

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO SOCIALES Y EDUCACIÓN
UNIDAD DE POSGRADO
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACION



TESIS

Propuesta de estrategias metodológicas sustentado en las teorías de George Polya, teoría de las inteligencias múltiples y teoría cognitiva para la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de la I.E. San Carlos de Monsefú, 2016

Presentada para obtener el Grado Académico de Maestra en Ciencias de la Educación con mención en Psicopedagogía Cognitiva

Investigadora: Ayasta Vallejo, Juana Rosa

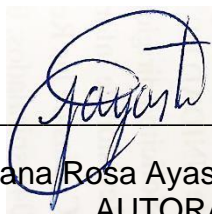
Asesora: Cabezas Martínez, Milagros del Pilar

Lambayeque - Perú

2018

Propuesta de estrategias metodológicas sustentado en las teorías de George Polya, teoría de las inteligencias múltiples y teoría cognitiva para la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de la I.E. San Carlos de Monsefú, 2016

Presentada para obtener el Grado Académico de Maestra en Ciencias de la Educación con mención en Psicopedagogía Cognitiva



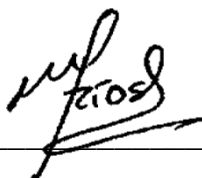
Juana Rosa Ayasta Vallejo
AUTORA



MSc. Milagros del Pilar Cabezas Martínez
RESOLUCIÓN N° 883-2023-EPG
Lambayeque, 20 de setiembre de 2023
ASESORA



Msc. Miguel Alfaro Barrantes
PRESIDENTE DEL JURADO



Msc. Martha Rios Rodriguez
SECRETARIA DEL JURADO



Dr. PERCY CARLOS MORANTE GAMARRA
RESOLUCIÓN N° 883-2023-EPG
Lambayeque, 20 de setiembre de 2023
VOCAL



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA DE POSGRADO

"M. Sc. Francis Villena Rodríguez"



RESOLUCIÓN N° 883-2023-EPG
Lambayeque, 20 de setiembre de 2023

VISTO:

La Resolución N°1082-2022-R que encarga la Dirección de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, al docente principal Dr. Ivan Eduardo Salvador Briceño, desde el 07 de noviembre del 2022, hasta la elección del nuevo Director de la Escuela de Posgrado.

CONSIDERANDO:

Que, mediante Resolución N° 022-2021-CD-EPG de fecha 16 de febrero de 2021, se aprueba la Directiva N° 09 que regula el Proceso de Firma de Empastado de Tesis en representación de Jurado y Asesor de Tesis de Maestría y Doctorado;

Que, mediante Resolución N° 106-2021-CU de fecha 11 de marzo de 2021 se ratifica la Resolución N° 022-021-CD-EPG de fecha 16 de febrero de 2021;

Que, en la Directiva N° 09 que regula el Proceso de Firma de Empastado de Tesis en representación de Jurado y Asesor de Tesis de Maestría y Doctorado, en su ítem 4, Procedimientos, incisos (d) y (e) dice:

d) El pedido es justificado cuando se debe a los siguientes motivos:

- Por Fallecimiento del miembro de jurado o asesor.
- Por impedimento de firmar del miembro del jurado o asesor.
- Por razones de salud del miembro de jurado o asesor.
- Por incumplimiento de esta obligación de jurado o asesor.

e) Basado en el presente acuerdo, la Directora de la EPG, emitirá una resolución autorizando la firma por el directivo o los directivos correspondientes para cada caso específico.

- En representación del asesor debe firmar el Coordinador del Programa.
- En representación de un miembro del jurado debe firmar el Director de la Unidad de Posgrado de la Facultad.
- En representación de un segundo miembro del jurado debe firmar el Jefe de la Unidad de Investigación de la Escuela de Posgrado;

Que, el Dr. Percy Morante Gamarra, Director de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Histórico Sociales y Educación informa que mediante Resolución N° 1222-2018-UP-D-FACHSE de fecha 15 de marzo de 2018 se autoriza la sustentación de la tesis titulada: "PROPUESTA DE ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS SUSTENTADA EN LAS TEORIAS DE GEORGE POLYA, TEORÍA DE LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES Y TEORÍA COGNITIVA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN LOS ESTUDIANTES DE LA I.E. SAN CARLOS DE MONSEFU, 2016"; presentado por la tesista Juana Rosa Ayasta Vallejo del programa de Maestría en Ciencias de la Educación con mención en Psicopedagogía Cognitiva, acto que se llevó a cabo el día 22 de marzo de 2018;

Que, mediante Oficio N° 190-2023-VIRTUAL-UP-FACHSE, el Dr. Percy Carlos Morante Gamarra - Director de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Histórico Sociales y Educación manifiesta que el Dr. Maximiliano Plaza Quevedo – Vocal del jurado de tesis, y el Dr. José Maquén Castro – Asesor de Tesis, han fallecido y siendo uno de los requisitos para la obtención de su Grado Académico la presentación de sus Empastados de Tesis debidamente firmados y debido al fallecimiento del Dr. Plaza y el Dr. Maquén, solicita la emisión de la Resolución de autorización al Dr. Percy Carlos Morante Gamarra - Director de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Histórico Sociales y Educación para firmar los empastados de tesis en reemplazo del Vocal y a la Dra. Milagros Del Pilar Cabezas Martínez - Coordinadora Académica de la Unidad de Posgrado FACHSE para firmar los empastados de Tesis en reemplazo del Asesor.



Nº 000145



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Siendo las 14:00 horas del día 22 de marzo del año dos mil dieciocho en la Sala de Sustentaciones de la Facultad de Ciencias Histórico Sociales y Educación de la Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo" de Lambayeque, se reunieron los miembros del jurado, designados mediante Resolución N° 1201-2018 O-FACHSE, de fecha 26/02/2018 conformado por:

MSc. Miguel Alfaro Barrantes PRESIDENTE(A)

MSc. Martha Ríos Rodríguez SECRETARIO(A)

Dr. Maximiliano Plaza Quevedo VOCAL

Dr. José Maguén Castro ASESOR(A)

con la finalidad de evaluar la tesis titulada Propuesta de estrategias metodológicas sustentado en las teorías de George Polya, Teoría de las inteligencias múltiples y teoría cognitiva para la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de la I.E. San Carlos de Monsefi, 2016.

presentado por el(la) / los(las) tesista(s) Juana Rosa Ayosta Vallejo

sustentación que es autorizada mediante Resolución N° 1222-2018 O-FACHSE de fecha 15/03/2018

El Presidente del jurado autorizó el inicio del acto académico; producido y concluido el acto de sustentación de tesis, de conformidad con el Reglamento de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Histórico Sociales y Educación de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Artículos 97°, 98°, 99°, 100°, 101°, 102°, y 103°; los miembros del jurado procedieron a la evaluación respectiva, haciendo una serie de preguntas y recomendaciones a la sustentante(s), quien procedieron a dar respuesta a las interrogantes y observaciones; quien(es) obtuvo (obtuvieron) 88 puntos que equivale al calificativo de MUY BUENO.

En consecuencia el(la) / los(las) sustentante(s) queda(n) apto (s) para obtener el Grado Académico de

Maestra en Ciencias de la Educación con mención en Psicopedagogía Cognitiva

Siendo las 12:00 horas del mismo día, se da por concluido el acto académico, firmando la presente acta.

97
PRESIDENTE

14/03
SECRETARIO

24
VOCAL

ASESOR

Observaciones: El asesor no estuvo presente en el acto de sustentación

DEDICATORIA

Con infinito amor y gratitud eterna a mis padres: Francisco y Rosa. Su ejemplo y recuerdo serán imperecederos en mi mente, corazón y cada instante de mi vida.

A Daniel y Fátima, mi esposo e hija, por su apoyo constante y comprensión en la búsqueda de mi perfeccionamiento profesional.

A mis hermanos y hermanas por sus palabras de aliento y estímulo constante para continuar en cada uno de mis retos.

La autora

AGRADECIMIENTO

Infinitas gracias a mis formadores académicos por sus consejos, palabras, enseñanzas y por brindarme aportes invaluableles que me servirán en el ejercicio de mi profesión.

La autora

ÍNDICE

Pág.

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRAC

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I

ANÁLISIS DEL OBJETO DE ESTUDIO

1.1.	Ubicación de la I.E. “San Carlos”	11
1.2.	Evolución histórico tendencial Internacional, Nacional y Local	13
1.2.1.	En el contexto Internacional	13
1.2.2.	En el contexto Nacional	15
1.2.3.	En el contexto local	16
1.2.4.	Evolución del problema y sus tendencias	18
1.3.	Características del Problema. Referentes Empíricos	19
1.4.	Metodología de la Investigación	21

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.	Antecedentes del estudio	24
2.2.	Base teórica	25
2.2.1.	Resolución de Problemas según George Polya	25
2.2.2.	Teoría cognitiva	
2.2.3.	Teoría de las Inteligencias Múltiples	29
2.3.	Conceptualización de término	32

CAPÍTULO III

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.	Análisis y discusión de los resultados de los instrumentos utilizados	56
3.2.	Presentación de la Propuesta	72
3.3.	Presentación del Modelo Teórico	84

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

RESUMEN

El presente trabajo de investigación, aborda el problema presentado por los alumnos de la Institución Educativa San Carlos de Monsefú, donde se manifiesta las deficiencias en la enseñanza - aprendizaje de las matemáticas, frente a esto se presenta como solución la propuesta de estrategias metodológicas sustentado en el Método de Resolución de Problemas de Polya, la Teoría cognitiva y la Teoría de las Inteligencias Múltiples de Gardner, para la resolución de problemas matemáticos.

Para dicho estudio, la población estuvo conformada por 30 estudiantes, los mismos que formaron parte de la muestra por ser una población homogénea y pequeña. Las técnicas que se emplearon fueron la entrevista y la encuesta, con sus respectivos instrumentos tanto la guía de entrevista, guía de encuesta y sus respectivas pautas de registro.

Los resultados de la investigación muestran que existen muchas dificultades de aprendizaje en los estudiantes. 78.5% de estudiantes aún no entienden qué mecanismos deben utilizar para analizar e interpretar un problema matemático

Por lo tanto, es de suma importancia que los docentes que practican la sabia virtud de la investigación, se preocupen constantemente por su desarrollo y superación profesional, aplicando así propuestas innovadoras como las estrategias metodológicas, con la finalidad de resolver problemas en el área de matemática.

Palabras claves: Estrategias metodológicas, resolución de problemas, matemática.

ABSTRACT

This research work, addresses the problem presented by the students of the San Carlos de Monsefú Educational Institution, where deficiencies in the teaching - learning of mathematics are manifested, compared to this is presented as a solution to the proposal of methodological strategies Polya's Problem Resolution Method, Cognitive Theory and Gardner's Theory of Multiple Intelligences, for solving mathematical problems.

For this study, the population consisted of 30 students, who were part of the sample because it was a small homogeneous population. The techniques used were the interview and the survey, their respective instruments, the interview guide, the survey guide and their respective registration guidelines.

The results of the research showed many learning difficulties in the students. 78.5% of students still do not understand the mechanisms necessary to analyze and interpret a mathematical problem

Therefore, it is very important that teachers who practice the wisdom of research, are constantly concerned about their development and professional improvement, innovative strategies such as methodological solutions, in order to solve problems in the area of mathematics.

Keywords: Methodological strategies, problem solving, mathematics.

INTRODUCCIÓN

Las deficiencias en el proceso de enseñanza - aprendizaje de las matemáticas se refleja en la poca habilidad para comparar, calcular, estimar, analizar y plantear problemas matemáticos. De allí que para proponer soluciones hemos elaborado los siguientes objetivos de la investigación: **Objetivo general:** Diseñar una Propuesta de Estrategias Metodológicas, sustentada en el Método de Polya, en la Teoría Cognitiva y en la Teoría de las Inteligencias Múltiples, para superar las deficiencias de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos en la I.E. San Carlos de Monsefú.

Los **Objetivos específicos:** Determinar el nivel de aprendizaje de las matemáticas por parte de los estudiantes. Investigar las estrategias metodológicas empleadas por los docentes. Elaborar las estrategias metodológicas para superar las deficiencias en los problemas matemáticos. El campo de acción de nuestra investigación son las estrategias metodológicas y el objeto de estudio es el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En correspondencia con el objetivo general y la hipótesis planteados, se han establecido como tareas de la investigación: a) Analizar las estrategias y metodología utilizada por los docentes en la enseñanza de las matemáticas, b) Fundamentar teóricamente la propuesta, y c) Diseñar un Plan Estratégico Metodológico que permitirá a los alumnos supera las deficiencias en el área de matemática.

La hipótesis formulada: “Si se diseña una propuesta de estrategias metodológicas sustentado en el método de POLYA, la teoría cognitiva y la teoría de las inteligencias múltiples de Gardner **entonces** se superaría las deficiencias en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la Institución Educativa “San Carlos”.

La necesidad y la utilidad de la propuesta de estrategias metodológicas en la Institución Educativa responde a los nuevos desafíos que plantea la transformación del sistema educativo y constituye una herramienta que marca un rumbo: el

mejoramiento de la calidad en la educación.

El esquema capitular de la tesis comprometió tres capítulos.

CAPÍTULO I: Contiene la descripción de la ubicación de la Institución Educativa en estudio, posteriormente las tendencias históricas de la enseñanza - aprendizaje de la matemática, realizando una reseña histórica sobre las diversas estrategias utilizadas en esta área en el mundo, hasta llegar a nuestro objeto de estudio el proceso de enseñanza- aprendizaje en los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la Institución Educativa San Carlos, del distrito de Monsefú.

CAPÍTULO II: Hace mención al marco teórico y conceptual, teniendo en cuenta las teorías utilizadas para fundamentar la propuesta y con relación al objetivo y variables de la hipótesis, obtenidos a través de la revisión bibliográfica y de páginas webs; marco teórico con carácter científico y de investigaciones realizadas en torno a la enseñanza- aprendizaje de las matemáticas.

CAPÍTULO III: Abarca los resultados que se han obtenido después de la aplicación de la encuesta realizada a los estudiantes del primer grado de la I.E. San Carlos, Monsefú, Chiclayo, Lambayeque, así como su respectivo análisis e interpretación de los datos; los mismos que permiten establecer y caracterizar la capacidad de aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes. De la misma forma se culminó elaborando un Plan que estableció las estrategias, para superar la deficiencia presentada en los estudiantes del primer grado de educación secundaria en la IE.

Finalmente, se presentan las conclusiones, que son resultados explicativos obtenidos de forma analítica, utilizando los métodos teóricos y fundamentales para concretar los objetivos propuestos; así mismo se presentan algunas recomendaciones para el proceso de aplicación de la propuesta y obtener resultados y la bibliografía empleada en el desarrollo de la presente investigación.

CAPÍTULO I:
ANÁLISIS DEL OBJETO DE ESTUDIO

1.1. UBICACIÓN DE LA I.E. “SAN CARLOS”

El presente trabajo de investigación se ha desarrollado en la Institución Educativa “San Carlos” ubicada en el distrito de Monsefú, provincia de Chiclayo y Departamento de Lambayeque.

Monsefú, es una ciudad y uno de los veinte distritos del Perú. Antes de la llegada de los españoles, Monsefú habría sido parte del Cacicazgo de Cinto, con el nombre de Chuspo, cuyo centro principal habría estado ubicado a inmediaciones del cerro San Bartolo. A inicios de la segunda mitad del siglo XVI, habrían sido reducidos en Callanca, las fuertes lluvias e inundaciones de 1578, malograron los sembríos y afectaron a la población compuesta de huacotoledistas (llamado así en ese entonces). En 1612 los pobladores de Callanca son atacados por una enfermedad, la población fue diezmada por este mal, los sobrevivientes después de algunos años, se localizaron en lo que hoy es Monsefú.

El distrito de Monsefú tiene un área territorial de 44.94 km², es un territorio casi llano en su totalidad. Esta ciudad, es conocida por comida y tradiciones fue creado en la época de la Independencia por el Libertador Simón Bolívar y elevado a la categoría de ciudad el 26 de octubre de 1888. Presenta un clima variado, semi. tropical, ya que su territorio está sobre la orilla del mar, y otra alojada en el valle del río Reque.

Su suelo presenta fértiles terrenos de cultivo en el sector de Callanca, Cúsupe y Larán, y un tanto salitrosos cerca al mar, donde se encuentran pantanos y médanos.

Su flora es propia de las riberas del río, presentando especies como caña brava, carrizos, sauce, pájaro bobo, chilcos, totora, hinea, además de grama salada. Su fauna es pobre. En el río Reque encontramos la mojarra, el cachuelo, el life, el bagre, el cascafe y los camarones. Existen diversidad de insectos como chicharras, mariposas, luciérnagas, moscas, zancudos, tábanos.

Entre las aves tenemos paloma, huanchaco, gorrión, guarda caballo, garza, patillos, lechuza. Su costa presenta una variada fauna, propia de la zona.



Es en este distrito de Chiclayo, que se encuentra ubicada la I.E. “San Carlos” en la avenida Carlos Conroy N°661; en esta Institución se brinda educación mixta en el nivel y modalidad de: Básica alternativa inicial e intermedio, básica alternativa avanzado, primaria y secundaria; en los turnos de mañana y tarde.

Estructuralmente cuenta con un órgano de dirección a cargo del Director de la Institución Educativa Luis Saenz Lachira, el comité de apoyo integrado por el CONEI, un Comité de tutoría y de aula. Esta Institución Educativa en la actualidad cuenta con infraestructura, mobiliario y bibliografía inadecuada ya que por el tiempo de uso se han ido deteriorando lo cual dificulta desarrollar una actividad educativa de calidad.

1.2. EVOLUCIÓN HISTÓRICO TENDENCIAL INTERNACIONAL, NACIONAL Y LOCAL.

1.2.1 En el Contexto Internacional

La importancia de la resolución de problemas en matemática queda plasmada en la siguiente frase: El corazón de la matemática es la principal razón de existir del matemático es resolver problemas, pero en la actualidad es todo lo contrario. En España¹, cada año escolar es incierto, la signatura de matemática, refleja miedo e impotencia en tanto los docentes no utilizan los mecanismos y/o estrategias necesarias para poder realizar clases comprensivas de la asignatura.

Leer, escribir y calcular simbolizan el total desarrollo evolutivo de la especie humana. La lectura reviste de formas a las ideas y está relacionada con el primer paso del proceso creador. La escritura simboliza el método por el cual se lleva a cabo el proceso. La aritmética concierne a la producción de las formas mentales que gestarán adecuadamente la idea para hacerla concreta. Es el primer paso para la educación secundaria y superior. En la mayoría de países constituye un estadio obligatorio y se imparte en escuelas o colegios. Los niños deben comenzar la educación primaria coincidiendo con el año natural en el que cumplen 6 años y normalmente finalizan a los 12.

En el caso de México, la enseñanza de las Matemáticas plantea estudiar en las aulas una matemática que permita a los alumnos construir conocimientos a través de la resolución de situaciones problemáticas que despierten su interés y su deseo de búsqueda de soluciones. Apoyada con la evolución de los conocimientos previos, el papel del maestro es fundamental para que el alumno logre desarrollar habilidades para estimar, medir, comunicar (de manera oral y escrita), operar (mentalmente y con los algoritmos usuales), para hacer inferencias y generalizaciones, asimismo disfrute al hacer matemáticas desarrollando su creatividad e imaginación. Lo anterior viene apoyar las teorías anteriores sobre la adquisición del conocimiento matemático, lo que cataloga a las Matemáticas como una de las principales asignaturas, junto con el español, del plan de estudios actual.

¹ Según www.wikipwdia.com

A nivel de América Latina y el Caribe, diversos estudios realizados entre 1998 y 1999 y publicados en el año 2000, dan a conocer cuál es la situación de la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de educación básica en esta región del mundo. Dichas investigaciones alertan sobre el estado crítico en que se encuentran millones de estudiantes latinoamericanos y caribeños en materia de operaciones matemáticas. De 13 países que participaron en estas investigaciones se concluye que con excepción de Cuba país que cuenta con los porcentajes más altos de realización de operaciones en sus estudiantes de nivel básico, los 12 países restantes presentan bajos niveles generalizados de operacionalización entre sus estudiantes.

A este panorama desolador se suman también otros estudios que revelan que “En países como Colombia, Venezuela, Chile, Argentina, Brasil y Ecuador los índices de lectura en la población en general han disminuido drásticamente en los años recientes; en Colombia, por ejemplo, de acuerdo a una reciente encuesta nacional, el 40% de los colombianos manifestaron que no resuelven problemas matemáticos por falta de hábitos, otro 22% externo que no lee por falta de tiempo y dinero para comprar libros. Venezuela por su parte reconoce que si se compararan los capacidades operacionales de sus estudiantes con sus similares de Finlandia o de los Estados Unidos, un 90% de los jóvenes venezolanos quedarían muy por debajo de las capacidades de operacionalización adquiridas por los Finlandeses y los Norteamericanos en la actualidad.”²

1.2.2 En el Contexto Nacional

¿Quién no ha sufrido al tratar de resolver un problema sobre la cantidad de litros de agua que se necesitan para llenar un tanque, o aquellos clásicos sobre velocidad y recorrido de un auto, del cual nunca quisiera haber escuchado hablar?

² Mabel Silva Silva. “Expertos estudian la resolución de problemas matemáticos” En Noticias en el Universal. Caracas : El Universal, 2002. p.

Y es que las sumas, restas, divisiones, ecuaciones y raíces cuadradas, aparentemente, no son precisamente las preferidas por los peruanos. Las matemáticas parecen ser su vida. Volvieron a Perú con cuatro preseas (tres de oro y una de plata), tras su participación en las Olimpiadas Sudamericanas de Matemáticas, que se realizaron en Argentina. Y ahora con apenas 15 años, ahora se han fijado el objetivo de llegar al torneo mundial de Alemania, en julio próximo³.

El problema está en el colegio, en la enseñanza, (el alumno) ya viene con problemas porque todo el pensamiento es mecánico, reemplazo de fórmulas, pero no hay razonamiento ni pensamiento matemático, no se da ese enfoque⁴. Para Timaná el principal problema de esta deficiencia son los profesores que no están preparados adecuadamente para enseñar, pues no tienen una metodología propia. "Actualmente los docentes no están capacitados para impartir una educación matemática de primera, capaces de hacer entender a los alumnos la importancia de esta ciencia en todas las áreas de la vida académica y profesional".

El papel principal lo juegan los profesores de educación primaria y secundaria, pero no se llevan toda la responsabilidad. "Depende mucho de la formación que los profesores recibieron, del número de horas para las clases de matemáticas, de los planes de estudio, en fin es todo un sistema", indicó⁵.

Más que resolver problemas, se trata de una actitud frente a las matemáticas. Es la razón calculante, como la llamaban los romanos, aquella que le dice a uno que hay que cuantificar los resultados⁶", explica Gerardo Ramos acerca de qué es, finalmente, estudiar matemáticas. Un gran matemático se lamentaba de que, al hablar de cultura, se hablara de teatro, música o filosofía, pero nunca de matemáticas...En nuestros tiempos se considera la cultura científica, en general, parte importante de la cultura; no solo la matemática sino la física o la biología. Pero no para el común, que la mira con miedo. En matemáticas, uno es bueno o

³ <http://radio.capital.com.pe/mirandoalfuturo/2009/04/25/%C2%BFson-importantes-las-matematicas/>

⁴ Afirma Francisco Timaná, profesor especialista en el Programa UNI, de la academia Pitágoras.

⁵ Uldarico Malaspina, profesor de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP)

⁶ Según el científico matemático Gerardo Ramos: "Odiar las matemáticas por los malos profesores"

no desde niño. Ambos son muy distintos, pero la matemática tiene mala fortuna, porque desde muy temprano se decide sobre ella sin conocimiento de causa. Los profesores de los primeros cursos de matemática son tan malos que un estudiante empieza a odiar la matemática desde el comienzo. Y eso es típico de nuestro país.

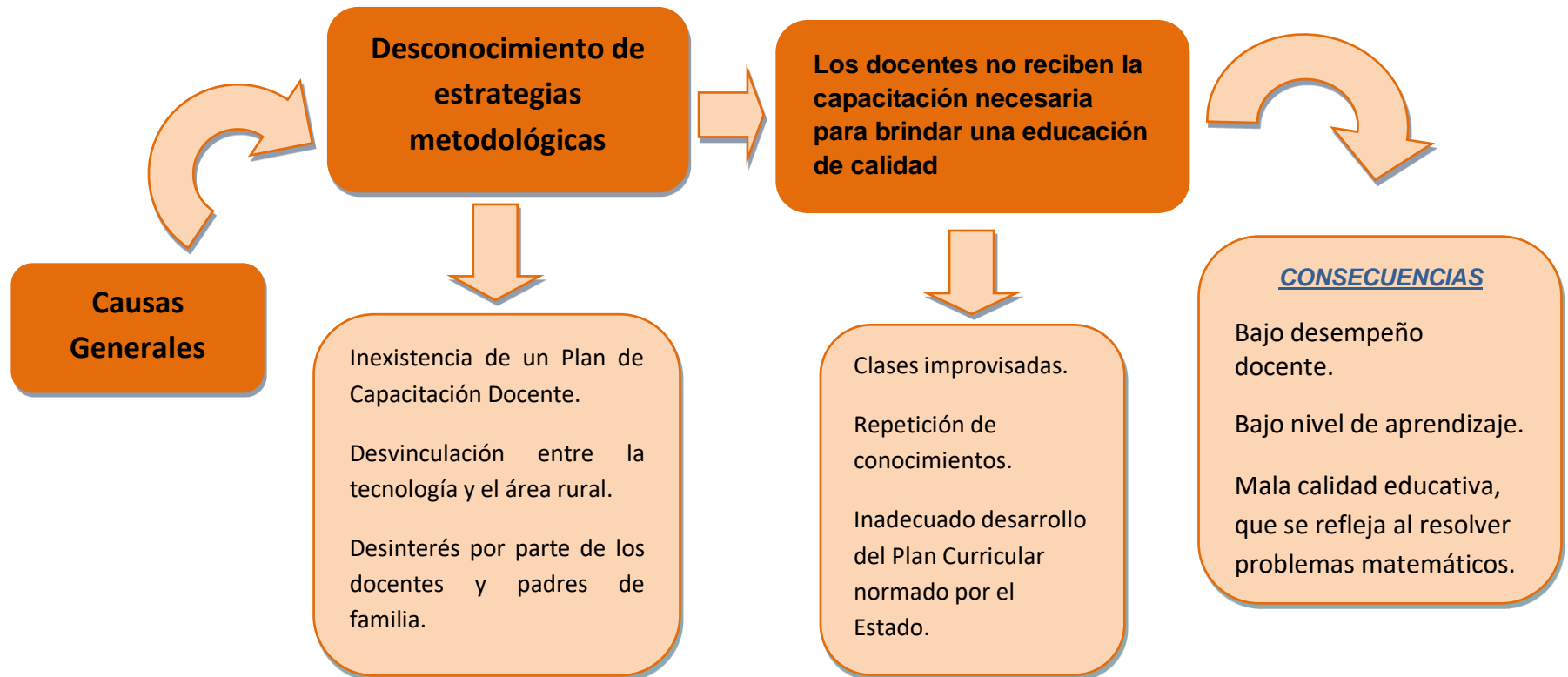
1.2.3 En el Contexto Local

Ante ello esta investigación plantea mecanismos de contenido y forma, los mismos que consistirán en talleres sobre metodología, estrategias y técnicas para trabajar la capacidad sobre resolución de problemas, el dotar al docente de nuevas técnicas, estrategias metodológicas y convertirlo en un docente capaz de trabajar por dar solución al problema por el que atraviesan los alumnos del primer grado de educación secundaria al no poder resolver problemas matemáticos, generando así un inadecuado desenvolvimiento académico en la educación secundaria y una limitación en su vida personal (la que se visualiza al realizar cualquier tipo de transacción monetaria, entiéndase como compra – venta / venta - compra).

“Es difícil poder ayudar a mi familia en el puestito que ellos tienen en el mercado, mis padres no saben sumar bien, y yo a pesar de que voy al colegio (como ellos dicen) tampoco sé sacar bien las cuentas⁷”

DIAGRAMA N° 1

Desconocimiento de estrategias metodológicas y deficiencia en la resolución de problemas matemáticos



Fuente: Elaboración Propia.

1.2.4 EVOLUCIÓN DEL PROBLEMA Y SUS TENDENCIAS

- **Reacciones negativas:** El desinterés de los profesores, la pasividad de los estudiantes y el conformismo de los padres, han hecho que el mecanismo utilizado para resolver los problemas matemáticos sea el inadecuado.
- **Insatisfacción entre docentes:** Existe un malestar generalizado en tanto los docentes no reciben capacitación alguna por parte del Estado y sus ingresos no permiten costear gastos algunos de capacitación⁸.
- **Despreocupación familiar:** Los padres y/ o tutores se muestran indiferentes con la preparación que reciben los menores que cursan el primer grado de educación secundaria. Muchos de estos se encuentran totalmente desvinculados de sus padres, en tanto provienen de hogares divorciados, con padres violentados, violentos y violentadores.
- **Inexistencia metodológica:** Con 100% según las encuestas aplicadas, la carencia de estrategias metodológicas no permite una adecuada solución a los problemas matemáticos.
- **Inexistencia de comunicación e involucramiento en las actividades académicas:** Existe un verticalismo en la toma de decisiones, que va desde escasa cantidad de docentes, hasta inadecuado manejo del aula⁹.
- **Fobia a la matemática:** 75.6% de los encuestados manifiestan resultarles difíciles los problemas matemáticos, en tanto existe una predisposición que los aterra.
- **Inexistencia de una Biblioteca u otro medio de información:** El Estado no se preocupa por proporcionar los medios necesarios para que el docente se capacite y el alumno se informe¹⁰

⁸ Según entrevistas realizadas a los estudiantes

⁹ Según entrevista realizada a los estudiantes

¹⁰ Según entrevista a delegado del aula.

- **Desconocimiento de medios virtuales para el aprendizaje:** Debido a la lejanía de la zona urbana, existen muchas Instituciones Educativas, como esta, que no conocen los adelantos tecnológicos, que permiten que los alumnos se motiven por aprender cada vez más en tanto les es indispensable para ir en concordancia con los demás¹¹.
- **Desmotivación y desinterés de los profesores por educar a sus alumnos:** Con los múltiples problemas que acarrea el sector educación y por ende el magisterio, estos se ven reflejados directamente en los principales involucrados, los alumnos¹².

1.3. CARACTERÍSTICAS DEL PROBLEMA. REFERENTES EMPÍRICOS

La inexistencia de un Plan Estratégico Metodológico, no permite la resolución de problemas matemáticos en los alumnos del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa “San Carlos”.

Lo que conlleva a:

- Tener que repetir lo que dice el libro¹³, no emplear ninguna metodología de enseñanza¹⁴, dificultad para resolver problemas matemáticos¹⁵, mencionar que la parte más difícil en la resolución de los problemas es ejecutar las operaciones, deficiente capacidad para interpretar y analizar el problema¹⁶, inadecuado desarrollo de un problema siguiendo una secuencia lógica, no poder demostrar con claridad el algoritmo empleado, expresar de manera abstracta los conceptos y símbolos matemáticos, la necesidad de ejemplificar lo enseñado y aprendido, el escaso nivel de participación de los alumnos en las clases, utilizar mecanismos solamente de redacción al problema matemático y no de ejecución del mismo, desmotivación por aprender y

¹¹ 49.3% de encuestados

¹² 85.1% de los encuestados

¹³ 80.5% de los encuestados

¹⁴ 100% de los encuestados

¹⁵ 75.6% de los encuestados

¹⁶ 78.5% de los encuestados, aún no entiende que debe hacer.

resolver los problemas matemáticos propuestos por el docente en clase, desinformación acerca del beneficio de un trabajo en equipo y desinterés en la solución de los problemas en su vida cotidiana, debido a que no utiliza algoritmos adecuados.

Dichas deficiencias en la Institución Educativa “San Carlos” se originan:

✓ **Por contar con docentes desvinculados con su labor**

Incumplen con la llegada a su centro de trabajo y por otro lado realizaban un trabajo antipedagógico, centrando su labor docente en el memorismo repetitivo dejando de lado las capacidades de razonamiento, pensamiento, demostración y resolución de problemas bases fundamentales para lograr en los estudiantes una formación integral que les permita desenvolverse con eficiencia en su vida cotidiana¹⁷.

La mayor parte de los docentes se dedicaban a otras actividades descuidando su labor docente y ética profesional, esto quiere decir que el nivel profesional de estos responsables de la educación estaba por debajo de lo normal puesto que solamente contaban con educación secundaria en algunos casos y en otros con estudios superiores no concluidos.

✓ **Deserción estudiantil**

Los padres de familia no enviaban a sus hijos al colegio por temor a que vayan a perder el tiempo al no encontrar a los docentes en el aula, del mismo modo los estudiantes perdían el interés y dedicación a cumplir con sus tareas escolares.

✓ **Conformismo de los docentes**

89.7% de los entrevistados ratifica el conformismo por parte del profesor al permanecer ajeno a seguir cursos de capacitación y perfeccionamiento para adquirir

¹⁷ Según entrevista realizada a los alumnos

nuevas metodologías y desempeñarse mejor en su labor pedagógica la que se veía mermado ante esta situación problemática, originaba que con el fin de sustentar su labor docente aplicaban metodologías inadecuadas, las que generaban en los estudiantes temor y miedo a las matemáticas, imponiéndoles modelos teóricos sin fundamento, de carácter memorístico y repetitivo impidiendo así el desarrollo de sus potencialidades y habilidades.

✓ Problemática familiar

98.9% ¹⁸manifiesta que el problemas por las matemáticas viene de generación en generación, sus padres no pueden ayudarles a complementar su formación debido a que ellos tampoco cuentan con los conocimientos necesarios o en muchos casos no pudieron siquiera alcanzar el nivel mínimo de educación.

1.4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. Tipo y diseño de la Investigación

El presente trabajo de Investigación es de tipo descriptivo propositivo. Además, se sigue el siguiente diseño:



Donde:

M = muestra

E = estímulo

O = observación

¹⁸ Según el alumno Jaime Veliz

1.4.2. Hipótesis

Se plantea la siguiente hipótesis: “Si se diseña una propuesta de estrategias metodológicas basado en el Método de POLYA, la Teoría cognitiva y la Teoría de las Inteligencias Múltiples de Gardner, entonces se superará las deficiencias en el proceso de enseñanza – aprendizaje para la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la Institución Educativa San Carlos. Monsefú”.

1.4.3. Población y muestra.

POBLACIÓN (U)

Está constituida por la totalidad de estudiantes del primer grado de educación secundaria

$$U = 30$$

Estudiantes del primer grado (18 VARONES Y 12 MUJERES)

MUESTRA (n)

Como el universo es homogéneo y pequeño estamos frente a un caso de universo muestral, o sea el tamaño de la muestra corresponde al del universo.

$$n = 30$$

1.4.4. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Los métodos empíricos que se utilizaron en el diagnóstico del problema y el seguimiento del objeto de estudio, para lo cual se aplicó como instrumento de recolección de información una encuesta a los 30 estudiantes del primer

grado de educación secundaria de la I.E. “San Carlos”; dicha información fue analizada cruzándola con la observación directa y opinión verbal constante del profesor responsable de la sección; realizándose posteriormente el proceso de análisis e interpretación de los datos e información obtenida.

Los métodos teóricos fueron utilizados para realizar el análisis de las teorías necesaria, métodos tales como: El método de análisis-síntesis, fundamentalmente sirvió para caracterizar el estilo de aprendizaje en los estudiantes de la I.E. San Carlos. Monsefú

En la etapa de la elaboración del diseño y propuesta teórica, los métodos empleados fueron: El método sistémico estructural funcional, para la determinación del diseño teórico práctico, estableciendo los elementos constitutivos y las dimensiones del estilo de aprendizaje especialmente en el área de matemática.

	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
PRIMARIAS	ENTREVISTAS	Guía de entrevista
		Pauta de registro de entrevista
	ENCUESTAS	Guía de encuesta
		Pauta de registro de encuesta
SECUNDARIAS	FICHAJE	Bibliográfica Textual

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE ESTUDIO

En la Biblioteca Especializada de la Escuela de Post Grado de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, hemos identificado la existencia de algunos estudios relacionados con nuestra investigación:

La investigación realizada por **López (2004)**¹⁹ se planteó el siguiente objetivo: Proponer y aplicar un modelo de estrategia didáctica heurística en el proceso de enseñanza – aprendizaje para formar un profesional de matemática, de calidad en sus 3 dimensiones: Instructiva, desarrolladora y educativa. Además, concluyó que en las instituciones de formación docente se observan cambios que se reflejan a partir de los planteamientos de paradigmas educativos, la práctica de estrategias tradicionales en la institución educativa requiere el cambio por estrategias didácticas innovadoras con el fin de obtener un profesional con un perfil amplio, cuyo desempeño profesional sea óptimo y el modelo estratégico didáctico propuesto permitirá orientar el proceso formativo del profesional de la especialidad de matemática, con él se lograrán aplicar las estrategias didácticas (método heurístico) que proporcionan la integración de lo académico, investigativo y laboral en el profesional de la especialidad de matemática.

El estudio realizado por **Cipra Amaya, Wilbert (1993)**²⁰, hizo referencia a al siguiente objetivo: Analizar el grado de articulación de las formas y modos de enseñanza de la matemática con los modos de actuación del futuro profesional egresado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto. Llegándose a la conclusión que los métodos utilizados por los docentes del área de matemática en la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, no tienen relación con las estrategias de aprendizaje corporativo, que

19 López Cuadra, Kelly Rocío. 2004. "Estrategia Didáctica para formar un profesional de matemática de calidad en el Instituto Superior Pedagógico Público Monseñor Francisco Gonzales Burga - Ferreñafe 2004". Tesis no publicada. Escuela de Posgrado, UNPRG, Lambayeque.

20 "Diseño de Estrategias de Aprendizaje Cooperativo para mejorar el rendimiento académico en el área de matemática en los estudiantes de las Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, en 1993. Tesis no publicada. Escuela de Posgrado, UNPRG, Lambayeque.

la revisión teórica nos permite afirmar que el aprendizaje cooperativo es imprescindible en la enseñanza de la matemática y que el aprendizaje cooperativo, nos permitirá mejorar el rendimiento académico en matemática en los alumnos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto.

En la investigación de **Contreras Morales**²¹, se trazó el siguiente objetivo: mejorar el aprendizaje de la matemática; analizando el proceso enseñanza – aprendizaje de la matemática, mejorando la relación entre el docente y el alumno en el aula y proponiendo un modelo de Estrategia Didáctica alternativa. Finalmente, llegó a la conclusión que: la enseñanza de la matemática mediante el Programa Huascarán ha sido significativo para la educación de calidad, la matemática bien aplicada permite un aprendizaje significativo y de alto nivel en el logro de capacidades en las áreas de razonamiento y demostración, comunicación, matemática y solución de problemas y que el logro de las capacidades matemáticas se deben, al razonar y demostrar una presentación interactiva, a través del análisis entre los alumnos y el docente.

2.2. BASE TEÓRICA

TEORIAS QUE FUNDAMENTAN LA CONCEPCION DEL APRENDIZAJE PARA LA RESOLUCION DE PROBLEMAS MATEMATICOS.

2.2.1. Resolución de Problemas según George Polya.²²

La contribución más grande de Polya a la enseñanza de las matemáticas es un método de cuatro pasos para resolver problemas, que a continuación se describe.

²¹ "El Programa Huascarán y el Proceso de aprendizaje de la matemática en los alumnos del Primer Grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa Libertador San Martín de Recuay – Ancash 2006". Tesis no publicada. Escuela de Posgrado, UNPRG, Lambayeque.

²² Piaget, México 1965.

Comprender el Problema:

Para resolver un problema se necesita una comprensión previa de ella, pero comprender un problema no sólo significa comprender las palabras. ¿Comprendes lo que te pide el problema?, ¿Distingues cuáles son los datos? ¿Sabes a qué quieres llegar? En esta etapa los estudiantes tratan de entender el problema, de acuerdo al formato del problema usarán las estrategias más eficaces para ello. La tarea consiste en: identificar la pregunta, las condiciones del problema y efectuar representaciones con material concreto, representaciones gráficas o simbólicas.

Concebir un Plan para Resolverlo:

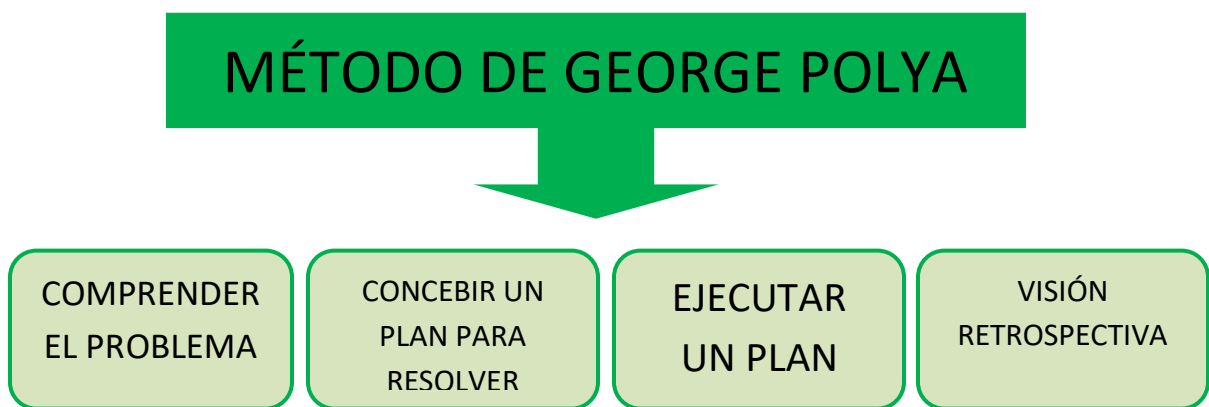
Comprendido el problema se debe plantear la diferencia entre la situación inicial y la meta a la que se quiere llegar, qué procedimientos son más útiles para acortar esta distancia. Concebir un plan es ver qué procedimientos y estrategias se va a utilizar para resolver un problema con éxito.? En esta etapa los estudiantes establecen conexiones entre los datos, condiciones y requerimientos del problema; esto permitirá proponer; esto permitirá proponer estrategias de solución como, por ejemplo: efectuar operaciones aritméticas organizar datos en una tabla, inducir la aplicación de fórmulas.

Ejecutar un plan:

Es implementar el o los procedimientos, estrategias que escogieron para solucionar completamente el problema o hasta que la misma acción sugiera tomar un nuevo curso para resolver un problema. En esta etapa los estudiantes efectúan los cálculos que fueran necesarios, poniendo en práctica las estrategias pensadas comprobando paso a paso el proceso que se sigue, obteniendo varias maneras de resolver el mismo problema. Esta fase concluye con una expresión clara y contextualizada de la respuesta obtenida.

Visión Retrospectiva:

Permite evaluar si se ha alcanzado o no la meta que propusiste al inicio, permitiendo revisar el procedimiento tomado. Queda al docente enseñar a sus alumnos a utilizar instrumentos en torno a las preguntas: ¿Puedes verificar el resultado?, ¿Puedes verificar el razonamiento?, ¿Puedes obtener el resultado en forma diferente? ¿Es tu solución correcta? ¿Puedes encontrar otra solución más sencilla? Esto es generar procesos meta cognitivos. En esta etapa los estudiantes comprobarán el resultado obtenido, revisando el cumplimiento de lo que había pensado inicialmente, cómo encaminó la estrategia, cómo efectuó los cálculos; es decir, revisar el camino recorrido para obtener la solución o soluciones al problema planteado. Facilitando a los estudiantes que detecten y corrijan sus posibles errores.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

2.2.2. Teoría Cognitiva

El cognitivismo conduce a la adquisición de conocimientos a largo plazo y al desarrollo de estrategias que permiten la libertad de pensamiento, la investigación y el aprendizaje continuo en el individuo, lo cual da un valor real o cualquier cosa que se quiere aprender. De ahí que el cognitivismo se constituye como un marco de referencia del modelo constructivista.

La teoría cognitiva sustenta el aprendizaje como un proceso en el cual se sucede la modificación de significados de manera interna, producido

intencionalmente por el individuo como resultado de la interacción entre la información procedente del medio y el sujeto activo. A partir de este supuesto Vigostky desarrolló sus trabajos de investigación.

El proceso de construcción depende de dos aspectos fundamentales; de los conocimientos previos o representación que se tenga de la nueva información, de la actividad o tarea a resolver y de la actividad externa o interna que el aprendiz realice al respecto, esto significa que “El aprendizaje no es un asunto sencillo de transmisión, internalización y acumulación de conocimientos, sino un proceso activo de parte del alumno, en ensamblar, extender, restaurar, e interpretar y por lo tanto, de construir conocimiento desde los recursos de la experiencia y la información que recibo”.

La teoría cognitiva permite establecer los principios orientadores del constructivismo, donde se dan importancia al vínculo mundo natural con la formación y la práctica de actitudes y habilidades investigativas, el conocimiento científico con sus aplicaciones técnicas, donde podemos relacionar el aprendizaje de los estudiantes de Microbiología – Parasitología para promover el interés científico, esto se puede lograr acercando la ciencia a sus propios intereses, es decir haciendo que ellos participen en la construcción de sus propios conocimientos.

Vigostky, Ausubel, y Piaget aporta a los sistemas educativos al menos en 2 significados centrales porque:

- Ofrece pistas importantes para comprender los procesos humanos de creación, producción y reproducción de conocimientos
- Abre la posibilidad, con base en lo anterior, de desarrollar nuevos enfoques, aplicaciones didácticas y concepciones curriculares en cualquier ámbito de la educación, así como una serie de innovaciones importantes de la práctica.

2.2.3. Teoría de las Inteligencias Múltiples.

La Teoría de las Inteligencias Múltiples es un modelo propuesto por Howard Gardner en el que la inteligencia no es vista como algo unitario, que agrupa diferentes capacidades específicas con distinto nivel de generalidad, sino como un conjunto de inteligencias múltiples, distintas e independientes. Gardner define la inteligencia como la "capacidad de resolver problemas o elaborar productos que sean valiosos en una o más culturas" ²³.

Howard Gardner añade que, así como hay muchos tipos de problemas que resolver, también hay muchos tipos de inteligencia. Hasta la fecha Howard Gardner y su equipo de la Universidad Harvard han identificado ocho tipos distintos:

Inteligencia lingüística

El don del lenguaje es universal y su desarrollo en los niños es sorprendentemente similar en todas las culturas. Incluso en el caso de personas sordas a las que no se les ha enseñado explícitamente un lenguaje por señas, a menudo inventan un lenguaje manual propio y lo usan espontáneamente. En consecuencia, podemos decir que una inteligencia puede operar independientemente de una cierta modalidad en el estímulo o una forma particular de respuesta.

Aspectos biológicos

Un área específica del cerebro llamada "Área de Broca" es la responsable de la producción de oraciones gramaticales. Una persona con esa área lesionada, puede comprender palabras y frases sin problemas, pero tiene dificultades para construir frases más sencillas. Al mismo tiempo, otros procesos mentales pueden quedar completamente ilesos.

²³ http://es.wikipedia.org/wiki/Teor%C3%ADa_de_las_inteligencias_m%C3%BAltiples

Capacidades implicadas

Capacidad para comprender el orden y el significado de las palabras en la lectura, la escritura, y también al hablar y escuchar.

Habilidades relacionadas: Hablar y escribir eficazmente.

Perfiles profesionales:

Líderes políticos o religiosos, poetas, escritores, etc. Gracias a la inteligencia verbal, al escribir o al hablar, el individuo puede utilizar sus palabras eficazmente para expresar lo que se piensa y siente.

Algunos de los usos del lenguaje incluyen la retórica (empleo del lenguaje para convencer a otro de que tome un curso de acción particular), la mnemotecnia (empleo del lenguaje para recordar información), la divulgación (utilización del lenguaje para informar) y el metalenguaje (empleo del lenguaje para describir el lenguaje mismo)²⁴

Inteligencia lógica-matemática:

En los individuos especialmente dotados en esta forma de inteligencia, el proceso de resolución de problemas a menudo es extraordinariamente rápido: El científico competente maneja simultáneamente muchas variables y crea numerosas hipótesis que son evaluadas sucesivamente y posteriormente son aceptadas o rechazadas. Es importante puntualizar la naturaleza no verbal de la inteligencia matemática. En efecto, es posible construir la solución del problema antes de que ésta sea articulada. Junto con su compañera, la inteligencia lingüística, el razonamiento matemático proporciona la base principal para los test de coeficiente intelectual. Esta forma de inteligencia ha sido investigada en profundidad por los psicólogos tradicionales y constituye tal vez el arquetipo de "inteligencia en bruto" o de la validez para resolver problemas que supuestamente pertenecen a cualquier terreno. Sin embargo,

²⁴ Suazo, Sonia. 2006. Inteligencias múltiples: Manual práctico para el nivel elemental. Editorial Universidad de Puerto Rico.

aún no se comprende plenamente el mecanismo por el cual se alcanza una solución a un problema lógico-matemático.

Capacidades implicadas:





Capacidad para identificar modelos, calcular, formular y verificar hipótesis, utilizar el método científico y los razonamientos inductivo y deductivo.

Habilidades relacionadas:

Capacidad para identificar modelos, calcular, formular y verificar hipótesis, utilizar el método científico y los razonamientos inductivo y deductivo.

Perfiles profesionales: Economistas, ingenieros, científicos, etc²⁵.

Otras inteligencias como:

-  **Inteligencia espacial.** La resolución de problemas espaciales se aplica a la navegación y al uso de mapas como sistema notacional.
-  **Inteligencia musical,** los datos procedentes de diversas culturas hablan de la universalidad de la noción musical.
-  **Inteligencia corporal cinética,** la evolución de los movimientos corporales especializados es de importancia obvia para la especie, y en los humanos esta adaptación se extiende al uso de herramientas.
-  **Inteligencia intrapersonal,** la inteligencia intrapersonal es el conocimiento de los aspectos internos de una persona: El acceso a la propia vida emocional, a la propia gama de sentimiento, la capacidad de efectuar discriminaciones entre ciertas emociones y finalmente, ponerles un nombre y recurrir a ellas como medio de interpretar y orientar la propia conducta.

²⁵ Gardner, Howard. 2004. *Mentes flexibles*. Ediciones Paidós. Barcelona. España.

✚ **Inteligencia interpersonal**, la inteligencia interpersonal se constituye a partir de la capacidad nuclear para sentir distinciones entre los demás. Según esta teoría, todos los seres humanos poseen las ocho inteligencias en mayor o menor medida. Al igual que con los estilos de aprendizaje no hay tipos puros.

2.3. CONCEPTUALIZACION DE TÉRMINOS

- **FORMULACIÓN POLYA**²⁶ de las cuatro etapas esenciales para la resolución de un problema, que constituyen el punto de arranque de todos los estudios posteriores:

Comprender el problema. Parece, a veces, innecesaria, sobre todo en contextos escolares; pero es de una importancia capital, sobre todo cuando los problemas a resolver no son de formulación estrictamente matemática. Es más, es la tarea más difícil, por ejemplo, cuando se ha de hacer un tratamiento informático: entender cuál es el problema que tenemos que abordar, dados los diferentes lenguajes que hablan el demandante y el informático.

- Se debe leer el enunciado despacio.
- ¿Cuáles son los datos? (lo que conocemos)
- ¿Cuáles son las incógnitas? (lo que buscamos)
- Hay que tratar de encontrar la relación entre los datos y las incógnitas.
- Si se puede, se debe hacer un esquema o dibujo de la situación.

Trazar un plan para resolverlo: Hay que plantearla de una manera flexible y recursiva, alejada del mecanicismo.

- ¿Este problema es parecido a otros que ya conocemos?

²⁶ www.wikipedia.com

- ¿Se puede plantear el problema de otra forma?
- Imaginar un problema parecido, pero más sencillo.
- Suponer que el problema ya está resuelto; ¿cómo se relaciona la situación de llegada con la de partida?
- ¿Se utilizan todos los datos cuando se hace el plan?

Poner en práctica el plan: También hay que plantearla de una manera flexible y recursiva, alejada del mecanicismo. Y tener en cuenta que el pensamiento no es lineal, que hay saltos continuos entre el diseño del plan y su puesta en práctica.

- Al ejecutar el plan se debe comprobar cada uno de los pasos.
- ¿Se puede ver claramente que cada paso es correcto?
- Antes de hacer algo se debe pensar: ¿qué se consigue con esto?
- Se debe acompañar cada operación matemática de una explicación contando lo que se hace y para qué se hace.
- Cuando se tropieza con alguna dificultad que nos deja bloqueados, se debe volver al principio, reordenar las ideas y probar de nuevo.

Comprobar los resultados: Es la más importante en la vida diaria, porque supone la confrontación con contexto del resultado obtenido por el modelo del problema que hemos realizado, y su contraste con la realidad que queríamos resolver.

- Leer de nuevo el enunciado y comprobar que lo que se pedía es lo que se ha averiguado.
- Debemos fijarnos en la solución. ¿Parece lógicamente posible?
- ¿Se puede comprobar la solución?
- ¿Hay algún otro modo de resolver el problema?
- ¿Se puede hallar alguna otra solución?
- Se debe acompañar la solución de una explicación que indique claramente lo que se ha hallado.

- Se debe utilizar el resultado obtenido y el proceso seguido para formular y plantear nuevos problemas.

Hay que pensar que no basta con conocer técnicas de resolución de problemas: se pueden conocer muchos métodos, pero no cuál aplicar en un caso concreto. Por lo tanto, hay que enseñar también a los alumnos a utilizar los instrumentos que conozca, con lo que nos encontramos en un nivel meta cognitivo, que es donde parece que se sitúa la diferencia entre quienes resuelven bien problemas y los demás.

Dentro de las líneas de desarrollo de las ideas de Polya²⁷, Schoenfeld da una lista de técnicas heurísticas de uso frecuente, que agrupa en tres fases, y que extractamos:

ANÁLISIS.

1. Trazar un diagrama.
2. Examinar casos particulares.
3. Probar a simplificar el problema.

EXPLORACIÓN.

1. Examinar problemas esencialmente equivalentes.
2. Examinar problemas ligeramente modificados.
3. Examinar problemas ampliamente modificados

COMPROBACIÓN DE LA SOLUCIÓN OBTENIDA.

1. Verifica la solución los criterios específicos siguientes:
 - a) ¿Utiliza todos los datos pertinentes?
 - b) ¿Está acorde con predicciones o estimaciones razonables?
 - c) ¿Resiste a ensayos de simetría, análisis dimensional o cambio de escala?

²⁷ Polya (1945)

2. Verifica la solución de los criterios generales siguientes:
 - a) ¿Es posible obtener la misma solución por otro método?
 - b) ¿Puede quedar concretada en caso particular?
 - c) ¿Es posible reducirla a resultados conocidos?
 - d) ¿Es posible utilizarla para generar algo ya conocido?

Finalmente, hacemos una recopilación de las estrategias más frecuentes que se suelen utilizar en la resolución de problemas:²⁸

- Ensayo-error.
- Empezar por lo fácil, resolver un problema semejante más sencillo.
- Manipular y experimentar manualmente.
- Descomponer el problema en pequeños problemas (simplificar).
- Experimentar y extraer pautas (inducir).
- Resolver problemas análogos (analogía).
- Seguir un método (organización).
- Hacer esquemas, tablas, dibujos (representación).
- Hacer recuento (conteo).
- Utilizar un método de expresión adecuado: verbal, algebraico, gráfico, numérico (codificar, expresión, comunicación).
- Cambio de estados.
- Sacar partido de la simetría.
- Deducir y sacar conclusiones.
- Conjeturar.
- Principio del palomar.
- Analizar los casos límite.
- Reformular el problema.
- Suponer que no (reducción al absurdo).
- Empezar por el final (dar el problema por resuelto).

²⁸ Según S. Fernández (1992)

Para terminar, sólo queremos hacer dos consideraciones. La primera hace referencia a que el contexto en el que se sitúen los problemas, que por parte de los profesores se tienden a considerar como irrelevante o, al menos como poco significativo, tiene una gran importancia, tanto para determinar el éxito o fracaso en la resolución de los mismos, como para incidir en el futuro de la relación entre las matemáticas y los alumnos. La segunda, que parece una perogrullada, es que la única manera de aprender a resolver problemas es resolviendo problemas; es muy bueno conocer técnicas y procedimientos, pero vistos en acción, no sólo a nivel teórico, porque si no, es un conocimiento vacío. Luego, hay que hacer cuantos esfuerzos sean precisos para que la resolución de problemas sea el núcleo central de la enseñanza matemática.

Desarrollo de algunas estrategias de resolución de problemas²⁹.

Si consideramos un problema como una situación que se presenta en la que se sabe más o menos, o con toda claridad, a dónde se quiere ir, pero no se sabe cómo; entonces resolver un problema es precisamente aclarar dicha situación y encontrar algún camino adecuado que lleve a la meta.

A veces no sabremos si la herramienta adecuada para la situación está entre la colección de técnicas que dominamos o ni siquiera si se ha creado una técnica que pueda ser suficientemente potente para resolver el problema. Esta es precisamente la circunstancia del investigador, en matemáticas y en cualquier otro campo, y, por otra parte, ésta es la situación en la que nos encontramos a veces en nuestra vida normal.

La destreza para resolver genuinos problemas es un verdadero arte que se aprende con paciencia y considerable esfuerzo, enfrentándose con tranquilidad, sin angustias, a multitud de problemas diversos, tratando de sacar el mejor partido posible de los muchos seguros fracasos iniciales,

²⁹ Según www.wikipedia.com

observando los modos de proceder, comparándolos con los de los expertos y procurando ajustar adecuadamente los procesos de pensamiento a los de ellos. Es la misma forma de transmisión que la de cualquier otro arte, como el de la pintura, la música, etc.

Las estrategias que tendremos ocasión de aprender y ejercitar son:

- A. Comenzar resolviendo un problema semejante más fácil.
- B. Hacer experimentos, observar, busca pautas, regularidades.
- C. Hacer conjeturas. Tratar de demostrarlas.
- D. Dibujar una figura, un esquema, un diagrama.
- E. Escoger un lenguaje adecuado, una notación apropiada.
- F. Inducción.
- G. Supongamos que no es así.
- H. Supongamos el problema resuelto.
- I. Si tenemos una receta y estamos seguros de que se ajusta al problema, apliquémosla.

Comenzar resolviendo un problema semejante más fácil³⁰.

Esta estrategia se practica en multitud de circunstancias. El niño que aprende a andar en bicicleta no intenta lanzarse cuesta abajo por su cuenta a gran velocidad. Empieza con un triciclo para atender primero el problema de los pedales y del volante. Luego vendrá el problema del equilibrio y se ensayará con dos ruedas. Si se aprende a conducir un coche, lo mejor es circular primero despacio, sin necesidad de cambiar marchas, y en descampado, para poder jugar con el volante. Ya vendrán luego los problemas conduciendo en la calle. En matemáticas sucede lo mismo. Si estudiamos derivadas, primero, las haremos sencillas, la de un monomio como x^2 , luego pasamos a

³⁰ Según www.wikipedia.com

un polinomio y cuando sentimos cierta familiaridad con el proceso, nos lanzamos más lejos.

Un problema puede resultar difícil por su tamaño, por tener demasiados elementos que lo hacen enrevesado y oscuro. Para empezar, debemos resolver un problema semejante lo más sencillo posible. Luego lo complicaremos hasta llegar al propuesto inicialmente.

Procediendo así, obtenemos varios provechos:

- a) De orden psicológico. Empezamos animándonos con el probable éxito.
- b) De orden racional. En el problema sencillo suelen aparecer, más transparentes, principios de solución que estaban confusos y opacos en medio de la complejidad del problema inicial.
- c) Manipulación más fácil. La manipulación efectiva en un problema de pocas piezas es más fácil que en uno de muchas. La simplificación de un problema se puede lograr no sólo reduciendo su tamaño, sino también imponiendo alguna condición adicional que no está en el problema propuesto. Incluso, aunque parezca al principio que tu simplificación es demasiado drástica, se comprueba con frecuencia cómo la ayuda del problema simplificado es muy efectiva.

➤ **ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.**³¹

Una estrategia metodológica es la fase en la que se decide la selección de métodos, técnicas, procedimientos y recursos adecuados, así como la delimitación de tiempo y espacio necesario para efectuar las acciones del aprendizaje.

Basándose en la definición anterior se entiende por estrategias metodológicas para la resolución de problemas al conjunto de maneras del proceder docente,

³¹ Aguilar Torres, Fani. *Tesis de estrategias para Resolución de problemas. Jaén.*

etapas o pasos seguidos en una secuencia de enseñanza, fundamentadas, sustentadas en desarrollos teóricos y ayudados de recursos adecuados que permitan resolver un problema.

Métodos técnicas y procedimientos para la resolución de problemas³².

La resolución de problemas no es un acto puramente cognitivo. Para Callejo (1994) existen muchas variables que forman parte del proceso de resolución: una base de intuiciones y conocimientos informales sobre el dominio de problema, hechos, procedimientos algorítmicos, reglas para trabajar, estrategias heurísticas. También intervienen los afectos (creencias, actitudes y emociones) y las condiciones socioculturales en que se realiza la tarea.

Estrategias de resolución de problemas³³

Se observó que las estrategias utilizadas por los alumnos son de las que se consideran como básicas: leer el problema; buscar datos; relacionarse colaborativamente entre los estudiantes. Por otra parte, las menos observadas, con índices de rara vez, se pueden asociar a estrategias más avanzadas, como: generar planificación para resolver el problema; ejecutar este plan; y discutir sobre lo aprendido.

Se puede señalar, que los alumnos fundamentalmente trabajaban de manera intuitiva respecto a estrategias de resolución de problemas, junto con señalar que el profesor no realizó actividades, no dirigió el actuar de los alumnos ni hizo mención al tema de estrategias en resolución de problemas, pidiéndoles solo leer el problema y buscar los datos.

Ideas, tendencias, creencias sobre la resolución de problemas³⁴.

La resolución de problemas es considerada en la actualidad la parte más esencial de la educación matemática. Mediante la resolución de problemas,

³² Aguilar Torres, Fani. *Tesis de estrategias para Resolución de problemas. Jaén.*

³³ *Idem*

³⁴ Aguilar Torres, Fani. *Tesis de estrategias para Resolución de problemas. Jaén.*

los estudiantes experimentan la potencia y utilidad de las Matemáticas en el mundo que les rodea.

El párrafo 243 del Informe Cockroft señala en su punto quinto que la enseñanza de las Matemáticas debe considerar la «resolución de problemas, incluyendo la aplicación de las mismas situaciones de la vida diaria».

El N.C.T.M. de Estados Unidos, declaraba hace más de diez años que «el objetivo fundamental de la enseñanza de las Matemáticas no debería ser otro que el de la resolución de problemas».

En el libro de Hofstadter, Gödel, Escher y Bach, se dice que «las capacidades básicas de la inteligencia se favorecen desde las Matemáticas a partir de la resolución de problemas, siempre y cuando éstos no sean vistos como situaciones que requieran una respuesta única (conocida previamente por el profesor que encamina hacia ella), sino como un proceso en el que el alumno estima, hace conjeturas y sugiere explicaciones».

Santaló (1985), gran matemático español y además muy interesado en su didáctica, señala que «enseñar matemáticas debe ser equivalente a enseñar a resolver problemas. Estudiar matemáticas no debe ser otra cosa que pensar en la solución de problemas».

En una conferencia pronunciada en 1968 George Polya decía: «Está bien justificado que todos los textos de matemáticas, contengan problemas. Los problemas pueden incluso considerarse como la parte más esencial de la educación matemática».

M. de Guzmán (1984) comenta que «lo que sobre todo deberíamos proporcionar a nuestros alumnos a través de las matemáticas es la posibilidad de hacerse con hábitos de pensamiento adecuados para la resolución de problemas matemáticos y no matemáticos. ¿De qué les puede servir hacer un hueco en su mente en que quepan unos cuantos teoremas y propiedades relativas a entes con poco significado si luego van a dejarlos allí

herméticamente emparedados? A la resolución de problemas se le ha llamado, con razón, el corazón de las matemáticas, pues ahí es donde se puede adquirir el verdadero sabor que ha traído y atrae a los matemáticos de todas las épocas. Del enfrentamiento con problemas adecuados es de donde pueden resultar motivaciones, actitudes, hábitos, ideas para el desarrollo de herramientas, en una palabra, la vida propia de las matemáticas».

En España, el currículo del Área de Matemáticas en Primaria y Secundaria concede extraordinaria importancia al tema dedicándole mucha atención, especialmente desde los contenidos de procedimientos y actitudes.

Aunque no es sencillo, y quizás parezca superfluo, para entendernos es interesante delimitar, siquiera sea en grandes rasgos, qué es lo que entendemos por problema. Pero, como la palabra "problema" se usa en contextos diferentes y con matices diversos, haremos un esfuerzo por clarificar a qué nos referimos.

No aportan mucha claridad las definiciones de los diccionarios generales. Nos acerca más al sentido de qué es un problema la expresión de "problema de letra" que los alumnos emplean con frecuencia: son aquellos que hacen referencia a contextos ajenos a las matemáticas propiamente dichas, los que llevan dentro una cierta "historia", que se pueden contar. Los que abren las ventanas del aula y hacen un puente (aunque sea frágil) entre las matemáticas y la vida.

Pero no es el único aspecto a destacar. También hay que caracterizar los "problemas" por oposición a los ejercicios (algo bien conocido por los alumnos porque constituye el núcleo fundamental de su quehacer matemático).

En los ejercicios se puede decidir con rapidez si se saben resolver o no; se trata de aplicar un algoritmo, que pueden conocer o ignorar. Pero, una vez localizado, se aplica y basta. Justamente, la proliferación de ejercicios en clase de matemáticas ha desarrollado y arraigado en los alumnos un síndrome generalizado; en cuanto se les plantea una tarea a realizar, tras una somera

reflexión, contestan: "lo sé" o "no lo sé", según hayan localizado o no el algoritmo apropiado. Ahí acaban, en general, sus elucubraciones.

En los problemas no es evidente el camino a seguir; incluso puede haber varios; y desde luego no está codificado y enseñado previamente. Hay que apelar a conocimientos dispersos, y no siempre de matemáticas; hay que relacionar saberes procedentes de campos diferentes, hay que poner a punto relaciones nuevas.

Por tanto, un "problema" sería una cuestión a la que no es posible contestar por aplicación directa de ningún resultado conocido con anterioridad, sino que para resolverla es preciso poner en juego conocimientos diversos, matemáticos o no, y buscar relaciones nuevas entre ellos. Pero además tiene que ser una cuestión que nos interese, que nos provoque las ganas de resolverla, una tarea a la que estemos dispuestos a dedicarle tiempo y esfuerzos. Como consecuencia de todo ello, una vez resuelta nos proporciona una sensación considerable de placer. E incluso, sin haber acabado el proceso, sin haber logrado la solución, también en el proceso de búsqueda, en los avances que vamos realizando, encontraremos una componente placentera.

Aunque los rasgos fundamentales de lo que entendemos por problema están descritos en el párrafo anterior, todavía creemos conveniente añadir algunos comentarios adicionales sobre los mismos:

Los algoritmos que se suelen explicar en clase, o que aparecen en los libros de texto, resuelven grupos enteros de problemas. Lo que pasa es que si no situamos previamente los problemas a los que responden, estamos dando la respuesta antes de que exista la pregunta. Y en ese contexto no es difícil de adivinar el poco interés con que se recibe la misma.

Las situaciones existen en la realidad. Los problemas los alumbramos nosotros. Pasan a ese estatus cuando los asumimos como un reto personal y

decidimos en consecuencia dedicarle tiempo y esfuerzos a procurar resolverlos.

La resolución de un problema añade algo a lo que ya conocíamos; nos proporciona relaciones nuevas entre lo que ya sabíamos o nos aporta otros puntos de vista de situaciones ya conocidas. Suponen el aporte de la chispa de la creatividad, aquella que aparece de cuando en cuando, y que logra, por utilizar la expresión que dos y dos son cinco³⁵.

Resaltemos una vez más la fuerte componente de compromiso personal en los problemas, y la importancia que tiene la manera en que se nos presenten para que lo asumamos como tales. Todo ello es de particular interés en la enseñanza, porque de cómo se plantea la cuestión, el contexto en que se sitúe y de la "tecnología" expositiva utilizada depende, en un porcentaje muy importante, el que un problema pase a ser considerado como tal por nuestros alumnos.

Rasgos que caracterizan a los buenos problemas³⁶.

Una vez que tenemos un problema, los hay mejores y peores, vamos a referirnos a los rasgos que caracterizan a los buenos problemas. Reseñamos y comentamos los más importantes:³⁷

No son cuestiones con trampas ni acertijos. Es importante hacer esta distinción en la enseñanza porque los alumnos, cuando se les plantean problemas, tienden a pensar que si no hay (o al menos ellos no lo recuerdan directamente) un algoritmo para abordarlos ni se les ocurre ningún procedimiento, seguro que lo que sucede es que tiene que haber algún tipo de truco o de "magia". La práctica sistemática resolviendo problemas hace que esa percepción habitual vaya cambiando.

³⁵ Koestler (1983)

³⁶ Aguilar Torres, Fani. *Tesis de estrategias para Resolución de problemas*. Jaén.

³⁷ (Grupo Cero, 1984)

Pueden o no tener aplicaciones, pero el interés es por ellos mismos. Así como hay otras cuestiones cuya importancia proviene de que tienen un campo de aplicaciones (y sin descartar que los problemas las tengan), el interés de los problemas es por el propio proceso. Pero a pesar de ello, los buenos problemas suelen llevar a desarrollar procesos que, más tarde, se pueden aplicar a muchos otros campos.

Representan un desafío a las cualidades deseables en un matemático. Parece obvio para todo el mundo que existen unas cualidades que distinguen a las personas que resuelven problemas con facilidad, aunque si se tienen que señalar cuáles son, es bien dificultoso hacerlo. Y se tiende a pensar que coinciden en líneas generales con las cualidades propias de los matemáticos.

Una vez resueltos apetece proponerlos a otras personas para que a su vez intenten resolverlos. Pasa como con los chistes que nos gustan, que los contamos enseguida a otros, y así se van formando cadenas que explican su rápida difusión. Lo mismo sucede con los buenos problemas.

Parecen a primera vista algo abordable, no dejan bloqueado, sin capacidad de reacción. Y puede pasar que alguna solución parcial sea sencilla o incluso inmediata. Desde un punto de vista psicológico, sólo nos planteamos aquello que somos capaces (o al menos eso creemos) de resolver. Por eso, si un problema sólo lo es para nosotros cuando lo aceptamos como tal, difícil es que nos "embarquemos" en una aventura que nos parezca superior a nuestras fuerzas.

Proporcionan al resolverlos un tipo de placer difícil de explicar pero agradable de experimentar. La componente de placer es fundamental en todo desafío intelectual, si se quiere que sea asumido con gusto y de manera duradera. Incluso, en la enseñanza, la incorporación de esos factores a la práctica diaria pueden prefigurar la inclinación de los estudios futuros. Y no hay que olvidar que las matemáticas son de las materias que no dejan indiferente, se las quiere o se las odia (como aparece en múltiples estudios). Por ello más vale que

introduzcamos refuerzos positivos para hacer que aumenten los que las aprecian.

Pautas a seguir en la resolución de problemas³⁸.

Una vez señaladas las características de los buenos problemas, hay que referirse a la importancia que tiene resolver problemas en clase. Pensemos, que, *«sólo los grandes descubrimientos permiten resolver los grandes problemas, hay, en la solución de todo problema, un poco de descubrimiento»; pero que, si se resuelve un problema y llega a excitar nuestra curiosidad, «este género de experiencia, a una determinada edad, puede determinar el gusto del trabajo intelectual y dejar, tanto en el espíritu como en el carácter, una huella que durará toda una vida»³⁹.*

Para resolver problemas no existen fórmulas mágicas; no hay un conjunto de procedimientos o métodos que aplicándolos lleven necesariamente a la resolución del problema (aún en el caso de que tenga solución). Pero de ahí no hay que sacar en consecuencia una apreciación ampliamente difundida en la sociedad: la única manera de resolver un problema sea por "ideas luminosas", que se tienen o no se tienen.

Es evidente que hay personas que tienen más capacidad para resolver problemas que otras de su misma edad y formación parecida. Que suelen ser las que aplican (generalmente de una manera inconsciente) toda una serie de métodos y mecanismos que suelen resultar especialmente indicados para abordar los problemas. Son los, procesos que se llaman "heurísticos": operaciones mentales que se manifiestan típicamente útiles para resolver problemas. El conocimiento y la práctica de los mismos es justamente el objeto de la resolución de problemas, y hace que sea una facultad entrañable, un

³⁸ Aguilar Torres, Fani. Tesis de estrategias para Resolución de problemas. Jaén.

³⁹ Polya (1945)

apartado en el que se puede mejorar con la práctica. Pero para ello hay que conocer los procesos y aplicarlos de una forma planificada, con método.

➤ **TEORIA SOBRE EL DESARROLLO COGNITIVO DE JEAN PIAGET**

La teoría de Jean Piaget⁴⁰, se denomina de forma general, como Epistemología Genética, por cuanto es el intento de explicar el curso del desarrollo intelectual humano desde la fase inicial del recién nacido, donde predominan los mecanismos reflejos, hasta la etapa adulta caracterizada por procesos conscientes de comportamiento regulado y hábil.

El sistema piagetiano, así como sus evidencias empíricas, han dado respuestas a muchas interrogantes de la Psicología Cognoscitiva en general y el procesamiento de la información en particular, que otros no pudieron satisfacer.

Sus objetivos, formulados con notable precisión, consistían en primer lugar, en descubrir y explicar las formas más elementales del pensamiento humano desde sus orígenes y segundo seguir su desarrollo ontogenético hasta los niveles de mayor elaboración y alcance, identificados por él con el pensamiento científico en los términos de la lógica formal.

Para lograr estos objetivos, Piaget partió de modelos básicamente biológicos, aunque su sistema de ideas se relaciona de igual forma con la filosofía –en especial con la teoría del conocimiento- y con otras ciencias, como la lógica y la matemática.

Así se explica la denominación de Epistemología a esta corriente en el sentido de que enfatiza el propósito principal: comprender como el hombre alcanza un

⁴⁰ http://www.psicocentro.com/cgi-bin/articulo_s.asp?texto=art53001

conocimiento objetivo de la realidad, a partir de las estructuras mas elementales presentes desde su infancia.

El concepto de inteligencia como proceso de adaptación. Conceptos de asimilación, acomodación y equilibrio.

Toda conducta se presenta como una adaptación o como una readaptación, el individuo no actúa sino cuando el equilibrio se halla momentáneamente roto entre el medio y el organismo: la acción tiende a restablecer ese equilibrio, a readaptarse el organismo.

Una conducta constituye un caso particular de intercambio entre el exterior y el sujeto; pero contrariamente a los intercambios fisiológicos, que son de orden material y suponen una transformación interna de los cuerpos que se enfrentan, las “conductas” son de orden funcional y operan a distancia cada vez mayor en el espacio y en el tiempo. Si existen distintos niveles de intercambio entre el sujeto y su medio, la inteligencia va a ser conceptualizada como la forma superior de esos intercambios. Piaget parte de la base de considerar la inteligencia como un proceso de adaptación que verifica permanentemente entre el individuo y su ámbito socio cultural, este proceso dialéctico implica dos momentos inseparables y simultáneos:

1. La transformación del medio por la acción del sujeto; permanentemente el individuo intente modificar el medio para asimilarlo a sus propias necesidades, es lo que Piaget denomina asimilación.
2. La continua transformación del sujeto, a partir de las exigencias del medio. Cada nuevo estímulo proveniente del medio o del propio organismo implica una modificación de los esquemas mentales preexistentes, a los fines de acomodarse a la nueva situación. Es lo que Piaget denomina acomodación.

Si se tiene en cuenta esta interacción de los factores internos y externos entonces toda conducta es una asimilación de lo dado a los esquemas

anteriores y toda conducta es, al mismo tiempo, una acomodación de estos esquemas a la actual situación. De ello que resulta la teoría del desarrollo apela necesariamente a la noción de equilibrio. Puesto que toda conducta tiende a asegurarse un equilibrio entre los factores internos y externos o de forma más general, entre asimilación y la acomodación.

Asimilación y Acomodación: Son dos procesos permanentes que se dan a lo largo de toda la vida, pero las estructuras mentales no son invariantes, puesto que cambian a lo largo del desarrollo. Pero, aunque cambien permanecen como estructuras organizadas.

Las estructuras mentales de cada periodo tienen una forma característica de equilibrio, pero lo que subraya Piaget es que las formas de equilibrio tienden a ser cada vez más estables que las anteriores. Esto significa una evolución de los intercambios entre el individuo y el medio, que va desde una mayor rigidez hasta una completa movilidad. Si pensamos cuales son las posibilidades de respuesta al medio de un bebe recién nacido, vemos que son absolutamente rígidas, ya que solo cuenta con algunos reflejos, entonces va a asimilar cualquier objeto del medio a ese único esquema de acción de que dispone: Succionar. En el cambio, si pensamos en una persona que ha completado el desarrollo de sus estructuras intelectuales, veremos que dispone de una multiplicidad de imaginarias o inexistentes. El equilibrio es, por lo tanto, móvil y estable.

El desarrollo psíquico que inicia con el nacimiento y finaliza con la edad adulta es comparable al crecimiento orgánico.

Toda explicación psicológica termina tarde o temprano por apoyarse en la biología o en la lógica. Piaget describe algunas características que definen la noción de estadio:

1. Para que podamos hablar de estadio, es necesario que el orden de sucesión sea constante. Lo que no varía es el orden en que se van produciendo las adquisiciones, lo constante es el orden en que ocurre.
2. Los estadios tienen un carácter integrativo.
3. Cada estadio se caracteriza por ser una estructura de conjunto. Conociendo las leyes que rigen esa estructura podemos dar cuenta de todas las conductas propias de ese estadio.
4. Un estadio supone un nivel de preparación y un nivel de culminación.
5. En cada estadio es posible reconocer procesos de formación de génesis y formas de equilibrio final. Estas últimas son las que van a mantener durante el resto de la vida una vez establecidas.

Los estadios que describe Piaget se pueden agrupar en tres grandes periodos:

- El Periodo de la inteligencia sensorio- motriz.
- El periodo de la inteligencia representativa o preoperatorio.
- El periodo de la inteligencia operatoria.

A cada uno de estos periodos los define un eje alrededor del cual se estructuran las adquisiciones propias de ese momento evolutivo. Dichos ejes son la acción, la representación y la operación.

Las acciones constituyen la forma más elemental de funcionamiento psicológico y constituyen el origen de las formas posteriores que adoptan las estructuras intelectuales. Podría decirse que la acción está en la base de todo conocimiento posible, que es a partir de ella que se comienza a conocer el mundo y así mismo. Es importante destacar que en tanto la acción es una forma de conocimiento, la primera.

Los aspectos principales del esquema piagetiano, pudieran resumirse en las siguientes ideas:

- ✚ La categoría fundamental para comprender la relación entre un sistema vivo y su ambiente es el equilibrio. En un medio altamente cambiante, cualquier organismo vivo debe producir modificaciones tanto de su conducta (adaptación) como de su estructura interna (organización) para permanecer estable y no desaparecer. Esta característica vital no solo se corresponde con la existencia biológica sino que es igualmente aplicable a los procesos del conocimiento, considerados por tanto como procesos que tienden al equilibrio más efectivo entre el hombre y su medio.
- ✚ La relación causal entre estos dos tipos de modificaciones (conducta externa y estructura interna) se produce a partir de las acciones externas con objetos que ejecuta el niño, las cuales mediante un proceso de interiorización, se transforman paulatinamente en estructuras intelectuales internas, ideales. El proceso de interiorización de estas estructuras, Piaget lo explica a través de la elaboración de una teoría del desarrollo y de sus estadios correspondientes.

➤ **INTELIGENCIA SEGÚN GARDNER**

Gardner define la inteligencia como una capacidad, cuando hasta hace poco era considerada algo innato e inamovible: Se nacía inteligente o no, y la educación no podía cambiar esta situación. Al definir la inteligencia como una capacidad, Gardner la convierte en una destreza que se puede desarrollar. No niega el componente genético, pero esas potencialidades se van a desarrollar de una manera o de otra dependiendo del medio ambiente, de nuestras experiencias, de la educación recibida, etc. Así, ningún deportista llega a la cima sin entrenar, por buenas que sean sus cualidades naturales, y lo mismo se puede decir de los matemáticos, los poetas, etc ⁴¹

⁴¹ Robles Ana, "Los estilos de aprendizaje y la teoría de las inteligencias múltiples", disponible en <http://www.galeon.com/aprenderaaprender/general/indice.html>

En el cuadro, puede apreciarse los ocho tipos de inteligencia identificados por Gardner, así como sus características principales: Lógico-matemática, lingüístico-verbal, corporal-kinestésica, espacial, musical, interpersonal, intrapersonal y naturalista.

La mayoría de los individuos tenemos todas esas inteligencias, aunque cada una desarrollada de modo y a un nivel particular, producto de la dotación biológica de cada uno, de su interacción con el entorno y de la cultura imperante en su momento histórico, las combinamos y las usamos en diferentes grados, de manera personal y única⁴². Por ejemplo, un ingeniero necesita una inteligencia espacial bien desarrollada, pero también necesita de la inteligencia lógico - matemática para poder realizar cálculos de estructuras, de la inteligencia interpersonal para poder presentar sus proyectos, de la inteligencia corporal - kinestésica para poder conducir su coche hasta la obra, etc.

Desde ya, también tenemos ciertas inteligencias menos desarrolladas. Hay gente de gran capacidad intelectual pero incapaz de, por ejemplo, elegir bien a sus amigos y, por el contrario, hay gente menos brillante en el colegio que triunfa en el mundo de los negocios o en su vida personal. Triunfar en los negocios, o en los deportes, requiere ser inteligente, pero en cada campo utilizamos un tipo de inteligencia distinto que no es mejor ni peor: Einstein no es más inteligente que Michael Jordan, pero sus inteligencias pertenecen a campos diferentes.

Inteligencias múltiples e inteligencia emocional:

De los ocho tipos de inteligencia de los que habla Howard Gardner, dos se refieren a nuestra capacidad de comprender las emociones humanas: La interpersonal y la intrapersonal. Daniel Goleman agrupa ambos tipos de

⁴² Lapalma Fernando, "Qué es eso que llamamos inteligencia?", Buenos Aires, Enero 2001, disponible en www.lapalmaconsulting.com

inteligencia bajo el nombre de inteligencia emocional. La inteligencia emocional es nuestra capacidad de comprender nuestras emociones y las de los demás. La inteligencia emocional determina, por ejemplo, nuestra capacidad de resistencia a la frustración, a la confusión, o nuestra manera de reaccionar ante la adversidad. Nuestra capacidad de aprendizaje está, por tanto, íntimamente ligada a nuestra inteligencia emocional.

Inteligencias múltiples y estilos de aprendizaje:

Gardner rechaza la noción de los estilos de aprendizaje como algo fijo e inmutable para cada individuo. Pero si entendemos el estilo de aprendizaje como las tendencias globales de un individuo a la hora de aprender y si partimos de la base de que esas tendencias globales no son algo fijo e inmutable, sino que están en continua evolución, vemos que no hay contraposición real entre la teoría de las inteligencias múltiples y las teorías sobre los estilos de aprendizaje.

Las inteligencias múltiples en la escuela:

Todas las inteligencias son igualmente importantes. El problema es que nuestro sistema escolar no las trata por igual y ha entronizado las dos primeras de la lista, (la inteligencia lógico - matemática y la inteligencia lingüístico - verbal) hasta el punto de negar la existencia de las demás.

La misma materia se puede presentar de formas muy diversas que permitan al alumno asimilarla partiendo de sus capacidades y aprovechando sus puntos fuertes. Pero, además, tenemos que plantearnos si una educación centrada en sólo dos tipos de inteligencia es la más adecuada para preparar a nuestros alumnos para vivir en un mundo cada vez más complejo.

En el cuadro, puede apreciarse cómo funcionan las inteligencias múltiples en el entorno escolar.

Cuadro N° 01: Inteligencias múltiples: definición y actividades asociadas

Inteligencia	Definición	Actividades asociadas
Lógico-matemática	Capacidad para usar los números de manera efectiva y de razonar adecuadamente. Incluye la sensibilidad a los esquemas y relaciones lógicas, las afirmaciones y las proposiciones, las funciones y otras abstracciones relacionadas. Se corresponde con el modo de pensamiento del hemisferio lógico y con lo que nuestra cultura ha considerado siempre como la única inteligencia.	Alto nivel de esta inteligencia se ve en científicos, matemáticos, contadores, ingenieros y analistas de sistemas, entre otros. Los niños que la han desarrollado analizan con facilidad planteos y problemas. Se acercan a los cálculos numéricos, estadísticas y presupuestos con entusiasmo. La utilizamos para resolver problemas de lógica y matemáticas. Es la inteligencia que tienen los científicos.
Lingüístico-verbal	Capacidad de usar las palabras de manera efectiva, en forma oral o escrita. Incluye la habilidad en el uso de la sintaxis, la fonética, la semántica y los usos pragmáticos del lenguaje (la retórica, la mnemónica, la explicación y el matelenguaje). Utiliza ambos hemisferios.	Alto nivel de esta inteligencia se ve en escritores, poetas, periodistas y oradores, entre otros. Está en los niños a los que les encanta redactar historias, leer, jugar con rimas, trabalenguas y en los que aprenden con facilidad otros idiomas. La tienen los escritores, los poetas, los buenos redactores.
Corporal-kinestésica	Capacidad para usar todo el cuerpo en la expresión de ideas y sentimientos, y la facilidad en el uso de las manos para transformar elementos. Incluye habilidades de coordinación, destreza, equilibrio, flexibilidad, fuerza y velocidad, como así también la capacidad cinestésica y la percepción de medidas y volúmenes. Capacidad de utilizar el propio cuerpo para realizar actividades o resolver problemas.	Se manifiesta en atletas, bailarines, cirujanos y artesanos, entre otros. Se la aprecia en los niños que se destacan en actividades deportivas, danza, expresión corporal y / o en trabajos de construcciones utilizando diversos materiales concretos. También en aquellos que son hábiles en la ejecución de instrumentos. Es la inteligencia de los deportistas, los artesanos, los cirujanos y los bailarines.
Espacial	Capacidad de pensar en tres dimensiones. Permite percibir	Presente en pilotos, marinos, escultores, pintores y arquitectos, entre

	<p>imágenes externas e internas, recrearlas, transformarlas o modificarlas, recorrer el espacio o hacer que los objetos lo recorran y producir o decodificar información gráfica.</p> <p>Consiste en formar un modelo mental del mundo en tres dimensiones.</p>	<p>otros. Está en los niños que estudian mejor con gráficos, esquemas, cuadros. Les gusta hacer mapas conceptuales y mentales. Entienden muy bien planos y croquis.</p> <p>Es la inteligencia que tienen los marineros, los ingenieros, los cirujanos, los escultores, los arquitectos, o los decoradores.</p>
Musical	<p>Capacidad de percibir, discriminar, transformar y expresar las formas musicales. Incluye la sensibilidad al ritmo, al tono y al timbre.</p>	<p>Está presente en compositores, directores de orquesta, críticos musicales, músicos, luthiers y oyentes sensibles, entre otros. Los niños que la evidencian se sienten atraídos por los sonidos de la naturaleza y por todo tipo de melodías. Disfrutan siguiendo el compás con el pie, golpeando o sacudiendo algún objeto rítmicamente. Inteligencia musical es, naturalmente la de los cantantes, compositores, músicos, bailarines.</p>
Interpersonal	<p>Capacidad de entender a los demás e interactuar eficazmente con ellos. Incluye la sensibilidad a expresiones faciales, la voz, los gestos y posturas y la habilidad para responder.</p> <p>La inteligencia interpersonal está relacionada con nuestra capacidad de entender a los demás.</p>	<p>Presente en actores, políticos, buenos vendedores y docentes exitosos, entre otros. La tienen los niños que disfrutan trabajando en grupo, que son convincentes en sus negociaciones con pares y mayores, que entienden al compañero.</p>
Intrapersonal	<p>Capacidad de construir una percepción precisa respecto de sí mismo y de organizar y dirigir su propia vida. Incluye la autodisciplina, la autocomprensión y la autoestima.</p> <p>La inteligencia intrapersonal está determinada por nuestra capacidad de entendernos a nosotros mismos.</p>	<p>Se encuentra muy desarrollada en teólogos, filósofos y psicólogos, entre otros. La evidencian los niños que son reflexivos, de razonamiento acertado y suelen ser consejeros de sus pares.</p>
Naturalista	<p>Capacidad de distinguir, clasificar y utilizar elementos del medio ambiente, objetos, animales o plantas. Tanto del ambiente urbano como suburbano o rural. Incluye las habilidades de observación, experimentación, reflexión y cuestionamiento de nuestro entorno.</p>	<p>La poseen en alto nivel la gente de campo, botánicos, cazadores, ecologistas y paisajistas, entre otros. Se da en los niños que aman los animales, las plantas; que reconocen y les gusta investigar características del mundo natural y del hecho por el hombre.</p>

Cuadro traducido por Nuria de Salvador de *Developing Students' Multiple Intelligences*. NICHOLSON-NELSON, K. (New York: Scholastic Professional Books 1998).

Cuadro N°02: Inteligencias múltiples en el aula

	El alumno destaca en	Le gusta	Aprende mejor
LÓGICO - MATEMÁTICA	Matemáticas, razonamiento, lógica, resolución de problemas, pautas.	Resolver problemas, cuestionar, trabajar con números, experimentar.	Usando pautas y relaciones, clasificando, trabajando con lo abstracto.
LINGÜÍSTICO- VERBAL	Lectura, escritura, narración de historias, memorización de fechas, piensa en palabras.	Leer, escribir, contar cuentos, hablar, memorizar, hacer puzzles.	Leyendo, escuchando y viendo palabras, hablando, escribiendo, discutiendo y debatiendo.
CORPORAL - KINESTÉSICA	Atletismo, danza, arte dramático, trabajos manuales, utilización de herramientas.	Moverse, tocar y hablar, lenguaje corporal.	Tocando, moviéndose, procesando información a través de sensaciones corporales.
ESPACIAL	Lectura de mapas, gráficos, dibujando, laberintos, puzzles, imaginando cosas, visualizando.	Diseñar, dibujar, construir, crear, soñar despierto, mirar dibujos.	Trabajando con dibujos y colores, visualizando, usando su ojo mental, dibujando.
MUSICAL	Cantar, reconocer sonidos, recordar melodías, ritmos.	Cantar, tararear, tocar un instrumento, escuchar música.	Ritmo, melodía, cantar, escuchando música y melodías.
INTERPERSONAL	Entendiendo a la gente, liderando, organizando, comunicando, resolviendo conflictos, vendiendo.	Tener amigos, hablar con la gente, juntarse con gente.	Compartiendo, comparando, relacionando, entrevistando, cooperando.
INTRAPERSONAL	Entendiéndose a sí mismo, reconociendo sus puntos fuertes y sus debilidades, estableciendo objetivos.	Trabajar solo, reflexionar, seguir sus intereses.	Trabajando solo, haciendo proyectos a su propio ritmo, teniendo espacio, reflexionando.
NATURALISTA	Entendiendo la naturaleza, haciendo distinciones, identificando la flora y la fauna.	Participar en la naturaleza, hacer distinciones.	Trabajar en el medio natural, explorar los seres vivos, aprender acerca de plantas y temas relacionados con la naturaleza.

Cuadro traducido por Nuria de Salvador de *Developing Students' Multiple Intelligences*. NICHOLSON-NELSON, K. (New York: Scholastic Professional Books 1998).

CAPITULO III

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS DE LOS INSTRUMENTOS UTILIZADOS

Para el procesamiento de los datos recolectados se ha utilizado el Programa Microsoft Excel 2007. Los resultados se muestran en los siguientes cuadros de doble entrada:

CÓDIGO A: ESTRATEGIAS METODOLOGICAS

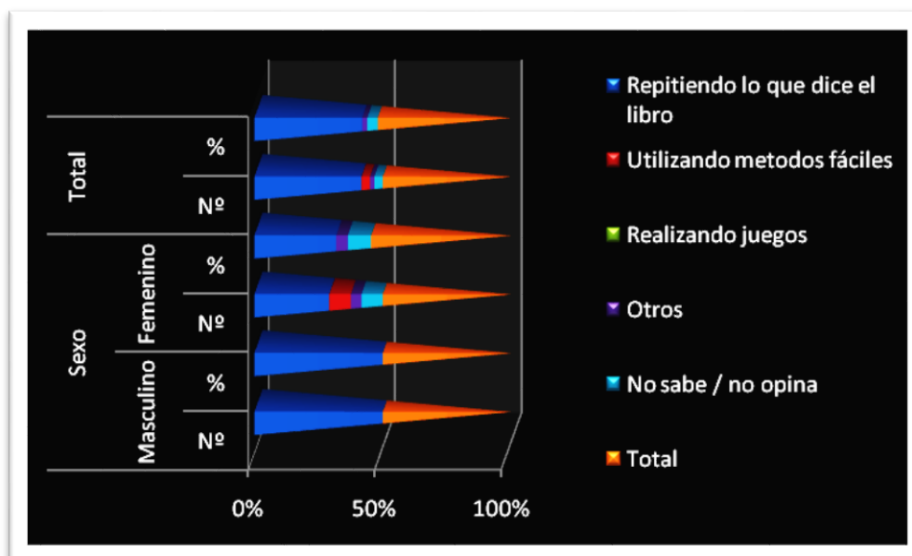
Cuadro N° 03

Metodología de enseñanza por sexo

¿De qué manera te enseñan el curso de matemática?	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Repitiendo lo que dice el libro	18	53.3	7	27.2	25	80.5
Utilizando métodos fáciles	0	0	2	0	2	0.0
Realizando juegos	0	0	0	0.0	0	0.0
Otros	0	0	1	3.9	1	3.9
No sabe / no opina	0	0	2	7.8	2	7.8
Total	18	53.3	12	46.7	30	100.0

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del primer grado de Educación Secundaria de la IE San Carlos. Monsefú.

La metodología de enseñanza en el curso de matemática es repetitiva, así lo demuestra un 80.5% de los encuestados, mientras 7.8% prefiere no opinar.



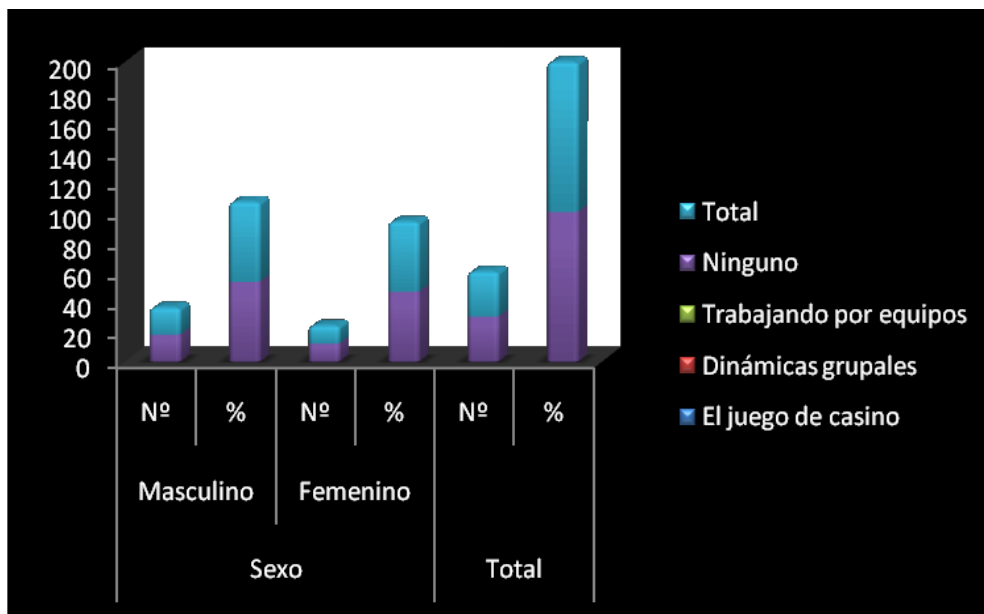
Cuadro N° 04

Estrategias metodológicas empleadas en los estudiantes del primer grado de educación secundaria por sexo

¿Qué estrategias metodológicas utilizan los docentes en el aula?	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
El juego de casino	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Dinámicas grupales	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Trabajando por equipos	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Ninguno	18	53.3	12	46.7	30	100.0
Total	18	53.3	12	46.7	30	100.0

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del primer grado de Educación Secundaria de la IE San Carlos. Monsefú.

El 100% de encuestados manifiesta que sus docentes no utilizan ninguna estrategia metodológica en el dictado de clases, lo que no permite desarrollar la capacidad de resolución de problemas matemáticos.



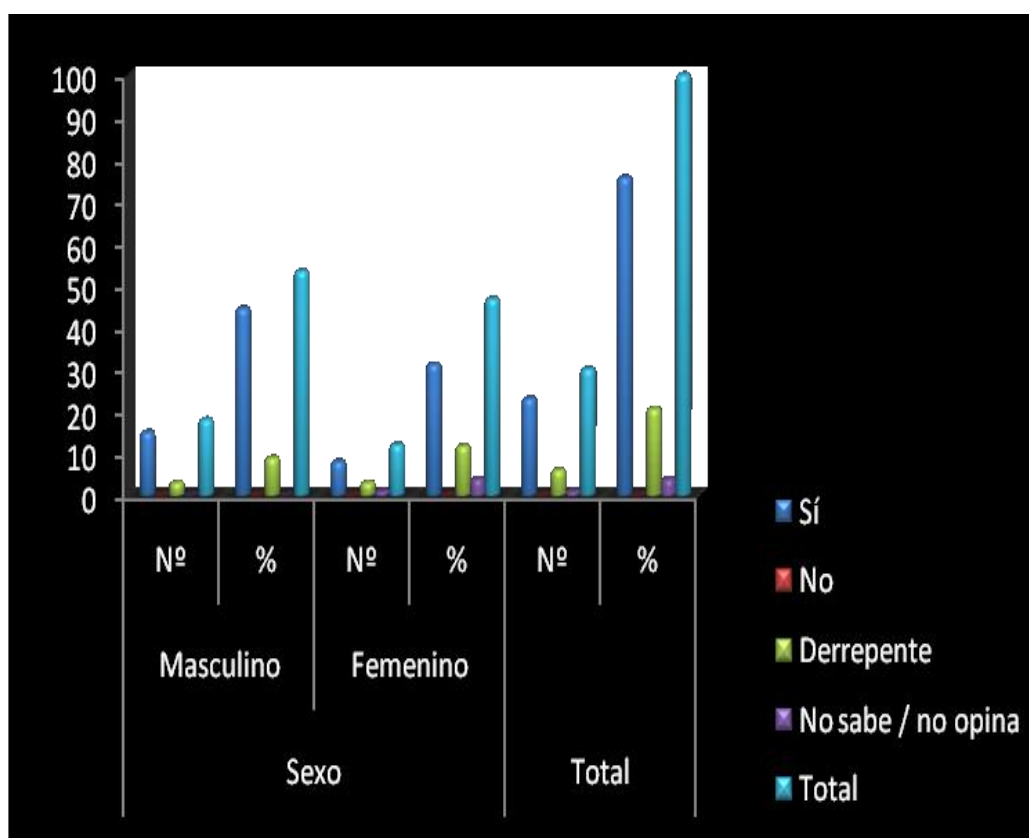
Cuadro N° 05

Dificultad para resolver problemas matemáticos por sexo

¿Consideras difíciles los problemas matemáticos?	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Sí	15	44.4	8	31.1	23	75.6
No	0	0	0	0	0	0.0
Derrepente	3	8.9	3	11.7	6	20.6
No sabe / no opina	0	0	1	3.9	1	3.9
Total	18	53.3	12	46.7	30	100.0

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del primer grado de Educación Secundaria de la IE San Carlos. Monsefú.

75.6% considera **SI** son difíciles de resolver los problemas matemáticos, 20.6% manifiesta **DERREPENTE** en tanto no existe una metodología adecuada.



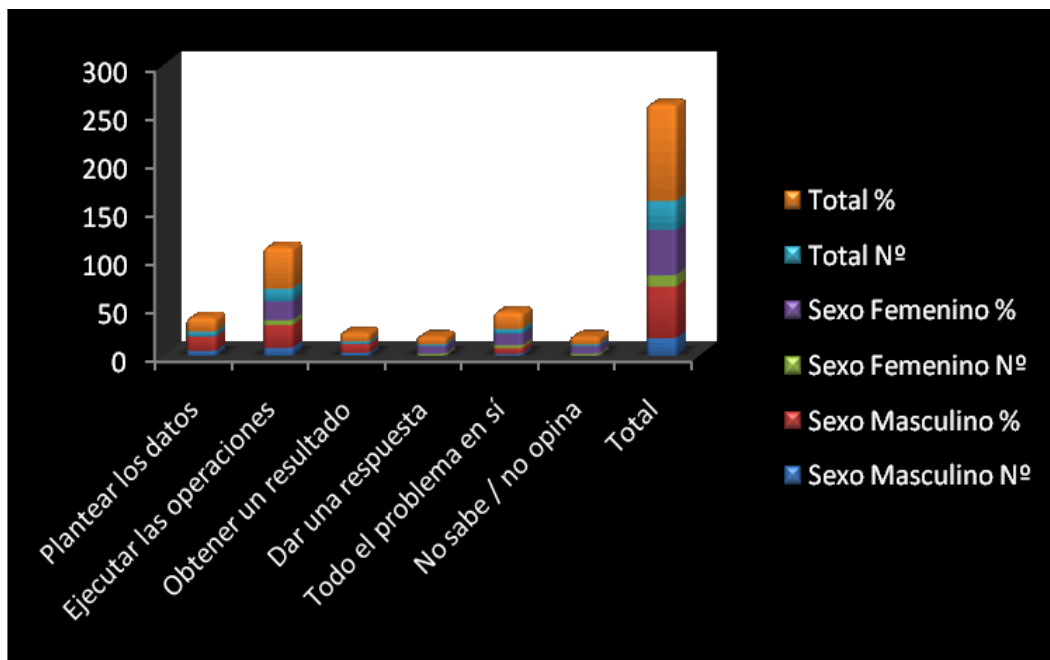
Cuadro N° 06

Parte más difícil en la resolución de problemas matemáticos, según sexo

¿Desde tu punto de vista, cuál es la parte más difícil para poder realizar un problema matemático?	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Plantear los datos	5	14.8	0	0	5	14.8
Ejecutar las operaciones	8	23.7	5	19.5	13	43.1
Obtener un resultado	3	8.9	0	0	3	8.9
Dar una respuesta	0	0	2	7.8	2	7.8
Todo el problema en sí	2	5.9	3	11.7	5	17.6
No sabe / no opina	0	0	2	7.8	2	7.8
Total	18	53.3	12	46.7	30	100.0

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del primer grado de Educación Secundaria de la IE San Carlos. Monsefú..

43.1% puntualiza que el ejecutar las operaciones y 17.6% menciona ser todo el problema la parte más difícil.



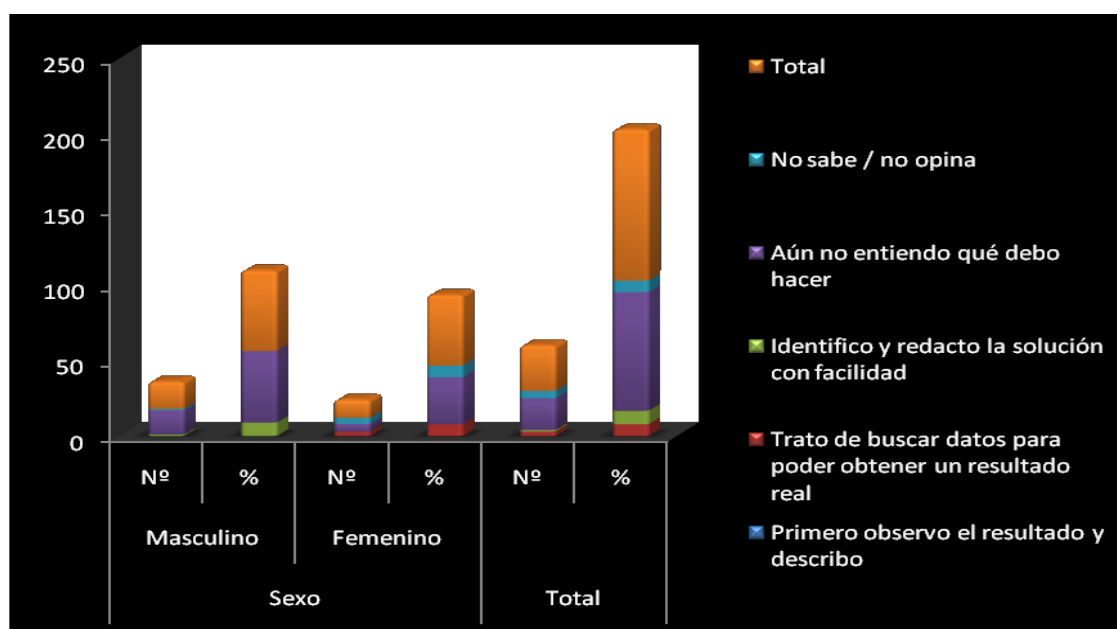
Cuadro N° 07

Mecanismos para analizar e interpretar un problema matemático, según sexo

¿De qué manera analizas e interpretas un problema matemático?	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Primero observo el resultado y describo	0	0	0	0	0	0
Trato de buscar datos para poder obtener un resultado real	0	0	3	7.8	3	7.8
Identifico y redacto la solución con facilidad	1	8.9	0	0	1	8.9
Aún no entiendo qué debo hacer	16	47.4	5	31.1	21	78.5
No sabe / no opina	1	0	4	7.8	5	7.8
Total	18	53.3	12	46.7	30	100.0

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del primer grado de Educación Secundaria de la IE San Carlos. Monsefú..

78.5% aún no entiende qué debe hacer para poder analizar e interpretar un problema matemático, solamente un 8.9% de los encuestados identifica y redacta la solución con facilidad.



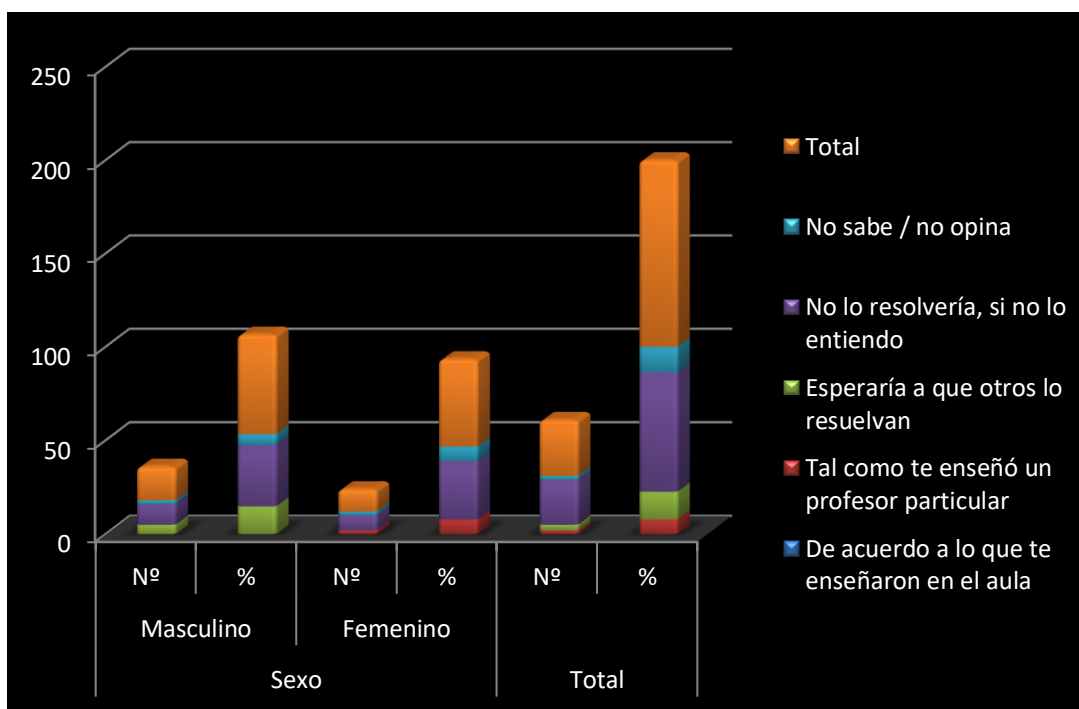
Cuadro N° 08

Mecanismos para resolver un problema, por sexo

¿Cómo resolverías tú un problema matemático?	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
De acuerdo a lo que te enseñaron en el aula	0	0	0	0	0	0
Tal como te enseñó un profesor particular	0	0	2	7.8	2	7.8
Esperaría a que otros lo resuelvan	5	14.8	0	0	3	14.8
No lo resolvería, si no lo entiendo	11	32.6	8	31.1	24	63.7
No sabe / no opina	2	5.9	2	7.8	2	13.7
Total	18	53.3	12	46.7	30	100.0

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del primer grado de Educación Secundaria de la IE San Carlos. Monsefú..

63.7% no resolvería un problema matemático en tanto no lo entiende, 14.8% esperaría que otros lo resuelvan.



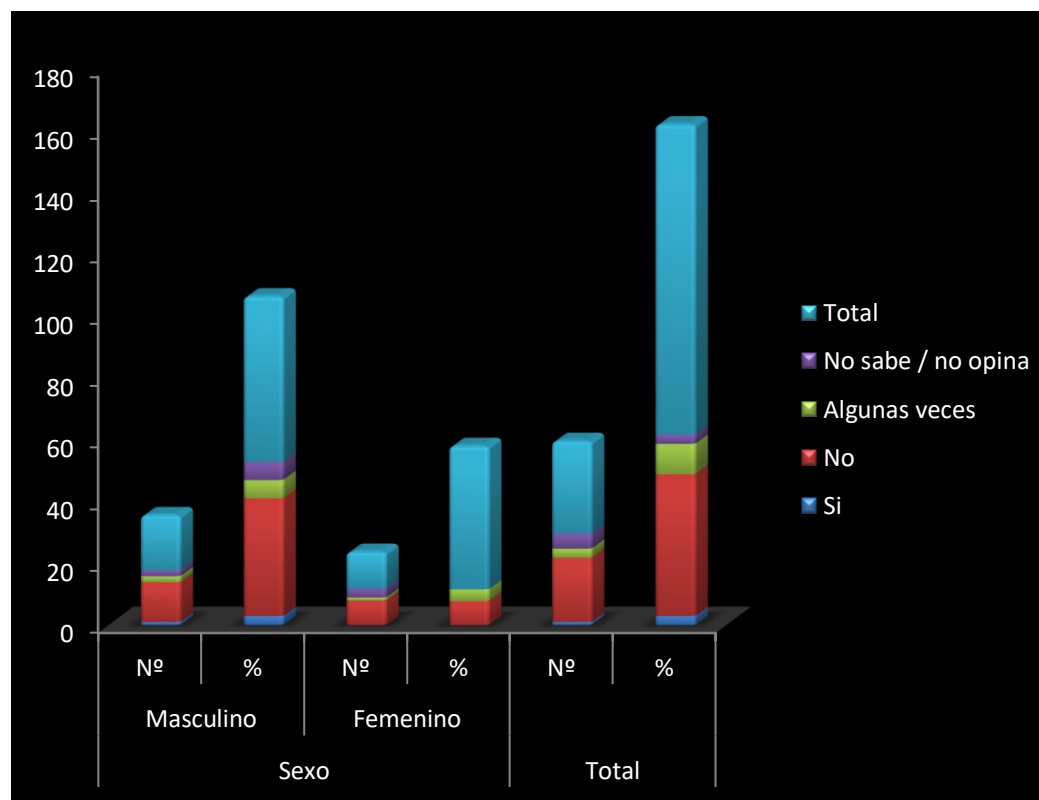
Cuadro N° 09

Utilidad de algoritmos adecuados para resolver problemas cotidianos, según sexo

¿Empleas algoritmos adecuados para resolver problemas de tu vida cotidiana?	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Si	1	3.0	0	0	1	3.0
No	13	38.5	8	7.8	21	46.3
Algunas veces	2	5.9	1	3.9	3	9.8
No sabe / no opina	2	5.9	3	0.0	5	3.0
Total	18	53.3	12	46.7	30	100.0

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del primer grado de Educación Secundaria de la IE San Carlos. Monsefú.

46.3% de los encuestados manifiesta **NO** utilizar ningún tipo de algoritmo para la solución de sus problemas cotidianos, 9.8% manifiesta **A VECES**.

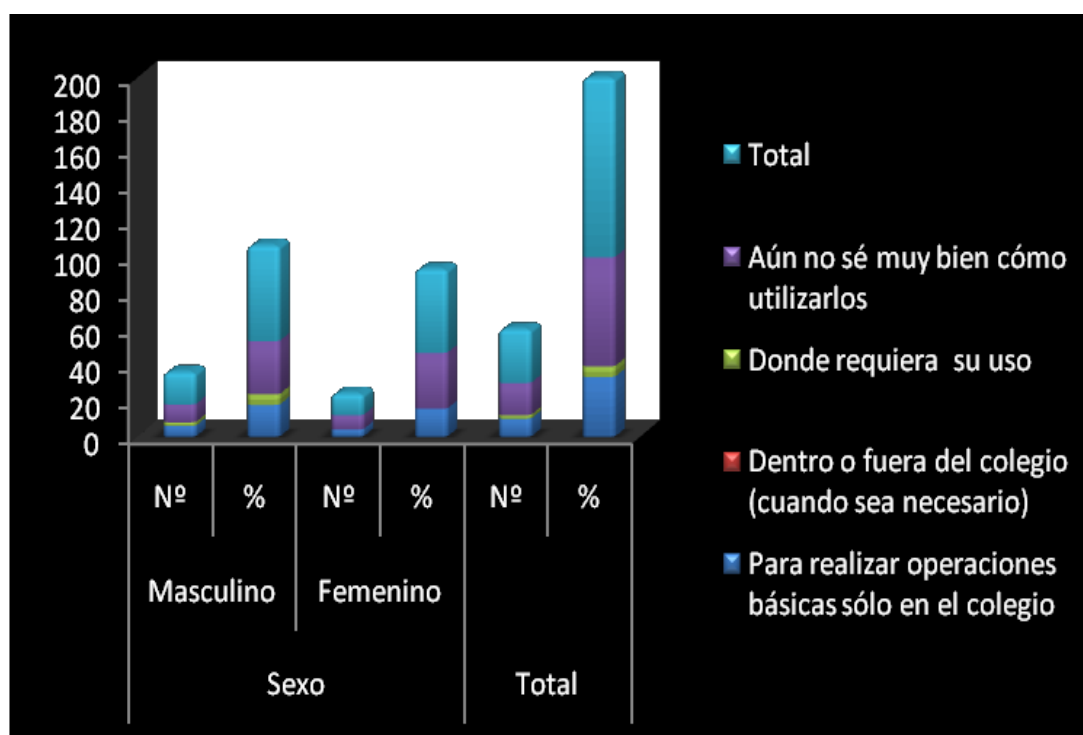


Cuadro N° 10
Utilidad de los símbolos matemáticos, por sexo

¿De qué manera utilizas los símbolos matemáticos?	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Para realizar operaciones básicas sólo en el colegio	6	17.8	4	15.6	10	33.3
Dentro o fuera del colegio (cuando sea necesario)	0	0	0	0	0	0.0
Donde requiera su uso	2	5.9	0	0	2	5.9
Aún no sé muy bien cómo utilizarlos	10	29.6	8	31.1	18	60.7
Total	18	53.3	12	46.7	30	100.0

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del primer grado de Educación Secundaria de la IE San Carlos. Monsefú..

60.7% manifiesta aún no saber cómo utilizarlos, 33.3% aduce utilizar dichos símbolos para realizar operaciones básicas sólo en el colegio.



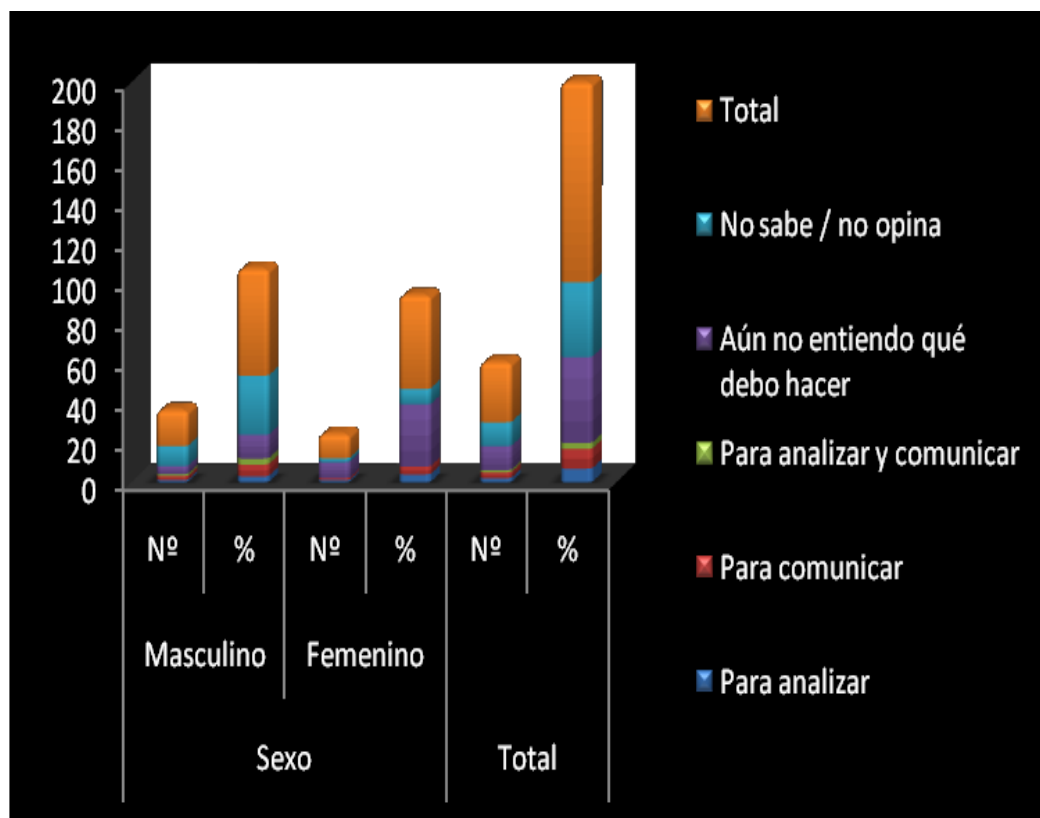
Cuadro N° 11

Necesidad de ejemplos concretos de información matemática, según sexo

¿Para qué te sirven los ejemplos concretos de información matemática?	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Para analizar	1	3.0	1	3.9	2	6.9
Para comunicar	2	5.9	1	3.9	3	9.8
Para analizar y comunicar	1	3.0	0	0.0	1	3.0
Aún no entiendo qué debo hacer	4	11.8	8	31.1	12	43.0
No sabe / no opina	10	29.6	2	7.8	12	37.4
Total	18	53.3	12	46.7	30	100.0

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del primer grado de Educación Secundaria de la IE San Carlos. Monsefú..

43.0% no entiende aún que son ni para qué sirven los ejemplos, 37.4% no sabe / no opina.



CÓDIGO B: RESUELVE PROBLEMAS.

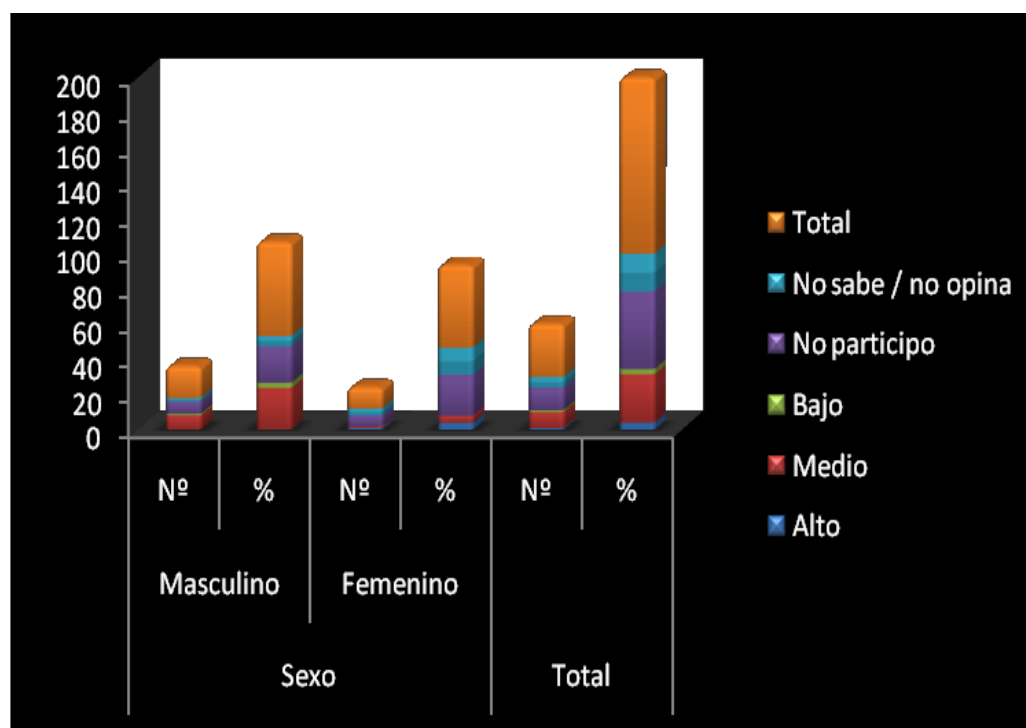
Cuadro N° 12

Nivel de participación en la clase de matemática, según sexo

¿Cuál es el nivel de tu participación en la clase de matemática?	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Alto	0	0	1	3.9	1	3.9
Medio	8	23.7	1	3.9	9	27.6
Bajo	1	3.0	0	0	1	3.0
No participo	7	20.7	6	23.4	13	44.1
No sabe / no opina	2	5.9	4	15.6	6	21.5
Total	18	53.3	12	46.7	30	100.0

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del primer grado de Educación Secundaria de la IE San Carlos. Monsefú..

44.1% de los encuestados afirma no participar en clase, 27.6% menciona que su nivel de participación es término medio y 21.5% no sabe/ no opina.



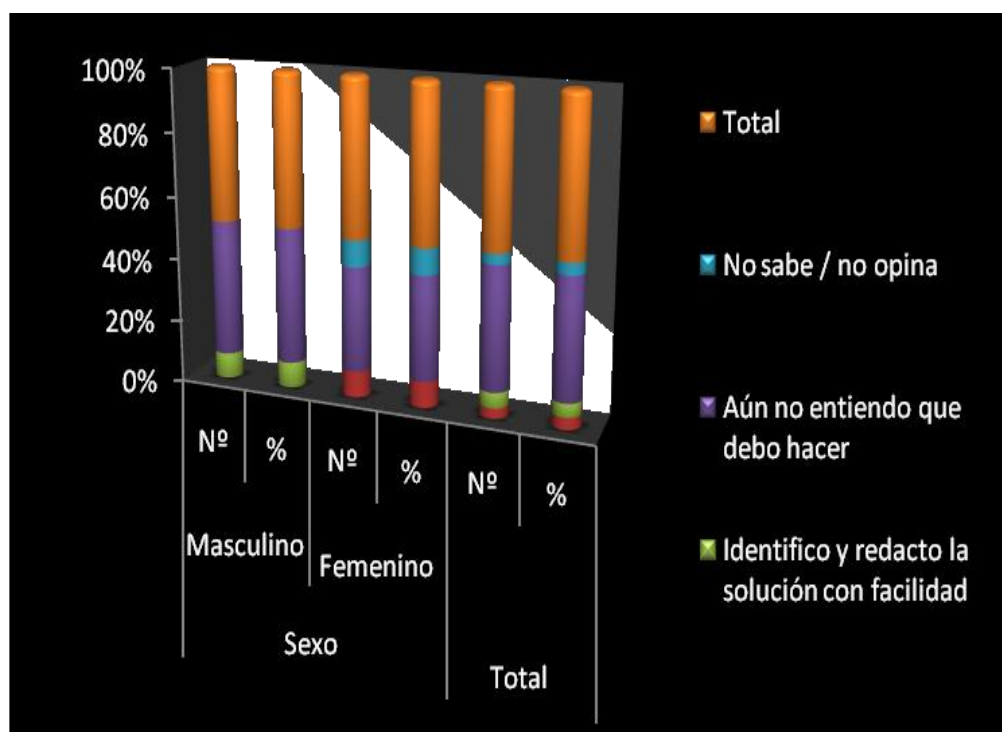
Cuadro N° 13

Mecanismos utilizados por los estudiantes del primer grado de educación secundaria según sexo

¿Qué mecanismos utilizas para resolver los problemas de matemática?	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Primero me doy cuenta que operación debo utilizar	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Trato de buscar datos para plantear mi problema	0	0.0	2	7.8	2	7.8
Identifico y redacto la solución con facilidad	3	8.9	0	0	3	8.9
Aún no entiendo qué debo hacer	16	47.4	8	31.1	24	78.5
No sabe / no opina	0	0.0	2	7.8	2	7.8
Total	18	53.3	12	46.7	30	100.0

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del primer grado de Educación Secundaria de la IE San Carlos. Monsefú..

78.5% de los encuestados aún no entiende que mecanismos debe utilizar para resolver los problemas de matemática que le dejan en el colegio.



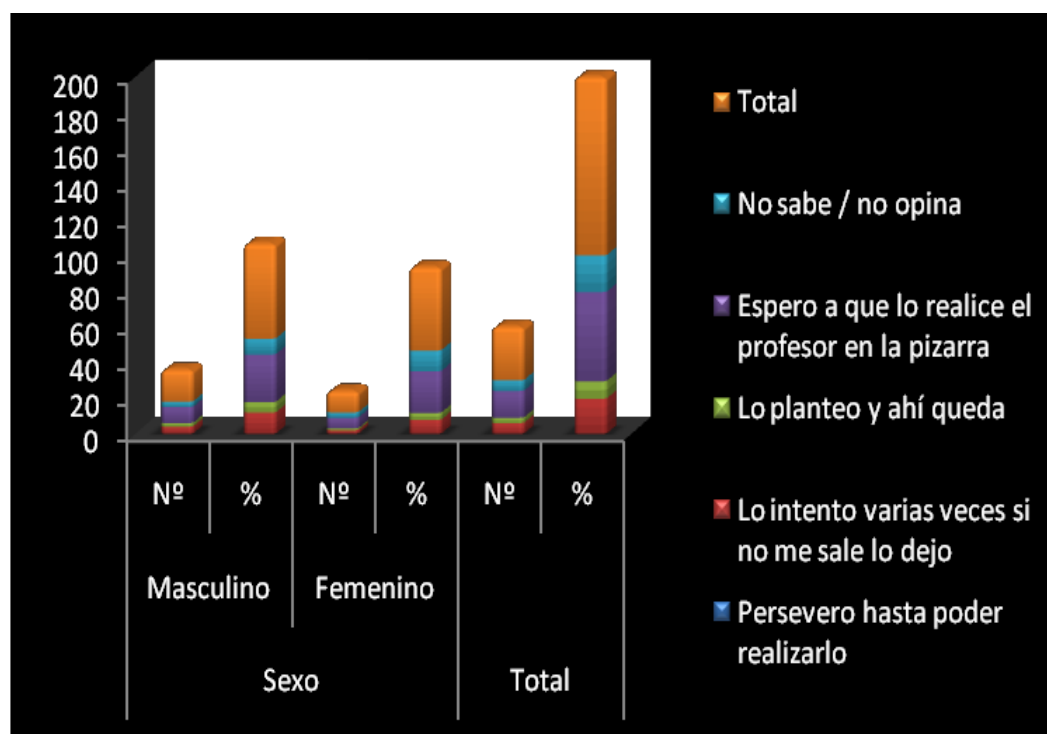
Cuadro N° 14

Mecanismos utilizados cuando no es posible resolver un problema matemático, por sexo

¿Qué haces cuando no puedes resolver un problema matemático?	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Persevero hasta poder realizarlo	0	0	0	0	0	0
Lo intento varias veces si no me sale lo dejo	4	11.8	2	7.8	6	19.6
Lo planteo y ahí queda	2	5.9	1	3.9	3	9.8
Espero a que lo realice el profesor en la pizarra	9	26.7	6	23.4	15	50.0
No sabe / no opina	3	8.9	3	11.7	6	20.6
Total	18	53.3	12	46.7	30	100.0

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del primer grado de Educación Secundaria de la IE San Carlos. Monsefú..

50.0% señala que al no poder resolver un problema matemático, espera que lo realice el profesor en la pizarra, 20.6% no sabe/ no opina.



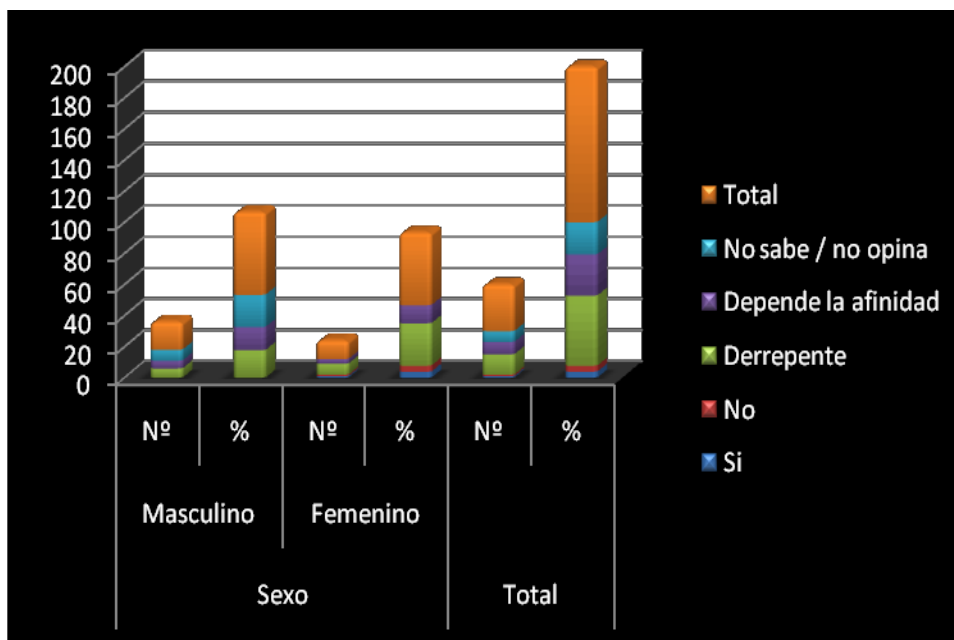
Cuadro N° 15

El trabajo en equipo como alternativa para resolver los trabajos matemáticos de manera adecuada, según sexo

¿Consideras que para resolver los trabajos de matemática es mejor un trabajo en equipo?	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Si	0	0	1	3.9	1	3.9
No	0	0	1	3.9	1	3.9
Derrepente	6	17.8	7	27.2	13	45.0
Depende la afinidad	5	14.8	3	11.7	8	26.5
No sabe / no opina	7	20.7	0	0	7	20.7
Total	18	53.3	12	46.7	30	100.0

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del primer grado de Educación Secundaria de la IE San Carlos. Monsefú.

45.0% de los encuestados afirma “derrepente” sea el trabajo en equipo el adecuado para resolver los trabajos de matemática, 26.5% plantea: “depende de la afinidad”.



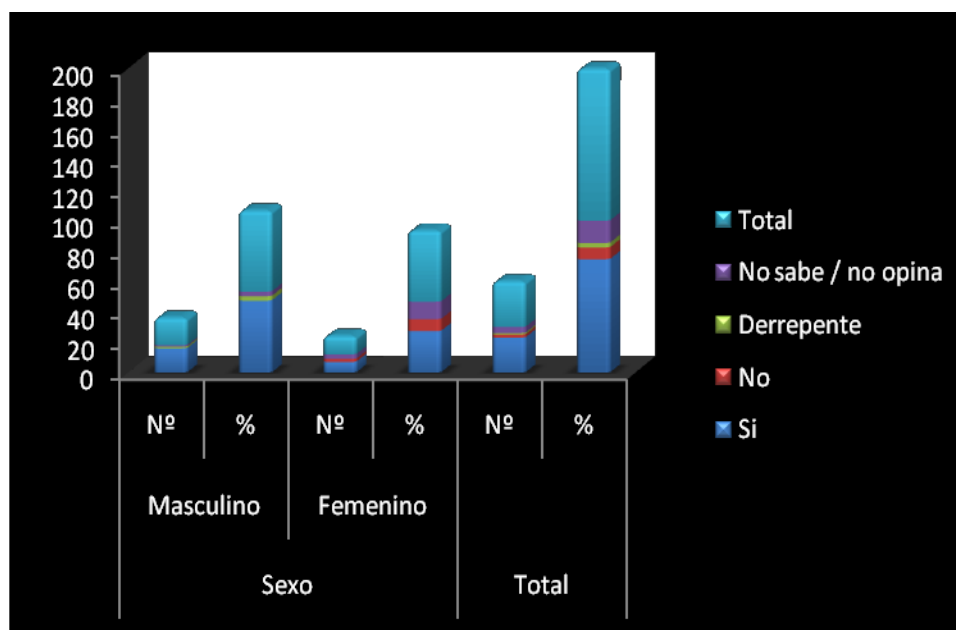
Cuadro N° 16

La resolución de problemas matemáticos como mecanismo para resolver problemas del propio entorno, según sexo

¿Consideras que aprendiendo a resolver problemas matemáticos estarás resolviendo también problemas de tu propio entorno?	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Si	16	47.4	7	27.2	23	74.6
No	0	0	2	7.8	2	7.8
Derrepente	1	3.0	0	0	1	3.0
No sabe / no opina	1	3.0	3	11.7	4	14.6
Total	18	53.3	12	46.7	30	100.0

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes.

74.6% opina que aprendiendo a resolver problemas matemáticos Si estarán solucionando problemas de su entorno y 14.6% no sabe/ no opina.



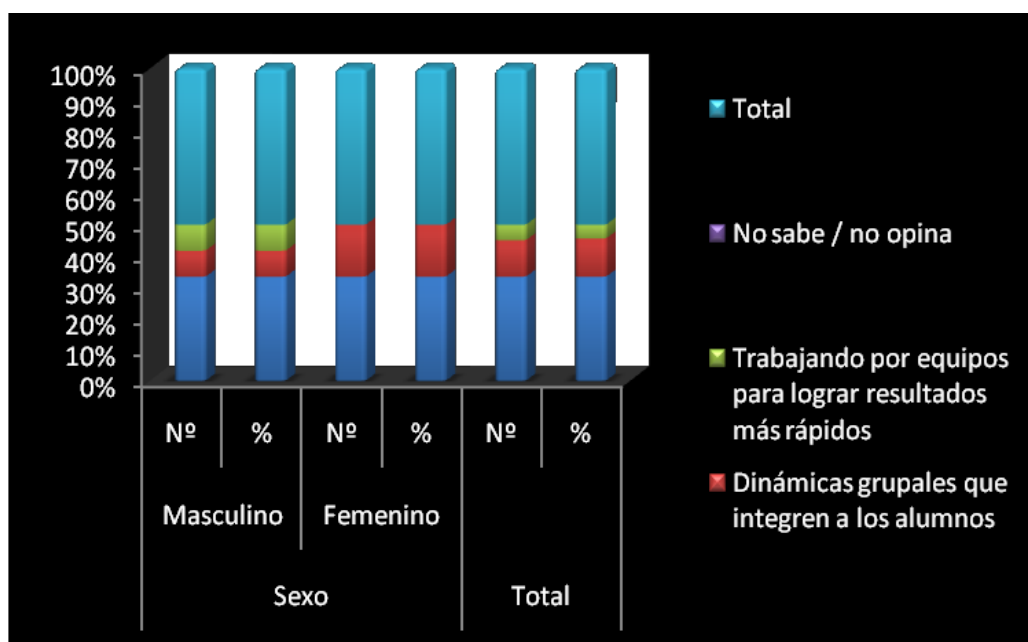
Cuadro N° 17

Propuesta de estrategias metodológicas a emplear en los estudiantes del primer grado de educación secundaria por sexo

¿Qué estrategias metodológicas se deberían aplicar?	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
El juego de casino para resolver problemas de manera más divertida	12	35.5	8	31.1	20	66.7
Dinámicas grupales que integren a los alumnos	3	8.9	4	15.6	7	24.5
Trabajando por equipos para lograr resultados más rápidos	3	8.9	0	0.0	3	8.9
No sabe / no opina	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Total	18	53.3	12	46.7	30	100.0

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del primer grado de Educación Secundaria de la IE San Carlos. Monsefú..

66.7 % propone que el juego de casino es el método más divertido para resolver problemas matemáticos, 24.5% opinan son las dinámicas grupales y 8.9% trabajando por equipos.



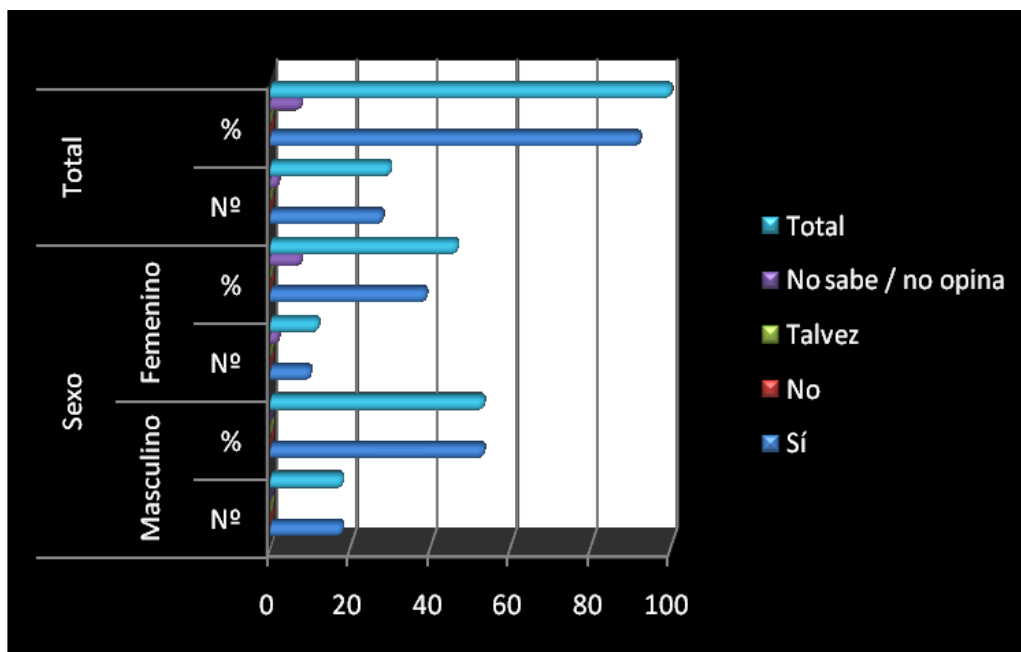
Cuadro N° 18

Nivel de aprobación para la elaboración de un Plan de Capacitación, según sexo

¿Estarías de acuerdo en que se elabore un Plan de capacitación que te permita jugar con la matemática?	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Sí	18	53.3	10	38.9	28	92.2
No	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Tal vez	0	0.0	0	0	0	0.0
No sabe / no opina	0	0.0	2	7.8	2	7.8
Total	18	53.3	12	46.7	30	100.0

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del primer grado de Educación Secundaria de la IE San Carlos. Monsefú.

92.2% **SI** están de acuerdo en la elaboración de un Plan Académico, que busque capacitar a los docentes, de manera tal que se les proporcionen los medios para lograr aplicar una metodología adecuada que permita resolver con facilidad los problemas matemáticos.



3.2. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

3.2.1. Situación Problemática

Las operaciones aritméticas tradicionalmente se han enseñado de forma memorística, sin base de razonamiento alguno. La teoría de conjuntos cae en la axiomatización sin conducir al niño a través del juego y la experimentación, a alcanzar por inducción el descubrimiento de las realidades matemáticas, lo que ha presentado un problema que se encuentra: en la visión del maestro hacia las matemáticas, en las actividades propuestas para enseñar matemáticas y en la concepción de los alumnos de los contenidos matemáticos. Razón por la cual ha sido objeto de investigación sistemática e institucional en los últimos cuarenta años. Dichas investigaciones han arrojado a la luz diversos factores que inciden en el problema y de ello se han derivado acciones encaminadas a tratar de resolver tal problemática.

En primer lugar las investigaciones sobre dicho proceso han ayudado a entender que los niños aprenden matemáticas de lo general a lo específico, es decir, de experiencias concretas relacionadas con objetos o situaciones de su vida cotidiana y que al interactuar con tales situaciones, los niños llevan a cabo procesos de abstracción de conocimientos y habilidades que le permiten comprender y confrontar los puntos de vista entre los niños con el maestro; proceso de gran valor para el buen aprendizaje y construcción de conocimientos matemáticos. Esta concepción del complejo proceso de asimilación de las matemáticas ha dado lugar a una nueva modalidad de la enseñanza, considerándola, así como un proceso de conducción de la actividad de aprendizaje, en donde el papel del maestro se limita a conducir y propiciar dichas actividades.

Todo esto viene a contraposición del concepto tradicional de que el profesor es el único expositor y transmisor del conocimiento. Esta nueva forma de la enseñanza implica la necesidad de que el profesor diseñe o

selecciones actividades que promuevan la construcción de conceptos a partir de experiencias concretas, en las que los niños puedan observar, explorar e interactuar entre ellos y con el profesor. Practicar esta concepción de la enseñanza ofrece la oportunidad a los niños de concebir esta disciplina como un conjunto de herramientas funcionales y flexibles que les permitan entender y resolver diversos problemas que enfrenta en su entorno social y educativo.

3.2.2. Objetivos de la propuesta

Objetivo General:

PLANTEAR ESTRATEGIAS METODOLOGICAS PARA SUPERAR LA DEFICIENCIA EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA.

Objetivos Específicos:

1. Superar la deficiencia en la capacidad de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de la Institución Educativa San Carlos, a través de la aplicación de un conjunto de estrategias metodológicas basadas en el Método de Polya, las Teorías de las inteligencias múltiples y en la Teoría cognitiva.
2. Dotar de un conjunto de estrategias metodológicas al personal docente de esta Institución Educativa que le permitan desarrollar su trabajo pedagógico con eficiencia y hacer del aprendizaje de los estudiantes placentero y atractivo.
3. Elaborar un Plan Estratégico Metodológico.

3.2.3. Fundamentación

Se sostiene:

- 1) **Primer objetivo específico**, se justifica en tanto permita analizar la naturaleza y el nivel de organización educativa.

- 2) **Segundo objetivo específico**, permitirá analizar el estilo y modelo de gestión pedagógico - didáctica que caracteriza el desempeño de los docentes.
- 3) **Tercer objetivo específico**, permitirá la elaboración de un plan de estrategias metodológicas para lograr comprender, identificar y resolver problemas matemáticos.

3.2.4. Estructura de la propuesta

Para sustentar la propuesta teórica de la presente investigación se ha tomado en cuenta las siguientes teorías:

- El Método de Resolución de Problemas de Polya, la Teoría cognitiva y la Teoría de las Inteligencias Múltiples de Gardner.

Estas Teorías, permiten superar las deficiencias en la capacidad de resolución de problemas matemáticos de su entorno real, de acuerdo a los avances de la ciencia y tecnología en los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la IE San Carlos. Monsefú, así como dotar a los docentes de estrategias metodológicas que apunten al logro de dicho planteamiento y finalmente conocer los fundamentos científicos planteados en el marco teórico que les facilite mejorar su labor pedagógica.

La importancia de esta propuesta radica en que los estudiantes del primer grado de educación secundaria logren superen la deficiencia en la capacidad de resolución de problemas matemáticos adquiriendo habilidad para formular, plantear y resolver adecuadamente los problemas matemáticos, aprovechando situaciones propias de la realidad en tanto constituyen estos problemas concretos de los estudiantes donde la solución se hace más significativa (debido a que ellos cuentan con conocimientos previos y con la ayuda del docente se afianzará el aprendizaje de manera más rápida).

3.2.5. Fundamentación teórica

La presente investigación se ha fundamentado tomado en cuenta las siguientes teorías:

- ✓ Método de Polya — donde la enseñanza de las matemáticas es un método de cuatro pasos para resolver problemas: Comprender el problema, Concebir un plan para resolverlo, Ejecutar un plan y Visión retrospectiva.
- ✓ Gardner. Su aporte esencial es la teoría de las inteligencias múltiples esta teoría nos permite tener un conocimiento esencial sobre lo que le gusta aprender a cada estudiante, así tendremos estudiantes que se inclinen por el lenguaje, por las matemáticas, por la música, por los movimientos físicos, entre otros.

3.2.6. Descripción de actividades y Estrategias Metodológicas

ACTIVIDAD N° 01: *SESIÓN DE APRENDIZAJE*

“La actividad Matemática no es mirar y descubrir, es crear, producir y fabricar”

I. INFORMACIÓN

- | | | |
|------|-----------------------|-----------------------------|
| 1.1. | Institución Educativa | : San Carlos |
| 1.2. | Nivel de Estudios | : Educación Secundaria. |
| 1.3. | Grado de Estudios | : 1º. |
| 1.4. | Sección | : Única. |
| 1.5. | Área | : Matemática. |
| 1.6. | Actividad | : “Quién gana quien pierde” |
| 1.7. | Fecha | : 04 de mayo del 2016 |
| 1.8. | Hora | : 8:00 a.m. |
| 1.9. | Duración | : 90' |

II. COMPONENTES DIDÁCTICOS

2.1. NECESIDAD DE APRENDIZAJE		2.2. APRENDIZAJES ESPERADOS			
Realizar operaciones mentales de suma y resta a través del juego de casino. Participar en equipos de trabajo.		Identifica las barajas de más alto y bajo puntaje.			
		Realiza operaciones mentales a partir del juego.			
		Tiene en cuenta las cartas que están en su poder y las que van pasando en cada jugada.			
		Participa en los equipos de juego aceptando reglas y condiciones.			
		Se da cuenta de sus aciertos y errores.			
2.3. CONTENIDO					
HABILIDADES		CONOCIMIENTOS		ACTITUDES	
<i>Identifica:</i> <ul style="list-style-type: none">• Observa• Diferencia• Aplica		Tiene conocimientos sobre las operaciones básicas de la aritmética.(adición, sustracción, multiplicación y división)		Participación Responsabilidad	
2.4. MÉTODO					
DIMENSIÓN INTERNA			DIMENSIÓN EXTERNA		
PROCEDIMENTAL			ESPACIO TEMPORAL		INSTRUMENTAL
Procedimiento	Técnicas	Espacio	Tiempo	Medios	Materiales
Procedimiento de observación	Juego de casino.	Aula	50'	Visuales	Juego de naipes.
Procedimiento de discriminación	Dialogo. Lluvia de ideas. El mayor ordena.				Mesas, bancas, silla
Procedimiento de aplicación	Cálculo matemático				Papel, lápiz.

2.5. EVALUACIÓN				
Capacidad / habilidad	Operación	Indicadores	Técnicas/ instrumentos	Tipo / momento
Identifica	Observa	Observa el valor de cada una de sus naipes o casinos.	Observación	Autoevaluación Coevaluación
	Diferencia	Diferencia con seguridad los naipes que tienen el más alto y bajo puntaje.		
	Aplica	Participa en el juego cuidando no ser vencido en la partida. Lleva el control mental de las barajas que pasaron en la partida anterior. Realiza el conteo de su puntaje obtenido y lo anota en un papel para seguir jugando.	Juego	Final

III. PROCESO DIDÁCTICO

MOMENTOS	SITUACIONES DE APRENDIZAJE	TIEMPO	RECURSOS
INICIO	ORIENTACIÓN DEL APRENDIZAJE	10'	Juego de naipes de 53 unidades. Mesa, sillas, bancas.
	Diálogo con los estudiantes: Se presenta un juego de naipes o casino, invitando a los estudiantes a observarlo y a verificar que cada grupo cuente con 53 cartas, 4 grupos del 1 al 14 más una carta con el número 15. Se plantea algunas situaciones reales que se presentan en nuestra vida cotidiana explorando sus saberes previos y auscultando sus diferentes capacidades referidas a la observación e identificación de los		

	elementos. Luego se da las indicaciones del caso y se procede a tomar posiciones para empezar a jugar.		
PROCESO	<p>ASIMILACIÓN DEL APRENDIZAJE</p> <p><i>Tareas para observar</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Se empieza a jugar en grupo de 4 estudiantes formando 2 parejas, según los defina el valor de las cartas mayor con mayor y menor con menor. • Uno de los que obtuvieron el mayor puntaje reparte 5 casinos a cada uno incluyéndose él. • Se pone las cartas en juego por la derecha. • Se procede a contar la cantidad de puntos obtenidos por cada equipo. • Los resultados lo anotan en la hojita de papel. • Repiten 5 partidas de naipes para luego encontrar al ganador. <p><i>Tareas para discriminar.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Diferencian los puntajes obtenidos según el valor de cada carta. Ej. Espadas, la mayoría de cartas y otros propios del juego. • Otorgan los valores respectivos a cada uno de estas cartas seleccionadas pra determinar al ganador. 	20'	<p>Juego de naipes</p> <p>Papel</p> <p>Lápiz</p>

	<p>Tareas para aplicar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Representación numérica en la hoja de papel de los puntajes obtenidos en las 5 tiradas de naipes. • Ubicación de las cantidades obtenidas en un cuadro de valor posicional para luego operar. <p>DOMINIO DEL APRENDIZAJE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resuelven los problemas con adiciones obtenidas en el juego de casino, al mismo tiempo que hacen críticas constructivas de sus errores y fracasos. 	15'	
SALIDA	<p>EXTENSIÓN DEL APRENDIZAJE</p> <p>Resuelven interrogantes basados en el puntaje obtenido por cada grupo tales como:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cuántos puntos te faltaron para ganar a tus oponentes? 2. Si sacabas 5 puntos por ¿Cuántos puntos hubieras perdido? 3. ¿Cuántos puntos deberían hacer cada uno para terminar empatados? 	05'	Papel, Lápiz,

IV. GESTION DE LA PROPUESTA

FORMALIZACIÓN

La formalización de la presente propuesta se realizará mediante la participación del personal docente responsable del grado, de los padres de familia y estudiantes los mismos que según su responsabilidad asumirán su desarrollo. La dirección de la Institución Educativa facilitará los medios y materiales

necesarios para la aplicación de la misma ya que esta contribuirá a superar las deficiencias en la capacidad de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del primer grado de educación secundaria.

ESTRATEGIAS

Las estrategias que se tendrá en cuenta para el desarrollo de la presente serán de acuerdo a la Teoría de Polya, Gardner, que consiste en planteamiento de problemas y el descubrimiento de las inteligencias múltiples, a través de juegos grupales en su entorno social tal. De igual manera se tendrá en cuenta la Teoría Psicogenética de Piaget en tanto se refiere a los estadios de aprendizaje, es decir que se considerará la maduración psicológica de cada estudiante y también el modo como logra interiorizar el nuevo conocimiento (siguiendo los pasos de asimilación y acomodación de los nuevos esquemas).

RECURSOS

Los recursos que se utilizarán en el desarrollo de la propuesta tienen que ver con el material didáctico a cargo de la dirección del plantel, en cuanto al material humano el personal docente estará a cargo del investigador contando con el apoyo del personal docente responsable de la sección y grado.

V. CONCLUSIONES DE LA PROPUESTA

1. La sesión de aprendizaje a cerca de las estrategias metodológicas que se deben emplear en el proceso enseñanza – aprendizaje, logró la aceptación e interiorización necesaria.
2. Los docentes recibieron la capacitación puntual acerca de la metodología a utilizar para lograr resolver problemas matemáticos con éxito.
3. Los estudiantes participaron responsablemente, con la finalidad de poder aprender más.

VI. RECOMENDACIONES DE LA PROPUESTA

1. Llevar a cabo estas sesiones que forman parte de un Plan Estratégico Metodológico periódicamente, con la finalidad de resolver en equipo las interrogantes que presentase la aplicación de dicho Plan.
2. Capacitar periódicamente a los docentes utilizando mecanismos innovadores que permitan proporcionar una educación de calidad.

VII. BIBLIOGRAFIA UTILIZADA EN LA PROPUESTA

➤ DIDÁCTICA

- HUERTAS, Moisés (2001). Enseñar a aprender significativamente. Lima: San Marcos.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN (2008). Diseño Curricular Nacional. Lima.
- Ministerio de Educación (2009) La aventura de resolver problemas.
- SOTO MEDRANO, Bladimiro (2006). Organizadores del conocimiento y su importancia en el aprendizaje. Huancayo: Editorial Maestro Innovador.

➤ CIENTÍFICA

- COVEÑAS NAQUICHE, Manuel. Matemática 1°. Lima: Editorial Bruño.
- NELSON LONDOÑO Y HERNANDO BEDOYA. Matemática Progresiva 1 y 2, Editorial Norma. Colombia. 1990.
- ROJAS PUÉMAPE, Alfonso. Matemática 1°. Lima: Editorial Bruño.

VIII. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	FECHA DE EJECUCIÓN				RECURSOS
		Junio	Julio	Agosto / Setiembre	Octubre	
ELABORACION DE LA PROPUESTA	Juana Rosa Ayasta Vallejo	X				PAPEL,LÁPIZ, COMPUTADORA. USB. IMPRESORA.
PRESENTACION DE LA PROPUESTA	Juana Rosa Ayasta Vallejo		X			PAPEL,LÁPIZ, COMPUTADORA. USB. IMPRESORA,
APLICACIÓN DE LA PROPUESTA	Juana Rosa Ayasta Vallejo			X		PAPEL,LÁPIZ, COMPUTADORA. USB. IMPRESORA A.
RECOJO DE LA INFORMACION	Juana Rosa Ayasta Vallejo				X	PAPEL,LÁPIZ, COMPUTADORA. USB. IMPRESORA
EVALUACION	Juana Rosa Ayasta Vallejo				X	PAPEL,LÁPIZ, COMPUTADORA. USB. IMPRESORA,

IX. FINANCIAMIENTO

El financiamiento de la presente propuesta estará a cargo del maestrante y de los padres de familia con apoyo de la dirección de la Institución Educativa. La misma que tendrá un costo estimado de acuerdo al siguiente detalle:

RECURSOS HUMANOS		
DIGITADOR	300 HOJAS X 0.80	S/. 240.00
	SUB TOTAL	S/. 240.00

RECURSOS MATERIALES	
MATERIAL DE OFICINA	S/. 150.00

OTROS	S/. 80.00
SUB TOTAL	S/. 230.00

SERVICIOS	
REFRIGERIO	S/. 90.00
ANILLADOS	S/. 30.00
INSCRIPCIÓN DEL PROYECTO	S/. 60.00
SUB TOTAL	S/. 180.00

RESUMEN DEL MONTO SOLICITADO	
RECURSOS HUMANOS	S/. 240.00
RECURSOS MATERIALES	S/. 230.00
SERVICIOS	S/. 180.00
TOTAL	S/. 650.00

X. EVALUACIÓN

La evaluación de la presente propuesta estará a cargo del investigador y docente del grado y sección. La evaluación se realizará en base a los objetivos planteados:

- **La capacidad de analizar, plantear, formular y resolver problemas matemáticos.**
- **El uso de estrategias adecuadas que le faciliten un mejor aprendizaje.**

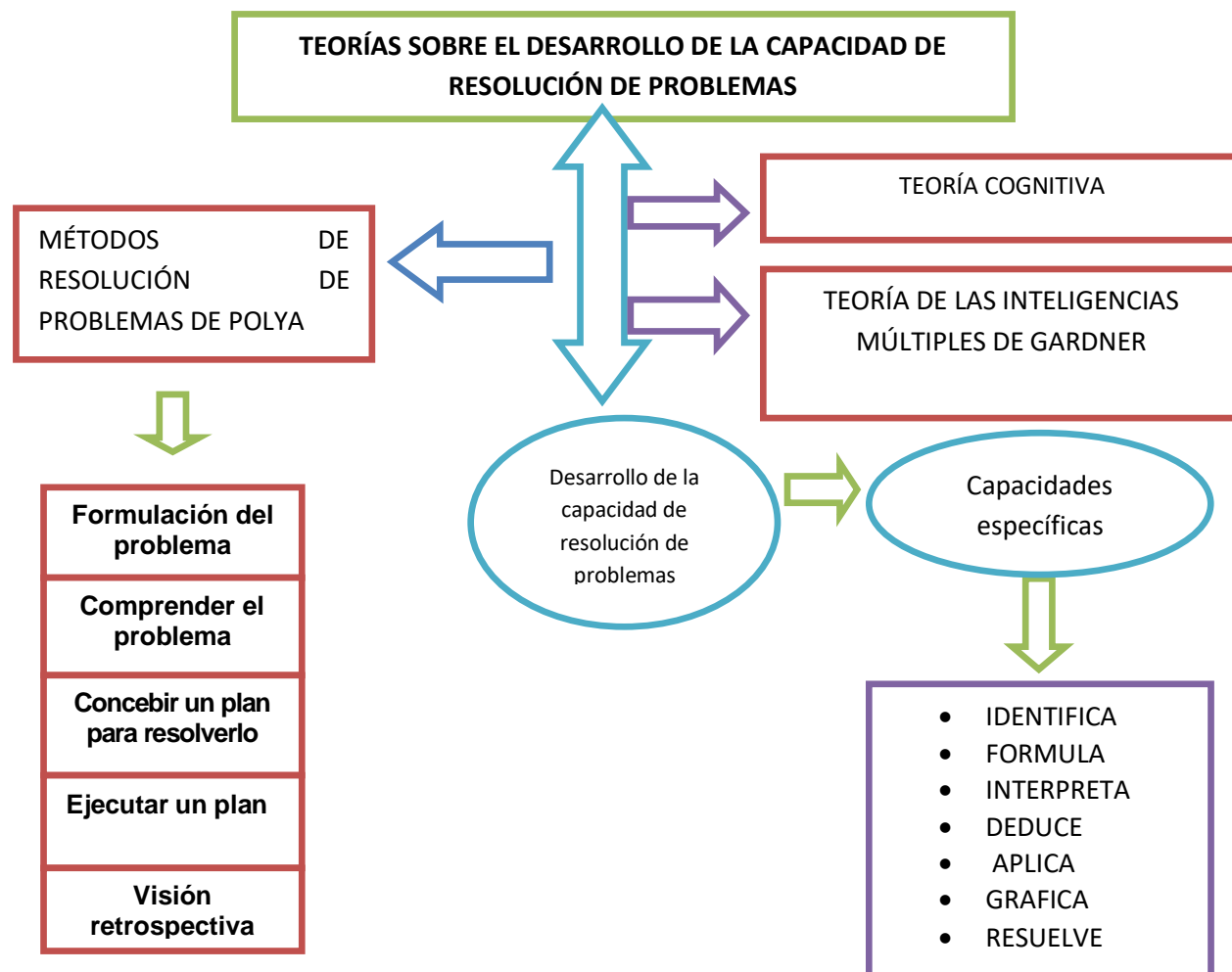
Para evaluar esta capacidad se hará uso de instrumentos de evaluación tales como: Ficha de observación, la encuesta, pruebas objetivas, etc.

3.3. Presentación del Modelo Teórico

PROPUESTA

(SINTESIS DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN)

MODELO TEÓRICO DE LA PROPUESTA: “PROPUESTA DE ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS SUSTENTADO EN LAS TEORÍAS DE GEORGE POLYA, TEORÍA DE LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES Y TEORÍA COGNITIVA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN LOS ESTUDIANTES DE LA I.E. SAN CARLOS DE MONSEFU”.



FUENTE. Elaboración propia

CONCLUSIONES

1. La mayoría de estudiantes presentan un bajo nivel de aprendizaje de las matemáticas, lo que se expresa en la poca habilidad para plantear, analizar e identificar datos, falta d entendimiento de los mecanismos para resolver problemas. La mayoría no sabe cómo utilizar los símbolos.
2. Las estrategias metodológicas empleadas por los docentes en el nivel secundario son de tipo tradicional donde el maestro es el centro de la enseñanza limitando a los estudiantes la posibilidad de desarrollar sus propias capacidades y habilidades. Los docentes no plantean ejemplos concretos y como consecuencia de esto el estudiante espera que el profesor resuelva los ejercicios matemáticos.
3. Con la aplicación de las estrategias metodológicas basadas en las teorías de, Polya, Piaget y Gardner, probablemente se logrará superar la dificultad en el proceso de enseñanza - aprendizaje en los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la Institución Educativa “San Carlos”.
4. La propuesta consta de 11 puntos: Situación problemática, objetivos de la propuesta, fundamentación, estructura de la propuesta, gestión de la propuesta, conclusiones de la propuesta, recomendaciones de la propuesta, bibliografía, cronograma, financiamiento, evaluación.

RECOMENDACIONES

1. Es de suma importancia que los docentes que practican la sabia virtud de la investigación, se preocupen por su desarrollo y superación profesional, aplicando así propuestas innovadoras como la propuesta mencionada en esta investigación, con la finalidad de resolver problemas en el área de matemática.
2. El Plan Estratégico Metodológico propuesto, debe ser aplicado en la Institución Educativa “San Carlos”.
3. El Plan Estratégico Metodológico propuesto, se debe aplicar en otras instituciones educativas del país con la finalidad de superar las deficiencias en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas.

REFERENCIAS

- Aguilar, F. (2002). Tesis de estrategias para Resolución de problemas. Jaén.
- Cofre, J y Tapia, A. (1998). Como desarrollar el Razonamiento Lógico Matemático.
- Altamirano, J.an. 1996 Conductismo y neo conductismo.
- Boyer, C.B. Historia de la matemática Alianza editorial – Madrid 1986
- Carretero, M.. Constructivismo y Educación 1993 Argentina.
- Charles, U. Articulación y constructivismo Lima –Perú. 1996
- Diccionario de la matemática. Editorial Ibérica graphic. 2003.
- Fernández, R. Causas del bajo rendimiento en el Área de matemática. (2002)
- Gálvez, J. (2004). Métodos, técnicas de Aprendizaje. Teoría y práctica. Trujillo – Perú.
- Gobierno Regional. Plan de desarrollo concertado Cajamarca 2003-2006 para la región Cajamarca.
- González, R. (2007) procesos didácticos y otros para mejorar la capacidad de resolución de problemas. Tesis no publicada. Universidad Pedro Ruiz Gallo. Escuela de Posgrado Pp.89
- Figueroa, L. Historia de las matemáticas. Pág. 105 - 271
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN (2008). Diseño Curricular Nacional. Lima.
- Ministerio de Educación (2009). La aventura de resolver problemas. Lima – Perú.
- Molero, M. (1998). Estrategias matemáticas. Editorial Síntesis. Madrid.
- Pérez, A. (2003). Problemas matemáticas Sao Paulo.
- Piaget, J. (1995). El lenguaje y el pensamiento en el niño.
- Polya, G. (1965). Como plantear y resolver problemas. México
- Pozo, I. (1994). Solución de problemas en España.
- Reye, C. (2005). Metodología y diseños en la investigación científica. Edit. San Marcos. Lima. Perú
- Riza, C. (2005). Didáctica y resolución de problemas.
- Schoenfeld, A. (1997). Metodología del aprendizaje de la matemática Pág.259 - 324.

- Soto, B. (2006). Organizadores del conocimiento y su importancia en el aprendizaje. Huancayo: Editorial Maestro Innovador.

LINKOGRAFÍA:

- ✓ [www/monografías. com /trabajos 24/solución de problemas](http://www.monografias.com/trabajos24/solucion-de-problemas)
- ✓ [www/http//204-245/ardides. 90534](http://www.monografias.com/trabajos24/solucion-de-problemas/solucion-problemas)
- ✓ [www. monografía.com/trabajos42heuristica-Polya/heurística-polya.](http://www.monografia.com/trabajos42/heuristica-Polya/heuristica-polya)
- ✓ [www.monografía.con/trabajos24/solución-probelmas/solución-problemas.](http://www.monografia.com/trabajos24/solucion-probelmas/solucion-problemas)
- ✓ [www.peruvirtual.com.pe/solucion de problemas.](http://www.peruvirtual.com.pe/solucion-de-problemas)
- ✓ [www.winmates.Resolución de Problemas/incluyes/polya.php.](http://www.winmates.com/Resolucion-de-Problemas/incluyes/polya.php)

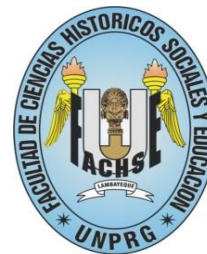
ANEXOS



ANEXO N° 01

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

SECCIÓN DE POST GRADO



FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO SOCIALES Y EDUCACIÓN

GUÍA DE ENCUESTA

INSTRUCCIONES: Lea con atención las siguientes preguntas y tache una de las opciones, que creas la adecuada responde con veracidad.

DATOS GENERALES:

GRADO DE ESTUDIOS: _____

FECHA DE ENCUESTA: _____

INSTITUCION EDUCATIVA: _____

CÓDIGO A: ESTRATEGIAS METODOLOGICAS

1-- ¿De qué manera te enseñan la matemática?

a)- Repitiendo lo que dice el libro b)- Utilizando métodos fáciles c)- Realizando juegos

d) – Otros e)- No sabe/ no opina

2-- ¿Qué estrategias metodológicas utilizan los docentes en el aula?

a)- El juego de casino b)- Dinámicas grupales c)- Trabajando por equipos

d)- Ninguno

3.- ¿Tienes dificultad para resolver problemas matemáticos?

a)- Sí b)- No c)- Derrepente d)- No sabe/ no opina

4.- ¿Cuál es la parte más difícil en la resolución de problemas?

a)- Plantear los datos b)- Ejecutar las operaciones c)- Obtener un resultado d)- Dar una respuesta

e)- Todo el problema en sí f)- No sabe / no opina

5.- ¿Qué mecanismos utilizas para resolver los problemas de matemática?

a)- Primero me doy cuenta que operación debo utilizar b)- Trato de buscar datos para plantear mi problema c)- Identifico y redacto la solución con facilidad d) - Aún no entiendo qué debo hacer e) - No sabe / no opina

6.- ¿Qué mecanismo utilizas para resolver un ejercicio matemático?

a)- De acuerdo a lo que me enseñan en el aula b)- Tal como me enseñó un profesor particular

c)- Espero a que otros lo resuelvan d)- No lo resuelvo si no lo entiendo

e)- No sabe / no opina

7.- ¿Utilizas algoritmos adecuados para resolver problemas cotidianos?

a)- Sí b)- No c)- Algunas veces d) - No sabe / no opina

8.- ¿Utilizas símbolos matemáticos para resolver operaciones básicas?

a)- Solo en el colegio b)- Dentro y fuera del colegio (cuando sea necesario) c)- Donde requiera su uso d)- Aún no sé muy bien cómo utilizarlos

9.- ¿Para qué te sirve plantear ejemplos concretos de información matemática?

a)- Para analizar b)- Para comunicar c)- Para analizar y comunicar d)- Aún no entiendo qué debo hacer

10.- ¿Cuál es el nivel de tu participación en la clase de matemática?

a)- Alto b)- Medio c)- Bajo d)- No participo e)- No sabe / no opina

CÓDIGO B: RESUELVE PROBLEMAS.

1.- Qué mecanismos son utilizados por los estudiantes del primer grado de educación secundaria para resolver problemas matemáticos?

- a)- Primero me doy cuenta que operación debo utilizar. b)- Trato de buscar datos para plantear mi problema c)- Identifico y redacto la solución con facilidad
d)- Aún no entiendo que debo hacer e)- No sabe / no opina

2.- ¿Qué haces cuando no puedes resolver un problema matemático?

- a)- Persevero hasta poder realizarlo b)- Lo intento varias veces, sino me sale lo dejo
c)- Lo planteo y ahí queda d)- Espero a que lo realice el profesor en la pizarra
e)- No sabe / no opina

3.- ¿Consideras qué para resolver los trabajos matemáticos es mejor un trabajo en equipo?

- a)- Sí b)- No c)- Derrepente d)- Depende de la afinidad e)- No sabe / no opina

4.- ¿Consideras que aprendiendo a resolver problemas matemáticos estarías resolviendo también problemas de tu entorno?

- a)- Sí b)- No c)- Derrepente d)- No sabe / no opina

5.- ¿Qué estrategias metodológicas se deberían aplicar?

- a)- El juego de casino para resolver problemas de manera más divertida b)- Dinámicas grupales que integren a los alumnos c)- Trabajando por equipos para lograr resultados más rápidos
d) - No sabe / no opina

6.- ¿Estarías de acuerdo en que se elabore un Plan de capacitación que te permita jugar con la matemática?

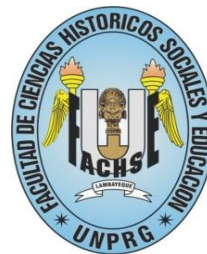
- a)- Sí b)- No c)- Derrepente d) - No sabe / no opina



ANEXO N° 02

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

SECCIÓN DE POST GRADO



FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO SOCIALES Y EDUCACIÓN

GUÍA DE ENTREVISTA

DATOS GENERALES:

APELLIDOS Y NOMBRES: _____

INSTITUCION EDUCATIVA A LA QUE PERTENECE: _____

CARGO QUE DESEMPEÑA: _____

LUGAR Y FECHA DE ENTREVISTA: _____

APELLIDOS Y NOMBRES DEL ENTREVISTADOR: _____

CÓDIGO A: ESTRATEGIAS METODOLOGICAS

1.- ¿Qué estrategias metodológicas utiliza Ud. en aula?

2.- ¿De qué manera los docentes incentivan a sus alumnos para poder resolver problemas matemáticos?

3.- ¿Considera que existen los medios y materiales necesarios para realizar las clases con calidad?

4.- ¿Recibe los docentes una buena y constante capacitación didáctica que le permita mejorar el proceso enseñanza – aprendizaje?

5.- ¿Que propondría Ud. para superar estos problemas en el Área de matemática?

6.- ¿Algún otro aporte que le gustaría brindarnos?

GRACIAS



ANEXO N° 03

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

SECCIÓN DE POST GRADO

FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO SOCIALES Y EDUCACIÓN



SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 01

CAMBIANDO DATOS A UN PROBLEMA: OBTENDREMOS UNA SOLUCIÓN IGUAL A LA QUE SE OBTUVO ANTERIORMENTE

DURACIÓN: 2 horas

APRENDIZAJES ESPERADOS:

- ✓ Identifica los elementos básicos de la estructura configurativa de un problema en “N”.
- ✓ Argumenta el proceso seguido en la resolución de un problema en “N”.
- ✓ Confía en sus propios medios para buscar soluciones.

SECUENCIA DIDÁCTICA:

- ✓ Se inicia la sesión formando equipos cooperativos a través de la técnica: Elementos de un problema.
- ✓ Se presenta el problema: Manuel tiene S/. 578, Juan S/. 380 y Rosa tanto como Juan Y Manuel juntos. ¿Cuánto tienen los tres juntos?
- ✓ Se pregunta: ¿Cuáles son los datos del problema?, ¿Cuáles es su solución?, ¿Cómo se resuelve?
- ✓ El docente presenta la resolución del problema anterior.
- ✓ El docente explica la resolución del problema.
- ✓ Se solicita a los alumnos que cambien los datos del problema para obtener una solución igual a la que se obtuvo anteriormente.

- ✓ Después de un intervalo de tiempo, los alumnos por equipos, presentan y exponen su trabajo a la plenaria.

El docente verifica la validez de las soluciones.

EVALUACIÓN: **CRITERIO** → *Resolución de problemas.*

Indicadores:

- ✓ Identifica datos de un problema en “N”.
- ✓ Interpreta los datos de un problema en “N”.
- ✓ Evalúa procedimientos utilizados en la resolución de un problema en “N”.
- ✓ Siente confianza en la búsqueda de los datos pertinentes para obtener la solución deseada.

Instrumento de Evaluación

- ✓ Ficha de observación

BIBLIOGRAFÍA:

Para el Alumno

- ✓ VERA Gutiérrez, Carlos Eduardo. “Matemática 1”. Edición El Nosedal S.A.C. 190 pág.
- ✓ GUTIÉRREZ, Virgilio. “Matemática 1”. Editorial Omega S.A. 286 pág.

Para el Docente

- ✓ COVEÑAS NAQUICHE. Manuel. “Matemática 1”. Editorial Coveñas S.A.C. Lima – Perú. 208 pág.
- ✓ FIGUEROA A.R.G. “Matemática Básica 1”. Editorial Cosmos – Graf. S.R. Ltda. Lima – Perú. 536 pág.

Monsefú, 22 de agosto del 2016



ANEXO N° 04

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

SECCIÓN DE POST GRADO



FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO SOCIALES Y EDUCACIÓN

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 02

**COMPLETANDO LOS DATOS A PARTIR DE LA
RESOLUCIÓN DE LOS PROBLEMAS
MATEMÁTICOS.**

DURACIÓN: 2 horas

APRENDIZAJES ESPERADOS

- ✓ Identificación de los elementos básicos de la estructura configurativa de un problema en “N”.
- ✓ Diferenciación, en la información, entre lo conocido y lo desconocido de un problema en “N”

SECUENCIA DIDÁCTICA

- ✓ Se inicia la sesión formando equipos de trabajo, a partir de figuras geométricas.
- ✓ Se presenta el problema incompleto: Una madre de familia del “Andrés Barón Berrios” dispone para una semana de S/. 135. Gasta el lunes ____, el martes ____, el miércoles ____, el jueves ____ y el viernes _____. ¿De cuánto dispone para el sábado y el domingo?
- ✓ Se pregunta: ¿Cuáles son los datos del problema?, ¿Cuáles es su solución?, ¿Cómo se resuelve?
- ✓ El docente presenta la resolución del problema y lo explica.

- ✓ Se solicita a los estudiantes que completen los datos del problema a partir de la resolución.
- ✓ Los estudiantes presentan y exponen a la plenaria la tarea.
- ✓ Se verifica la validez.

EVALUACIÓN:

CRITERIO → Resolución de problemas.

Indicadores:

- ✓ Observa e identifica los datos para completar el problema en “N”.
- ✓ Diferencia datos para completar el problema en “N”.

Instrumento de Evaluación:

- ✓ Ficha de observación.

BIBLIOGRAFÍA:

Para el Alumno:

- ✓ VERA GUTIÉRREZ, Carlos Eduardo. “Matemática 1”. Edición El Nocedal S.A.C. 190 pág.
- ✓ GUTIÉRREZ, Virgilio. “Matemática 1”. Editorial Omega S.A. 286 pág.

Para el Docente

- ✓ COVEÑAS NAQUICHE. Manuel. “Matemática 1”. Editorial Coveñas S.A.C. Lima – Perú. 208 pág.
- ✓ FIGUEROA A.R.G. “Matemática Básica 1”. Editorial Cosmos – Graf. S.R. Ltda. Lima – Perú. 536 pág.

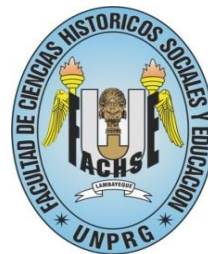
Monsefú, 27 de agosto del 2016



ANEXO N° 05

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

SECCIÓN DE POST GRADO



FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO SOCIALES Y EDUCACIÓN

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 03

**INVENTANDO Y RESOLVIENDO
PROBLEMAS A PARTIR DE LA SOLUCIÓN**

DURACIÓN: 2 horas.

APRENDIZAJES ESPERADOS:

- ✓ Inventa y resuelve problemas.

SECUENCIA DIDÁCTICA:

- ✓ Se inicia la sesión formando equipos cooperativos, a partir de los colores.
- ✓ Se presenta la solución de un problema en.
- ✓ Se pregunta: ¿Cuál es el enunciado del problema?, ¿Cuál es la interrogante del problema?, ¿Cuántos datos tiene el problema?
- ✓ Se solicita la invención y resolución del problema a partir de la solución presentada anteriormente, teniendo en cuenta el contexto.
- ✓ En equipos, los estudiantes exponen a la plenaria la solución de la tarea.
- ✓ El docente verifica la validez de las respuestas.

EVALUACIÓN:

- ✓ Selecciona los datos necesarios para la resolución de un problema.
- ✓ Elabora una estrategia valida de resolución de un problema.
- ✓ Aplica correctamente los conocimientos matemáticos en instrumentos operativos en la resolución de un problema.
- ✓ Obtención del resultado de un problema.
- ✓ Confianza antes y responsable ante las ideas de los demás.

BIBLIOGRAFÍA:

Para el Alumno

- ✓ VERA GUTIÉRREZ, Carlos Eduardo. “Matemática 1”. Edición El Nosedal S.A.C. 190 pág.
- ✓ GUTIÉRREZ, Virgilio. “Matemática 1”. Editorial Omega S.A. 286 pág.

Para el Docente

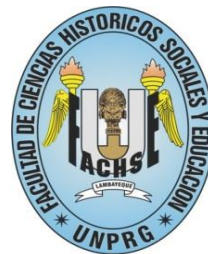
- ✓ COVEÑAS NAQUICHE. Manuel. “Matemática 1”. Editorial Coveñas S.A.C. Lima – Perú. 208 pág.
- FIGUEROA A.R.G. “Matemática Básica 1”. Editorial Cosmos – Graf. S.R. Ltda. Lima – Perú. 536 pág.



ANEXO N° 06

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

SECCIÓN DE POST GRADO



FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO SOCIALES Y EDUCACIÓN

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 04

RESOLVEMOS UN PROBLEMA COMPLETO

DURACIÓN: 2 horas.

APRENDIZAJES ESPERADOS:

- ✓ Resuelve problemas completos”, incluyendo estadística y probabilidad.

SECUENCIA DIDÁCTICA.

- ✓ Se inicia la sesión formando equipos de trabajo.
- ✓ Se distribuye y proporciona un problema por cada equipo y se solicita la respectiva resolución.
- ✓ Cada equipo expone a la plenaria la solución de su respectivo problema.
- ✓ El docente verifica la validez de las soluciones.
- ✓ Se proporciona problemas adecuados para que los estudiantes resuelvan.

EVALUACIÓN:

- ✓ Llega al resultado del problema incluyendo estadística y probabilidad.
- ✓ Analiza tipos de problemas incluyendo estadística y probabilidad.
- ✓ Formula estrategias de resolución de problemas en incluyendo estadística y probabilidad.

BIBLIOGRAFÍA:

Para el Alumno

- ✓ VERA Gutiérrez, Carlos Eduardo. “Matemática”. Edición El Nosedal S.A.C. 190 pág.
- ✓ GUTIÉRREZ, Virgilio. “Matemática”. Editorial Omega S.A. 286 pág.
- ✓ Matemática Fácil 6° grado. Ministerio de Educación.

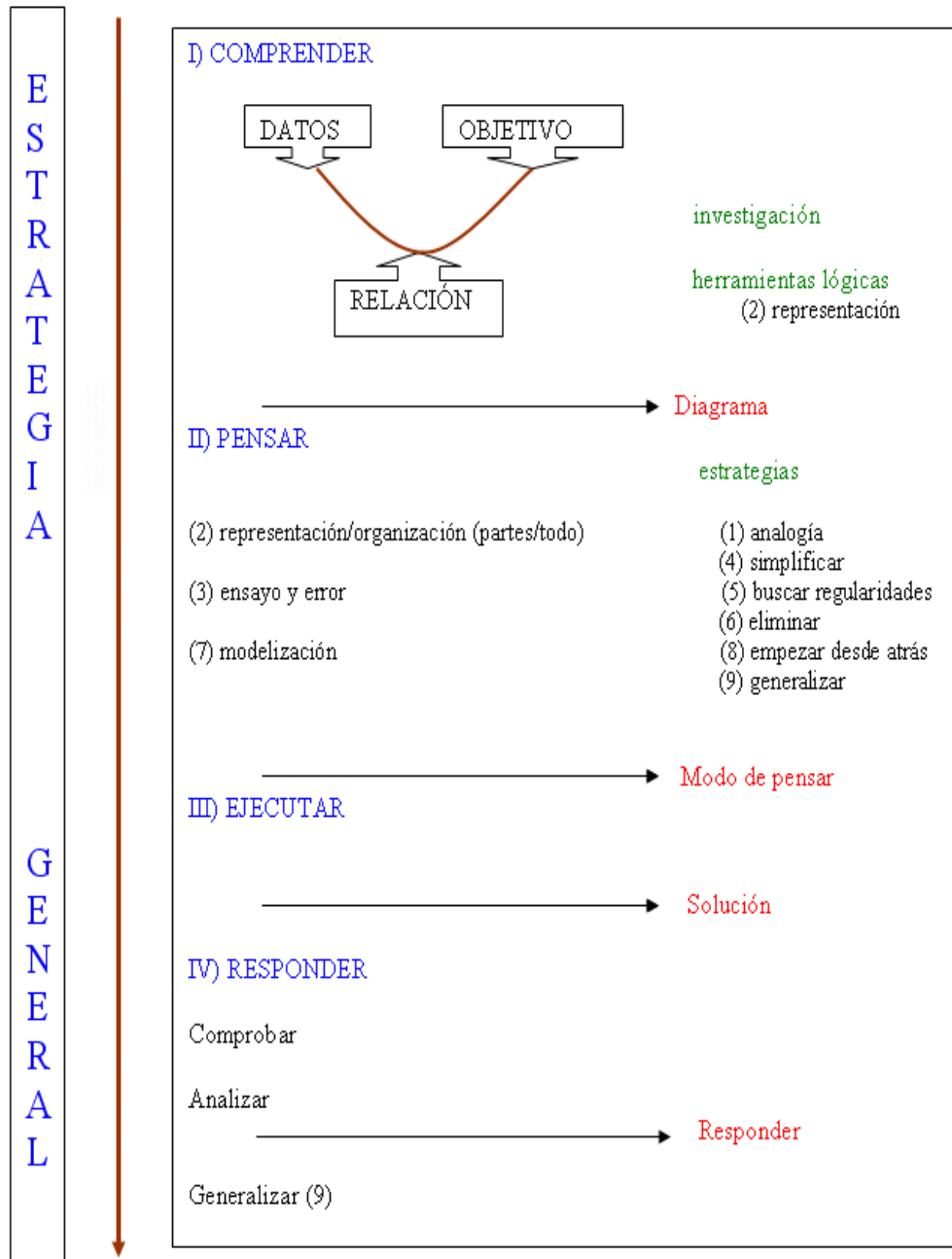
Para el Docente

- ✓ COVEÑAS NAQUICHE. Manuel. “Matemática 1”. Editorial Coveñas S.A.C. Lima – Perú. 208 pág.
- ✓ FIGUEROA A.R.G. “Matemática Básica”. Editorial Cosmos – Graf. S.R. Ltda. Lima – Perú. 536 pág.

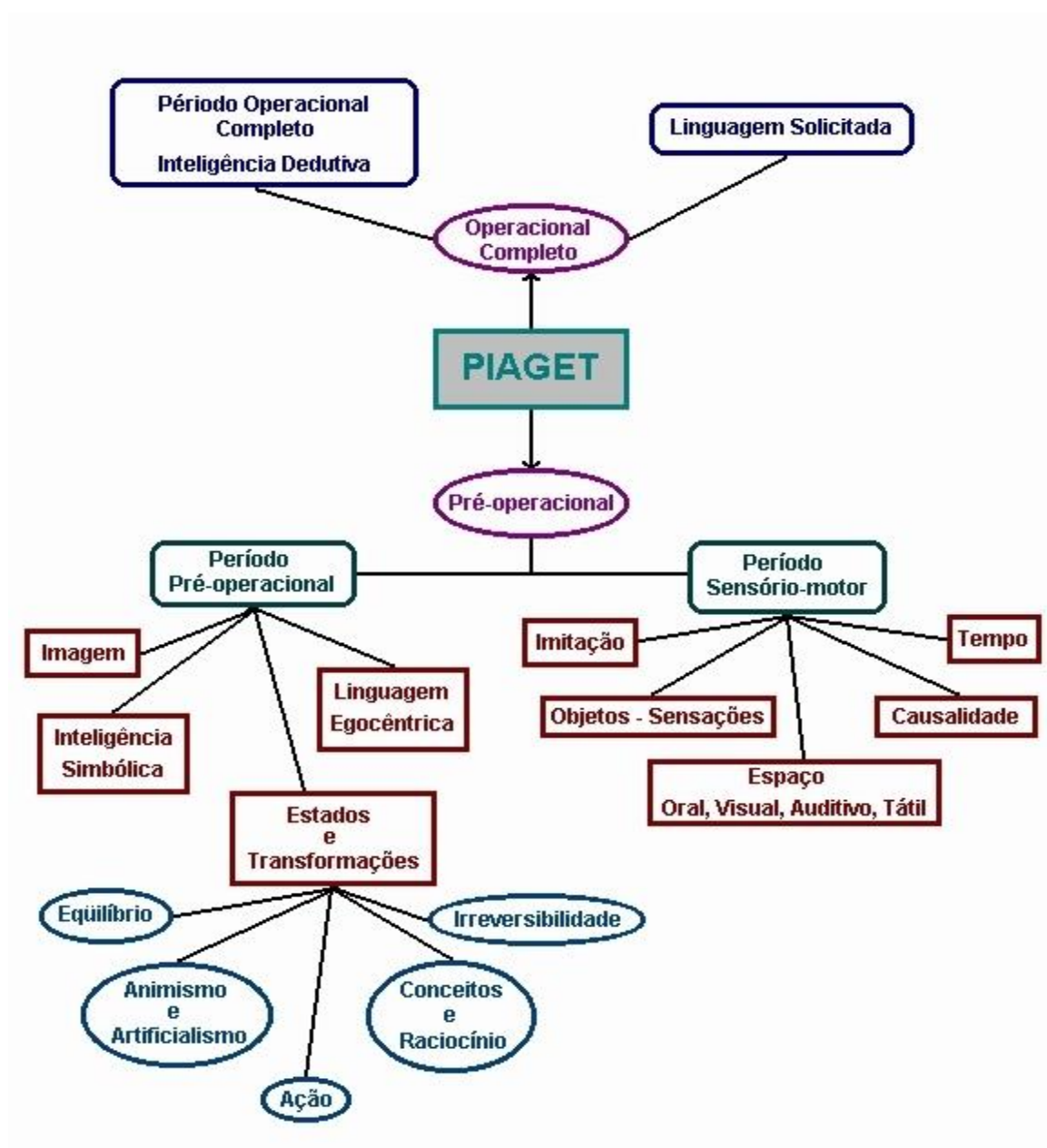
ANEXO N° 07

PROCESO de RESOLUCIÓN de PROBLEMAS

Propuesta (enunciado del problema: texto escrito, oral, gráfico o manipulativo)



ANEXO N° 08





Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Juana Rosa Ayasta Vallejos
Título del ejercicio: Quick Submit
Título de la entrega: Propuesta de estrategias metodológicas sustentado en las t...
Nombre del archivo: TESIS_CORREGIDA_JUANA_ROSA_AYASTA.docx
Tamaño del archivo: 2.83M
Total páginas: 110
Total de palabras: 19,379
Total de caracteres: 106,417
Fecha de entrega: 18-ene.-2024 12:55p. m. (UTC-0500)
Identificador de la entre... 2273339047

Mgtr. Milagros del Pilar Cabezas Martínez

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICAS SOCIALES Y EDUCACIÓN
UNIDAD DE POSGRADO
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN



TESIS
Propuesta de estrategias metodológicas sustentado en las teorías de George Polya., teoría de las inteligencias múltiples y teoría cognitiva para la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de la I.E. San Carlos de Manabí, 2016

Presentada para obtener el Grado Académico de Maestría en Ciencias de la Educación con mención en Psicopedagogía Cognitiva

Investigadora: Ayasta Vallejos, Juana Rosa
Aseora: Cabezas Martínez, Milagros del Pilar

Lumbayague - Perú
2017

Propuesta de estrategias metodológicas sustentado en las teorías de George Polya, teoría de las inteligencias múltiples y teoría cognitiva para la resolución de problemas matemáticos en los estudiante

INFORME DE ORIGINALIDAD

Mgtr. Milagros del Pilar Cabezas Martinez

12%

INDICE DE SIMILITUD

12%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

3%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

hdl.handle.net

Fuente de Internet

6%

2

egadohikotibog.blogspot.com

Fuente de Internet

3%

3

repositorio.unprg.edu.pe

Fuente de Internet

1%

4

iiloveemonseefu.blogspot.com

Fuente de Internet

1%

5

creatividadeinnovacion2013.blogspot.com

Fuente de Internet

<1%

6

Submitted to Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo

Trabajo del estudiante

<1%

7

1library.co

Fuente de Internet

<1%

repositorio.unprg.edu.pe:8080

8	Fuente de Internet	<1 %
9	fdocuments.mx Fuente de Internet	<1 %
10	repositorio.unasam.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
11	Submitted to Universidad Senor de Sipan Trabajo del estudiante	<1 %
12	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 15 words

Excluir bibliografía

Activo



Mgtr. Milagros del Pilar Cabezas Martínez

CONSTANCIA DE VERIFICACIÓN DE ORIGINALIDAD

Yo, Milagros del Pilar Cabezas Martínez, usuario revisor del documento titulado: Propuesta de estrategias metodológicas sustentado en las teorías de George Polya, teoría de las inteligencias múltiples y teoría cognitiva para la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de la I.E. San Carlos de Monsefu, 2016.

Cuyo autor es, Juana Rosa Ayasta Vallejo, identificada con documento de identidad N° 16627126, declaro que la evaluación realizada por el Programa informático, ha arrojado un porcentaje de similitud de 12%, verificable en el Resumen de Reporte automatizado de similitudes que se acompaña.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas dentro del porcentaje de similitud permitido no constituyen plagio y que el documento cumple con la integridad científica y con las normas para el uso de citas y referencias establecidas en los protocolos respectivos.

Se cumple con adjuntar el Recibo Digital a efectos de la trazabilidad respectiva del proceso.

Lambayeque, 18 de enero del 2024



Milagros del Pilar Cabezas Martínez

DNI: N° 16709583

ASESORA