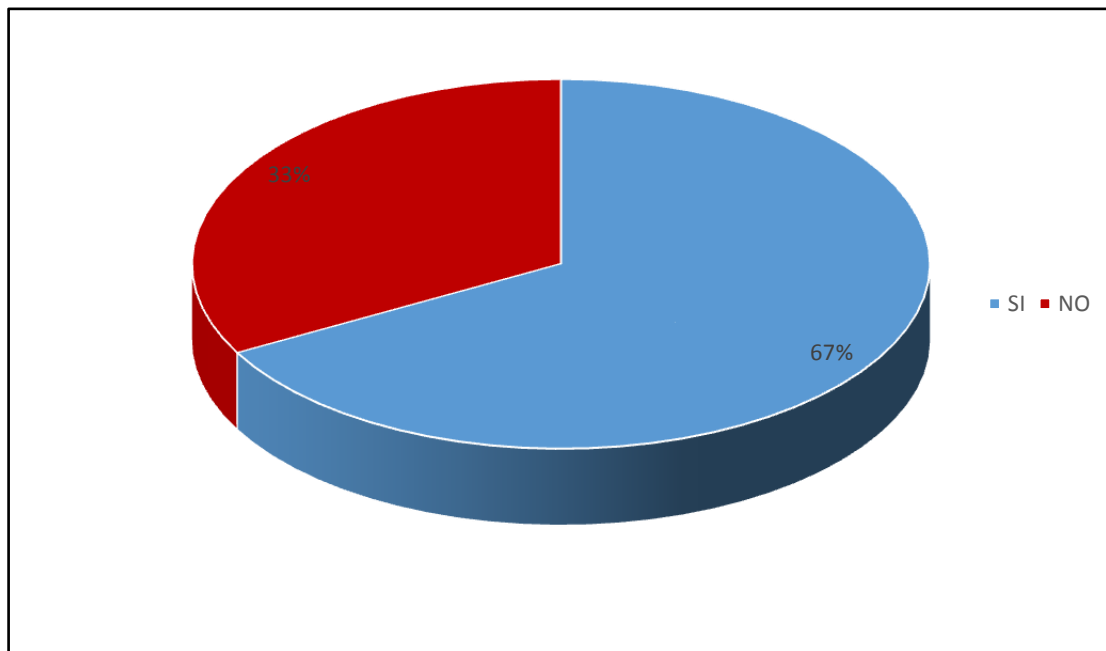
3.3.3 Opinión de los directores (as) para que los maestros incluyan juegos matemáticos.

Todos los directores(as) entrevistados, creen que a los alumnos les gusta que su maestro utilice juegos para ayudarles a comprender las Matemáticas y

argumentan que esto les permite salir de la monotonía, y coadyuva a la comprensión de los temas matemáticos.

Esta respuesta permite inferir, que con base a la valoración positiva de la dirección de las escuelas, la implementación del juego como metodología de enseñanza de la matemática, será cada vez más frecuente y generalizada.

Gráfica 27. Existencia de ludoteca en la escuela



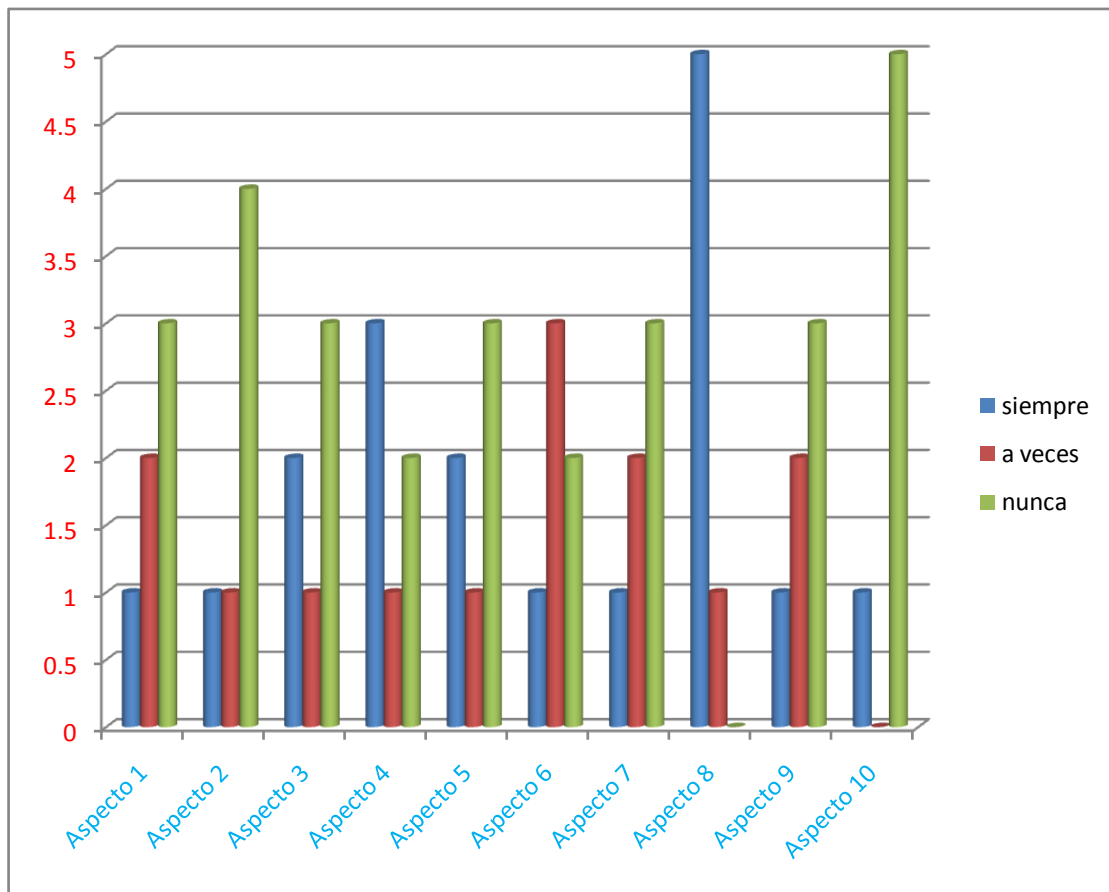
Fuente: Elaboración propia para esta investigación.

Es interesante que los directores entrevistados en su mayoría respondieran que no existe alguna ludoteca lo cual coincide con lo expresado por estudiantes y docentes.

Los directores manifestaron que la ludoteca no existe porque en otras jornadas los planteles funcionan como escuelas nacionales de párvulos, que les hace falta espacio para ubicar otros grados y que la habilitación de una ludoteca está lejos de poderse concretar debido a la falta de espacios físicos en sus escuelas.

Esto es desalentador, no obstante al constatar la carencia de ludotecas en los planteles educativos, existe la posibilidad de desarrollar acciones encaminadas a la gestión institucional de la habilitación de las mismas.

Gráfica 28. Aspectos evaluados en la guía de observación.



Fuente: Elaboración propia para esta investigación.

La observación realizada, sobre 10 aspectos, denota que nunca los alumnos resuelven adivinanzas o acertijos referente a temas matemáticos, ni entienden las explicaciones que da el maestro acerca de la metodología que utilizará en clase, tampoco desarrollan juegos matemáticos ni de otro tipo en las clases de Matemáticas, si bien siempre hacen uso de la calculadora o de otro material didáctico para jugar en las clases de Matemáticas, a veces entienden el enlace existente entre el juego aplicado y el tema matemático. Nunca muestran alguna

formación de hábitos y destrezas lúdicas en la clase de matemáticas, aunque sí, entusiasmo y buen ánimo, cuando el maestro explica y desarrolla juegos, no obstante no existen espacios físicos para que apliquen sus conocimientos matemáticos, ni condiciones propicias para que lleven a cabo, laboratorios matemáticos donde puedan jugar.

CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 Discusión y análisis de resultados

Los hallazgos presentados como resultados de la investigación, permiten hacer inferencias importantes, sobre el tema central de la investigación, así como de los supuestos y objetivos planteados, a partir del análisis comparativo de las respuestas ofrecidas.

A continuación, las respuestas se analizan, haciendo un cruce de las mismas, para poder inferir coincidencias o no, respecto de la concepción del juego como metodología de enseñanza, así como su uso y valoración como método que facilita la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, teniendo como guía los objetivos planteados en la investigación.

El primer hallazgo de la investigación, se refiere a la constatación de que el juego como metodología de enseñanza es utilizado por los maestros, para la enseñanza de la matemática en el sexto grado primaria; así lo afirmaron de forma coincidente, docentes, alumnos y directores. En virtud de lo cual, la primera inferencia se refiere a que existe una práctica docente que incorpora la metodología del juego para la enseñanza del conocimiento matemático.

Parafraseando a Gagné (2005), la enseñanza es un proceso sistemático y organizado para transmitir conocimientos, habilidades y experiencia a través de diferentes medios y métodos, que pueden ser expositivos, de observación o de experimentación, entre otros, con lo cual se deduce que la participación del docente es central en la definición del método y su práctica consiguiente.

Siguiendo a Brousseau, (2000) se debe advertir, el papel del docente, quien en primera instancia debe considerar cómo lograr que los estudiantes participen de manera activa en el trabajo de la clase, es decir, que generen un estado de motivación para aprender; por otra parte pensar en cómo desarrollar en los alumnos la cualidad de estar motivados para aprender de modo que sean capaces de educarse a sí mismos a lo largo de la vida. Y finalmente que los alumnos participen cognoscitivamente, en otras palabras, que piensen a fondo acerca de qué quieren estudiar.

En ese sentido, se puede afirmar que se pudo constatar el uso del juego como método de enseñanza de la matemática y que ello depende principalmente del docente, quien lo define y aplica.

Los datos reflejan la existencia de una valoración positiva de la utilización del juego como método para enseñar la matemática, alumnos, docentes y directores respondieron mayoritariamente en este sentido, expresando su complacencia por la utilización de juegos para enseñar la matemática.

En consecuencia se puede inferir que la metodología del juego ha ganado un espacio importante, en cuanto a la aceptación del mismo, por parte de los protagonistas del proceso de enseñanza-aprendizaje; como método pertinente para la enseñanza de la matemática.

Con relación a la percepción de los sujetos del proceso de enseñanza-aprendizaje, sobre si el juego facilita el aprendizaje de la matemática, alumnos, docentes y directores expresaron su satisfacción con los resultados de la utilización de juegos en la clase de matemática, indicando que les ayuda a resolver problemas matemáticos y a la comprensión de los temas matemáticos con mayor facilidad.

Lo anterior, coincide con lo afirmado por Allvé, (2003) quien comenta que la importancia del juego proviene principalmente de sus posibilidades educativas. A través del juego el alumno revela al educador, el carácter, defectos y virtudes; además hace que se sientan libres, dueños de hacer todo aquello que espontáneamente desean, a la vez que desarrollan sus cualidades.

No obstante lo anterior es interesante que el 100% de los directores exprese que los alumnos tienen enormes dificultades para comprender y aprender la matemática, lo cual es coherente con los datos oficiales sobre el bajo nivel de aprendizaje de la matemática por parte de los alumnos tal y como lo señala el diario siglo XXI 21 01/04/13 “Un total de 137,466 estudiantes de diversificado en el ámbito nacional fue evaluado en 2012 por el Ministerio de Educación. De ellos, el 92.70% reprobó en matemática, mientras que en lectura el 75.53% no llegó al puntaje mínimo. Esto, según datos de la Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa (Digeduca)”.

Lo anterior, debe ser contrastado con las respuestas ofrecidas por alumnos, docentes y directores, sobre el tipo de juego que emplean para determinar su pertinencia y eficacia, como método que facilita el aprendizaje de la matemática y tratar de inferir, si es el método del juego el que no facilita el aprendizaje de la matemática, o es la forma de aplicación de la misma.

En ese sentido, al analizar las respuestas relacionadas con el tipo de juego utilizado en el período de matemática, los alumnos indicaron mayoritariamente que les agrada “jugar en grupo”, esto refleja un conocimiento inadecuado del juego como metodología de enseñanza, ya que el trabajo en grupo no es un juego en sí mismo, sino una forma de realizar una actividad que puede ser lúdica o no; la segunda respuesta ofrecida por los alumnos a esta interrogante, fue “la papa caliente” de igual manera, la papa caliente no es un juego es una técnica o dinámica, pero no es un juego en sí mismo; estas dos respuestas suman un 53% y el resto de respuestas sí mencionan claramente el tipo de juego que

utilizan y prefieren, sudoku 15% el cubo de rubik 13%, el juego go 6% y otros, con menores porcentajes.

De esta respuesta, se infiere que los alumnos no tienen claridad de lo que es un juego propiamente dicho, ya que al pedirles que los nombraran se refirieron a características de algunas dinámicas, pero no identifican los juegos, sólo en bajo porcentaje pudieron nombrarlos, pero además puede indicar que en la práctica, es bajo el porcentaje de juegos que realmente se emplean en el período de matemática, es posible que lo que se aplique sea, dinámicas o técnicas, pero no juegos propiamente dichos.

Los docentes al ser cuestionados sobre el mismo aspecto indicaron que utilizan la calculadora en un 38%, el juego go 23% y el sudoku 22%, el cubo de rubik en un 7% y otros en porcentajes menores. La respuesta de los docentes, evidencia que confunden el uso de la calculadora como un juego en sí mismo, y no lo conciben como lo que es, un medio para realizar operaciones dentro del marco de uno o varios juegos. La respuesta de los directores coincide con la de los docentes, en el sentido de indicar que el juego más usado es la calculadora 29% aunque lo coloca en el mismo lugar que el tangram 29%.

Al analizar las respuestas de las personas entrevistadas se infiere que pese a la utilización del juego como metodología de la enseñanza de la matemática, este es escaso y precario, en cuanto a la calidad de los juegos empleados más frecuentemente, llamando la atención el hecho de que sea la calculadora el recurso mayoritariamente empleado, lo cual expresa en sí mismo las deficiencias en cuanto a la comprensión de la lúdica como recurso metodológico, por cuanto que, la calculadora no es un juego en sí mismo, sino un recurso o medio que facilita la realización de uno o varios juegos, es decir, que afirmar que la calculadora es un juego, sería lo mismo que decir que el tablero es el juego de go, por cuanto que el tablero y las piedras son instrumentos, recursos o elementos que sumados a las reglas del juego, conforman el juego go.

Para analizar las respuestas ofrecidas por alumnos, docentes y maestros, conviene citar a Londoño, (2004) quien afirma que el juego educativo es aquel que, además de la función recreativa, contribuye a desarrollar y potenciar distintas capacidades y objetivos de la intervención educativa. A la luz de esta afirmación, es muy claro que existe una comprensión poco profunda, sobre lo que significa el juego educativo, como estrategia metodológica para la enseñanza de la matemática.

Sumando a lo anterior, Aragón, (2003) menciona que los juegos presentan distintas características que se deben tener en cuenta a la hora de efectuarlos como: Las edades, el lugar, los materiales y el ritmo. Pues forman parte de la mística del juego por lo que es importante considerarlas y realizarlas paso a paso. En ese sentido, los docentes, requieren reforzar sus conocimientos sobre el juego como método de enseñanza de la matemática, para la escogencia apropiada de los juegos y su correcta aplicación.

De lo expuesto, se infiere que aunque se utiliza y valora positivamente el juego como método de enseñanza, el juego no facilita el aprendizaje de la matemática en los niños, debido a que existe una mala comprensión de lo que es un juego educativo en el área de la matemática, lo cual queda evidente al privilegiar la calculadora como juguete educativo, e identificar la calculadora como juego en sí mismo, sub utilizando los otros juegos educativos que tienen más potencial en el área de la matemática, como el cubo de rubik ó el juego de go.

Para sumar al análisis se cita a Delgado (2011) quien afirma 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. Esta afirmación claramente apunta a que el juego es algo que deliberadamente se escoge, por el docente, quien es además el responsable de dirigir y supervisar su aplicación, para el logro de sus objetivos pedagógicos.

El acompañamiento del docente en el proceso de enseñanza empleando el juego como metodología es vital, ya que permite el refuerzo del conocimiento significativo, y el ajuste de las dificultades expresadas por los alumnos tal como lo afirma Vanegas, (1999) quien expresa, que es posible, a través de ciertas estrategias creativas, lograr desarrollar actitudes positivas hacia la matemática, debido a que los estudiantes al ser motivados evidencian una mayor disposición de aprender. Dado que el ambiente de aprendizaje, constituye uno de los principales factores para estimular al estudiante y despertar en él la curiosidad, iniciativa, creatividad y sobre todo el deseo de aprender.

Es destacable el cambio de enfoque tanto de docentes como directores, respecto de la metodología de la enseñanza tradicional, ya que las respuestas fueron unánimes en el sentido de valorar positivamente el uso del juego como metodología de enseñanza de la matemática ya que como lo afirma Paenza (2010) hay que enseñar en los primeros estadios la matemática recreativa, la matemática del juego. Dicho en otras palabras, el uso del juego es un acierto metodológico que se pudo constatar en esta investigación, hallazgo que habla por sí solo de ese cambio de enfoque metodológico, al cual se refiere Paenza.

Las personas que respondieron al cuestionario coincidieron en afirmar que no existe ludoteca en el establecimiento educativo, lo cual afecta de manera directa a la calidad de la enseñanza y del aprendizaje, ya que para aplicar el juego como método de enseñanza de la matemática, se requiere de los recursos o elementos lúdicos que permitan desarrollarlo.

Derivado de lo anterior, se hace necesario fortalecer las capacidades y recursos docentes para la implementación del juego como metodología que facilite el aprendizaje de la matemática, y con ello contribuir al aprendizaje de los alumnos.

CONCLUSIONES

Al término del proceso de investigación y con base en los resultados obtenidos se llegó a las conclusiones que a continuación se presentan:

- a) Se identificó la utilización del juego educativo como recurso metodológico en el sexto grado del nivel primario de las Escuela Oficial No.77 Rigoberto Bran Azmitia Jornada Matutina, Escuela Oficial No. 50 Leonidas Mencos Avila Jornada Vespertina y Escuela Nacional Urbana Mixta Doña Quirina Tassi Agostini Jornada Matutina. Alumnos, docentes y directores afirmaron que se utiliza el juego, en la enseñanza de la matemática y todos, valoran positivamente el juego como método de enseñanza de la matemática.
- b) Se constató la aplicación de dinámicas y juegos, que motivan a los estudiantes, al conocimiento de la matemática, pero los mismos no son aplicados con propiedad y eficiencia, siendo posible mejorar los resultados del aprendizaje de los niños, a través del fortalecimiento de las capacidades de los docentes, quienes tienen la responsabilidad de aplicar metodologías apropiadas para lograr la motivación de los alumnos al descubrimiento y aprendizaje de la matemática.
- c) Los juegos que de acuerdo con los docentes son empleados en clase para facilitar el aprendizaje de las matemáticas, son: la calculadora, la cual es empleada en más del 50% de los casos, además y en mucha menor medida, el cubo de Rubik, tangram y el sudoku. Lo expuesto denota la existencia de una deficiente comprensión conceptual del juego como metodología de enseñanza de la matemática y la sub utilización del potencial del juego para

lograr conocimiento significativo, por cuanto que la calculadora no es un juego en sí mismo, sino un medio para jugar.

- d) Los resultados de la investigación fundamentan la necesidad de la elaboración de una propuesta educativa que fortalezca el conocimiento de los docentes sobre el juego como método para facilitar el aprendizaje de las matemáticas de niños y niñas del sexto grado del nivel primaria, lo cual se concretó al elaborar una propuesta educativa que se adjunta como anexo del presente informe de investigación.

RECOMENDACIONES

En función de hacer las matemáticas más amigables, con el uso del juego en el proceso de enseñanza aprendizaje en el sexto grado de nivel primario, la investigación expone las siguientes recomendaciones:

- a) A los docentes y directores de las escuelas primarias, continuar con el uso del juego como metodología de la enseñanza de la matemática, fortaleciendo sus conocimientos y capacidades de tal manera que su adecuado uso, les permita la generación de conocimiento significativo.
- b) A los docentes, implementar juegos educativos ad hoc para la enseñanza de la matemática, partiendo de las preferencias de los alumnos, para aumentar el disfrute del mismo en el proceso de aprendizaje del conocimiento matemático.
- c) A los directores, apoyar las iniciativas de alumnos y docentes para la existencia de ludoteca en el establecimiento educativo, a través de la realización de la gestión administrativa correspondiente, ya que sin los recursos adecuados, la aplicación del juego como método educativo, no ofrece los resultados esperados, en términos de conocimiento significativo de la matemática.
- d) A los docentes y directores del sexto grado del nivel primario, el conocimiento y apropiación de la propuesta educativa elaborada a partir del proceso de investigación e incorporada como apéndice, ya que la misma tiene como fin aportar al fortalecimiento de sus conocimientos y capacidades.

REFERENCIAS

Libros

Cantoral, R. & Montiel, G. (2001). *Visualización y pensamiento matemático*.

Casanova, Feito, Serrano, Cañas y Durán (2012) Temario Técnico en Educación Infantil. Ediciones Paraninfo S.A. Madrid, España.

Castro, E. & Castro, E. (1997). Representaciones y modelización. En Rico, L.Coord. La Educación matemática en la enseñanza secundaria 12: 95-13. Barcelona España.: ICE/HORSORI.

Ferrero, L. (1991) El juego y la matemática. Ed. La Muralla, S.A. Colección Minerva no. 37. Venezuela: CEC, S.A.

Flosdorf, P. & Rieder, H. (2010) Deportes y juegos en grupo. Editorial

Garaigordobil, M. (2008) El juego como estrategia didáctica. Número 44 de la serie: Claves para la innovación educativa. Editorial Laboratorio Educativo. Caracas, Venezuela.

Hartman, B. (2010) Jugando se aprende. Editorial Herder, Berlín, Alemania.

Hessen, J. (1925) Teoría del conocimiento. 3a reimp. México. Editores Mexicanos Unidos, S.A.

Huizinga, J. (2000) Homo Ludens. Editorial Alianza Editorial. Madrid, España. Kaperluz. 2ª. Edición. Buenos Aires, Argentina.

Méndez S. (1988) Aprendizaje y cognición. Editorial Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica.

Nieto, J. (2005). *Olimpíadas matemáticas: El arte de resolver problemas*.

Ontoria, A. Gómez, J. & Molina A. (2000) Potenciar La Capacidad De Aprender Y Pensar con juegos. Editorial Narcea, Madrid

Paenza, A. (2006) Matemática... ¿estás ahí? : Sobre números, personajes, problemas y curiosidades episodio 2 - 1a ed. - Buenos Aires: Siglo XXI Editores Argentina, 2006.

Paenza, A. (2005) Matemática... ¿estás ahí? Sobre números, personajes, problemas y curiosidades - 1a ed., 3a reimp. - Buenos Aires: Siglo XXI Editores, Argentina, 2005.

Quinteros, J. (1946) Guía de juegos educativos. Publicaciones del Ministerio de Educación, Tipografía Nacional de Guatemala C.A.

Root & Bernstein (2000) El secreto de la creatividad Editorial: Kairós, S.A. Barcelona, España.

Terr, L. (2000) El juego: Porque los adultos necesitan jugar. 1ª. Edición. Editorial: Paidós Ibérica, Madrid, España

Diccionarios

Apolinar, E. (2011). Diccionario Ilustrado de Conceptos Matemáticos. (3ª. Ed.). Versión electrónica. Monterrey N.L. México. Recuperado el 15 de Septiembre de 2013 de: <http://www.aprendematematicas.org.mx/>

Real Academia Española, Diccionario de la lengua española, 22.ª ed. Madrid: Espasa, 2001. - See more at: <http://www.rae.es/obras-academicas/diccionarios/diccionario-de-la-lengua-espanola#sthash.s6VlksG3.dpuf>

Documentos

Cárcamo, V. (2008) Los juegos motivan y disminuyen el fracaso en el aprendizaje de la matemática. Recuperado el 6 de enero de 2013 de: http://vivianafabiola.blogspot.com/2008_12_01_archive.html

Definición de 2008-2013 Gestionado con WordPress. Recuperado el 09 de Diciembre de 2013 de: <http://definicion.de/aprendizaje/#ixzz2l7Z0YmOY>

Empresarios por la educación. (2013) ¿Cómo estamos en educación?

Localizado en:

http://www.empresariosporlaeducacion.org/media/documentos2011/como_estamos_en_educacion_dic2012/como_estamos_en_educacion_dic2012.pdf

García, V. (2010). El sistema educativo frente a los retos futuros. ASIES. 2010.

Localizado en:

http://www.empresariosporlaeducacion.org/media/documentos2011/situacion_guatemala2011/retos_educacion_guatemala_asies_2010.pdf

Gaytán, T. Nuestro Diario, artículo “Juguetes y Aprendizaje”, publicado el 13/12/2013

González. V. (212) Opiniones y creencias hacia el juego como metodología didáctica. Segovia, España. Recuperado el 28 de noviembre de 2013 de: <http://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/1606/1/TFM-B.18.pdf>.

López, L. (2013) Aprendizaje basado en metodologías que apoyan la lúdica y el juego. . Recuperado el 16 de noviembre de 2013 de: <http://repositorio.ual.es/jspui/bitstream/10835/2347/1/Trabajo.pdf>.

Relpe (2011) ¿Cómo nace en Guatemala el Programa Nacional de Matemática “Me gusta Matemática”? Consultado en Octubre de 2013, en. <http://www.relpe.org/%C2%BFcomo-nace-en-guatemala-el-programa-nacional-de-matematica-%E2%80%9Cme-gusta-matematica%E2%80%9D/>

Rocha, J. (2013) El juego en el niño. Una necesidad y un derecho a la vida. . Recuperado el 6 de noviembre de 2013 de: <http://www.san-pablo.com.ar/rol/?seccion=articulos&id=3156>

Vargas, A. (2009) Métodos de enseñanza. Revista digital innovación y experiencias educativas. Recuperado el 6 de septiembre de 2013 de: http://www.csi/csic.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_15/ANGELA_VARGAS_2.pdf

ANEXO 1



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA
LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA Y LA FÍSICA

Propuesta Metodológica para facilitar el aprendizaje de las matemáticas a través
de los juegos educativos.

Joel Antonio Pineda Lima

Asesor:

M.A. José Enrique Cortéz Sic

Guatemala, octubre de 2016

ÍNDICE

CONTENIDO	PÁGINA
Introducción	1
Objetivos	2
Justificación	3
Desarrollo de la propuesta	6
Referencias bibliográficas	45

INTRODUCCIÓN

Una de las grandes dificultades de los educandos de primaria es el aprendizaje de las matemáticas. Aunque es un problema que se presenta en muchas instituciones educativas, podría solucionarse con el uso del juego como metodología para la enseñanza de la matemática.

Con esta propuesta se pretende brindar a los docentes conocimiento sobre el beneficio del juego como metodología de la enseñanza de la matemática, y a la vez, beneficiar a los estudiantes con el aprendizaje, divertido, que les permita explotar su natural propensión al juego.

El juego le permitirá al estudiante aprender significativamente empleando todos los sentidos, lo cual le hará aumentar su conocimiento. Esta propuesta valora el juego como mediación hacia el aprendizaje significativo de la matemática en la educación primaria.

OBJETIVOS:

- Desarrollar procesos mentales importantes en el aprendizaje de las matemáticas tales como abstracción, concentración, deducción, con el uso de juegos educativos.
- Potenciar la imaginación y la visualización en la mente de los niños a través de los juegos educativos.
- Coadyuvar con la formalización del pensamiento lógico-espacial y algorítmico en los niños con el uso de los juegos educativos.

JUSTIFICACIÓN:

De Guzmán (2006) menciona acerca del juego y la matemática que: Es claro que, especialmente en la tarea de iniciar a los más jóvenes en la labor matemática, el sabor a juego puede impregnar de tal modo el trabajo que lo haga mucho más motivador, estimulante, incluso agradable y, para algunos, aun apasionante. De hecho, han sido muchos los intentos de presentar sistemáticamente los principios matemáticos que rigen muchos de los juegos de todas las épocas.

Y dentro de los juegos pertinentes para nuestra época se tienen los siguientes: Juegos con la calculadora, los pentóminos, el tangram, el go y el cubo de Rubik.

Casi toda la matemática que se les enseña a los estudiantes de 6to. Primaria es de carácter algorítmica, es decir que, de lo que se trata es de instruir a los alumnos de tal modo que puedan seguir una serie de pasos sistematizados para conseguir un objetivo determinado. El currículo Nacional Base (CNB) (2008) en su apartado titulado ¿En qué consiste el área (de matemática)? Menciona lo siguiente: El área de matemáticas organiza el conjunto de conocimientos, modelos, métodos, algoritmos y símbolos necesarios para propiciar el desarrollo de la ciencia y la tecnología en las diferentes comunidades del país.

Meléndez (2013) comenta que los juegos educativos son importantes dado que confieren al estudiante de muchas destrezas como las siguientes:

- a. Agilidad mental: capacidad de utilizar la información recibida, modificar el pensamiento y ajustar el comportamiento para adaptarse a las necesidades del medio ambiente de forma rápida, ágil y precisa.
- b. Concentración: Capacidad de la mente para enfocar voluntariamente la atención sobre un objetivo o tarea, sin tomar en cuenta ningún tipo de interferencia o distracción.
- c. Destrezas cognitivas: Operaciones del pensamiento que permiten a la persona apropiarse de los contenidos y de esta forma integrar la información adquirida a través de los sentidos en una estructura de conocimiento.
- d. Estrategia: Proceso de razonamiento acerca de ciertos problemas para alcanzar una meta a través de su solución.
- e. Lenguaje: Funciones mentales específicas necesarias para producir mensajes a través del lenguaje oral, escrito, signos o cualquier otra forma de lenguaje.
- f. Lógica: El pensamiento lógico sirve para analizar, argumentar, resolver y justificar razonamientos. Se caracteriza por ser preciso, racional, secuencial y analítico.
- g. Matemáticas: Capacidad para emplear los números de manera efectiva y razonar adecuadamente a través del pensamiento lógico. Mediante las matemáticas conocemos las cantidades, las estructuras, el espacio y los cambios.
- h. Memoria: Capacidad mental que permite a la persona registrar, conservar y evocar experiencias, ideas, imágenes, acontecimientos y sentimientos.
- i. Motricidad: Capacidad del ser humano de generar movimiento por sí mismo a través de una adecuada coordinación y sincronización entre todas las estructuras que intervienen en el movimiento.
- j. Percepción visual: Proceso cognoscitivo de recepción e interpretación de la información recibida mediante un estímulo visual.

- k. Resolución de problemas: Capacidad de formular nuevas respuestas a problemas que no pueden solucionarse con la aplicación de reglas previamente aprendidas.
- l. Ubicación espacial: Proceso psicomotriz por medio del cual la persona sitúa los objetos o se sitúa a sí misma dentro del espacio, lo que le permite relacionarse adecuadamente con el medio que la rodea.

El uso del juego como metodología de enseñanza facilita el aprendizaje de la matemática y los docentes de la educación primaria, deben fortalecer sus conocimientos y capacidades para la incorporación de esta metodología y con ello propiciar el aprendizaje significativo de la matemática.

Propuesta Metodológica para facilitar el aprendizaje de las matemáticas a través de los juegos educativos.

Calculadora



Ventajas de la calculadora en la enseñanza-aprendizaje de la matemática.

Algunos juegos, cuando se utiliza calculadora, permiten la profundización en sus estrategias, de otros aspectos matemáticos, sobre todo operativos, y en el propio funcionamiento de las calculadoras. Los juegos pueden utilizarse tanto como un medio para profundizar en la utilización de las calculadoras y sus posibilidades, como para la reflexión sobre las operaciones a las que hacen referencia.

Descripción de algunos juegos

Juego de acercarse

Reglas del juego:

El jugador que empieza dice un número de dos cifras y otro de una; cada uno de los demás dice un número de una cifra. Tenemos, por tanto, un número de dos cifras y tantos números de una cifra como jugadores haya. El jugador empieza según un turno.

El objetivo del juego es acercarse lo más posible al número de dos cifras, teniendo que usar una sola vez todos los números de una cifra y las operaciones (suma, resta, multiplicación y división), no necesariamente todas ellas, y tantas veces cada una como se quiera. Pasado un tiempo prefijado, cada uno de los jugadores da el resultado.

En cada partida se adjudica la siguiente puntuación: si un jugador obtiene exactamente el número de dos cifras tiene 10 puntos. Recibe 6 puntos cuando el resultado que obtiene difiere en 5 unidades o menos con el número de dos cifras. Son 3 puntos si la diferencia está entre 6 y 10 unidades, y no obtiene ningún punto si la diferencia es mayor de 10.

El juego se repite, cambiando el turno de quien empieza, hasta obtener una puntuación prefijada (gana el primero que la alcanza) o hasta realizar el número de partidas acordado (en cuyo caso gana el que tiene mayor puntuación).

Posibles variantes:

Las reglas anteriores hacen el juego muy sencillo, excepto con alumnos muy jóvenes. Para alumnos mayores o con un poco de entrenamiento, se pueden tomar números mayores. Por ejemplo, que el número que haya que conseguir sea de tres cifras y que los que dicen todos ellos sean de dos. Otra posibilidad es dejar de exigir que se utilicen todos los números, y que sea suficiente con algunos de los números que han dicho los jugadores.

Objetivos

- Ejercitar el uso consciente de la calculadora.
- Ejercitar el cálculo mental.

Comentarios Para poder confirmar, en caso de duda, que se han utilizado todos los números y una sola vez, suele ser conveniente, por lo menos al principio, escribir en un papel las operaciones que se hacen.

Juego de aproximación.

Reglas del juego:

Se utiliza una sola calculadora. Cada uno de los dos jugadores elige un número de dos cifras y lo escribe en un papel sin que lo vea el otro. Se sortea quien empieza el juego (que va cambiando en cada partida), y al que le corresponda escribe en la pantalla de la calculadora un número de una cifra. A partir de ese momento, cada jugador, por turno, pulsa una tecla de operación (+, -, x o :), un número de una cifra y, a continuación, el signo igual.

El objetivo del juego es intentar que en la pantalla aparezca el número que uno ha escrito (en ese caso finaliza la partida, y el jugador que lo consigue tiene cinco puntos) o uno lo más próximo posible en un número de jugadas acordado previamente (y el jugador que lo logra tiene tres puntos). En el segundo caso, es conveniente que se vayan escribiendo en un papel los números que han ido apareciendo, para poder verificar al final.

Posibles variantes: Empezar con un número de tres cifras y que los que se puedan escribir en cada jugada sean de una o dos.

Los números que se pueden utilizar son enteros y positivos (aunque a lo largo del juego pueden aparecer números decimales si se efectúan determinadas divisiones), pero se puede ampliar a números con un sólo decimal o también a números negativos, con o sin decimales.

Objetivos

- Ejercitar el uso consciente de la calculadora
- Ejercitar el cálculo mental, puesto que antes de realizar la operación hay que pensar el número o los números más convenientes.

Comentarios: Es un juego muy sencillo si se siguen las reglas iniciales, pero conforme se van poniendo dificultades con los números puede hacerse muy complicado. En todo caso, es conveniente que no sea muy alto el número de jugadas.

Nim electrónico

El Nim, de origen chino, es uno de los juegos más antiguos que se conocen. En su formulación original y en alguna de sus variantes da lugar a interesantes actividades matemáticas, entre ellas la búsqueda de estrategias ganadoras.

Reglas del juego:

Es un juego para dos jugadores, que juegan por turno y que utilizan una misma calculadora. Se empieza con el 0 en la calculadora. Cada jugador, en su turno, suma al resultado que haya en la calculadora el número que quiera, siempre que esté comprendido entre 0,001 y 0,3, ambos inclusive. Pierde el jugador que llegue o pase de 1.

Posibles variantes. Se puede variar el número al que hay que llegar, así como el intervalo en el que se pueden elegir los números para sumar.

Se puede ampliar el número de jugadores (en cuyo caso sería conveniente hacer más pequeño el intervalo de elección de posibles sumandos; por ejemplo, entre 0,001 y 0,2).

Objetivos:

- Ejercitar el uso consciente de la calculadora, comprobando sus posibilidades.

- Ejercitar el cálculo mental aditivo, puesto que antes de hacer la suma hay que pensar el número o números más convenientes.
- Buscar estrategias ganadoras, para lo cual es útil aplicar las técnicas habituales de resolución de problemas (en este caso, comenzar por el final).

Comentarios ¿Hay una estrategia ganadora? Para comprobarlo, conviene estudiar cuáles son los números que se tiene que escribir para poder ganar (empezando por el final). Está claro que si se escribe 0,99 se ha ganado; para poder escribir ese número debió escribirse antes 0,68 (porque entre nuestro número y el del adversario siempre se puede conseguir que sumen 0,31); y para llegar a él, es necesario que antes se haya obtenido 0,37. ¿Se puede llegar siempre a 0,37, con independencia de quién salga? Algo parecido se puede hacer al variar el número de jugadores o el intervalo en que se pueden elegir los sumandos.

Acertando el número

Reglas del juego:

Es un juego para tres jugadores, uno de los cuales (de forma rotativa) hace de director y es el que maneja la calculadora. El que hace de director piensa un número natural (menor que 100), sin decirlo a los dos jugadores.

Por ejemplo, el 63. Cada uno de los jugadores, por turno, dice un número. El director lo divide por el que él había pensado y dice el resultado. Por ejemplo, si un jugador dice 92, el director contestará 1.4603175.

Gana el jugador que antes diga el número pensado por el director del juego.

Posibles variantes Funciona con la misma mecánica, pero para dos jugadores, cada uno de los cuales tiene una calculadora y escribe un número. El

otro le dice un número y él le contesta el cociente. Gana el jugador que acierta el número de su contrincante con menos turnos.

Una vez que se tenga entrenamiento se puede ampliar el intervalo para pensar los números, por ejemplo, menores que 1000.

Objetivos:

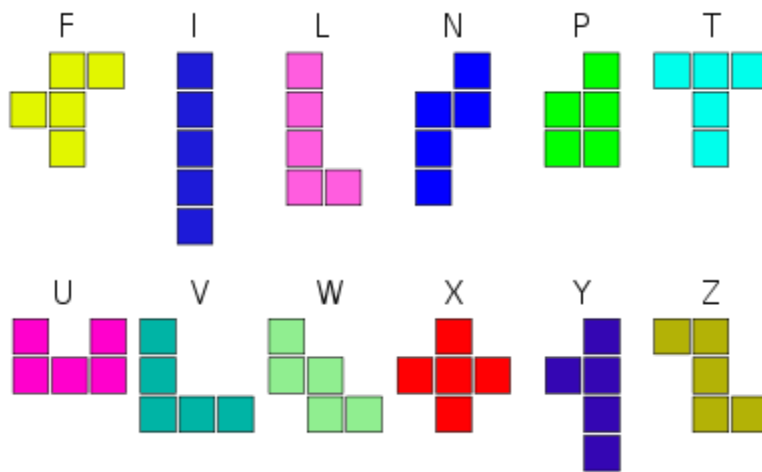
- Ejercitar el uso consciente de la calculadora.
- Entrenar el cálculo mental, puesto que hay que realizar operaciones para intentar encontrar el número.
- Encontrar estrategias favorecedoras, buscando los números que nos puedan proporcionar más información.

Pentominós

Ventajas de este juego en la enseñanza-aprendizaje de la matemática.

Los pentóminos son figuras formadas por la combinación de cinco cuadrados que, colocados de distintas formas, dan lugar a múltiples figuras. A través de los juegos de precálculo como el pentóminos, los niños y las niñas identifican distintas figuras en una misma silueta.

Descripción de algunos juegos

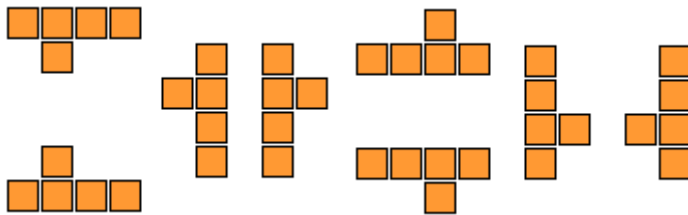


Si se tienen en cuenta los pentominós obtenidos mediante simetría axial como pentominós diferentes tendríamos un total de 18. Los llamados T, V, I, X, U y W forman pentominós por simetría axial a los que también se puede llegar por rotación. Esto tiene importancia en algunos juegos de ordenador, tipo Tetris, en los que no se pueden girar las figuras por simetría. Al pentominó F también se lo conoce como pentominó R, en referencia al juego de la vida de Conway

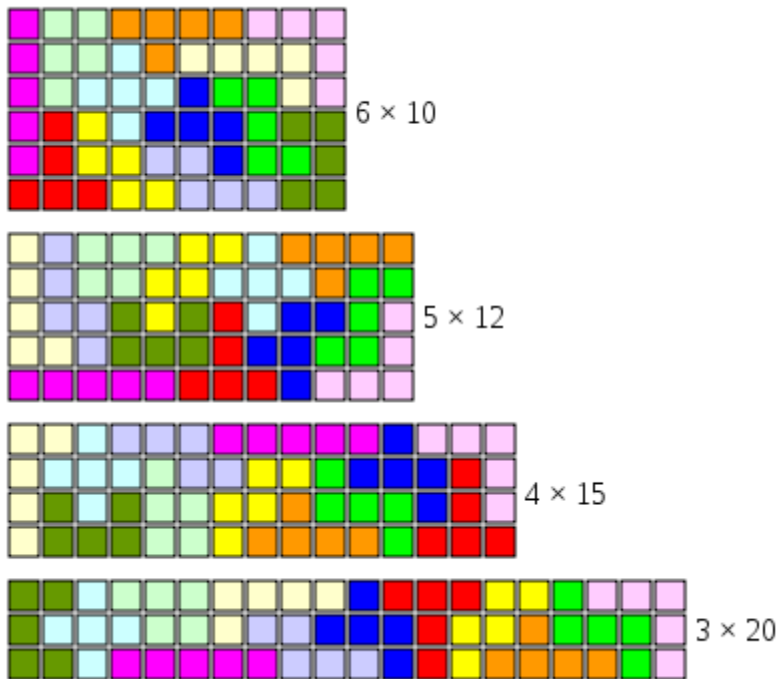
Variaciones que pueden obtenerse:

- L, N, Y, P y F pueden orientarse de 8 formas: 4 por rotación y 4 más por simetría axial.
- Z puede orientarse de 4 formas: 2 por rotación y 2 más por simetría axial.
- T, V, U y W pueden orientarse de 4 formas por rotación.
- I puede orientarse de 2 formas por rotación.
- X sólo puede orientarse de una forma.

Por ejemplo, las 8 combinaciones de Y serían:



Rompecabezas 2D



Un **rompecabezas 2D de pentominós** consiste en rellenar un rectángulo con los 12 pentominós distintos sin dejar huecos vacíos ni superponiendo cuadrados. Cada uno de los 12 pentominós ocupa un área de 5 cuadros, por lo que el

rectángulo deberá tener una superficie de 60 cuadrados. Las posibles dimensiones son 6×10 , 5×12 , 4×15 y 3×20 . Un jugador hábil no tarda mucho en encontrar una solución válida.

Rompecabezas 3D

Un rompecabezas 3D de pentominós consiste en rellenar una caja tridimensional con los 12 pentominós, sin que se superpongan ni queden huecos. Cada uno de los 12 pentominós estará formado por 5 cubos, que tendrán la misma forma que los de 2 dimensiones, pero con volumen. Evidentemente, la caja deberá tener un volumen de 60 unidades, y podrá tener unas dimensiones de $2 \times 5 \times 6$ o de $3 \times 4 \times 5$.

Para la versión de $2 \times 5 \times 6$ existen 528 soluciones, excluidas las obtenidas por rotación o simetría.

La versión de $3 \times 4 \times 5$ es más compleja. Para encontrar todas las soluciones se necesitaría un ordenador de alta velocidad de proceso. Se analizó la quinta parte (más de 3.500 millones) de las posibilidades de combinación con un computador personal Pentium Core Duo, lo cual requirió más de 600 horas de proceso. Se obtuvieron 9317 soluciones, de las cuales 2775 resultaron espejos o giros de otras, con lo cual quedan 6542 reales. Si bien la mayoría de las que se obtengan procesando el 80% restante, serían espejos o giros de éstas, se puede estimar prudentemente que existen más de 10.000 soluciones para esta variante.

A continuación se muestran algunas soluciones posibles:

Caja de $2 \times 5 \times 6$

```

P P P N N N   P P L L L L
Y W N N X U   F F L Z Z U
Y W W X X X   V F F Z T U

```

Y Y W W X U V F Z Z T U

Y I I I I I V V V T T T

1^a capa

2^a capa

Caja de 3 x 4 x 5

F F V V V X F F P T U F U P P U U U P P

X N N N V X L T T T X L L L L I I I I I

N N Z Z V X W W Z T W W Y Z Z W Y Y Y Y

1^a capa

2^a capa

3^a capa

4^a capa

Tangram



Esta es la configuración normal de las piezas del Tangram.

Ventajas de este juego en la enseñanza-aprendizaje de la matemática.

El tangram es un juego educativo de origen chino que busca incentivar la imaginación. el Tangram se emplea para introducir conceptos de geometría plana, y para promover el desarrollo de capacidades psicomotrices e intelectuales de los niños, pues permite ligar de manera lúdica la manipulación concreta de materiales con la formación de ideas abstractas.

El tangram se compone de 7 piezas distintas como cuadrados o triángulos y con ellas hay que conseguir formar una determinada figura en función de cómo se combinen.

Descripción de algunos juegos

El **Tangram** "siete tableros de astucia", haciendo referencia a las cualidades que el juego requiere. Consiste en formar siluetas de figuras con las siete piezas dadas sin solaparlas. Las 7 piezas, llamadas "Tans", son las siguientes:

- 5 triángulos, dos contruidos con la diagonal principal del mismo tamaño, los dos pequeños de la franja central también son del mismo tamaño.
- 1 cuadrado
- 1 paralelogramo o romboide

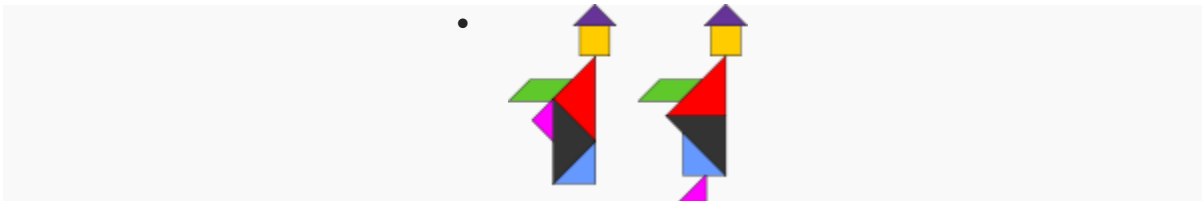
Normalmente los "Tans" se guardan formando un cuadrado.

Paradojas.

Una paradoja del tangram es una falacia aparente en la composición de figuras. Por ejemplo, dos figuras compuestas por el mismo conjunto de piezas, una de las cuales parece ser un subconjunto de la otra. Una de estas famosas paradojas es la de los dos monjes, consiste en dos formas similares, una con pie y otra sin él.

La séptima y octava figura representan el cuadro misterioso, construido con 7 piezas. Hay una esquina que se suprime y aún así, el resultado sigue teniendo 7 piezas.

Estas aparentes paradojas son, en realidad, falacias. Por ejemplo, en el caso de los dos monjes mencionados más arriba, el pie de uno de ellos se compensa, en realidad, por un cuerpo ligeramente mayor en el otro.



La paradoja de los dos monjes: dos figuras similares, pero una con un pie menos.



Paradoja de la taza mágica.

Cada una de estas tazas fue compuesta usando las mismas siete formas geométricas, pero la primera está completa y las otras tienen huecos de distintos tamaños.



La paradoja del cuadrado.

Figuras



Una de las tantas figuras que se pueden realizar.

Go



Ventajas de este juego en la enseñanza-aprendizaje de la matemática.

Este juego permite al alumno desarrollar un pensamiento creativo y estratégico.

Descripción del juego

El Go, se juega en una cuadrícula de líneas negras (usualmente de 19 x 19). Las fichas, llamadas "piedras", se juegan en las intersecciones de las líneas.

Se necesitan 2 jugadores

Es un juego de tablero estratégico, los jugadores se alternan turnos colocando piedras sobre las intersecciones vacías del tablero de 19x19 intersecciones. Los principiantes usualmente juegan en tableros más chicos, de 9x9 y 13x13.

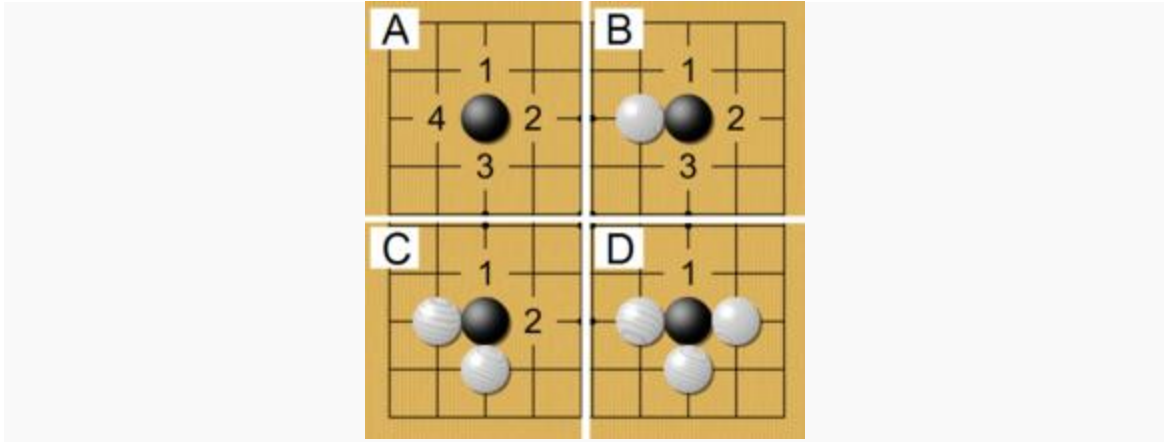
El objetivo del juego es lograr, mediante las piedras de uno, rodear mayor área en el tablero que el oponente. A un jugador se le llama blanco y a otro negro, según el color de sus piedras, que es el mismo para toda la partida y se decide antes de comenzar.

Las negras inician la partida al mover primero. Una vez colocada una piedra, no se mueve por el resto del juego. Una piedra o cadena de piedras del mismo color es capturada y retirada del juego si después de una jugada, no posee intersecciones vacías adyacentes, esto es, si se encuentra completamente rodeada por piedras del color contrario en todas sus intersecciones directamente adyacentes. Al final de la partida, se puntúa y el jugador que tenga mayor territorio (siguiendo las reglas) gana la partida. Existen diferentes formulaciones de las reglas de juego, pero todas concuerdan en los aspectos generales y las diferencias no afectan significativamente la estrategia ni el desarrollo del juego salvo en situaciones excepcionales.

A pesar de que las reglas de go, son simples, la estrategia es extremadamente compleja e involucra balancear muchos requisitos, algunos contradictorios. Por ejemplo, ubicar piedras juntas ayuda a mantenerlas conectadas. Por otro lado, colocarlas separadas hace que se tenga influencia sobre una mayor porción del tablero y deja la posibilidad de apropiarse de más territorio. Parte de la dificultad estratégica del juego surge a la hora de encontrar un equilibrio entre estas dos alternativas. Los jugadores luchan tanto de manera ofensiva como defensiva y deben elegir entre tácticas de urgencia y planes a largo plazo más estratégicos.

Las partidas de Go generalmente están llenas de posibilidades de "cambios", en los cuales la ganancia de un jugador en una parte de tablero puede ser una desventaja en otra parte. Inversamente, la pérdida en una parte del tablero puede compensarse o mitigarse con una ganancia en otra parte. Es frecuente que un jugador puede forzosamente ganar una ventaja local con el resultado de una pérdida a mayor escala. Todas estas posibilidades de

"cambios" constituyen mucha de la complejidad estratégica del Go. La mayoría de las jugadas puede tener muchas sutiles ventajas e inconvenientes.



Las cuatro libertades (puntos adyacentes vacíos) de una sola piedra negra (A), mientras las Blancas reduces dichas libertades una por una (B, C, y D). Cuando a las Negras les queda solo una libertad (D), se dice que dicha piedra está en "atari". Las blancas puede capturar dicha piedra (removerla del tablero) al jugar en su única libertad (en D-1).

Un principio básico del Go es que las piedras deben tener al menos una "libertad" para quedarse en el tablero. Una "libertad" es un "punto" abierto (intersección) próximo a una piedra. Una libertad encerrada se llama "ojo" ("eye" en inglés), y un grupo de piedras con al menos dos ojos separados se dice que está incondicionalmente "vivo". Dicho grupo no puede ser capturado, incluso si está rodeado por piedras enemigas. Piedras "muertas" son piedras que está rodeadas y formar un grupo con una mala forma (uno o ningún ojo), y por tanto no puede resistir una eventual captura.

La estrategia general del Go es expandir el territorio de uno cuando sea posible, atacar los puntos débiles del oponentes (grupos que posiblemente puedan matarse), y siempre estar consciente del "estado de vida", de los propios grupos. Las libertades de los grupos son contables. Situaciones donde dos grupos opuestos deben capturarse el uno al otro para poder vivir se llaman

"carrera de captura" En una carrera de captura, el grupo con mayor libertades (y/o mejor forma) terminará siendo capaz de capturar las piezas del oponente. Las carraras de capturas y las cuestiones de vida y muerte son ejemplos de la complejidad y desafíos del Go.

La partida termina cuando ambos jugadores pasan, y lo hacen cuando no hay más jugadas rentables por hacerse. La partida es entonces punteada: El jugador con el mayor número de puntos controlados (rodeados), teniendo en cuenta el número de piedras capturas y el komi, gana la partida. Las partidas también pueden ganarse por resignación, por ejemplo cuando un jugador ha perdida un gran número de piedras.

Regla del ko

Se denomina Ko a una formación especial en la cual las blancas y las negras pueden capturase una a otra indefinidamente.⁸² Esto daría lugar a una repetición infinita de la posición en el tablero, sin ningún progreso en la partida. La regla del ko existe para prohibir este ciclo infinito.

La regla del ko establece que si un jugador captura una piedra en situación de ko ("infinitud" en japonés), el otro jugador no puede recapturar inmediatamente. Ha de hacer otra jugada antes de recapturar. Esto permite que la recaptura tenga lugar sin que haya una repetición de la posición anterior. Se trata de evitar que las posiciones de las piedras en el tablero sean idénticas en dos turnos diferentes, por eso los jugadores se ven forzados a jugar en otro lugar en un ko.

La regla del ko es un importante componente de la estrategia y táctica del Go. La lucha por las formaciones en hay un ko se llaman "peleas de ko" ("ko fight" en inglés). Esta lucha puede decidir la pérdidas de una o dos piedras, o la de un territorio de más de 20 puntos.

Por ello, el estudio del ko es fundamental en el Go.

Pasar el turno

En lugar de poner una piedra, un jugador puede pasar (perder un turno). Pasar un turno nunca es una buena idea, puesto que da al oponente una jugada libre.

Solo es bueno pasar de turno al final de la partida, cuando ya los territorios están definidos y no existen jugadas por hacer. Cuando los dos jugadores pasan consecutivamente, se acaba la partida.

Komi

Puesto que las negras tienen la ventaja de realizar la primera jugada, la idea debe otorgarse a las blancas alguna compensación. Esta ventaja se denomina komi, la cual consiste en darle a las blancas 6,5 puntos de compensación en las reglas japonesas (el número de puntos varía de acuerdo al tipo de reglas). Si hay una piedra (ranking) de diferencia en el nivel de los jugadores, el jugador más fuerte toma las blancas, y Blanco puede recibir solo 0,5 puntos de komi, para impedir un posible empate ("jigo"). En un juego con hándicap, con dos o más piedras de hándicap, las Blancas también podrían obtener 0,5 puntos de komi para impedir el empate, pero es más común que no haya komi en dichos casos.

Puntuación

Reglas chinas

Cada jugador recibe un punto por cada piedra de su color que haya sobre el tablero, más un punto por cada intersección vacía dentro de su territorio. Quien obtenga mayor puntuación gana. En caso de empate, ganarían las Blancas en compensación por haber comenzado la partida después de las Negras.

Táctica

En go, la táctica está relacionada con la lucha inmediata entre piedras, la captura y rescate de piedras, vida y muerte, y otras cuestiones localizadas en partes específicas del tablero. Cuestiones más generales, no limitadas a una sola parte del tablero, son referidas como *estrategia*.

Tácticas de captura

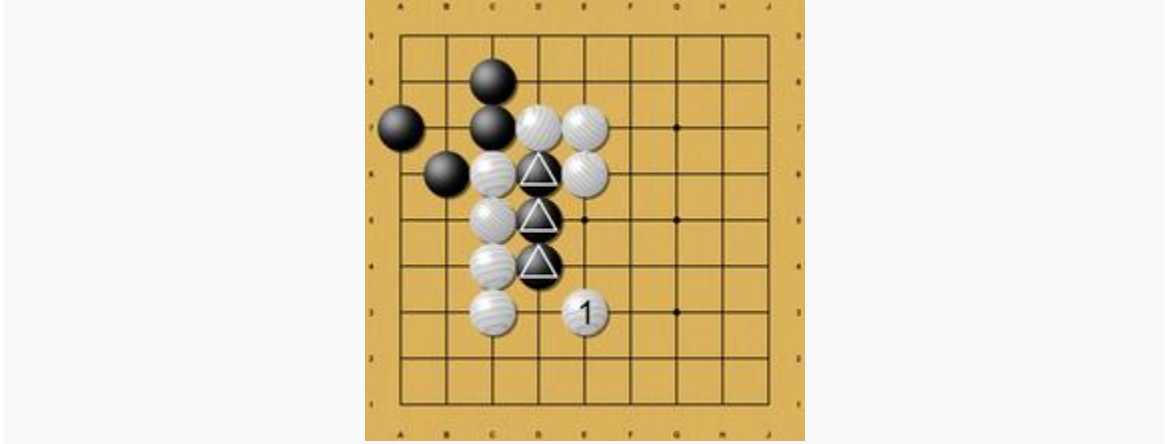
Hay muchas construcciones tácticas con el objetivo de capturar piedras. Éstas son algunas de las primeras cosas que aprende un jugador luego de aprender las reglas. Reconocer las posibilidades de que las piedras pueden ser capturadas utilizando estas técnicas es un paso hacia adelante importante.



Una escalera. Negro no puede escapar a no ser que se conecte con piedras negras que interceptaría el descenso de la escalera.

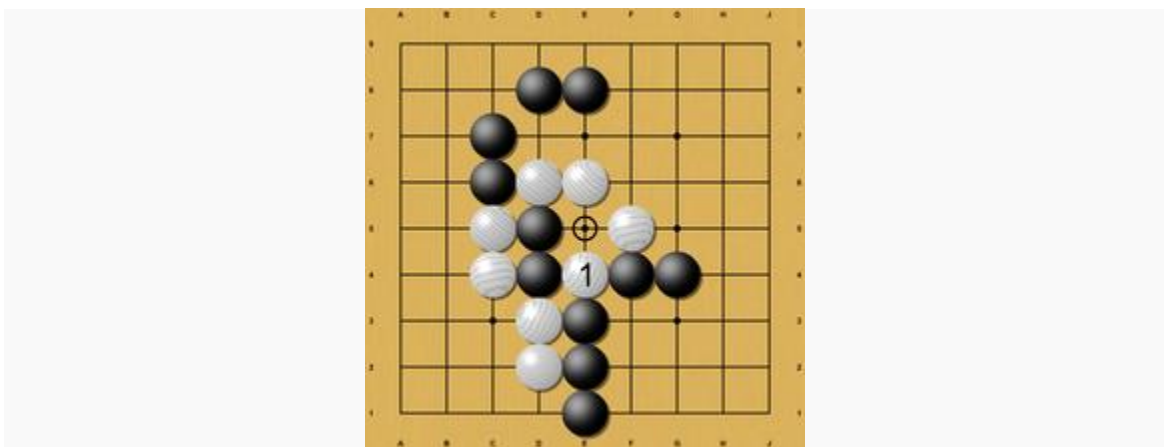
La técnica más básica es la *escalera*. Para capturar piedras en una escalera, un jugador utiliza amenazas de capturas, llamadas atari—forzar al oponente hacía un patrón de zigzag, como se muestra en el diagrama. Salvo que el patrón vaya hacía piedras amigas, las piedras de la escalera no puede evitar ser capturadas. Jugadores experimentados reconocen la futilidad de continuar el patrón y jugar en cualquier otro lado. La presencia de una escalera en el tablero da a un jugador la opción de jugar una piedra en el camino de la escalera, amenazando entonces rescatar sus piedras, forzando una respuesta.

Tal jugada se llama *quiebre de escalera* y puede ser un fuerte movimiento estratégico. En el diagrama, Negro tiene la opción de jugar un quiebre de escalera.



Una malla. La cadena de tres piedras negras marcadas con un triángulo no puede escapar en ninguna dirección.

Otra técnica para capturar piedras es la llamada *malla* también conocida por su nombre japonés *geta*. Este movimiento rodea las piedras en una forma tal que previene su escape en cualquier dirección. Un ejemplo se da en el diagrama de la izquierda. En general es mejor capturar piedras en una malla que en una escalera, puesto que una malla no depende de la condición de que no haya piedras opuestas en el camino, ni permite al oponente jugar la estrategia del quiebre de escalera.



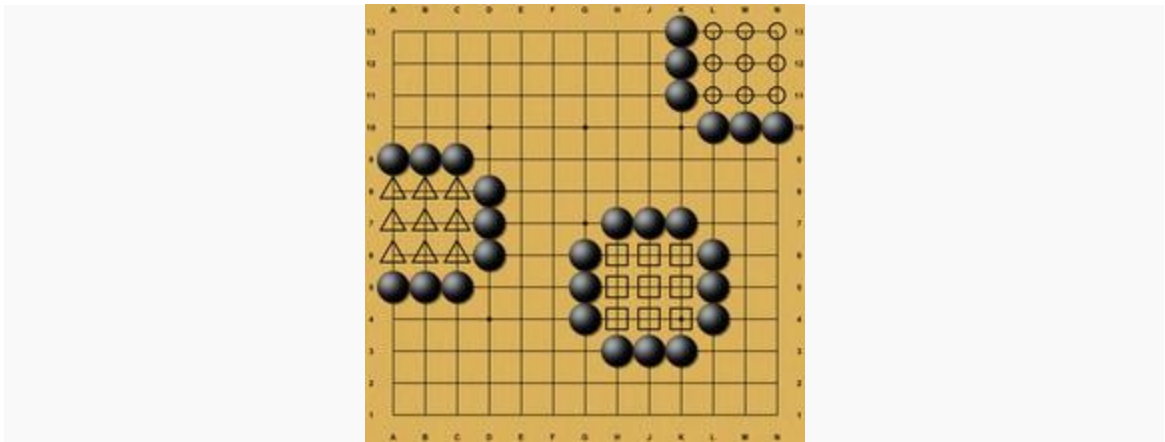
Un snapback. Aunque las negras pueden capturar a la piedra blanca jugando en el punto con un círculo, el resultado es una forma para Negro con una sola libertad (en 1), y por tanto Blanco puede luego capturar las tres piedras negras jugando en 1 de nuevo.

Una tercera técnica de captura de piedras se conoce como *snapback*. En un snapback, un jugador permite que una piedra sola sea capturada, y luego inmediatamente juega en el punto ocupado por la piedra capturada; al hacerlo, el jugador captura un mayor grupo de piedras oponentes. Un ejemplo se puede ver en el diagrama. Como sucede con la escalera, un jugador experimentado no juega dicha secuencia, reconociendo la futilidad de capturar sólo para ser capturado inmediatamente.

Estrategia básica

Las facetas del go

El go es, ante todo, un juego de territorio. El jugador que tiene más territorio gana la partida. Sin embargo, simple como suene, la realización de este objetivo no es para nada trivial. El go posee una rica y compleja estrategia, cuya verdadera dimensión sólo puede ser apreciada mediante el serio estudio del juego. Sin embargo, existen unos *principios* útiles que pueden guiar al principiante en los caminos de cómo construir efectivamente territorios. Una partida de go se divide, al igual que en ajedrez, en la **apertura, medio juego y final**.

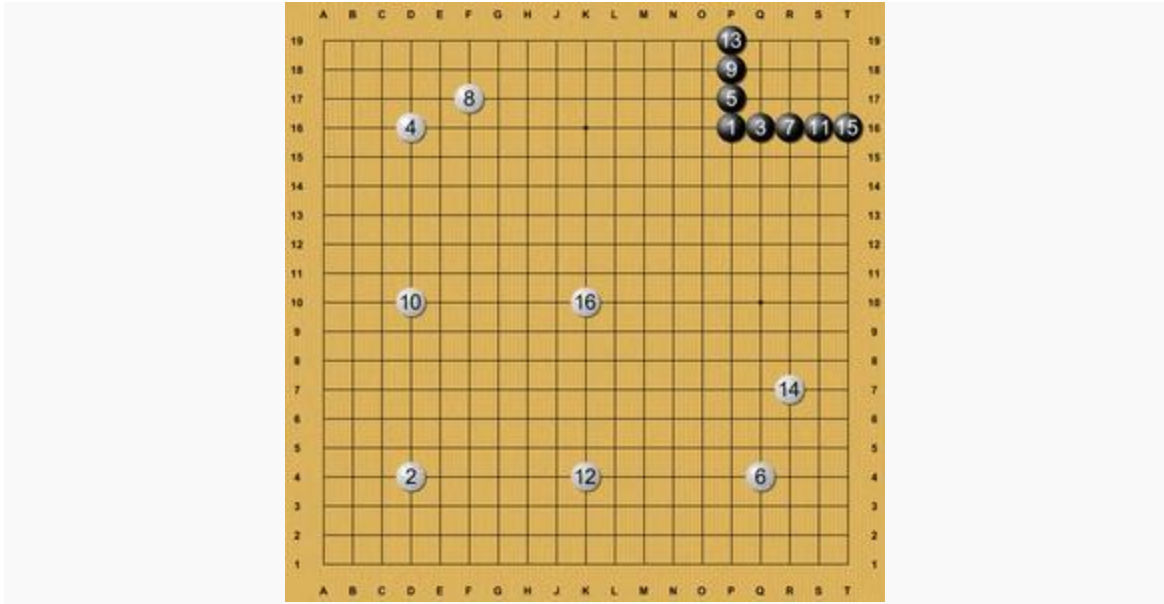


Territorios y eficiencia. Cada territorio vale 9 puntos. El territorio en la esquina superior derecha es el más eficiente, luego sigue en del borde, y por último el del centro, el menos eficiente.

Apertura

En el go se *progres*a al ir realizando territorios. La apertura del go se caracteriza entonces por la toma eficiente de puntos estratégicos que delimitan territorios. Por ello es importante entender, primero que nada, dónde es más eficiente realizarlos. En el diagrama de la izquierda se muestran tres territorios de 9 puntos cada uno; uno en la esquina, otro en el borde y otro en el centro. Como se aprecia, el territorio de la esquina (círculos) es el más eficiente, pues utiliza sólo 6 piedras (aprovechando las dos esquinas); el territorio en el borde (triángulos) utiliza 9 piedras (aprovechando un lado); y el territorio del centro (cuadrados) utiliza 12 piedras. Por lo tanto, los territorios en la esquinas son los más eficientes.

Por esta razón, en la apertura las esquinas son las ubicaciones más importantes del tablero, y por ello es usual que las piedras se coloquen allí. Sin embargo, esto no implica que uno debe simplemente focalizarse demasiado en una sola esquina; la idea de la apertura es delimitar los territorios de la forma más eficiente. Si nuestras primeras jugadas fuesen todas alrededor de un único córner, estaríamos dejando todo el resto del tablero para el oponente. Incluso si con esto logramos establecer irrevocablemente nuestro territorio en la esquina, a posterior será muy difícil invadir otro lugar en el tablero dado que el oponente ha tenido tiempo de ya colocar alguna piedra fuera del córner.



Ejemplo de apertura. La estrategia de las negras no es buena, puesto que se focalizan mucho en una sola esquina del tablero. Las blancas están mejor, al abarcar más tablero y distribuyéndose a lo largo de las esquinas y bordes restantes.

En el diagrama de la derecha se puede apreciar ello a través de las primeras jugadas en la apertura. Las negras han gastados todas sus jugadas en reforzar la esquina superior derecha, mientras que las blancas se han esparcido a lo largo de todas las demás esquinas, sin focalizarse en ninguna particular. Las blancas están mejor. Esto establece un importante principio: jugar las piedras una al lado del otro, en la apertura, no es una buena estrategia ya que sólo aumenta nuestro territorio en un punto. Lo mejor es jugar al principio alrededor de los *puntos estrellas* del tablero, solidificando dichas áreas y delineando potenciales territorios. Esto permite un juego que abarca más y que es mejor a largo plazo, donde los verdaderos territorios se debatirán en la lucha por los mismos en el *medio juego*.

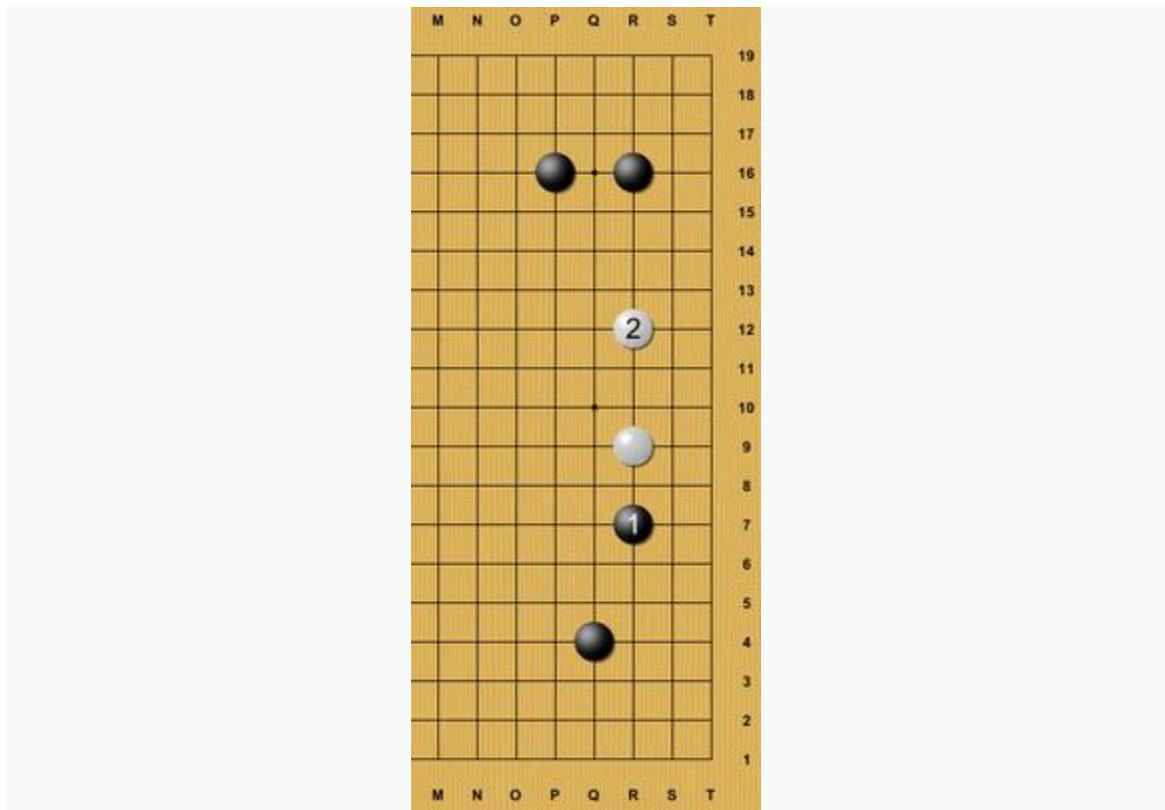
La secuencia de movimientos usualmente jugados durante la apertura se conoce como joseki. Elegir el joseki adecuado que a su vez resulta bueno en forma global es el desafío de los buenos jugadores. En general, es aconsejable

mantener un balance entre la estabilidad y la influencia; cuál de los dos es más importante es, sobre todo, un criterio de cada jugador.

Medio juego

El medio juego es lo que sigue inmediatamente a la apertura. En esta etapa de la partida la verdadera lucha por los territorios empieza, por lo que la táctica también juega un papel importante. En el medio juego es importante entender acerca de cómo invadir o defender un grupo, y cómo reducir el territorio de una formación o realizar una base.

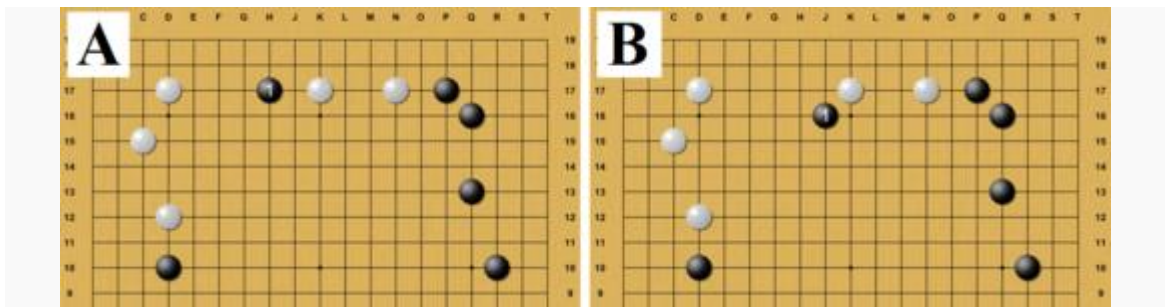
Para defenderse o atacar un territorio debemos entender la estabilidad de una formación de piedras. Ligado a esto está relacionado el término de **base**, o un territorio dónde se puedan hacer dos ojos, ya que entonces el mismo está incondicionalmente vivo.



Extensión. Luego de 1, las negras amenazan con acorralar a la piedra blanca. Las blancas realizan una base al jugar en 2. Este tipo de movimientos, alargándose en los lados, se llaman extensión.

Si queremos formar una base es necesario extender una formación de piedras. En el diagrama, las negras juegan 1, amenazando acorralar a la piedra blanca solitaria. Para salvarla, y crear un territorio en el borde, es necesario *extenderse*. Por ello las blancas juegan 2, un salto de *dos-puntos*; este tipo de movimiento se conoce como *extensión*. Con esta jugada las blancas se extienden, previenen ser rodeadas, y están en potencia de realizar un territorio con dos ojos. Cualquier otro salto, por ejemplo de *tres-puntos* o *un-punto* sería o muy separado o muy corto. Si se tuviesen dos piedras juntas, se podría hacer un salto de *tres-puntos*. Un proverbio del go dice que: *Si una, salta dos; si dos, salta tres*.

En la lucha del medio juego están presente a la *invasión* y *reducción* de territorio. La invasión se da en áreas del oponente donde el territorio no está completamente definido. Es una estrategia arriesgada, pero si se hace bien puede ser muy fructífera. Para que la invasión tenga éxito es necesario que la formación resultante tenga dos ojos para que viva. Por ello, los conceptos de invasión y de base (extensión) están muy ligados.

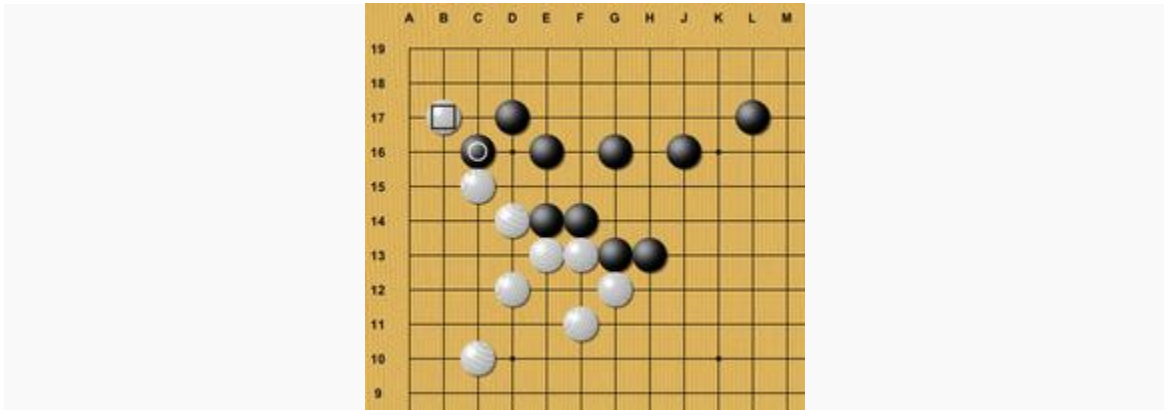


(A) Invasión. Las negras invaden con 1, con la intención de hacer una base. (B) Reducción. La jugada 1 de las negras se suele llamar *shoulder hit* en inglés, y la idea es reducir el territorio de las blancas en el borde superior.

La *reducción* es similar a la invasión, salvo que es menos profunda. Su objetivo principal no es crear un propio territorio dentro del área enemiga, sino más bien reducir al mínimo el área del enemigo. El resultado de la invasión, pese a no crear un territorio, sí crea una barrera (la cual reduce el territorio enemigo) que puede influir en las formación de las piedras, usualmente en el centro del tablero. Este *poder* de la barrera creada puede ser muy útil en luchas por territorio posteriores. La reducción también previene la expansión de otros potenciales territorios del enemigo.

Final

La etapa final del go es dónde se terminan de definir los territorios. Luego del medio juego, los territorios están bastante definido, pero no solidificados. Por ello el final es importante, y requiere de gran atención, puesto que un pequeño descuido puede significar la pérdida de un territorio que, habiéndolo luchado en el medio juego, lo dimos por nuestro.



La posición original es sin las piedras marcadas. Si juegan las blancas, la jugada en la piedra con un cuadrado extiende su territorio y quita puntos a las negras. Si juegan las negras, deben prevenir y entonces jugar la piedra con el círculo, asegurándose la esquina.

En el ejemplo del diagrama, en la posición original las piedras marcadas no han sido jugadas y el territorio en la esquina superior izquierda aún no está del todo definido. Dependiendo de a quién le toca jugar, puede haber una gran

diferencia en el territorio resultante. Si juegan las blancas, entonces el movimiento de la piedra con un cuadrado es una gran jugada, puesto que extiende el territorio de las blancas hacia la esquina, quitando así varios puntos que podrían haber sido de las negras. Si en cambio jugasen las negras, entonces deben prevenirse y jugar la piedra con un círculo, asegurándose el territorio de la esquina como suyo.

En el final suelen aparecer términos claves en el go, como los son el *gote* y el *sente*. Ambos están relacionados con la ganancia y pérdida iniciativa en la partida. La palabra japonesa *sente* está relacionada con la iniciativa o la oportunidad de jugar en cualquier lugar de tablero; el énfasis de que una jugada sea *sente* está dada porque obliga al oponente a responderle, puesto que si no sale perdiendo. Esta situación del oponente, cuya *única jugada* está en responder (y no jugar libremente) se denota por la palabra japonesa *gote*.

Como se vio en el ejemplo anterior, en general en la etapa final del go el tamaño de muchos territorios depende de quién juega primero. Es decir, quien tiene la iniciativa y puede jugar un movimiento *sente*. Reconocerlos y saber cuándo jugarlo es una importante habilidad en el final.

Aspectos generales

A lo largo de una partida de go, algunos aspectos básicos útiles a tener en cuenta son:

- **Conexión:** tratar de mantener las piedras propias conectadas, así son más fáciles de defender.
- **Corte:** tratar de cortar las piedras del rival, así éste necesitará concentrarse en la defensa de más grupos.
- **Vida:** es la capacidad de las piedras para evitar ser eliminadas del tablero. Normalmente requiere la creación de grupos de piedras con al menos dos ojos.
- **Muerte:** ausencia de vida, tiene como resultado la eliminación de las piedras del tablero.

- Forma: es la disposición sobre el tablero de un grupo de piedras, de modo que se crean figuras que serán más o menos fáciles de conectar, cortar, hacerlas vivir sobre el tablero o ser más vulnerables a los ataques del rival en función de cómo fueron dispuestas.

Cubo de Rubik

Ventajas de este juego en la enseñanza-aprendizaje de la matemática.

El juego hace que los alumnos desarrollen destreza manual y sobre todo mucha capacidad de atención y retención en la memoria de todos los movimientos.

Descripción del juego

El Cubo de Rubik es un rompecabezas tridimensional. Muchos adeptos a este juego lo llamaron “Cubo Mágico”.

El Cubo de Rubik tiene seis caras, una de cada color: blanco, verde, rojo, naranja, azul y amarillo. Gracias a su mecanismo interior estas caras se pueden girar de forma que todos los colores se mezclen.

Para comenzar a resolver este rompecabezas hay que ir colocando las caras del mismo color. Por eso, requiere mucha destreza manual y sobre todo mucha capacidad de atención y retención en la memoria de todos los movimientos.

El cubo de Rubik está resuelto completamente cuando todas las caras del mismo tienen el mismo color.

(El paso del caos al orden)

“Si se expresara hoy por hoy la edad del universo en segundos, la cantidad obtenida no llegaría al número de permutaciones que posee el Cubo de Rubik”.

$$\frac{8! \cdot 12! \cdot 3^7 \cdot 2^{11}}{2} = 43\ 252\ 003\ 274\ 489\ 856\ 000$$

Es decir, cuarenta y tres trillones doscientos cincuenta y dos mil tres billones doscientos setenta y cuatro mil cuatrocientos ochenta y nueve millones ochocientas cincuenta y seis mil permutaciones.

1. NOTACIÓN A UTILIZAR

Para descifrar el cubo de Rubik se usa una notación para denotar una secuencia de movimientos, denominada "notación Singmaster". Su naturaleza relativa permite que los algoritmos se escriban de una manera que puedan aplicarse independientemente de qué lado es designado el superior o cómo están organizados los colores en un cubo particular.

- F (frente): el lado enfrente a la persona
- B (atrás): el lado opuesto al frente
- U (arriba): el lado encima o en la parte superior del lado frontal
- D (abajo): el lado opuesto a la parte superior, debajo del cubo
- L (izquierda): el lado directamente a la izquierda del frente
- R (derecha): el lado directamente a la derecha del frente
- f (dos capas frente): el lado enfrente a la persona y la correspondiente capa media
- b (dos capas atrás): el lado opuesto al frente y la correspondiente capa media
- u (dos capas arriba): el lado superior y la correspondiente capa media
- d (dos capas abajo): el lado inferior y la correspondiente capa media
- l (dos capas izquierda): el lado a la izquierda del frente y la correspondiente capa media
- r (dos capas derecha): el lado a la derecha del frente y la correspondiente capa media
- x (rotar): rotar el cubo entero en R
- y (rotar): rotar el cubo entero en U
- z (rotar): rotar el cubo entero en F

Cuando una letra es seguida por una prima, indica un movimiento en el sentido contrario a las agujas del reloj, mientras que una letra sin prima indica un

movimiento en sentido de las agujas del reloj. Una letra seguida por un 2 (ocasionalmente en superíndice, ²) indica dos giros, o un giro de 180°.

Nota: Las letras corresponden a la notación inglesa. En donde F= front, B=back, U=up, D=down, L=left, R=right.

También es oportuno mencionar que una arista es un lado y un vértice una esquina.

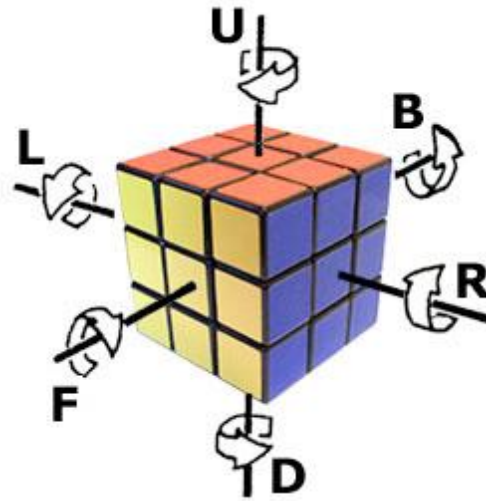


FIGURA 1

LOS 5 ALGORITMOS FUNDAMENTALES DEL MÉTODO PARA PRINCIPIANTES.

La primera capa

La primera capa se resuelve en dos etapas:

1. Formar la cruz
2. Insertar los cuatro vértices de la primera capa (cada vértice se inserta individualmente)

Lee (2014) comenta que: Esta primera capa debe hacerse de forma intuitiva. Y que el aprendiente necesita comprenderla y resolverla sin aprender algoritmos. Hasta que no pueda hacer esto, no se recomienda intentar el resto

del cubo. Así pues, se debe tomar su tiempo para jugar con el cubo y familiarizarse con la forma de mover las piezas alrededor del cubo.

Así es como debería aparecer la primera capa al finalizar este primer paso.

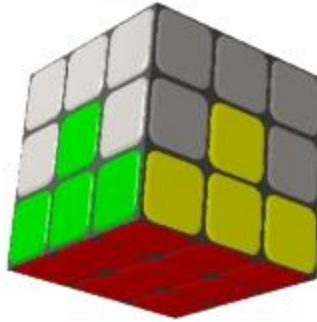


FIGURA 2

La segunda capa (aristas del segundo anillo)

En este caso se pueden dar dos posibilidades: que la arista que debemos colocar quede en la cara frontal, representada aquí en color verde, caso de la figura 3, o que quede en la cara derecha, caso de la figura 4.

Para el primer caso (ver figura 3) el movimiento es el siguiente:

AD-A-D F-D-FD (notación Española)

UR-U F-R-FR (notación inglesa)



FIGURA 3

Para el segundo caso (ver figura 3) el movimiento es el siguiente:

(La cara frontal sigue siendo la verde):

-U-LUL -FLF-L (notación inglesa)

-A-IAI -FIF-I(notación española)



FIGURA 4

El resultado de cualquiera de los dos algoritmos ha de ser el de la figura 5, y repitiendo el proceso para cada arista de este anillo se resolverá el anillo completo tal como se ve en la figura 6.



FIGURA 5

Así es como debería aparecer la segunda capa al finalizar el segundo paso.



FIGURA 6

Nota: Como bien indica Harris (2008) Observar que los algoritmos se están expresando en las dos notaciones (inglesa y española), esto se hace con la finalidad de hacer más comprensible el procedimiento. También observar que los dos algoritmos utilizados para armar la segunda capa son simétricos entre sí.

La tercera capa. Primer paso.(Aristas de la cara de arriba -orientación-)

En esta fase conseguiremos, usando un solo algoritmo, que las cuatro piezas aristas de la cara superior se orienten correctamente, es decir, que el color de cada una de las piezas coincida ya definitivamente con el de la pieza central de esa cara formando una cruz, aunque no coincidan con el color de las caras laterales.

Su movimiento correspondiente es el siguiente:

FDA-D-A-F (notación española)

FRU-R-U-F (notación inglesa)

Así es como debería aparecer la tercera capa al finalizar este primer paso.



FIGURA 7

Pueden quedar variantes. Aplicar el algoritmo una y otra vez hasta que quede la configuración deseada. A esto se le llama algoritmo mecánico.

La tercera capa. Segundo paso.

(Aristas de la cara de arriba -colocación-)

Esta fase consistirá en hacer que las piezas arista de la cara superior cambien de posición sin perder la orientación de su color que se acaba de conseguir y por supuesto sin romper el orden de las piezas colocadas hasta ahora.

Lo primero que se debe hacer es ir girando la cara de arriba observando las caras laterales, hasta comprobar que uno y sólo uno de los colores de las caras laterales se encuentra correctamente colocado. En ese momento se considera que la cara lateral que tiene el color correctamente colocado es la cara de atrás y se pondrá en esa posición para iniciar este movimiento.

Su movimiento correspondiente es el siguiente:

-D2ADA-DAD (notación española)

-RU2RU-RUR (notación inglesa)

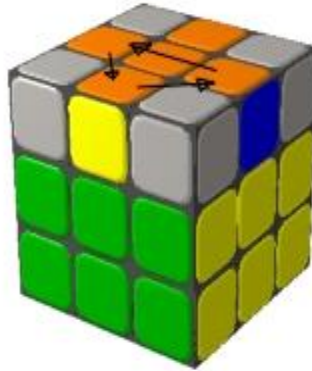


FIGURA 8

Así es como debería aparecer la tercera capa al finalizar este segundo paso.



FIGURA 9

Nota: Este algoritmo se distingue de los demás por una de sus características, es el único que tiene un giro de 180°.

La tercera capa. Tercer paso. (Vértices de la cara de arriba -colocación-)

De modo similar a como se ha completado la cruz formada por las aristas de la cara de arriba, se va a proceder para solucionar el problema de los vértices de esta cara. En esta ocasión se va a comenzar por colocar las cuatro piezas en su sitio para darles posteriormente la orientación adecuada.

Este movimiento hace que tres vértices de la cara de arriba se muevan en el sentido de las agujas del reloj, tal como se indica en la figura 10 y el vértice de las caras arriba, izquierda y atrás permanece en su lugar.

También podría darse el caso de que al comenzar con esta fase, ninguna de las piezas estuviera bien colocada, la solución es hacer el movimiento una vez y observar el resultado, ahora sí que hay una pieza en su sitio.

También aquí se usará un solo algoritmo para solucionar la colocación de los vértices, éste es:

-DAI-ADA-I-A (notación española)

-RUL-URU-L-U (notación inglesa)



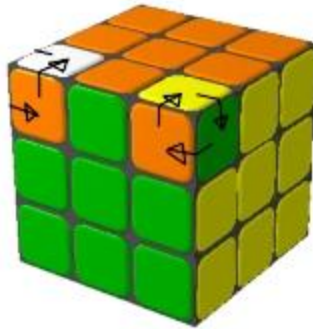
FIGURA 10

La tercera capa. Cuarto paso. (Vértices de la cara de arriba -orientación-)

Para realizar este último paso se va a usar un solo algoritmo (aunque tiene tres variantes dependiendo del modo en que hayan quedado los vértices). Se observa el caso de la figura 11 en la que se van a rotar los vértices situados en las caras arriba, frontal, derecha y arriba, frontal, izquierda. El movimiento es el siguiente:

-D-BDB-D-BD-A-DBD-B-DBDA (notación española)

-R-DRD-R-DR-U-RDR-D-RDRU (notación inglesa)



Nota: Este algoritmo constituye la prueba de fuego y culminación de la resolución del cubo de Rubik por el método ideado por David Singmaster.

Resumen:

La primera capa

1. Formar la cruz
2. Insertar los cuatro vértices de la primera capa (cada vértice se inserta individualmente). Esta primera capa debe hacerse de forma intuitiva.

La segunda capa (aristas del segundo anillo)

UR-U F-R-FR (notación inglesa)

AD-A-D F-D-FD (notación Española)

La tercera capa. Primer paso. (Aristas de la cara de arriba -orientación-)

FDA-D-A-F (notación española)

FRU-R-U-F (notación inglesa)

La tercera capa. Segundo paso. (Aristas de la cara de arriba -colocación-)

-D2ADA-DAD (notación española)

-RU2RU-RUR (notación inglesa)

La tercera capa. Tercer paso. (Vértices de la cara de arriba -colocación-)

-DAI-ADA-I-A (notación española)

-RUL-URU-L-U (notación inglesa)

La tercera capa. Cuarto paso. (Vértices de la cara de arriba -orientación-)

-D-BDB-D-BD-A-DBD-B-DBDA (notación española)

-R-DRD-R-DR-U-RDR-D-RDRU (notación inglesa)

REFERENCIAS

- Bizek, H. (1997). ***Mathematics of the Rubik's Cube Design*** (en inglés). Pittsburgh, Pensilvania: Dorrance Pub. Co.
- Black, M. (1980). ***Unscrambling the Cube*** (en inglés). Burbank, California: Zephyr Engineering Design.
- Dana, S. (1958). "**Programming a combinatorial puzzle**". Technical Report No. 1, Department of Electrical Engineering, Princeton University. New Jersey: Print Princeton University.
- De Guzman, M. (2006). **Aventuras Matemáticas**. Madrid, España: Editorial Piramide.
- Donald, K. "**[Dancing links](#)**" (Postscript, 1.6 megabytes). Includes a summary of Scott's and Fletcher's articles. Pittsburgh, Pensilvania: Dorrance Pub. Co
- Dudeney, H. (1958). **Amusements in Mathematics**. New York: Dover Publications.
- Eidswick, J. (1981). **Rubik's Cube Made Easy**. Culver City, California: Peace Press.
- Feielker, D.S. (1986). **Usando las calculadoras con niños de 10 años**. Valencia, España: Generalitat Valenciana.
- Gunnar, D. (2013). **Turno de las Negras. El Libro de Ejercicios de Go. 30K-25K**. Tablero y Piedras, *España*: Gráficas Nebrija.
- Gunnar, D. (2014) **Turno de las Negras. El Libro de Ejercicios de Go. 25K-20K**. Tablero y Piedras, *España*: Gráficas Nebrija.
- Gunnar, D. (2014) **Turno de las Negras. El Libro de Ejercicios de Go. 20K-15K**. Tablero y Piedras, *España*: Gráficas Nebrija.

Hans, A. y Xavier, T. **Novela gráfica para iniciación "La partida de Go"**.

Realizado en España por OPTILUDIK STUDIO. Enlace a publicación digital. http://issuu.com/xaviertarrega/docs/la_partida_de_go

Harris, D. (2008). **Speedsolving the Cube: Easy-to-follow, Step-by-Step Instructions for Many Popular 3-D Puzzles** (en inglés). Nueva York: Sterling Pub.

John, F. (1965). "A program to solve the pentominó problem by the recursive use of macros". *Communications of the ACM* **8**, 621–623. New Jersey: Graphics. Inc.

Loyd, S. (1968). **The eighth book of Tan – 700 Tangrams by Sam Loyd with an introduction and solutions by Peter Van Note**. New York: Dover Publications.

Ministerio de Educación de Guatemala. (2008) Curriculum Nacional Base. DIGECADE. Guatemala. Impublic.

UDINA, F. (1992): Aritmética y calculadoras. Madrid. Síntesis.

E- grafía

Lee, Jasmine. (2014) Solución al cubo de Rubik para principiantes. Traducido por Francisco J. Calzado. Recuperado de: (<http://peter.stillhq.com/jasmine/rubikscubesolution.html>)

Meléndez S. Ángela (2013) Cuando el juego le da una mano al aprendizaje. Recuperado de: <https://www.facebook.com/notes/diners-club-peru/cuando-el-juego-le-da-una-mano-al-aprendizaje/516337488430516?fref=nf>

Wikipedia (2014) El cubo de Rubik. Recuperado de: http://es.wikipedia.org/wiki/Cubo_de_Rubik

ANEXO 2



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.

ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA.

Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física.

TESIS

El juego educativo: una metodología que facilita el aprendizaje de las Matemáticas

ENCUESTA APLICADA A ESTUDIANTES DE SEXTO PRIMARIA-2015

El presente cuestionario forma parte del proceso de recolección de información relacionada con la investigación antes mencionada. De antemano se le agradece su colaboración y se le pide que responda de la manera más consciente y sincera, marcando con una "X" en el recuadro y argumentando en los espacios.

1) ¿Utiliza tu maestro juegos para que aprendas fácilmente Matemáticas?

SI NO

¿Cuáles? _____

2) De los siguientes juegos que facilitan el aprendizaje de las Matemáticas ¿Cuáles ha puesto en práctica tu maestro?

La calculadora

El tangram

Los pentóminos

El sudoku

El juego go

El cubo de Rubik

Otros: _____

3) Los juegos que ha utilizado tu maestro para facilitar el aprendizaje de las Matemáticas te ayudan a:

(Subraya la opción u opciones que consideres correctas).

- a) Mejorar habilidades numéricas.
- b) Comprender mejor los temas matemáticos.
- c) Aprender Matemáticas en grupo.
- d) Disfrutar los temas matemáticos.

4) ¿Te gustaría que en el periodo de clase de Matemáticas tu maestro juegue o desarrolle juegos para aprender Matemáticas?

SI NO

¿Por qué?

5) ¿Te gusta que tu maestro utilice juegos que te ayuden a comprender las Matemáticas?

SI NO

¿Por qué?

6) ¿Cómo crees que aprendes mejor Matemáticas?

(Marca con una "X" la opción u opciones que consideres correctas).

Jugando con tu maestro

Individualmente

Otro: _____

7) ¿Qué juegos te gustaría que tu maestro lleve a cabo en la clase para aprender Matemáticas?

8) ¿Existe alguna ludoteca de matemáticas (espacio físico donde se juega para aprender y donde hay juegos educativos) en la institución educativa donde estudias?

SI NO

¿Por qué?

9) ¿Crees que jugando aprendes a resolver problemas matemáticos?

SI NO

¿Por qué?

10) ¿Qué has aprendido cuando participas en los juegos matemáticos?

(Subraya la opción u opciones que consideres correctas).

A seguir reglas de juego

b) A participar en grupo.

c) A comprender mejor los temas matemáticos.

d) A mejorar tu habilidad numérica.

e) A disfrutar la clase de Matemáticas.

f) No te ha servido de nada

g) Otro: _____

11) ¿Cómo has aprendido Matemáticas?

(Subraya la opción u opciones que consideres correctas).

En las clases de matemáticas.

Preguntándole al maestro.

Preguntándole a mis compañeros.

Investigando.

Jugando.

Otro aspecto: _____

Si elegiste la opción “otro aspecto”, indica ¿Cuál ha sido el medio de aprendizaje?

12) ¿Te resulta fácil comprender y aprender Matemáticas?

SI NO

¿Por qué?



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.

ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA.

Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física.

TESIS

El juego educativo: una metodología que facilita el aprendizaje de las Matemáticas

ENCUESTA APLICADA A DOCENTES

DE SEXTO PRIMARIA-2015

El presente cuestionario forma parte del proceso de recolección de información relacionada con la investigación antes mencionada. De antemano se le agradece su colaboración y se le pide que responda de la manera más consciente y sincera, marcando con una "X" en el recuadro y argumentando en los espacios.

1) ¿Utiliza juegos para que sus alumnos aprendan fácilmente Matemáticas?

SI NO

¿Cuáles? _____

2) De los siguientes juegos que facilitan el aprendizaje de las Matemáticas ¿Cuáles ha puesto en práctica?

La calculadora

El tangram

Los pentóminos

El sudoku

El juego go

El cubo de Rubik

Otros: _____

3) Los juegos que ha utilizado para facilitar el aprendizaje de las Matemáticas les ayudan a sus alumnos a:

(Subraye la opción u opciones que considere correctas).

- a) Mejorar habilidades numéricas.
- b) Comprender mejor los temas matemáticos.
- c) Aprender Matemáticas en grupo.
- d) Disfrutar los temas matemáticos.

4) ¿Cree que a sus alumnos les gustaría que en el periodo de clase de Matemáticas se juegue o desarrolle juegos para aprender esta área?

SI NO

¿Por qué?

5) ¿Cree que a sus alumnos les gusta que utilice juegos para ayudarles a comprender las Matemáticas?

SI NO

¿Por qué?

6) ¿Cómo cree que aprenden mejor Matemáticas sus alumnos?

(Marque con una "X" la opción u opciones que considere correctas).

Jugando con usted como maestro

Individualmente

Otro: _____

7) ¿Qué juegos le gustaría llevar a cabo para que sus alumnos aprendan con mayor facilidad Matemáticas?

8) ¿Existe alguna ludoteca de Matemáticas (espacio físico donde se juega para aprender y donde hay juegos educativos) en la institución educativa donde labora?

SI NO

¿Por qué?

9) ¿Cree que sus alumnos al jugar aprenden a resolver problemas matemáticos?

SI NO

¿Por qué?

10) ¿Qué cree que han aprendido sus alumnos cuando participan en juegos matemáticos?

(Subraye la opción u opciones que considere correctas).

- a) A seguir reglas.
- b) A participar en grupo.
- c) A comprender mejor los temas matemáticos.
- d) A mejorar tu habilidad numérica.
- e) A disfrutar la clase de matemáticas.

11) ¿Cómo cree que han aprendido Matemáticas sus alumnos?

(Subraye la opción u opciones que considere correctas).

En las clases de matemáticas

Preguntándole al maestro

Preguntándoles a sus compañeros

Investigando

Jugando

Otro aspecto: _____

Si eligió la opción “otro aspecto”, indique ¿cuál ha sido el medio de aprendizaje?

12) Considera que a sus alumnos les resulta fácil comprender y aprender

Matemáticas

SI NO

¿Por qué?



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.
ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA.
Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física.

TESIS

El juego educativo: una metodología que facilita el aprendizaje de las
Matemáticas

ENCUESTA APLICADA A DIRECTORES(AS)
DE ESCUELAS PÚBLICAS-2015

El presente cuestionario forma parte del proceso de recolección de información relacionada con la investigación antes mencionada. De antemano se le agradece su colaboración y se le pide que responda de la manera más consciente y sincera, marcando con una "X" en el recuadro y argumentando en los espacios.

1) ¿Ha observado si los maestros utilizan juegos para que los alumnos aprendan fácilmente Matemáticas?

SI NO

¿Cuáles? _____

2) De los siguientes juegos que facilitan el aprendizaje de las Matemáticas ¿Cuáles ha observado que han puesto en práctica los maestros?

La calculadora

El tangram

Los pentóminos

El sudoku

El juego go

El cubo de Rubik

Otros: _____

3) Ha observado si los juegos que han utilizado los docentes para facilitar el aprendizaje de las Matemáticas a los alumnos les ha ayudado a:
(Subraye la opción u opciones que considere correctas).

- a) Mejorar habilidades numéricas.
- b) A comprender mejor los temas matemáticos.
- c) A aprender en grupo.
- d) A disfrutar los temas matemáticos.

4) ¿Cree que a los alumnos les gustaría que en el periodo de clase de Matemáticas el maestro juegue o desarrolle juegos para aprender Matemáticas?

SI NO

¿Por qué?

5) ¿Cree que a los alumnos les gusta que su maestro utilice juegos para ayudarles a comprender las Matemáticas?

SI NO

¿Por qué?

6) ¿Cómo cree que aprenden mejor Matemáticas los alumnos?
(Marque con una "X" la opción u opciones que considere correctas).

Jugando con su maestro

Individualmente

Otro: _____

7) ¿Qué juegos le gustaría que llevaran a cabo los maestros para que los alumnos aprendan con mayor facilidad Matemáticas?

8) ¿Existe alguna ludoteca de Matemáticas (espacio físico donde se juega para aprender y donde hay juegos educativos) en la institución educativa donde labora?

SI NO

¿Por qué?

9) ¿Cree que los alumnos al jugar aprenden a resolver problemas matemáticos?

SI NO

¿Por qué?

10) ¿Qué cree que han aprendido los alumnos cuando participan en juegos matemáticos?

(Subraye la opción u opciones que considere correctas).

- a) A seguir reglas.
- b) A participar en grupo.
- c) A comprender mejor los temas matemáticos.
- d) A mejorar tu habilidad numérica.
- e) A disfrutar la clase de matemáticas.

11) ¿Cómo cree que han aprendido Matemáticas los alumnos?
(Subraye la opción u opciones que considere correctas).

- a) En las clases de matemáticas
- b) Preguntándole al maestro
- c) Preguntándoles a sus compañeros
- d) Investigando
- e) Jugando
- f) Otro aspecto: _____

Si eligió la opción “otro aspecto”, indique ¿cuál ha sido el medio de aprendizaje?

12) Considera que a los alumnos les resulta fácil comprender y aprender Matemáticas

SI NO

¿Por qué?



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.
 ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA.
 Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física.

TESIS

El juego educativo: una metodología que facilita el aprendizaje de las Matemáticas

GUÍA DE OBSERVACIÓN

La presente guía de observación forma parte del proceso de recolección de información relacionada con la investigación antes mencionada. Todos los datos recolectados serán usados exclusivamente para esta investigación y no representa ninguna evaluación de ningún tipo hacia los docentes observados. La información es de carácter confidencial.

No.	Aspectos a observar	Escala		
		Siempre	A veces	nunca
1.	Resuelven los alumnos alguna adivinanza o acertijo referente al tema matemático que desarrolla el maestro.			
2.	Los alumnos entienden las explicaciones que da el maestro acerca de la manera o modo (metodología) que utilizará en clase.			

No.	Aspectos a observar	Escala		
		Siempre	A veces	nunca
3.	Desarrollan los alumnos algún juego en las clases de Matemáticas. Nombre del juego: _____			
4.	Los alumnos y el maestro juegan en las clases de Matemáticas.			
5.	Los alumnos hacen uso de la calculadora o de otro material didáctico para jugar en las clases de Matemáticas.			
6.	Los alumnos entienden la explicación del maestro acerca del enlace existente entre el juego aplicado y el tema matemático.			
7.	Muestran los alumnos alguna formación de hábitos y destrezas lúdicas en la clase de matemáticas.			
8.	Los alumnos muestran entusiasmo y buen ánimo cuando el maestro explica y desarrolla juegos en la clase de matemáticas.			
9.	Encuentran los estudiantes espacios físicos para que apliquen sus conocimientos matemáticos, por ejemplo			

No.	Aspectos a observar	Escala		
		Siempre	A veces	nunca
	organizando una tienda escolar.			
10.	Se crean espacios y condiciones propicias para que los estudiantes lleven a cabo laboratorios matemáticos donde puedan jugar.			



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.
 ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA.
 Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física.

TESIS

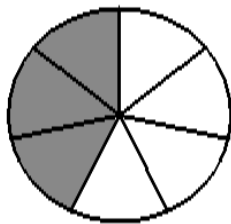
El juego educativo: una metodología que facilita el aprendizaje de las Matemáticas

PRUEBA OBJETIVA APLICADA A ESTUDIANTES DE SEXTO PRIMARIA-2015

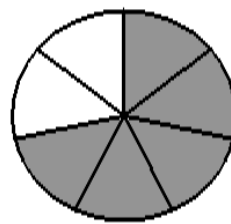
La presente prueba objetiva forma parte del proceso de recolección de información relacionada con la investigación antes mencionada. De antemano se le agradece su colaboración y se le pide que responda de la manera más consciente y honesta.

1. Lucía ha repartido en su cumpleaños las partes sombreadas de las tartas de fresa y de chocolate.

a) Escribe debajo de cada tarta la fracción que representa la parte sombreada.



FRESA



CHOCOLATE

b) Si invitó a quince amigos y amigas y $\frac{1}{3}$ eran chicos. ¿Cuántos chicos asistieron a su fiesta? y ¿cuántas chicas?.

Solución: _____

2. Un grupo de veinticinco niños y niñas del colegio han salido al campo a plantar árboles. Han plantado treinta filas de árboles. En cada fila hay 4 pinos y dos cedros.

a) ¿Cuántos árboles han plantado en total?

Solución: _____

b) ¿Cuántos pinos? y ¿cuántos cedros?

Solución: _____

3. Resuelve:

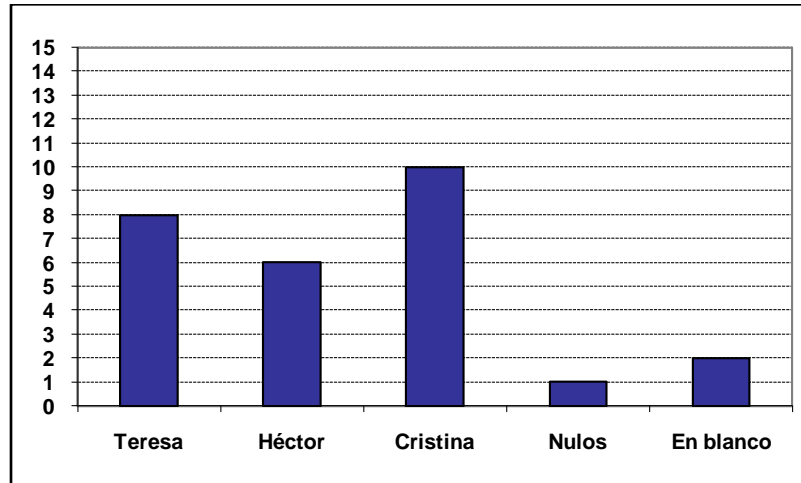
a)

$$0,64 + 16 + 745,81 =$$

b)

$$409,26 - 38,09 =$$

4.- Teresa, Héctor y Cristina se presentaron como candidatos/as en la elección de delegado/a de clase.



a) Fíjate en la gráfica e indica ¿cuántos votos obtuvieron cada uno de ellos?

- Teresa _____ votos
- Héctor _____ votos
- Cristina _____ votos

b) ¿Cuántos niños/as no votaron a alguno de los tres candidatos?

Solución: _____

c) Si todos participaron, ¿cuántos compañeros/as había en clase en total?

Solución: _____

d) ¿Quién ha sido elegido/a delegado/a?

Solución: _____

5.- Resuelve las operaciones y escribe Verdadero (V) o Falso (F) según corresponda en los resultados que te damos:

a) $(3 \times 8) + (4 \times 2) = 32$ ____

b) $(15 - 6) \times (7 + 13) = 63$ ____

c) $10 \times (6 - 3) - 15 = 20$ ____

d) $8 \times (5 + 4) - (50 - 10) = 32$ ____

6. Resuelve:

a)

$630 \times 10 =$

$37 : 100 =$

b)

$76,05 \times 83 =$

7. Mi padre ha ido a hacer la compra al supermercado. Ha comprado $\frac{1}{4}$ kg de queso a 8 quetzales el kg, 3 kg de naranjas a 1,5 quetzales el kg y $\frac{1}{2}$ kg de carne a 11 quetzales el kg.

a) ¿Cuánto le ha costado toda la compra?

Solución: _____

b) ¿Cuántos "g" pesa la compra?

Solución: _____

8. Escribe los números formados por:

- a) 7 enteros, 2 décimas _____
- b) 42 enteros, 1 centésimas _____
- c) 9 decenas, 5 unidades, 8 centenas _____
- d) 3 unidades de mil, 2 unidades, 7 centenas _____

9.- Transforma las siguientes unidades del Sistema Métrico:

- a) 8 km = _____ m
- b) 90 cl = _____ l
- c) 36 mm = _____ cm
- d) 15 g = _____ mg

10.- Diego tiene ocho quetzales para comprar la entrada del cine y ha estado esperando a sus amigos Tito y Oscar durante diez minutos.

- a) ¿Cuántos segundos ha esperado?

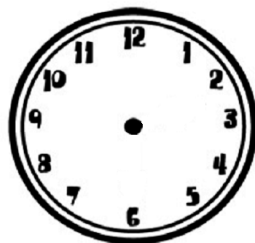
Solución: _____

- b) Si Diego llegó a la puerta del cine a las cinco y cinco de la tarde ¿A qué hora llegaron sus amigos?

Solución: _____

- c) Representa la hora anterior en los siguientes relojes

Analógico



Digital



11.- Transforma las unidades de tiempo en la siguiente tabla:

a)	20 años	..... décadas	d)	35 días	..... semanas
b)	3 días	..... horas	e)	3 minutos	.....segundos
c)	500 años	..... siglos	f)	36 meses	..... años

Revisa lo que has hecho para comprobar que...

- ✓ *te ha quedado como querías.*
- ✓ *se entiende todo.*
- ✓ *los resultados están claros.*