

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARIA
ESCUELA DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN SUPERIOR



**NIVEL DE RAZONAMIENTO MATEMÁTICO EN ESTUDIANTES
QUE CONCLUYEN QUINTO AÑO DE SECUNDARIA EN LA I.E.
JUANA CERVANTES DE BOLOGNESI Y LA I.E. MILITAR
FRANCISCO BOLOGNESI, AREQUIPA 2009**

Tesis presentada por la Bachiller:

ANDRADE PILCO, Patricia Irma

Para Optar al Grado Académico de:

MAGÍSTER EN EDUCACIÓN SUPERIOR

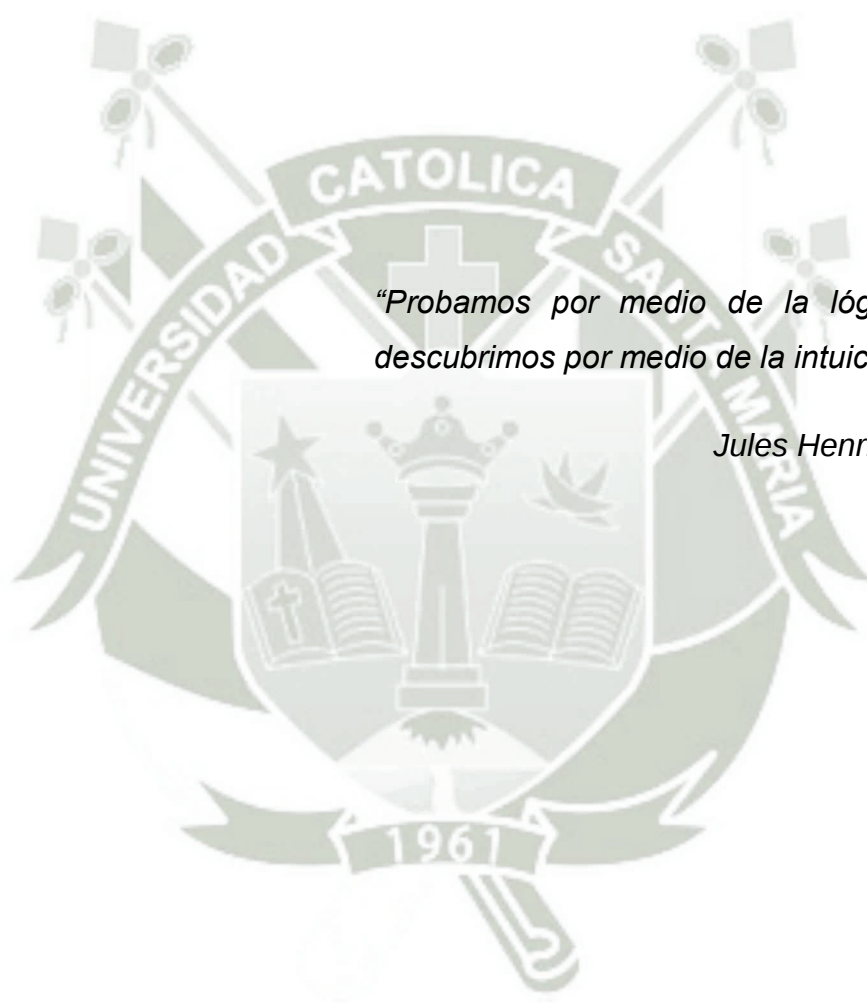
AREQUIPA – PERÚ

2010



*A mi madre y mi familia por brindarme su
apoyo incondicional en mi superación
profesional para que trascienda en mis
estudiantes.*

Patricia



*“Probamos por medio de la lógica, pero
descubrimos por medio de la intuición”.*

Jules Henri Poincaré

ÍNDICE GENERAL

EPÍGRAFE
DEDICATORIA
RESUMEN
ABSTRACT
INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO ÚNICO RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	11
DISCUSIÓN	22
CONCLUSIONES	24
SUGERENCIAS	25
PROPUESTA	27
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44
INFORMATOGRAFÍA	46

ANEXOS:

ANEXO N° 1: Proyecto de Tesis	48
ANEXO N° 2: Instrumento: Prueba de razonamiento	121
ANEXO N° 3: Cálculos Estadísticos: Prueba de Diferencia de Medias	125
ANEXO N° 4: Matrices de Sistematización	132
ANEXO N° 5: Matriz de Consistencia.....	135

RESUMEN

Sabemos que nuestra educación peruana atraviesa una grave crisis, por lo que también las instituciones educativas locales no escapan de esta situación en el área de matemática, debido a que existen diversos factores que confluyen, como la falta de capacitación adecuada en el razonamiento lógico y matemático en los docentes, la persistencia de esquemas tradicionales de entender y de enseñar los contenidos, el desánimo de los estudiantes y los motivos para aprender la matemática, la creencia o fobia a la matemática, que dificulta la aplicación de cualquier propuesta.

El presente trabajo de investigación titulado: **NIVEL DE RAZONAMIENTO MATEMÁTICO EN ESTUDIANTES QUE CONCLUYEN QUINTO AÑO DE SECUNDARIA EN LA I.E. JUANA CERVANTES DE BOLOGNESI Y LA I.E. MILITAR FRANCISCO BOLOGNESI, AREQUIPA 2009.**

El trabajo tiene por objetivo comparar en ambas Instituciones Educativas estableciendo las diferencias y semejanzas significativas, entre el nivel de razonamiento matemático, mediante las notas producto de las evaluaciones aplicadas a los estudiantes del 5to año de educación secundaria. Es decir con qué nivel de conocimientos con respecto al área de matemática egresan al culminar su formación académica en una población escolar de 289 estudiantes de secundaria, de los cuales corresponde a 151 a la I.E. Juana Cervantes y 138 a la I.E. Militar Francisco Bolognesi.

Siendo su hipótesis, dado que los últimos resultados sobre la evaluación educativa se encuentran en constante cuestionamiento. Es probable que los estudiantes del quinto año de secundaria de las instituciones educativas Juana Cervantes de Bolognesi y Francisco Bolognesi, presenten dificultades similares y con diferencias significativas mínimas en cuanto al nivel de rendimiento en el razonamiento matemático en la solución de problemas de la vida diaria. Los resultados de la aplicación de la prueba de razonamiento matemático para demostrar la hipótesis planteada mediante la Prueba Diferencia de Medias en relación a las capacidades en el razonamiento matemático en los estudiantes que egresan.

En ese contexto, consideramos fundamental que los docentes cuenten con una adecuada formación en el razonamiento matemático, con el propósito de incentivar y orientar a los estudiantes el interés e inclinación hacia el desarrollo de sus capacidades y disposiciones en el razonamiento matemático, sobre todo a que puedan realizar con agrado, y que egresen con las potencialidades necesarias para enfrentar al mundo competitivo de la vida, así como para lograr resultados óptimos y alcanzar sus metas aplicando la matemática en su vida diaria.

ABSTRACT

We know that our education in Peru is experiencing a serious crisis, as local educational institutions also do not escape from this situation in the area of mathematics, because several factors come together, such as lack of adequate skills in logical reasoning and mathematical on teachers, the persistence of traditional patterns to understand and to teach content, discouragement of students and the reasons for learning mathematics, belief or math phobia, which hampers the implementation of any proposal.

This research paper entitled MATHEMATICAL REASONING LEVEL IN STUDENTS CONCLUDES FIFTH YEAR OF HIGH SCHOOL IN THE IE Juan Cervantes Bolognesi AND I.E. MILITARY Francisco Bolognesi, AREQUIPA 2009.

The work aims to compare established educational institutions in both similarities and significant differences between the level of mathematical reasoning, by notes product evaluations as students of the 5th year of secondary education. That is what level of knowledge regarding the area of mathematics graduates to complete their training at a school population of 289 high school students, which corresponds to 151 I.E. Juana Cervantes and 138 to the I.E. Militar Francisco Bolognesi.

As his hypothesis, because the latest results on educational assessment are constantly questioning. It is likely that the fifth year students of secondary educational institutions Bolognesi Juana Cervantes and Francisco Bolognesi have similar difficulties and minimum significant differences in the level of performance in mathematical reasoning in solving problems daily life. The results of the trial application of mathematical reasoning to prove the hypothesis by Mean Difference Test in relation to skills in mathematical reasoning in students who graduate.

In this context, it is crucial that teachers have adequate training in mathematical reasoning, in order to encourage and guide students interest and inclination to develop their skills and attitudes in mathematical reasoning, especially that can perform with pleasure, and who graduate with the necessary potential to face the competitive world of life and to achieve optimal results and achieve their goals by applying mathematics in their daily lives.

INTRODUCCIÓN

Señor Presidente y Señores miembros del Jurado:

Se pone a vuestra consideración el presente informe de investigación científica titulado: **NIVEL DE RAZONAMIENTO MATEMÁTICO EN ESTUDIANTES QUE CONCLUYEN QUINTO AÑO DE SECUNDARIA EN LA I.E. JUANA CERVANTES DE BOLOGNESI Y LA I.E. MILITAR FRANCISCO BOLOGNESI, AREQUIPA 2009.**

La investigación se realiza sobre el nivel de razonamiento matemático que presentan los estudiante al egresar de las instituciones educativas, es decir al culminar su formación secundaria con qué conocimientos matemáticos y capacidades de resolución de problemas, el cual según haya desarrollado influirá en el desarrollo y preparación a los concursos de ingreso a las universidades e institutos de formación superior.

Así mismo, dentro de la perspectiva fundamental de la investigación, es necesario que los profesores cuenten con un adecuado nivel de razonamiento con el propósito de incentivar y orientar en forma adecuada a los estudiantes por la inclinación a desarrollar sus capacidades y habilidades hacia el razonamiento matemático con agrado y de forma sencilla, incentivar a la profundización la aplicación del razonamiento en la solución de problemas que presentan los estudiantes al efectuar una comparación entre las dos instituciones educativas

Por ello, consideramos fundamental porque permite conocer el nivel de razonamiento matemático que tienen los estudiantes de las dos instituciones educativas.

La investigación está organizada en capítulo único donde se presenta el desarrollo de los resultados de la investigación, con sus respectivos análisis e interpretación, que permitió arribar a las conclusiones y sugerencias.

La parte de la propuesta para el desarrollo de la matemática, está constituida por el desarrollo de las competencias, capacidades, propósitos, orientaciones de evaluación, planteamiento de ejercicios mentales y razonamiento, las prácticas guiadas y concursos respecto del tema de investigación, la bibliografía y los anexos.

En el primer anexo, se presenta el proyecto de tesis, la que está constituida: Preámbulo, **planteamiento teórico**; donde se desarrolla, el enunciado, descripción del problema, análisis de variables, tipo y nivel de investigación, justificación y fundamentalmente el marco conceptual de la investigación relacionados con la educación y razonamiento matemático, los antecedentes, objetivos y la hipótesis. La parte planteamiento operacional esta conformada por las técnicas e instrumentos, campo de verificación y estrategias de recolección de datos.

Finalmente, se presenta el cronograma de la investigación, las referencias bibliográficas y los otros anexos (prueba de razonamiento, notas de ambas instituciones educativas y el matriz de consistencia).

Arequipa, Diciembre del 2009.

PATRICIA IRMA ANDRADE PILCO



CAPÍTULO ÚNICO

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

En el presente capítulo se presenta los resultados obtenidos producto de la investigación previa valoración de los datos recolectados mediante los instrumentos sobre el nivel de razonamiento matemático en estudiantes que concluyen quinto año de secundaria en las Instituciones Educativas Juana Cervantes de Bolognesi y Francisco Bolognesi de Arequipa.

TABLA N° 01

FRECUENCIA POR AGRUPACIÓN DE NOTAS EN EL RAZONAMIENTO MATEMATICO DE LOS ESTUDIANTES DEL 5TO AÑO DE SECUNDARIA DE LA I.E. JUANA CERVANTES DE BOLOGNESI

N		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	09	1	.7	.7	.7
	10	44	29.1	29.1	29.8
	11	30	19.9	19.9	49.7
	12	29	19.2	19.2	68.9
	13	17	11.3	11.3	80.1
	14	11	7.3	7.3	87.4
	15	11	7.3	7.3	94.7
	16	6	4.0	4.0	98.7
	19	2	1.3	1.3	100.0
	Total	151	100.0	100.0	

Fuente: Prueba de Razonamiento Matemático Juana Cervantes.

En esta primera tabla se observa los resultados que poseen los estudiantes del 5to año de secundaria de la Institución Educativa Juana Cervantes de Bolognesi en cuanto al nivel de razonamiento matemático.

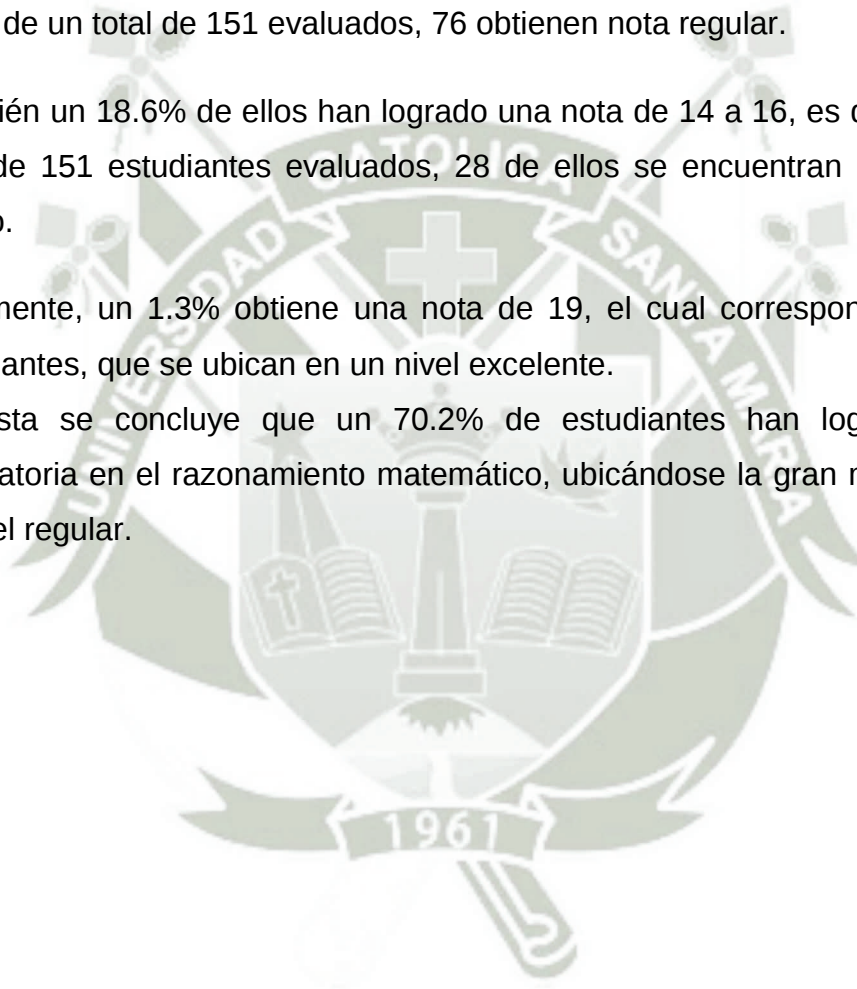
Así tenemos que un 29.8% de los estudiantes han logrado desarrollar la prueba de matemática con una nota de menor e igual a 10; es decir de un total de 151 evaluados, 45 obtienen baja nota o se ubican en el bajo nivel.

En tanto que un 50.3% de los estudiantes obtienen una nota de 11 a 13, es decir de un total de 151 evaluados, 76 obtienen nota regular.

También un 18.6% de ellos han logrado una nota de 14 a 16, es decir de un total de 151 estudiantes evaluados, 28 de ellos se encuentran en el nivel bueno.

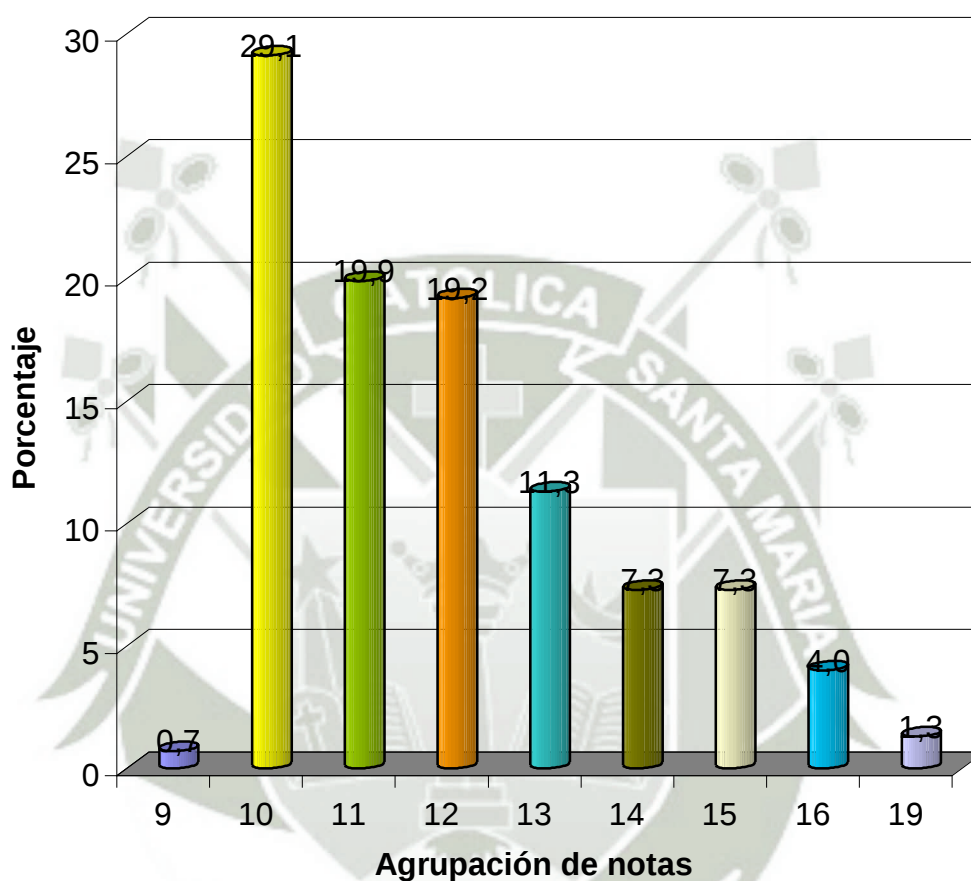
Finalmente, un 1.3% obtiene una nota de 19, el cual corresponde a 2 de estudiantes, que se ubican en un nivel excelente.

De esta se concluye que un 70.2% de estudiantes han logrado nota aprobatoria en el razonamiento matemático, ubicándose la gran mayoría en el nivel regular.



GRÁFICA N° 01

**FRECUENCIA POR AGRUPACIÓN DE NOTAS EN EL RAZONAMIENTO
MATEMATICO DE LOS ESTUDIANTES DEL 5TO AÑO DE SECUNDARIA
DE LA I.E. JUANA CERVANTES DE BOLOGNESI**



Fuente: Prueba de Razonamiento Matemático Juana Cervantes.

TABLA N° 02

**NOTAS PROMEDIO DE RAZONAMIENTO MATEMÁTICO EN LOS
NIVELES PORCENTUALES DE MODA Y MEDIANA EN LA I.E. JUANA
CERVANTES DE BOLOGNESI**

N	Válidos	151
	Perdidos	0
Media Aritmética		11.84
Mediana		12
Moda		10
Mínimo		09
Máximo		19
Desviación Típica.		.82538
Varianza		.681

Fuente: Prueba de Razonamiento Matemático Juana Cervantes.

De acuerdo a los resultados se deduce que el razonamiento matemático en las estudiantes de 5to año de secundaria de la I.E. Juana Cervantes Bolognesi, se ha obtenido la Media Aritmética (Nota Promedio) de 11.84, así como una mediana de 12; siendo la nota con mayor frecuencia es 10 (moda).

Por último, cabe señalar que el rango del nivel de razonamiento matemático en los estudiantes se encuentra: la nota mínima (09) y la máxima (19).

TABLA N° 03

**FRECUENCIA POR AGRUPACIÓN DE NOTAS EN EL RAZONAMIENTO
MATEMATICO DE LOS ESTUDIANTES DEL 5TO AÑO DE SECUNDARIA
DE LA I.E. MILITAR FRANCISCO BOLOGNESI**

N		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	07	2	1.4	1.4	1.4
	08	2	1.4	1.4	2.9
	09	18	13.0	13.0	15.9
	10	30	21.7	21.7	37.7
	11	30	21.7	21.7	59.4
	12	19	13.8	13.8	73.2
	13	13	9.4	9.4	82.6
	14	9	6.5	6.5	89.1
	15	8	5.8	5.8	94.9
	16	1	.7	.7	95.7
	17	2	1.4	1.4	97.1
	18	3	2.2	2.2	99.3
	19	1	.7	.7	100.0
	Total	138	100.0	100.0	

Fuente: Prueba de Razonamiento Matemático Francisco Bolognesi.

Según los resultados que poseen los estudiantes del 5to año de secundaria de la I.E. Militar Francisco Bolognesi en el nivel de razonamiento matemático.

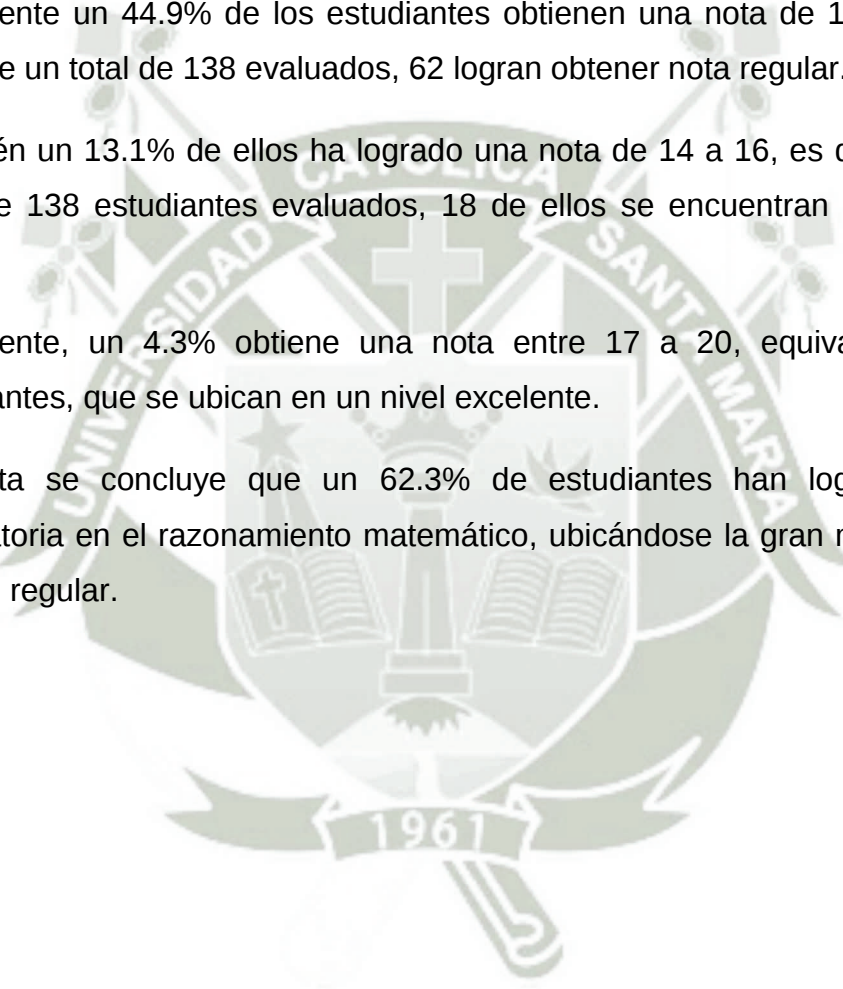
En un 37.7% ha logrado desarrollar la prueba de matemática con una nota de menor e igual a 10, es decir de un total de 138 de estudiantes evaluados, 52 de ellos se ubican en el nivel bajo.

Igualmente un 44.9% de los estudiantes obtienen una nota de 11 a 13, es decir de un total de 138 evaluados, 62 logran obtener nota regular.

También un 13.1% de ellos ha logrado una nota de 14 a 16, es decir de un total de 138 estudiantes evaluados, 18 de ellos se encuentran en el nivel bueno.

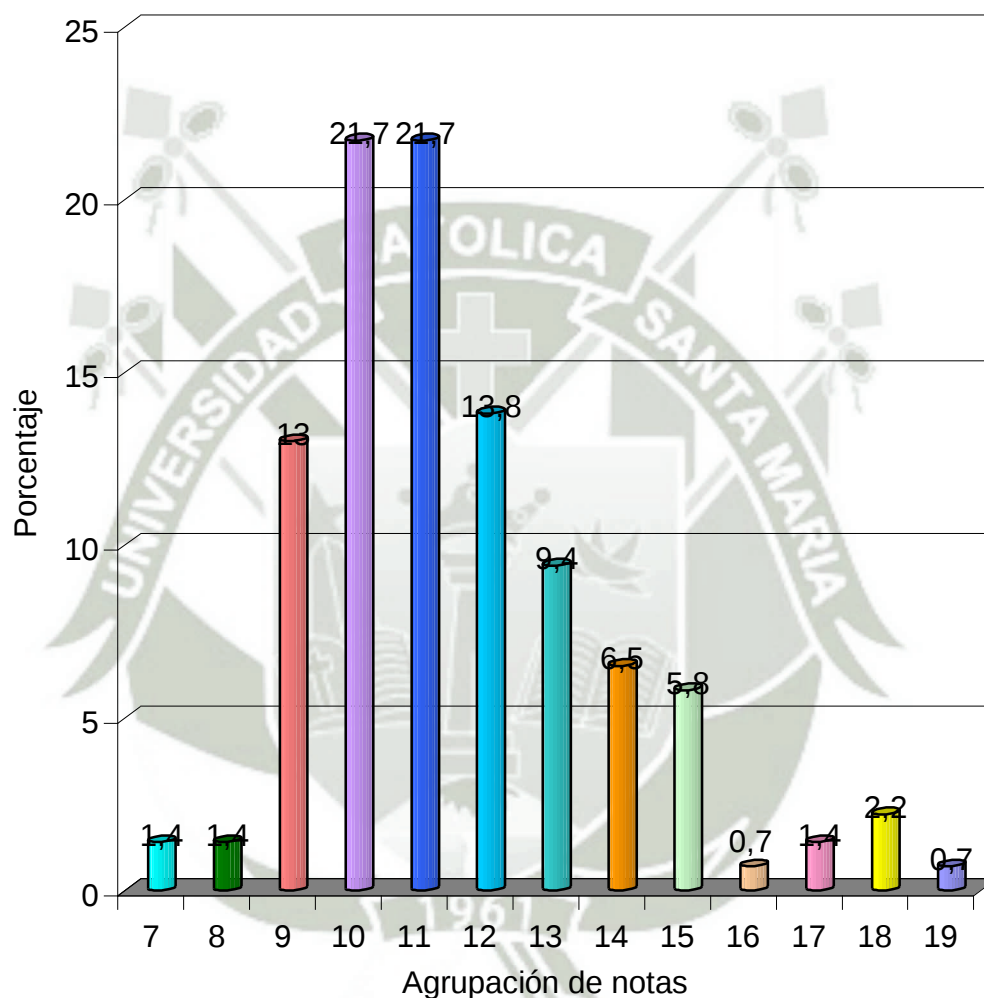
Finalmente, un 4.3% obtiene una nota entre 17 a 20, equivalente a 6 estudiantes, que se ubican en un nivel excelente.

De esta se concluye que un 62.3% de estudiantes han logrado nota aprobatoria en el razonamiento matemático, ubicándose la gran mayoría en el nivel regular.



GRÁFICA N° 02

**FRECUENCIA POR AGRUPACIÓN DE NOTAS EN EL RAZONAMIENTO
MATEMATICO DE LOS ESTUDIANTES DEL 5TO AÑO DE SECUNDARIA
DE LA I.E. MILITAR FRANCISCO BOLOGNESI**



Fuente: Prueba de Razonamiento Matemático Francisco Bolognesi.

TABLA N° 04
**NOTAS PROMEDIO DE RAZONAMIENTO MATEMÁTICO EN LOS
NIVELES PORCENTUALES DE MODA Y MEDIANA EN
LA I.E. MILITAR FRANCISCO BOLOGNESI**

N	Válidos	138
	Perdidos	0
Media Aritmética		11.50
Mediana		12
Moda		10 -11
Mínimo		07
Máximo		19
Desviación Típica.		.52964
Varianza		.281

Fuente: Prueba de Razonamiento Matemático Francisco Bolognesi.

Esta tabla muestra los resultados de razonamiento matemático en los estudiantes del 5to año de secundaria de la I.E. Militar Francisco Bolognesi, se ha determinado con una Media (Nota Promedio) de 11.50, así como una mediana de 12; siendo la nota con mayor frecuencia de 10 y 11 que corresponden a la moda (bimodal).

De igual forma, el rango del nivel de razonamiento matemático en los estudiantes: la nota mínima (07) y la máxima (19).

TABLA N° 05

**COMPARACIÓN DE LOS PROMEDIOS DE LOS ESTUDIANTES EN
RAZONAMIENTO MATEMÁTICO DE LA I.E. JUANA CERVANTES DE
BOLOGNESI Y LA I.E. MILITAR FRANCISCO BOLOGNESI.**

JUANA CERVANTES	11.84
FRANCISCO BOLOGNESI	11.50

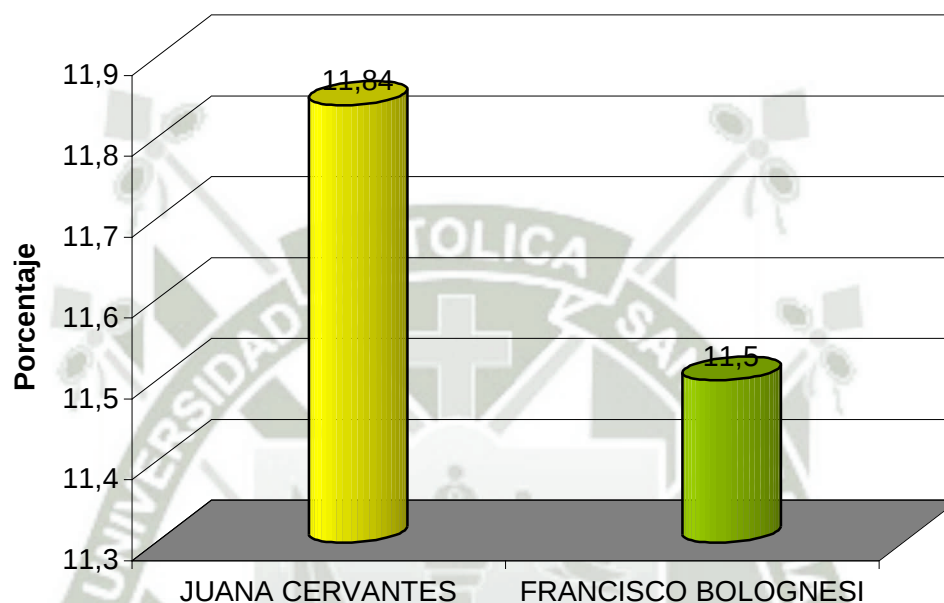
Fuente: Prueba de Razonamiento Matemático Juana Cervantes y Francisco Bolognesi.

En relación a la presente tabla se observa la comparación del nivel de razonamiento matemático entre los estudiantes del 5to año de secundaria de las Instituciones Educativas Juana Cervantes y Francisco Bolognesi.

Del cual, se deduce que el promedio de 11.84 corresponde a los estudiantes de la I.E. Juana Cervantes, siendo su ubicación en el nivel regular. Y con respecto a los estudiantes de la I.E. Militar Francisco Bolognesi se tiene los resultados obtenidos mediante la prueba matemática con una nota promedio 11.50, siendo también su nivel de razonamiento matemático regular. Haciendo las comparaciones en ambos casos los niveles de razonamiento matemático presentan diferencias significativas mínimas.

GRAFICA N° 03

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE LOS ESTUDIANTES EN
RAZONAMIENTO MATEMATICO DE LA I.E. JUANA CERVANTES DE
BOLOGNESI Y LA I.E. MILITAR FRANCISCO BOLOGNESI.



Fuente: Prueba de Razonamiento Matemático Juana Cervantes y Francisco Bolognesi.

DISCUSIÓN

En el presente acápite se procede a la discusión a cerca del nivel de razonamiento matemático en los estudiantes que concluyen el quinto año de secundaria de las Instituciones Educativas Juana Cervantes de Bolognesi y Francisco Bolognesi de Arequipa.

En relación a los estudiantes de la Institución Educativa Juana Cervantes de Bolognesi tienen el nivel regular hacia inferior en razonamiento matemático en unos 50.3% con una calificación que oscila entre 11 a 13 en promedio, sin embargo teniendo en cuenta los porcentuales válidos de la distribución de frecuencias, han obtenido en matemática un 29.8% de los estudiantes con una calificación desaprobatoria, es decir un nivel de razonamiento deficiente.

Los cuales permiten afirmar que en la mayoría de estudiantes manifiestan la poca capacidad y en algunos casos la carencia de las habilidades en el desarrollo matemático como el empleo de sus capacidades, pensamiento crítico y creativo en la solución de problemas de razonamiento matemático.

Así mismo, mediante la aplicación de los resultados se ha determinado como mediana una nota de 12, siendo también la moda una nota de 10 de acuerdo a los resultados de la investigación.

Por otro lado, en la Institución Educativa Francisco Bolognesi tienen el nivel regular en un 44.9% de los estudiante del quinto año de secundaria, es decir desarrollan con deficiencias las series numéricas y solución de problemas planteados, siendo también los niveles bajos con una nota de 10 hacia 07 en un (37.7%) de los estudiantes de acuerdo a la distribución de frecuencias, donde se evidencia el aprendizaje de la matemática no es la óptima, sino con pocas posibilidades de práctica en las dinámicas grupales, concursos y con guías efectivas que pueda permitirles el interés y estilos más creativos y críticos tanto en el planteamiento de

problemas por los mismos estudiantes como en la solución de los mismos.

De lo afirmado en la presente investigación se desprende que los estudiantes muestran un promedio de regular a inferior en los niveles de razonamiento matemático. Siendo un mínimo porcentaje de los estudiantes que superan los promedios bueno a excelente.

De los resultados obtenidos cabe señalar las diferencias comparativas de medias en promedio de los estudiantes que concluyen el quinto año de secundaria entre ambas instituciones educativas, presentan diferencias mínimas en el nivel de razonamiento matemático. Lo que evidencia la comprobación de la hipótesis planteada y los objetos de la investigación.

En consecuencia, dentro del proceso de enseñanza aprendizaje es de vital importancia el razonamiento matemático, no solamente su enseñanza, sino sobre todo el desarrollo de sus capacidades, habilidades, conocimientos y destrezas de los estudiantes hacia la matemática, desarrollar la agilidad mental y lógica en sus pensamientos divergentes, a que sean más creativos y críticos tanto en el planteamiento de los problemas de la vida cotidiana como en la solución de problemas, no solo relacionado con la matemática, sino en todo los aspectos y situaciones de la vida, con lo que se requiere ideas y alternativas distintas para solucionar los problemas educativos en la Institución Educativa.

En efecto, el razonamiento matemático es nada menos que una destreza básica que permite ordenar las ideas de la mente para llegar a una conclusión, previa comprensión matemática, sin ella no tiene sentido ni énfasis serio en el razonamiento. El conocimiento no justificado no es razonado y, así, se vuelve fácilmente no razonable. Si embargo, en esta es importante tener en cuenta el desarrollo evolutivo no solo físico, sino mental e intelectual que presenta en relación a las dificultades cognitivas de los estudiantes.

CONCLUSIONES

PRIMERA: En ambos casos los estudiantes del 5to año de secundaria de las Instituciones Educativas Juana Cervantes de Bolognesi y Francisco Bolognesi de Arequipa se han identificado el nivel bajo y regular en el razonamiento matemático, tal como se observa en las tablas de los resultados de la investigación (tabla N° 01 y 03).

SEGUNDA: Existe una diferencia mínima en los promedios obtenidos del razonamiento matemático de los estudiantes del quinto año de secundaria entre la Institución Educativa Juana Cervantes de Bolognesi y Institución Educativa Francisco Bolognesi, tal como se observa (tabla N° 05 y comprobación de hipótesis).

TERCERA: Valorando como eje fundamental el razonamiento matemático dentro del proceso de enseñanza aprendizaje; puesto que permite en los estudiantes analizar, reflexionar, comparar; crear e inventar, descubrir y demostrar algo; ejercitar la imaginación, obtener lecturas y abstraer argumentos; realizar ejercicios prácticos y de experiencias que desarrollen habilidades en su quehacer diario de la vida.

Por los resultados hallados se puede afirmar que si se acepta la hipótesis planteada.

SUGERENCIAS

PRIMERA: Para elevar el nivel de razonamiento matemático es necesario que los docentes incentiven hacia las prácticas constantes en la resolución de problemas que propicien el desarrollo de sus capacidades de pensamiento crítico, analítico en el razonamiento lógico matemático.

SEGUNDA: Considerar la participación en los concursos en el área de razonamiento matemático de manera permanente con fin de motivar a los estudiantes, así como facilitar y familiarizar con diversos problemas que permita desarrollar sus capacidades y habilidades matemáticas.

TERCERA: Es necesario la implementación de un programa de capacitación permanente en la aplicación de diversas estrategias en el área de matemática.

CUARTA: Así mismo se deben propiciar trabajos en equipo que formulen problemas y resuelvan mediante el intercambio de ideas, conjeturas y planteamiento de alternativas.

QUINTA: Es necesario que los docentes realicen trabajos investigativos de manera permanente en todas las Instituciones Educativas para profundizar y mejorar el presente trabajo correspondiente que busca elevar el nivel razonamiento matemático en nuestros estudiantes.



PROPUESTA DE DESARROLLO DEL RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

PROPUESTA: RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

1. FUNDAMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

En esta propuesta planteamos luego de haber identificado el problema central en la presente investigación, donde como parte del problema de baja aprendizaje en matemática, los docentes requieren de actualización en contenidos y metodologías para estimular, mejorar, involucrar y motivar a los estudiantes del nivel secundario a la comprensión del área de matemáticas, sobre el razonamiento matemático que carecen no solo de conocimientos y nociones elementales, de la propedéutica para el razonamiento, falta de práctica con los problemas matemáticos que permitiría el desarrollo de su habilidades y destrezas hacia el área de aprendizaje.

Las principales causas que se identifican en este problema son:

- Carencia de nuevos enfoques y metodologías validadas de enseñanza de razonamiento lógico y matemático.
- Ausencia de cursos de actualización docente de razonamiento lógico y razonamiento matemático.

En lo referente a las consecuencias que tiene el problema podemos destacar en los estudiantes de ambas instituciones educativas en estudio como:

- Los estudiantes no responden en el aprendizaje de área matemática, así como no valoran los procesos cognitivos para el aprendizaje, priorizan el uso de nuevas tecnologías, pensando que la compra de computadoras resolverá sus problemas de aprendizaje.

- Manifiestan el bajo rendimiento en razonamiento matemático de acuerdo a los resultados mediante la prueba sobre el tema en ambos casos con algunas insignificantes diferencias.
- Muestran el desinterés los estudiantes hacia el aprendizaje de matemática en sentido a que consideran solo aprobar mediante trabajos, tareas, subsanación o con solo presentar cuadernos.
- Los estudiantes aprenden de forma mecanizada en resolver algunos problemas elementales y hacen uso de calculadoras o algo similar, mas no exigen el razonamiento en problemas que les permita resolver de forma creativa y en condiciones adecuadas.
- En efecto se producen las frustraciones personales en el aprendizaje de matemática de los estudiantes y de sus padres, donde muchas veces acuden a los profesores particulares, academias, ayuda de algún hermano, etc.

Frente a todo ello es necesario ejercitar mediante las prácticas permanentes con los problemas de razonamiento y situaciones reales en el desarrollo de los contenidos matemáticos en los estudiantes.

2. DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS

a. NÚMERO, RELACIONES Y FUNCIONES

- Resuelve problemas de programación lineal y funciones; argumenta y comunica los procesos de solución y resultados utilizando lenguaje matemático.

b. GEOMETRÍA Y MEDICIÓN

- Resuelve problemas que requieren de razones trigonométricas, superficie de revolución y elementos de geometría analítica; argumenta y comunica los procesos de solución y resultados utilizando lenguaje matemático.

c. ESTADÍSTICA Y PROBABILIDADES

- Resuelve problemas de traducción simple y compleja que requiere el cálculo de probabilidad condicional y recursividad; argumenta y comunica los procesos de solución y resultados utilizando lenguaje matemático.

NÚMERO, RELACIONES Y FUNCIONES

CAPACIDADES	CONOCIMIENTOS
Razonamiento y demostración • Establece relaciones entre los sistemas numéricos: N, Z, Q y R. • Interpreta la relación de pertenencia de un número a determinado sistema numérico. • Interpreta la relación entre una función y su inversa. • Establece la validez o veracidad de argumentos. Comunicación matemática • Grafica funciones exponenciales y logarítmicas. • Representa la función inversa de una función algebraica elemental. Resolución de problemas • Resuelve sistemas de ecuaciones mediante métodos gráficos y de Gauss. • Resuelve problemas de inecuaciones lineales de dos incógnitas mediante métodos gráficos. • Resuelve ecuaciones trigonométricas. • Resuelve problemas de programación lineal con dos variables mediante métodos gráficos. • Resuelve problemas de contexto real y matemático que implican la organización de datos a partir de inferencias educativas y/o el uso de cuantificadores. • Resuelve problemas que involucran modelos exponenciales y logarítmicos.	Sistemas numéricos • Relaciones entre los sistemas numéricos: N, Z, Q y R. Álgebra • Método gráfico y método de Gauss para la resolución de sistemas de ecuaciones. • Inecuaciones lineales de dos incógnitas. • Introducción a la programación lineal. • Ecuaciones trigonométricas. Funciones: • Función inyectiva, suryectiva y biyectiva. • Función inversa. • Función logarítmica. • Función exponencial. • Modelos exponenciales. • Modelos logarítmicos. Relaciones lógicas y conjuntos • Tablas de verdad de proposiciones compuestas. • Cuadros y esquemas de organización de relaciones lógicas. • Los argumentos y su estructura. • Argumentos deductivos e inductivos.
ACTITUDES • Muestra seguridad y perseverancia al resolver problemas y comunicar resultados matemáticos. • Muestra rigurosidad para representar relaciones, plantear argumentos y comunicar resultados. • Toma la iniciativa para formular preguntas, buscar conjeturas y plantear problemas. • Actúa con honestidad en la evaluación de sus aprendizajes y en el uso de datos estadísticos. • Valora aprendizajes desarrollados en el área como parte de su proceso formativo.	

GEOMETRÍA Y MEDICIÓN

CAPACIDADES	CONOCIMIENTOS
Razonamiento y demostración - Deduce fórmulas trigonométricas (razones trigonométricas de suma de ángulos, diferencia de ángulos, ángulo doble, ángulo mitad etc.) para transformar expresiones trigonométricas. - Demuestra identidades trigonométricas. - Analiza funciones trigonométricas utilizando la circunferencia. Comunicación matemática - Grafica rectas, planos y sólidos geométricos en el espacio. Resolución de problemas - Resuelve problemas que implican el cálculo del centro de gravedad de figuras planas. - Resuelve problemas geométricos que involucran rectas y planos en el espacio. - Resuelve problemas que involucran el cálculo de volúmenes y áreas de un cono de revolución y de un tronco de cono. - Resuelve problemas que implican el cálculo del centro de gravedad de sólidos. - Resuelve problemas que involucran razones trigonométricas de ángulos agudos, notables y complementarios. - Resuelve problemas que involucran razones trigonométricas de ángulos en posición normal y ángulos negativos. - Resuelve problemas de triángulos oblicuángulos que involucran las leyes de senos, cosenos y tangentes.	Geometría plana - Centro de gravedad de figuras planas. Geometría del espacio - Rectas, planos y sólidos geométricos en el espacio. - Área lateral y total, volumen de un cono de revolución - Área lateral y total, volumen de un tronco de cono. - Centro de gravedad de sólidos geométricos. Geometría Analítica - Ecuación de la circunferencia. Deducción. - Recta tangente a una circunferencia. - Posiciones relativas de dos circunferencias no concéntricas. - Ecuación de la parábola. Deducción. - Ecuación de la elipse. Deducción. Trigonometría - Razones trigonométricas de ángulos agudos, notables y complementarios. - Razones trigonométricas de ángulos en posición normal: 0°, 90°, 180°, 270° y 360°. - Razones trigonométricas de ángulos negativos. - Reducción de ángulos al primer cuadrante. - Triángulos oblicuángulos y ley de los senos, cosenos y tangentes. - Circunferencia trigonométrica. - Razones trigonométricas de la suma y diferencia de ángulos, ángulo doble, ángulo mitad, etc. Deducción de fórmulas trigonométricas. - Identidades trigonométricas.

CAPACIDADES
- Resuelven problemas que implican la ecuación de la circunferencia. - Resuelve problemas que implican la recta tangente a la circunferencia. - Resuelve problemas de posiciones relativas de dos circunferencias no concéntricas. - Resuelve problemas que implican la ecuación de la elipse. - Resuelve problemas que implican la ecuación de la parábola.

ACTITUDES
• Muestra seguridad y perseverancia al resolver problemas y comunicar resultados matemáticos. • Muestra rigurosidad para representar relaciones, plantear argumentos y comunicar resultados. • Toma la iniciativa para formular preguntas, buscar conjeturas y plantear problemas. • Actúa con honestidad en la evaluación de sus aprendizajes y en el uso de datos estadísticos. • Valora aprendizajes desarrollados en el área como parte de su proceso formativo.

ESTADÍSTICA Y PROBABILIDADES

CAPACIDADES	CONOCIMIENTOS
Razonamiento y demostración • Identifica, calcula e interpreta números índices simple y compuesto. • Identifica variables para elaboración de encuestas. Comunicación matemática • Interpreta el significado del error muestral. • Organiza información de un muestreo. • Formula ejemplos de experimentos de probabilidad condicional. Resolución de problemas • Resuelve problemas que requieran del cálculo del error muestral de una muestra. • Resuelve problemas que requieran del cálculo del tamaño de una muestra mediante el uso de fórmulas y tablas. • Resuelve ecuaciones de recursividad compleja. • Resuelve problemas que involucran el cálculo de diferencias finitas. • Resuelve problemas que involucran la esperanza matemática. • Resuelve problemas que involucran el cálculo de la probabilidad condicional.	Estadística • Números índices simple y compuesto. • Error muestral. • Muestra. Uso de fórmulas y tablas para su determinación. • Encuestas. Azar • Esperanza matemática. • Probabilidad condicional. Combinatoria • Ecuaciones de recursividad compleja. • Diferencias finitas. ACTITUDES • Muestra seguridad y perseverancia al resolver problemas y comunicar resultados matemáticos. • Muestra rigurosidad para representar relaciones, plantear argumentos y comunicar resultados. • Toma la iniciativa para formular preguntas, buscar conjeturas y plantear problemas. • Actúa con honestidad en la evaluación de sus aprendizajes y en el uso de datos estadísticos. • Valora aprendizajes desarrollados en el área como parte de su proceso formativo.

3. CAPACIDADES

a. Razonamiento y Demostración

Para formular e investigar conjeturas matemáticas, desarrollar y evaluar argumentos y comprobar demostraciones matemáticas, elegir y utilizar varios tipos de razonamiento y métodos de demostración para que el estudiante pueda reconocer estos procesos como aspectos fundamentales de las matemáticas.

b. Comunicación Matemática

Para organizar y comunicar su pensamiento matemático con coherencia y claridad, para expresar ideas matemáticas con precisión, para reconocer conexiones entre conceptos matemáticos y la realidad, y aplicarlos a situaciones problemáticas reales.

c. Resolución de problemas

Para construir nuevos conocimientos resolviendo problemas de contextos reales o matemáticos, para que tenga la oportunidad de aplicar y adaptar diversas estrategias en diferentes contextos y para que al controlar el proceso de resolución y reflexiones sobre éste y sus resultados.

4. PROPÓSITO DE LA PROPUESTA

Organizadores de conocimientos	Competencias de área	Propósito de Grado
Razonamiento y demostración Comunicación matemática Resolución de problemas	Número relaciones y funciones	Se refiere al conocimiento de los números, relaciones y funciones y a las propiedades de las operaciones y conjuntos. Es necesario que los estudiantes internalicen, comprendan y utilicen varias formas de representar patrones relaciones y funciones de manera real. Así mismo deben desarrollar habilidades para usar modelos matemáticos para comprender y representar relaciones cuantitativas.
	Geometría y Medición	Se relaciona con el análisis de las propiedades, los atributos y las relaciones entre objetos de dos y tres dimensiones. Se trata de establecer la validez de conjeturas geométricas por medio de la deducción y la demostración de teoremas y criticas los argumentos de los otros, comprender y representar traslaciones, reflexiones, rotaciones y dilataciones con objetos en el plano de coordenadas cartesianas, visualizar objetos tridimensionales desde diferentes perspectivas y analizar sus secciones transversales. La medida le permite comprender los atributos o cualidades mensurables de los objetos, así como las unidades, sistemas y procesos de medida mediante la aplicación de técnicas, instrumentos y fórmulas apropiadas para obtener medidas.
	Estadística y probabilidad	Se orienta a desarrollar y evaluar inferencias y predicciones basadas en datos, seleccionar y utilizar métodos estadísticos para el análisis de dichos datos y formular y responder preguntas a partir de la organización y representación de los mismos. El manejo de nociones de estadística y probabilidad les permite comprender y aplicar conceptos de espacio muestral y distribuciones en casos sencillos

5. ORIENTACIONES PARA LA EVALUACIÓN

- La evaluación será permanente, integral y diferenciada respetando los estilos de aprendizaje de los estudiantes
- Se tendrá especial atención en la evaluación de progreso o formativa
- Se utilizará la heteroevaluación, autoevaluación y la coevaluación
- En cada unidad didáctica se evaluará las capacidades del área
- Se utilizará instrumentos de evaluación variados de acuerdo a cada uno de los diversos indicadores de evaluación propuestos.

6. PRÁCTICAS GUIADAS EN EL RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

Las prácticas guiadas se realizarían en tres niveles: Inicial, Intermedio y final desde el nivel primario hasta secundaria.

GRUPO DE ESTUDIO “PRÁCTICAS GUIADAS”

TEMA: Razonamiento Matemático

PROFESORA: Lic. **Andrade Pilco, Patricia Irma**

Las prácticas guiadas es un cuadernillo que esta constituido por el planteamiento de los problemas matemáticos, cotidianos, más que todo relacionados con los intereses de los estudiantes, a fin que de que tomen en cuenta para resolver los ejercicios ya sea en forma individual o grupal, que sea fácil de traslado donde el estudiante pueda leer en cualquier lugar y que permita familiarizar con los problemas, de tal manera que incentive formar los hábitos en el estudio de la matemática como por ejemplo mediante el procedimiento:

- a. Conferencia por el profesor
- b. Ejercicios de práctica
- c. Discusión de lecturas y ejercicios
- d. Formulación de problemas
- e. Ejercicios de aplicación
- f. Auto evaluación
- g. Trabajo colaborativo
- h. Desarrollo de unidad grupal
- i. Lecturas y ejercicios suplementarios
- j. Ejercicio autodirigido

Así mismo, los problemas matemáticos deberán estar grabados en CD como material de trabajo para que los que tengan acceso a una computadora puedan facilitarles la resolución de los problemas matemáticos como en tiempos actuales de la globalización, donde más aún el Ministerio de Educación esta poniendo énfasis en el uso de los ordenadores (Laptops) tanto a los estudiantes y profesores, como un impulso a la modernización educativa. Y que mediante las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) las cuales son un conjunto de avances tecnológicos que nos proporcionan la informática, las telecomunicaciones y las tecnologías audiovisuales; podemos a través de estas tecnologías y programas educativos facilitar la información de la enseñanza-aprendizaje en matemática con nuevos enfoques tecnológicos audio-visuales, en la realización de nuestro quehacer educativo y pedagógico.

La Matemática Interactiva es sobre el uso apropiado de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación, para modificar la didáctica y la metodología de esta materia en un futuro inmediato; no sólo en las instituciones educativas, sino también como una proyección a la Comunidad ú otros ámbitos educativos que usen los mismos recursos y orientaciones para mejorar los niveles de razonamiento e investigación hacia los problemas de matemática.

ETAPAS	INICIAL	INTERMEDIA	FINAL
HORAS	½	1	2
ACTIVIDADES PRÁCTICAS	Asistencia a estudios guiados y Talleres de Formación en razonamiento matemático	Asistencia a estudios guiados y Talleres de Formación en razonamiento matemático	Desempeño en el desarrollo de razonamiento matemático mediante concursos
CICLOS	III	IV y V	VI y VII

7. CONCURSOS DE RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

Los concursos de razonamiento deberá estar formulados por ellos mismos los problemas matemáticos en casi todas temáticas a fin de que se sientan motivados y se automotiven hacia un mejor desarrollo de sus capacidades no sólo en esta área, sino en todas las áreas de aprendizaje.

Del mismo modo la evaluación debe ser seleccionada en el aula de los grados respectivos como los jurados calificadores sobre todo los que tengan esas habilidades junto a la guía de los docentes del área de matemática.

De tal manera se realicen concursos al interior de las aulas en horas de la enseñanza matemática, ya sea por la formulación de los problemas o resolución que les permitirá desarrollar sus capacidades fundamentales con un pensamiento creativo y crítico en los estudiantes.

8. PLANTEAMIENTO DE EJERCICIOS DE RAZONAMIENTO MATEMÁTICO Y MENTALES

Ejercicio para pensar

1. Lalo tiene 5 manzanas en una canasta, si las va repartir entre: Cinthia, Andrea, Katty, Nadia y Valeria ¿Cómo hará para darle una a cada una y que quede una en la canasta?.
2. Ana María es una empleada muy trabajadora de una pequeña empresa y ella es la que más pasa en dicha empresa ¿De qué trabaja Ana María?.

3. Facundo tiene 58 años y 3 meses, su único hermano tiene 41 años y 8 meses, sin embargo el hermano facundo es mayor ¿Cómo puede ser?.
4. En una mesa había 4 tazas con café y 8 panes y se habían reunido 2 matrimonios, 2 hermanos y 2 hermanas. Cada uno ingirió 1 taza de café y 2 panes ¿Cómo lo hicieron?.
5. Arturo viaja en su auto de Lima a Chíncha (180 km) a una velocidad de 120 km/h y regresa a la velocidad de 60 km/h ¿En cuántas horas hará el recorrido de ida y vuelta?.
6. Si Arturo tuviera 4 años menos tendría dieciocho años y si Carlitos tuviera siete años más tendría veinte años ¿Cuántos años es más joven Carlitos que Arturo?.
7. Rocío tiene una jarra llena de agua y una copa ¿Cómo haría para llenar la copa de agua, dejando la jarra con la misma cantidad de agua del principio?.
8. Una caja contiene tres cajas, en cada una de estas hay cuatro cajas, a su vez, cada una de ellas contiene 3 cajas ¿Cuántas cajas hay en total?.
9. El reloj de Eduardo se adelanta 8 minutos al día ¿Qué tiempo se adelantará en media hora?.
10. Un plomero tiene un tubo de 16 metros de largo. Si diario corta un pedazo de 2 metros ¿En cuantos días terminará de cortarlos?.
11. En una carretera se colocan 10 postes que distan entre si 50 metros ¿Qué distancia hay entre el primer y el último poste?.
12. Si Marcos pierde 2g de peso al subir al 3º piso ¿Cuántos gramos bajará al subir al 10º piso?.
13. ¿En qué lugar de la tierra se podrá construir una casa con 4 paredes y en cada pared una ventana de tal manera que uno siempre mire al norte?.

14. Trazar tres rectas en el interior del cuadrado de tal manera que lo dividan en cuatro triángulos rectángulos iguales.
15. Un señor tiene un barril de 100 litros de aceite y dos envases con capacidad de 5 y 2 litros ¿Cómo hará para despachar a sus clientes los siguientes pedidos.
 - a) 1 litro
 - b) 3 litros
16. Hace 8 años Ochoa tenía 8 años. Ahora tiene 8 años más ¿Cuántos años tendrá dentro de ocho años?
17. Este terreno estaba dividido en cuatro partes iguales. Su dueño vendió la parte sombreada del terreno. Sin embargo, desea que lo que le quede siga dividido en cuatro partes iguales.
18. ¿Cómo haría usted para distribuir doce personas en 6 filas de 3 personas cada una?
19. ¿Se puede obtener 60 en una suma de tres números iguales que no sean 20?
20. ¿Qué pesa más? 100 kg de algodón ó 100 kg de fierro.
21. Nancy le pregunta a Cinthia ¿Cuántos años tienes? Cinthia le contesta hace dos días, 8 años y el próximo año cumpliré 11 años ¿En que día y mes nació?
22. Puede dibujar un triángulo con 4 rayitas.
23. Un anillo de oro pesa 10,5 g Calcular ¿Cuántas toneladas pesarán un millón de estos anillos?
24. Los toneles del vino. Tengo 21 toneles de vino 7 están llenos 7 tienen vino hasta la mitad y 7 están vacíos. Y debo distribuirlos entre tres personas pero con la condición de que a cada una le toque la misma cantidad de vino y de toneles ¿Cómo lo hago?
25. Triángulos invertidos. ¿Cuántos círculos hay que mover para que el triángulo 1 quede como el triángulo?

26. Las canicas y las cajas. Aquí hay tres cajas etiquetadas con las inscripciones NN, BB, NB. En cada caja hay dos canicas; dos negras, dos blancas una negra y una blanca. Pero las etiquetas han sido cambiadas por lo tanto los colores que indican no corresponde al de las canicas que contiene. Sacando únicamente una canica de una de las cajas, hay que adivinar el contenido de cada caja.
27. La carrera rara. Un millonario de la selva peruana ofreció un millón de dólares al piloto de caminos del inca, cuyo auto terminase la carrera en último lugar. Se inscribieron diez pilotos, se preguntaban ¿cómo iban a correr? “Si vamos cada vez mas despacio la carrera nunca terminará”. Uno de ellos dijo:” Ya se lo que vamos a hacer” ¿Qué será?.
28. La farmacia. Una farmacia recibió una partida de diez frascos de cierta medicina. Cada uno contenía un millar de píldoras. Por error las píldoras de un frasco estaban sobre dosificados 10 miligramos. Hay que devolver el frasco defectuoso encuéntralo.
29. Problema de transporte. Un campesino tiene que trasladar al otro lado del río, una cabra, una col y un lobo. En cada viaje de la barca solo puede ir el campesino con uno de ellos ¿Cómo conseguirá que los que los esperan no se coman entre sí?.
30. La luna. Se trata de dividir la figura de un cuarto creciente de la luna en 6 partes, trazando solamente dos líneas rectas.

RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

1. A un alambre se le aplican dos cortes resultando cada trozo el doble de la anterior. Si la diferencia entre el trozo mayor y el menor es 90m. Hallar la longitud total del alambre.

A) 200 m. B) 210 m. C) 180 m. D) 270 m. E) 300 m.

2. Si el ayer del pasado mañana es lunes. ¿Qué día será el anteayer del mañana del pasado mañana del ayer de pasado mañana?.

a) Lunes b) martes c) miércoles d) viernes e) domingo

3. Cuatro autos, uno rojo, uno azul, uno blanco y uno verde, están ubicados en una fila horizontal. El auto blanco y el auto azul no están al lado del rojo, además el azul está entre el verde y el blanco.

Luego es necesariamente verdad que:

- El auto blanco está mas lejos del rojo que del verde
- El auto rojo es el que está más a la derecha
- A la derecha del auto verde hay dos autos.

a) Solo I b) solo I y II c) solo II y III d) solo I y III e) todas

4. Dividir 196 en tres partes tales que la segunda sea el doble de la primera y la suma de las dos primeras exceda a la tercera en 20 ¿Cuál es la mayor de estas partes?.

a) 36 b) 72 c) 88 d) 86 e) 86

5. Si: $ROSA \times 9999 = \dots\dots\dots 3847$

Hallar: $R+O+S+A$

a) 12 b) 13 c) 14 d) 15 e) 16

6. Cuando la hija nació; el padre tenía 26 años. Ambas edades suman hoy 44 años más que la madre que tiene 44 años. ¿Qué edad tiene el nieto que nació cuando la madre tenía 17 años?.

a) 12 años b) 13 c) 9 d) 14 e) 10

7. En el aula hay un total de 90 alumnos si las mujeres aumentan en su mitad y los hombres disminuyen a sus $\frac{3}{5}$ partes estos serían la mitad de las mujeres. ¿Cuántas mujeres faltan para poder formar parejas mixtas?
a) 5 b) 8 c) 6 d) 10 e) 12
8. La suma de las edades de Cristina y Alonso es 68 años. Al acercarse Lorena, Cristina le dice: "Cuando tú naciste, yo tenía 6 años, pero cuando Alonso nació tenías 4 años ¿Cuál es la edad de Lorena?
a) 21 b) 33 c) 24 d) 20 e) 29.
9. En un terreno de forma rectangular el largo excede en 6 metros al ancho, si el ancho se duplica y el largo disminuye en 8 metros el área del terreno no varía.
¿Cuál es el perímetro del terreno?
a) 26 b) 52 c) 48 d) 32 e) 36
10. Yo tengo el triple de la edad que tu tenías cuando yo tenía la edad que tu tienes y cuando tu tengas el doble de la edad que yo tengo, nuestras edades sumaran 48 años mas que la suma actual. ¿Cuántos años tengo mas que tu?
a) 5 b) 7 c) 6 d) 8 e) 4
11. Una pieza rectangular de papel de 30 cm por 100 cm se agrandará para formar otro rectángulo de área igual al doble de la original, para esto se añade una tira de igual ancho en todos los bordes. Hallar el ancho de la tira en metros.
a) 10 b) 0,01 c) 0,1 d) 20 e) 0,2
12. Patty le dice a Inés: " Tengo el triple de la edad que tú tenías, cuando yo tenía la mitad de la edad que tienes y cuando tu tengas la edad que tengo, yo tendré el doble de la edad que tenías hace 12 años. ¿Cuánto suman las edades actuales?
a) 64 años b) 66 c) 63 d) 72 e) 68
13. A una fiesta asistieron 150 personas. El primer caballero bailó con 5 damas, el segundo caballero bailó con 6 damas y el tercer caballero bailó con 7 damas y así sucesivamente hasta que el último bailó con todas.

¿Cuántas damas asistieron en total?

a) 70 b) 73 c) 75 d) 77 e) 80

14. Cuando yo tenía la mitad de la edad que tienes, tú tenías la edad que él tenía cuando tú naciste. Si hoy, tengo 35 años y él tiene el cuádruplo de lo que tenía cuando naciste. ¿Qué edad tienes?

a) 40 b) 20 c) 70 d) 10 e) 30

15. Un padre tiene tantas semanas de edad como su hijo días y éste tiene tantos meses como el abuelo años. Hallar la edad de cada uno, si los 3 juntos tienen 100 años.

a) 10, 30, 60 b) 5, 40, 55 c) 5, 35, 60 d) 10, 40, 50 e) 5, 45, 50

16. Una persona en el mes de Agosto suma a los meses que ha vivido los años que tiene y obtiene 270. ¿En qué mes nació dicha persona?

a) Octubre b) Noviembre c) Septiembre d) Junio e) Julio

17. Al dar una práctica de matemáticas observé que fallé tantas preguntas como acerté pero no contesté tantas como puntaje saqué. Las prácticas tienen 20 preguntas que se clasifican así:

10 puntos si está bien respondido, -2 puntos si está mal respondidas, 0 puntos no contestada. ¿Qué puntaje alcancé?

a) 16 b) 14 c) 12 d) 15 e) 18

18. Un niño quiere ordenar sus soldaditos de plomo formando un cuadrado completo, la primera vez le sobran 15; pone 1 más por cada lado y le faltan 10 soldaditos. ¿Cuántos soldaditos tiene el niño?

a) 135 b) 180 c) 20 d) 159 e) 164

19. Si Lucas tuviese 27 años menos; el tiempo que hubiese permanecido durmiendo sería la quinta parte del tiempo que hubiese permanecido despierto si es que tuviese 27 años más. Si en el transcurso de su vida duerme un promedio de 8 horas diarias. ¿Cuántos años lleva durmiendo?

a) 16 b) 10 c) 12 d) 15 e) N.A.

20. Dos cirios de igual calidad y de igual diámetro difieren en 16 cm. Se encienden los 2 al mismo instante y después de cierto tiempo la longitud de uno es el triple de la longitud del otro y a partir de ese momento el más pequeño dura en consumirse media hora. ¿Cuál es la longitud inicial del cirio más grande si este duró 3 horas en consumirse?.

a) 60cm b) 64cm c) 54cm d) 32cm e) 48cm

21. Gina tenía en 1962 tantos años como el producto de las 2 ultimas cifras del año de su nacimiento. ¿Cuál es la suma de las cifras de su año de nacimiento?.

a) 2 b) 1 c) 3 d) 4 e) 5

22. Emilia debe realizar diez actividades (identificadas del 1 al 10), desde el lunes hasta el viernes (dos por día).

- La 4 se realizará tres días antes que la 7.
- La 2 se realizará el mismo día que la 6 y dos días antes que la 3.
- La 8 se realizará dos días antes que la 6 y un día antes que la 5.
- La 9 se realizará después que la 7

¿Cuál de las siguientes afirmaciones son verdaderas?

- La 3 se realizará el mismo día que la 7.
- La 10 se realizará antes que la 2.
- La 1 se realizará después de la 4.

a) Sólo II b) I y II c) II y III d) Sólo I e) Sólo III

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANDERSON, J.R. (1999) Cognitive psychology. Ed. Madrid.
2. AUSUBEL, David y Joseph D. Novak. (1995) “Psicología Educativa: Un Enfoque Cognoscitivo”. Ed. Trillas. México.
3. BARRIGA, Frida, HERNÁNDEZ G. (1998) “Estrategias docentes para un aprendizaje significativo”. México. M C Graw Hill.
4. BRUNER, Jerome. (1993). Desarrollo cognitivo y educación. Madrid. Ed. Morata.
5. CALERO PÉREZ, Mavilo (2004). Tecnología Educativa. Ed San Marcos, Lima – Perú.
6. COMBETTA, Oscar Carlos (2001). Planeamiento curricular. Editorial Losada Buenos Aires.
7. COVEÑAS NAQUICHE, Manuel. (2002). Guía de Matemática 2. SKANER, colecciones Baldor.
8. DIENES, Paulet, (2004). Juegos de Ingenio y entrenamiento matemático, Argentina.
9. GARDNER, Howard (1992). Estructuras de la Mente. Primera Edición; Ed. Universidad de Harvard; Harvard.
10. HERNÁNDEZ Sampieri y Otros (2006). Metodología de la Investigación Científica. Octava Edición; Ed. McGraw-Hill, México.
11. MINISTERIO DE EDUCACIÓN (2005). Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular. Proceso de Articulación; MINEDU.
12. MINISTERIO DE EDUCACIÓN (2006). Guía Metodológica, para la resolución de problemas, Lima – Perú.

13. MINISTERIO DE EDUCACIÓN (2006). Razonamiento matemático, Ed. Navarrete, Lima – Perú.
14. MINISTERIO DE EDUCACIÓN (2007). Guía Para El Desarrollo De Capacidades Comunicativas, Ed. Metrocolor S.A. Lima. 2da Edición.
15. MINISTERIO DE EDUCACIÓN (2007). Guía Para El Desarrollo De Los Procesos Metacognitivos., Ed. Metrocolor S.A. Lima. 2da Edición.
16. MINISTERIO DE EDUCACIÓN (2007). Orientaciones para el trabajo pedagógico. Ed. El Comercio S.A. Lima. 3ra Edición.
17. MINISTERIO DE EDUCACIÓN (2009). Diseño Curricular Nacional de la Educación Básica Regular. Ed. Navarrete, Lima – Perú.
18. ROJAS P., Alfonso, Guía de Matemática 2. Ed. Colección Baldor Arequipa Perú.
19. ROJAS PUEMAPE, Alfonso. (2004). Matemática. Colección SKANNERS.



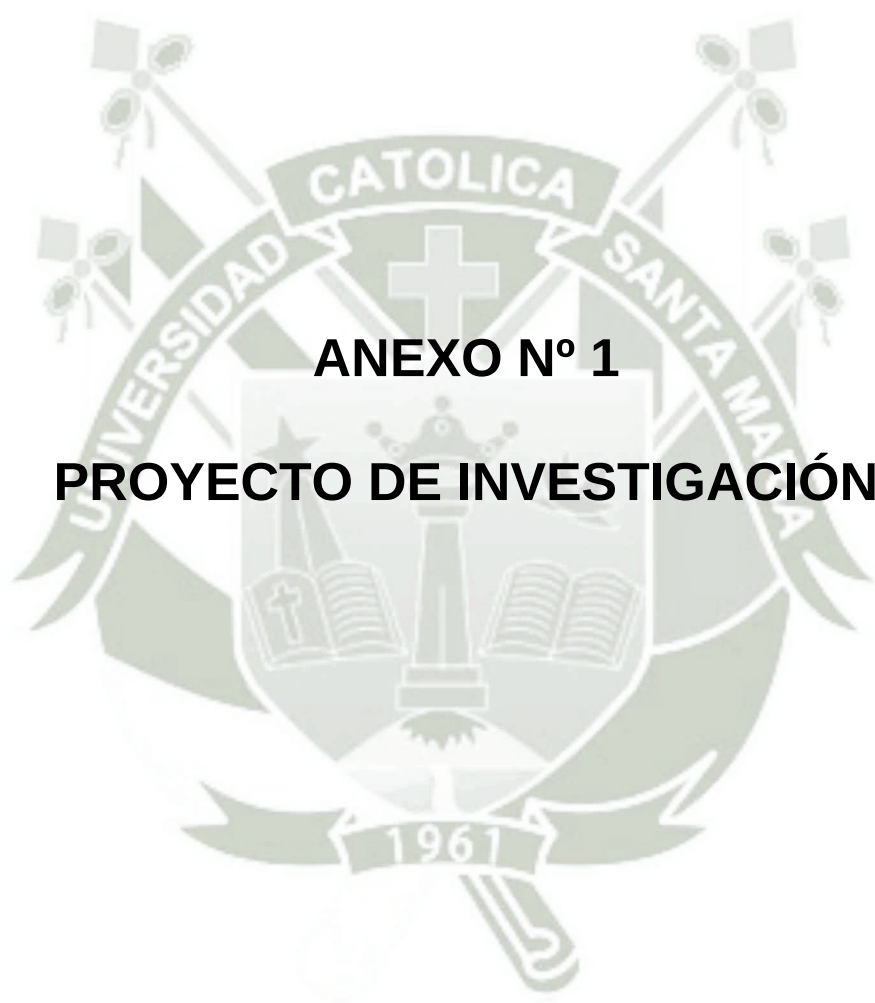
INFORMATOGRAFÍA

1. <http://www.gobiernodecanarias.org/Usr/eltanque/mat6c/mat6c.html>
2. <http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/9/Usr/eltanque/mat6c/mat6c.html>.
3. <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/1322/1/218.pdf>





ANEXOS



ANEXO N° 1

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARIA
ESCUELA DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN SUPERIOR



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**NIVEL DE RAZONAMIENTO MATEMÁTICO EN ESTUDIANTES
QUE CONCLUYEN QUINTO AÑO DE SECUNDARIA EN LA I.E.
JUANA CERVANTES DE BOLOGNESI Y LA I.E. MILITAR
FRANCISCO BOLOGNESI, AREQUIPA 2009**

Presentado por la Bachiller:

ANDRADE PILCO, Patricia Irma

Para Optar al Grado Académico de:

MAGÍSTER EN EDUCACIÓN SUPERIOR

AREQUIPA – PERÚ

2009

I. PREAMBULO

La idea del presente trabajo de investigación está relacionada con el nivel de razonamiento matemático que presentan los estudiantes al egresar de las instituciones educativas es decir al culminar su formación secundaria.

Un tema que hoy en día está en discusión por nuestras autoridades con la finalidad de elevar el nivel de rendimiento y comprensión sobre el razonamiento matemático a situaciones prácticas e incentivar a la población a inclinarse por la aplicación de la matemática en la solución de problemas de vida diaria.

En este contexto consideramos fundamental que los profesores cuenten con un adecuado nivel de razonamiento con el propósito de incentivar y orientar a los estudiantes por la inclinación a desarrollar el razonamiento matemático con agrado.

El presente trabajo tiene por finalidad conocer y profundizar las estrategias más relevantes en la aplicación del razonamiento en la solución de problemas que presentan los estudiantes y efectuar una comparación entre las dos instituciones educativas.

La educación peruana atraviesa una grave crisis, en la que confluyen varios factores, por un lado está la persistencia de esquemas tradicionales de entender y hacer educación; y por otro, la misma realidad con sus carencias ancestrales y su diversidad, que dificulta la aplicación de cualquier propuesta de modo uniforme.

II. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. Problema

1.1 Enunciado del Problema

Nivel de Razonamiento Matemático en estudiantes que concluyen el 5to año de Secundaria en la I.E. Juana Cervantes de Bolognesi y la I.E. Militar Francisco Bolognesi, Arequipa – 2009.

1.2 Descripción del Problema

1.2.1 Campo, Área y Línea de Acción

- a) Campo : Educación
- b) Área : Educación Secundaria (5to Año)
- c) Línea : Razonamiento Matemático

1.2.2 Análisis de Variables

El estudio de investigación es de variable única.

Variable	Indicadores	Sub Indicadores
Nivel de Razonamiento Matemático	Resolución de sucesiones numéricas	• Logro destacado • Logro • Proceso • Inicio • Reconocimiento de significados, símbolos e interpretación matemática. • Razonando con los problemas aritméticos y de la vida diaria
	Resolución de analogías numéricas	
	Resolución de problemas	

1.2.3 Interrogantes Básicas

- a) ¿Qué nivel de razonamiento matemático presentan las estudiantes del 5to año de secundaria de la I.E. Juana Cervantes de Bolognesi?
- b) ¿Qué nivel de Razonamiento Matemático presentan los estudiantes del 5to año de Secundaria de la I.E. Militar Francisco Bolognesi?
- c) ¿Cuáles son las semejanzas y diferencias sobre el nivel de razonamiento matemático entre los estudiantes del 5to año de secundaria de ambas instituciones?

1.2.4 Tipo y Nivel de Problemas

- a) **Tipo** : De Campo
- b) **Nivel** : Descriptivo comparativo

1.3 Justificación

La presente investigación tiene importancia social porque permite conocer el nivel de razonamiento matemático que tienen los estudiantes de las dos instituciones educativas.

Tiene validez científica porque el presente trabajo permitirá profundizar aspectos teóricos relacionados al razonamiento matemático en estudiantes de las dos instituciones educativas.

Tiene trascendencia porque proporcionará a los docentes la valoración que tienen sobre el razonamiento matemático.

Es original esta investigación porque anteriormente no se ha investigado el nivel de razonamiento matemático en los estudiantes.

Este trabajo tiene razón personal porque aspiramos a mejorar el nivel de razonamiento matemático de los estudiantes.

Finalmente, la presente investigación es de actualidad porque se encuentra vigente la problemática del razonamiento matemático en estudiantes de ambas instituciones educativas.

2. Marco Conceptual

2.1. La Educación

2.1.1. Concepto de Educación Escolar

De acuerdo a la Ley General de Educación 28044¹ del MED se concibe a la educación como un derecho fundamental de la persona y de la sociedad. El Estado garantiza el ejercicio del derecho a una educación integral y de calidad para todos y la universalización de la Educación Básica. La sociedad tiene la responsabilidad de contribuir a la educación y el derecho a participar en su desarrollo.

La educación es un proceso de aprendizaje y enseñanza que se desarrolla a lo largo de toda la vida y que contribuye a la formación integral de las personas, al pleno desarrollo de sus potencialidades, a la creación de cultura, y al desarrollo de la familia y de la comunidad nacional, latinoamericana y mundial. Se desarrolla en instituciones educativas y en diferentes ámbitos de la sociedad.

Para la concepción Constructivista la educación escolar es ante todo y sobre todo una práctica social compleja con una función esencialmente socializadora. Esta socialización de los escolares se da en el proceso enseñanza y aprendizaje.

¹ Ministerio de Educación, Ley General de Educación 28044.

Las Teorías Constructivistas junto a otras disciplinas educativas estudian la misma práctica escolar bajo la guía del docente; lo cual conduce a identificar una serie de capacidades, habilidades en las distintas áreas, principios educativos, además de aportar elementos de respuesta que contribuyen a profundizar y comprender mejor la naturaleza de la educación escolar.

La educación escolar es un proceso integrado mediante una serie (secuencia de acciones o actividades dirigidas a la consecuencia de un objetivo) que es interactivo e intractivo. Es un proceso permanente. **Interactivo**: la relación de una serie de elementos personales (docente - estudiante), materiales (cultura, conceptos, procedimientos y actitudes), mediacionales (para comunicar información se necesita medios), vehículos mediacionales (utiliza códigos, lenguajes). **Intractivo**: tiene un inicio y un fin. Hay que personalizar la acción. Es imprescindible que los dos conceptos se interrelacionen.

De este modo en el proceso se da mediante la conformación de un esquema de conjunto orientado a analizar, comprender y explicar los procesos educativos escolares.

En consecuencia, la educación es acción del educador, ayuda exterior que recibe el hombre para su quehacer humano como el desarrollo personal, intelectual, cognoscitivo, emocional y orienta hacia el crecimiento productivo de todo proceso de desarrollo que contribuye a la nación o país, la sociedad, una comunidad local. Como tal la educación en las sociedades democráticas, es el medio que debe proporcionar la realización del ser humano. Desde el punto de vista social, le debe capacitar para dominar el complejo mundo de hoy y, desde el punto de vista personal debe propiciar el desarrollo sus capacidades al máximo de sus propias posibilidades.

2.1.2. Naturaleza y Funciones de la Educación Escolar

- La Educación Escolar trata de cumplir esta función de ayuda, al proceso de desarrollo y socialización facilitando el acceso a un conjunto de saberes y formas culturales.
- La principal función de la Educación Escolar es la de ayudar al desarrollo y socialización de los niños, adolescentes y jóvenes.
- La Naturaleza Constructivista de la psicología humana.
- El aprendizaje de los contenidos escolares implica un proceso de construcción o reconstrucción cognitiva en el que las aportaciones del estudiante son decisivas.

2.1.3. Educación Secundaria

La educación secundaria también denominada segunda enseñanza, enseñanza secundaria, enseñanza media y en otros como estudios medios, es la que tiene como objetivo capacitar al estudiante para proseguir estudios superiores o bien para incorporarse al mundo laboral. Al terminar la educación secundaria se pretende que los estudiantes desarrollen las suficientes competencias, capacidades en distintas áreas, habilidades, valores y actitudes para lograr un buen desenvolvimiento en la sociedad competitiva como la es actual.

El artículo 28° de la Ley General de Educación, N° 28044, establece que el sistema educativo se organiza en etapas, niveles, modalidades, ciclos y programas. Dentro de las etapas

considera la Educación Básica y Superior; donde se encuentra incluida la educación secundaria².

De acuerdo al DCN 2009 del Ministerio de Educación³ se considera el Nivel de Educación Secundaria como el tercer nivel de la Educación Básica Regular que tiene una duración de cinco años. Ofrece a los estudiantes una formación científica, humanista y técnica. Afianza su identidad personal y social. Profundiza los aprendizajes logrados en el nivel de Educación Primaria. Está orientada al desarrollo de capacidades que permitan al educando acceder a conocimientos humanísticos, científicos y tecnológicos en permanente cambio hasta lograr la educación integral de su personalidad.

Así mismo, en este nivel se forma para la vida, el trabajo, la convivencia democrática, el ejercicio de la ciudadanía y para acceder a niveles superiores de estudio. Tiene en cuenta fundamentalmente las características, necesidades y derechos de los púberes y adolescentes. Consolida la formación para el mundo del trabajo de todos los estudiantes, que permitan desarrollar aprendizajes laborales polivalentes y específicos vinculados al desarrollo de cada localidad.

2.1.4. Educando y educador

El término “educación” es polisémico, tiene infinidad de acepciones. Hablamos de educación cuando hay un lazo entre dos personas: El educando y el educador.

Según el pedagogo Nassif el educando, a medida que va avanzando a niveles superiores de educación se vuelve cada

² Ministerio de Educación, Op.Cit. pág. 23.

³ Ministerio de Educación (2009) Diseño Curricular Nacional de la Educación Básica Regular, Ed. Navarrete, Lima – Perú. Pág. 21.

vez más autónomo llegando a participar más activamente de su propia educación.

En ese contexto, el educando se aplica a todo aquello que necesita o conviene que se le preste ayuda para favorecer su desarrollo normal.

Según el pedagogo Hernández Ruiz, todo ser humano es un educando mientras vive, puesto que todo acto de relación vital, sobre todo si es de carácter social, determina en él, modificaciones de conducta y por lo tanto tiene significación educativa⁴.

En cambio, el educador es toda persona que ejerce la función de educar, orientar, facilitar y mediar el objeto o conocimiento y sujeto. Por lo tanto el maestro es un educador pero no necesariamente un educador es un maestro.

2.1.5. El aprendizaje según A. Gesell

Su teoría era madurativa, se unió a los nativistas o innativistas al darle una importancia capital a los procesos internos madurativos en la adquisición de conductas. Tenía colaboradores como: Amatruda y Ames; decían que la maduración se convierte en el mecanismo interno, por medio del cual se consigue el progreso de las distintas áreas. Las áreas fueron:

- Conducta Adaptativa
- Conducta Social
- Conducta Motriz
- Conducta Verbal

⁴ Barriga, Frida Hernandez G. (1998) "Estrategias docentes para un aprendizaje significativo". México. M C Graw Hill

La aportación más importante que hace Gesell es la popularización del término maduración, este término sirvió para explicar ciertos fenómenos en el desarrollo infantil para el que se necesita de algunos factores de regulación interna o factores intrínsecos.

El desarrollo motor fue estudiado desde dos vertientes, por una parte las posturales: posición cabeza, sedente, orto-estática, etc.; y por otra parte la vertiente de coordinación oculo-motriz: presión, tensión, etc.

Gesell: “el crecimiento de la mente está profunda e inseparablemente limitado por el crecimiento del sistema nervioso y por el transcurso del tiempo. El niño estará listo normalmente para lo que necesite hacer para su edad, cuando su sistema nervioso esté dispuesto”.

Estadios del crecimiento según Gesell

Sintetiza los aspectos del desarrollo en 10, subdivididos cada uno de ellos en elementos todavía más concretos:

- Características motrices.
- Higiene personal.
- Expresión emocional.
- Miedos y sueños.
- El yo y el sexo.
- Relaciones interpersonales.
- Juegos y pasatiempos.
- Vida escolar.
- Sentido ético
- Perspectiva filosófica.

Va describiendo año tras año de la vida del niño el desarrollo de éste con todas sus características, siguiendo tres principios rectores:

- El desarrollo es resultado ante todo de factores genéticos.
- Buenos y malos años se alternan sistemáticamente en el curso del desarrollo del niño.
- Hay una correlación evidente entre el tipo físico del niño y su personalidad.

El desarrollo está influenciado por dos factores principales: el medio ambiente y lo biológico (genes). Sin embargo, el desarrollo está determinado fundamentalmente por razones biológicas o genéticas.

Este proceso se conoce como maduración. La maduración, entonces, se refiere a un proceso en el cual el desarrollo está dirigido por factores intrínsecos.

El mecanismo regulador del desarrollo es la maduración.

2.1.6. El aprendizaje según J. Piaget.

Estudia el desarrollo de la inteligencia, no se preocupó del desarrollo motor, pero vio cómo los movimientos forman parte en el desarrollo cognitivo infantil y cómo la importancia de éste decrecía a medida que el niño accedía a posibilidades más elevadas de abstracción.

La motricidad y la inteligencia van unidas pero a medida que crece el niño una es más importante que la otra.

- **Inteligencia sensomotriz:** (0 - 2 años), se caracteriza por la aparición de las capacidades sensoriales,

perceptivas y lingüísticas. Aparecen las habilidades locomotrices y manipulativas, estas actividades se consiguen gracias al aprendizaje sobre la organización de la información sensorial. El niño debe aprender a organizar ésta información.

- **Inteligencia preoperacional:** (2 - 7), la motricidad aún es importante; este periodo se caracteriza por considerarse la primera vez que opera los procesos cognitivos y de conceptualización. Aparece la imitación, el juego simbólico, ya ha adquirido el lenguaje, la noción de conceptos; es un pensamiento intuitivo, no lógico.
- **Inteligencia concreta:** (7 - 12), el pensamiento abstracto predispone para poder realizar operaciones lógicas elementales, así también como agrupamientos elementales. El pensamiento puede preceder o anticiparse y guiar la acción, pero no funciona independientemente de ella, el niño piensa lo que va a hacer.
- **Inteligencia formal:** (12 a más), hay cierto nivel de abstracción, en esta edad aparece el pensamiento hipotético deductivo, perfeccionamiento de los esquemas. Está preparando para las operaciones mentales de mayor complejidad y a partir de aquí el pensamiento es independiente de la acción. La característica del ser humano tiene la posibilidad de pensar sin necesidad de actuar directamente sobre los objetos, puede manipularlos mentalmente.

2.2. La Matemática

El 90% de los estudiantes tienen problemas con ésta área de aprendizaje, pero lo que generalmente ignoran es que las matemáticas son más fáciles de aprender que las asignaturas de letras. En todo caso cabe preguntar ¿cuál es el secreto?.

La manera de abordar de forma sencilla y fácil a las matemáticas es comparando con la construcción de una casa, primero vienen los cimientos, luego paredes, techo, acabados. Si no; lo hacemos bien, ni en orden, la casa se derrumba. De igual modo son las matemáticas.

- Desde primaria deben aprenderse bien.
- Ejercitarse constantemente, mediante diversos tipos de ejercicios.
- Cuando se llega a fracciones, aprenderlo bien es muy útil
- Igualmente el álgebra
- También la trigonometría.

La fórmula de aprender matemática, sobre todo a razonar bien es mediante:

EJERCICIOS+EJERCICIOS+EJERCICIOS+ DOMINIO

Las matemáticas sacan "músculo" al cerebro. Todos podemos aprender matemáticas.

Para que los estudiantes aprendan matemáticas, el docente tiene que ser un buen profesional ya que debe motivar e interesar al estudiante para que ponga en el aprendizaje todo su potencial, desde la atención hasta el procesamiento de la información en el cerebro. Se recomienda:

- Se dan en las primeras horas de clase.
- Si son intermedias que el profesor trate de relajar y luego de motivar.
- Si son las últimas horas, el profesor debe ser directo y concreto.

Muchos docentes trabajan con textos, en los cuales los ejemplos no los desarrollan, los deja como tarea, deben aclararse bien estos ejercicios en el aula.

Se recomienda a todo docente una evaluación de la clase anterior. El estudiante debe tener bien ordenado su cuaderno.

Por tanto, las matemáticas consisten sustantivamente en resolver los problemas no solamente matemáticos, sino de la vida y de otros ámbitos científicos, en donde los docentes y los estudiantes han de crear, plantear, organizar, analizar y resolver los problemas de la vida y de las otras disciplinas con el apoyo de las matemáticas, recurriendo a soluciones de sentido común y a mecanismos de carácter simbólico, filosófico y matemático para ser abordados en el aula con mayor permanencia.

2.2.1. Razonamiento Matemático y sus Tipos

Definición de Razonamiento

Según la Real Academia de la Lengua Española es la acción y efecto de razonar. Serie de argumentos con los que se intenta persuadir a alguien; descubrir, demostrar o concluir sobre algo⁵.

En cuanto al razonamiento sucede algo diferente: Para poder concluir sobre algo, debe uno haber tenido necesariamente que utilizar premisas o bases en las que apoyarse, estas últimas son conocimientos de alguna especie, ya sean adquiridas a través de

⁵ Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española.

la vida diaria o de sus estudios. Por ejemplo, si en este momento se le plantease un problema de geometría, que uno no podría resolver por desconocimiento de algunas propiedades, sino tiene la persona la capacidad intelectual suficiente (así no le gusta la geometría) para dedicarse a su estudio y comprensión y luego de un cierto tiempo, teniendo ya los conocimientos necesarios y a través de algunos razonamientos podrá hallar la respuesta al problema que inicialmente no podía resolver.

Debo aclarar sin embargo, que no solo se puede razonar sobre problemas que le sean familiares; sino mientras más desarrollada tenga la persona su capacidad reflexiva y unido a algunos conocimientos podrá resolver en base a razonamiento, situaciones nuevas o diferentes, para su experiencia.

La Aptitud

Es la disposición natural que nos permite el buen desenvolvimiento en una actividad determinada, siempre que hayamos adquirido, además, la preparación necesaria. Es algo que poseemos en nuestro capital biológico y que podemos desarrollar o no. Puede descubrirse en los individuos mediante pruebas psicológicas.

En otras acepciones es la capacidad o potencialidad que tiene una persona para realizar una acción o una tarea.

Es un hecho, entonces, que se puede considerar a la aptitud como algo innato, que no necesita, para su existencia en nosotros de la adquisición de conocimientos básicos. Por ejemplo: Es muy posibles que alguien tenga aptitud para desempeñar con éxito en el campo de la ingeniería nuclear, pero también es posible que no lo sepa, en que consiste el campo de acción y de investigación de tal carrera, pero al margen de estos hechos, la aptitud mencionada

existe en la persona independientemente de que esté enterado o no.

En cambio, si una persona no poseyese tal aptitud, difícilmente podría decirse que a través del estudio puede adquirirla.

Tipos de Razonamiento Matemático

a. Sucesión de Números

Una sucesión de números reales es una aplicación del conjunto de los números naturales en los reales:

$$X = N \rightarrow R$$

$$N \rightarrow x(n)$$

- Una sucesión asigna a cada número natural un número real determinado de manera única.

A cada elemento de la sucesión lo denotamos por $X_n = x(n)$ y lo llamaremos término.

- La sucesión se denota por $(X_n)_{n \in N}$ ó simplemente (X_n) .
- Al elemento X_n se le llama término n -ésimo de la sucesión.

Por otro lado, una sucesión aritmética puede ser definida como función de n :

$$u_n = u_0 + r \cdot n \quad (r \in \mathbb{R})$$

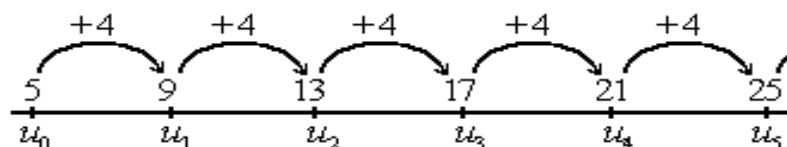
También puede ser definida por inducción de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} u_0 &= a & (a \in \mathbb{R}) \\ u_{n+1} &= u_n + r & (r \in \mathbb{R}) \end{aligned}$$

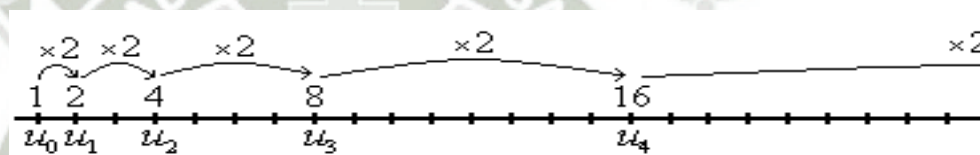
Al número real r se le denomina razón de la sucesión.

Si la razón es positiva, la sucesión crece, y tiende hacia $+\infty$. Si es negativa, decrece y tiende hacia $-\infty$. Si es nula, la sucesión es constante.

Ejemplo:



Al número real r se le denomina también razón de la sucesión en geometría. A menudo se la denota q . ejemplo:



b. Analogías de Números

Analogía significa comparación o relación entre varias razones o conceptos, en este caso los números; comparar o relacionar dos o más objetos o experiencias, números lógicos, apreciando y señalando características generales y particulares, generando razonamientos y conductas basándose en la existencia de las semejanzas entre unos y otros.

En el aspecto lógico apunta a la representación que logramos formarnos de la realidad de las cosas. Partiendo de que las cosas son reales pero la representación cognoscitiva es una interpretación subjetiva o complementación después de una serie de procedimientos analógicos.

La enseñanza de la matemática ha de proceder a un trabajo analógico sobre, concepto o problema matemático buscando elementos, asuntos objetos de la vida ordinaria cercana a los estudiantes, que active la imaginación estableciendo un paralelismo diferenciador entre lo matemático y el objeto, distante y ajeno a la misma, con el cual se quiere comparar dicho concepto matemático.

Por ejemplo de solución creativa de problemas en física matemática: como conocer la altura de la torre de Pisa sirviéndose de un termómetro.

c. Resolución de Problemas

Según Stanic y Kilpatrick (1988)⁶, los problemas han ocupado un lugar central en el currículo matemático escolar desde la antigüedad, pero la resolución de problemas, no sólo recientemente los que enseñan matemática han aceptado la idea de que el desarrollo de la habilidad para resolver problemas merece una atención especial. Junto con este énfasis en la resolución de problemas, sobrevino la confusión. El termino “resolución de problemas” se ha convertido en un slogan que acompañó diferentes concepciones sobre qué es la educación, qué es la escuela, qué es la matemática y por qué debemos enseñar matemática en general y resolución de problemas en particular.

La resolución de problemas constituye el eje fundamental de cualquier proceso de enseñanza – aprendizaje en donde se encuentre involucrada la matemática o en su defecto cualquier

⁶ Stanic y Kilpatrick citado por Rojas P., Alfonso, Guía de Matemática 2 “ ed. Colección Baldor Arequipa Perú, pág. 45.

ciencia física que dependa directa o indirectamente de la misma.

La idea es que se enseñe la matemática a partir de la resolución de problemas. Sin embargo, dadas las múltiples interpretaciones del término, este objetivo difícilmente se aplique desde la temprana edad.

En efecto, el término resolución de problemas ha sido usado con diversos significados, que van desde trabajar con ejercicios rutinarios hasta hacer matemática profesionalmente.

Según choenfeld, (1992) los factores que intervienen en el proceso de resolución de problemas matemáticos hasta el momento, no hay ningún marco explicativo completo sobre cómo se interrelacionan los variados aspectos del pensamiento matemático. En este contexto, parece haber un acuerdo general sobre la importancia de estos cinco aspectos:

- El conocimiento de base
- Las estrategias de resolución de problemas
- Los aspectos metacognitivos
- La habilidad
- La práctica

La educación matemática debería proveer a los estudiantes de una concepción de la matemática en:

- El rol del docente debe estar centrada en la resolución de problemas en la enseñanza matemática.
- La investigación matemática debe centrarse en los grupos y las clases como un todo, y no en los individuos aislados.

2.3. Estrategias para Obtener Fortaleza Mental

Cambie su pensamiento

Piense de manera positiva. Evite la tentación de poner su pensamiento en cuestiones negativas aunque se encuentre deprimido o triste.

No recuerde imágenes desagradables

Utilice imágenes de bienestar, diversión, de estados de relajación y de fortaleza para propiciar el cambio de estado de ánimo.

Nunca diga "no se puede" u "odio..."

Estas son proposiciones inflexibles o rígidas que pueden construir bloqueos emocionales.

Mantenga su buen sentido del humor

Haga la prueba. Cada vez que piense ideas graciosas o simples la ira o el miedo desaparecerán

Ponga su atención en el "aquí y ahora"

Durante una situación tensionante, pensar acerca de lo que pasó o pasará puede dar lugar a una enorme cantidad de pensamientos autodestructivos. Trate de resolver el problema en el presente.

COLOQUE LA ATENCIÓN FUERA DE SU PERSONA

En las situaciones en las que está a punto de obtener una meta, demasiada atención sobre sí mismo puede provocar un bloqueo. Estar prevenido en una de las formas y estar

consciente de uno mismo es otra. Cuanto más se concentre en la actividad que está realizando, mejor será su desempeño.

Piense acerca de los propios errores de una manera diferente

Después de cometer un error, pregúntese: 1.- ¿Qué podría o debería haber hecho de otra forma? 2.- ¿Qué puedo aprender de esto que me sirva para el futuro? Responda las preguntas y olvídense del error.

RECUERDE BUENOS MOMENTOS PARA FORTALECERSE

Cada crisis es una oportunidad para crecer para superar sus límites normales. Un componente que fortalece las emociones fuertes es aprender las actitudes positivas que pertenecieron a momentos de fortaleza.

2.4. Motivación

Es el proceso que provoca cierto comportamiento, mantiene la actividad o la modifica.

La motivación consiste en el intento de proporcionar a los alumnos una situación que los induzca a un esfuerzo intencional, a una actividad orientada hacia determinados resultados deseados y comprendidos. Los propósitos de la motivación consiste en:

- Despertar el interés.
- Estimular el deseo de aprender
- Dirigir los esfuerzos para alcanzar metas definidas.

La motivación es factor decisivo en el proceso del aprendizaje y no podrá existir, por parte del profesor, dirección del

aprendizaje si el alumno no está motivado, sino está dispuesto a derrochar esfuerzos. Puede decirse, de un modo general, que no hay aprendizaje sin esfuerzos y mucho menos aprendizaje escolar. No hay método o técnica de enseñanza que exima al alumno de esfuerzos. De ahí la necesidad de motivar las actividades escolares a fin de que haya esfuerzo voluntario por parte de quien aprende.

La motivación tiene por objeto establecer una relación entre lo que el profesor pretende que el alumno realice y se interese en esto. La motivación es la que da vida, espontaneidad y razón de ser a sus lecciones. La gran fuente de indisciplina en clases es la falta de motivación. Es frecuente encontrarse con profesores que entran en su clase y automáticamente inician los trabajos en forma mecánica a partir de la coma y el punto y coma correspondientes al término de la clase anterior.

Para que se comprenda mejor la motivación, es necesario que se aclare que se trata de una condición interna, mezcla de impulsos, propósitos, necesidades e intereses que mueven al individuo a actuar.

Todo comportamiento depende de estímulos externos y de las condiciones biopsíquicas del individuo. La motivación resulta de un complejo de necesidades de carácter biológico, psicológico y social.

Todo aprendizaje se realiza impelido por motivos, por necesidades, pero ocurre que el resultado del aprendizaje pasa también a funcionar como elemento modificador del campo de los motivos, condicionando, así, comportamientos futuros, mejor dicho: el aprendizaje crea motivos nuevos, necesidades nuevas.

En toda situación motivadora pueden encontrarse dos factores:

- Factor de impulso o motivo inicial, cuyas raíces más profundas son de naturaleza biológica.
- Factor de dirección de integración en las condiciones ambientales, que es de índole socio cultural.

La motivación, en el proceso del aprendizaje, puede provocar los siguientes pasos.

- Se crea una situación de necesidad (motivación), estableciéndose, simultáneamente, una tensión.
- Se vislumbra un objetivo capaz de satisfacer esa necesidad.
- Se inicia el esfuerzo o la acción para solucionar la dificultad, de una manera desordenada u ordenada.
- Dada la solución o satisfecha la necesidad, disminuye la tensión y el individuo retiene (aprehende) la dirección o forma de comportamiento, para actuar de una manera más o menos similar en situaciones parecidas. La motivación es el impulso que orienta a los educandos hacia el objetivo propuesto, en este caso educativo.

El proceso de aprendizaje se inicia cuando el sujeto está motivado y pone el máximo de atención hacia aquello que le interesa, de éste modo la recepción de la información será óptima.

La motivación es un importante proceso mediador de influencia permanente en los otros procesos de aprendizaje. Para conseguir en los estudiantes este fenómeno profesor creará las condiciones que activen los motivos siguientes:

a) *Motivos permanentes del aprendizaje.* Son motivos constantes que actúan mucho tiempo y no dependen de factores circunstanciales. Son motivos de este tipo:

- Adquirir una sólida base conceptual.
- Comprender mi conducta y la de los demás
- Desarrollar capacidades para mi formación profesional, etc.

Estos motivos dan al estudio un sentido determinado, una comprensión de la meta perseguida. De ahí que es conveniente presentar a los estudiantes los objetivos que serán alcanzados en clase, para originar expectativas y se origine la tensión o fuerza que mantiene la voluntad de aprender.

b) *Motivos circunstanciales de aprendizaje*

La existencia de motivos permanentes no excluye la necesidad de utilizar motivos circunstanciales o complementarios que estimulan momentáneamente el aprendizaje

Son motivos circunstanciales aquellos que actúan durante un tiempo muy limitado y de acuerdo a circunstancias directas. Son importantes, incentivan la atención y la acción inmediata. Son motivos de este tipo:

- Estudiar para evitar malas notas.
- Sentir admiración por el profesor.
- Sentir curiosidad por el contenido de láminas o materiales nuevos, etc.

Estos motivos son útiles pero no son suficientes para que el estudio se realice plenamente. Los aprendizajes que no tienen motivos permanentes, carecen de verdadero sentido para quien los realiza.

Activando ambos motivos, permanentes a las circunstanciales del profesor logrará que los estudiantes estén motivados durante toda la clase.

2.5. Tipos de Motivación

Hay dos modalidades de llevar al alumno a estudiar; induciéndole hacia la aceptación y reconocimiento de la necesidad de estudiar o bien obligándolo mediante la coacción. Sobre esta base, la motivación puede ser positiva o negativa.

- **Motivación positiva.** Es positiva cuando procura llevar al alumno a estudiar teniendo en cuenta el significado que guarda la materia para la vida del alumno, el aliento el incentivo y el estímulo amigable. La motivación positiva a su vez puede ser intrínseca o extrínseca.
- **Motivación Positiva Intrínseca.** Recibe este nombre cuando el alumno es llevado a estudiar por el interés que le despierta la propia materia o asignatura, esto es, porque "gusta de la materia". Esta es la motivación más auténtica, la que se aparta de los artificios cuando el docente percibe que la motivación, en algunos estudiantes depende más de su propia actuación y que es fruto de la admiración que siente el alumno hacia su persona, debe ir transfiriendo poco a poco esa disposición activa con relación a su persona, hacia la materia que está dictando.
- **Motivación Positiva Extrínseca.** Es llamada así cuando el estímulo no guarda relación directa con la asignatura desarrollada o cuando el motivo de aplicación al estudio, por parte del alumno, no es la materia en si. Ejemplo: necesidad de pasar de año, necesidad de cursar la materia

para desempeñarse en actividades futuras, rivalidad entre compañeros, etc.

- **Motivación negativa:** Es la que consiste en llevar al alumno a estudiar por medio de amenazas, represiones y también castigos. La motivación negativa puede presentar las siguientes modalidades:

a) **Física.** Cuando el alumno sufre castigos físicos, privación de recreo, de diversiones o de cualquier otra cosa que le sea necesaria o constituya un elemento de alto valor para él.

b) **Psicológica.** Cuando el alumno es tratado con severidad excesiva, con desprecio o se le hace sentir que no es inteligente, que es menos capaz que los otros o se le instila un sentimiento de culpa, también es de carácter psicológico la motivación que se basa en las críticas que le avergüenzan y ridiculizan, o la que le exhibe como alumno malo, como persona de poca voluntad.

2.6. Atención

Por atención se entiende la concentración y el "estar en orden" de la conciencia, además, que la atención no debe verse como una facultad especial del hombre, sino que hay que entenderla como un fenómeno relacionado con los procesos psíquicos de observar y pensar y especialmente con la actividad práctica.

La atención es un proceso por el cual el sujeto está en un estado de "sobre aviso" para recibir cierta clase de estimulación.

Está atención puede ser activada mediante cambios en la estimulación, tanto las inspiraciones orales o escritas controlan la atención durante varios actos del aprendizaje.

La atención es aquella modificación en la estructura del proceso que produce una sensibilización. Para entender el carácter de la atención nos parece conveniente generalizar el concepto de la sensibilización de tal modo que no se le designe solamente como una alteración de los umbrales de excitación de los órganos sensoriales, sino también como una alteración, o sea un aumento y correspondientemente una disminución de la "receptividad" de las impresiones, pensamientos, etc.

La atención existe allí donde se le plantea al sujeto un problema cuyo contenido objetivo regula la dirección de los procesos psíquicos. Tipos de Atención

Los principales tipos de atención son: la atención voluntaria y la involuntaria.

- **ATENCIÓN INVOLUNTARIA.** Se debe a posturas reflejas. Esta se produce y mantiene independientemente de la atención del individuo.

Por regla general la atención involuntaria es siempre pasiva, la voluntaria activa. La primera es dirigida por factores que son independientes de nosotros; un repentino ruido, una sensación de hambre; la segunda la orientamos nosotros mismos. Esta distinción, sin embargo, es relativa, tampoco la atención involuntaria es puramente pasiva; también esta implica la actividad del sujeto, tampoco la atención voluntaria es puramente activa. También ésta depende de condiciones externas, del objeto, e incluye por ello elementos de pasividad.

- **ATENCIÓN VOLUNTARIA.** Es la atención conscientemente dirigida y orientada, en la cual el sujeto escoge conscientemente un objeto sobre el cual está orientada su atención.

La atención voluntaria la hallamos allí donde el objeto sobre el cual está orientada la atención no la atrae directamente sobre sí. Por ello la atención voluntaria lleva inherente siempre un carácter mediado.

Si distinguimos la atención voluntaria de la involuntaria, no se debe aislar entre sí ni contraponerlas externamente. Indudablemente la atención voluntaria se desarrolla de la involuntaria. Esta casi siempre está condicionada por un inmediato interés. La atención voluntaria se requiere allí donde no existe un inmediato interés y donde con un consciente esfuerzo debemos orientar nuestra atención hacia las tareas y objetos que tenemos ante nosotros. A medida que el trabajo que nos ocupa y sobre el cual tenemos orientada nuestra atención va alcanzando un inmediato interés para nosotros, la atención voluntaria pasa a ser involuntaria. Este paso de la atención involuntaria a la atención voluntaria y viceversa, tiene un esencial significado para la correcta organización del trabajo, especialmente del estudio, y ello precisamente tanto en el aspecto teórico como en el práctico.

- **ATENCIÓN CONTROLADA O SELECTIVA**

El modelo de este tipo de enfoque son los exámenes, de la capacidad de seguir un determinado conjunto de instrucciones, o el examen de comprensión de una presentación verbal o escrita, modificada de tal manera que sirva para analizar cuáles son los objetos de atención

del estudiante, antes que su medida de comprensión. Pueden construirse variantes del mismo modelo. Ejemplo: Supóngase que uno de los objetivos que se ha propuesto alcanzar el profesor de literatura sea: "Buscar palabras pintorescas en las narraciones leídas en voz alta o relatadas". Para comprobar si ha conseguido desarrollar este tipo de atención podrá después de haber leído una narración a sus alumnos, presentarles una lista de palabras que aparecen en la lectura, junto con otras que allí no figuran. La tarea consiste en identificar aquellas palabras presentes en la lectura que han escuchado. Se infiere que ha habido una atención selectiva en la medida en que el estudiante es capaz de identificar correctamente las palabras indicadas. El problema de la percepción y de la atención sugiere ciertas observaciones. Una de ellas acerca de la amplitud de la percepción. ¿Cuántas cosas pueden percibirse al mismo tiempo? Solamente podemos ver parte de las cosas que nos rodean. Con una corta exposición podemos percibir fácilmente una frase, pero no varias letras inconexas. Existen pues, varios grados de percepción del nivel del estímulo. Si oímos continuamente el tic tac de un reloj dejamos de advertirlo, pero nos damos cuenta si el reloj se para. Los ruidos insólitos atraen nuestra atención. La atención está relacionada con la habituación a una percepción, pues la adaptación a un estímulo disminuye la intensidad y el cambio de estímulo intensifica la atención.

2.7. Adquisición

Por adquisición se entiende el proceso por el cual se aprende una nueva respuesta. Se ha visto que la adquisición de la RC está en función del número de apareamientos del EC con el EI;

se advierte que la adquisición progresa hasta cierto punto (alcanzando su techo, se dice, en una curva de aprendizaje) y ahí se estabiliza, de modo que más ensayos de apareamiento no determinan ningún progreso adicional. Relación entre adquisición de conocimientos directos e indirectos.

Los conocimientos de cada hombre proceden principalmente de dos fuentes; por lo tanto, hay dos caminos fundamentales para la adquisición de conocimientos. Por un lado, proceden de experiencias personales directas, de la opinión directa, por esta razón, se llaman conocimientos directamente adquiridos.

Por otra parte el hombre adquiere sus conocimientos mediante la experiencia de otros, quienes los transmiten oralmente o por escrito.

Conocimientos de este tipo se llama conocimientos indirectamente adquiridos.

¿Qué importancia tienen para el trabajo escolar la relación entre la adquisición de conocimientos directos e indirectos? La de llevar el conocimientos directamente adquirido a una relación con el adquirido indirectamente a fin de evitar las desventajas de los dos caminos por separado, y, al mismo tiempo, beneficios de las ventajas tanto como sea posible. Utilizar solamente el camino directo va especialmente en detrimento de la tarea educacional de enseñar al alumno el trabajo creador y práctico.

El conocimiento indirecto es solamente fructífero si se asienta en la base del conocimiento directo y mantiene estrechas relaciones con él. En vista de la poca edad del alumno y de experiencias relativamente pequeño de éste se deduce que en

los grados inferiores se debe propiciar un amplio margen a la adquisición de conocimientos directos.

2.8. Retención

Concepto de retención. Se define la retención como el proceso de conservación de las respuestas aprendidas.

Un aspecto importante de la retención es el de estar relacionada con los hechos de la memoria, es decir, con la conservación de la información. Medida de la Retención.

Se utiliza generalmente las sílabas sin sentido, ideadas por Ebbinghaus, TAX, BOR, ROF.

Se pueden emplear 3 métodos básicos en el control de la retención.

- a) **Método del Recuerdo.** Se conoce también como método de anticipación. El sujeto debe reproducir completamente el material aprendido.
- b) **Método del Reconocimiento.** Aprendido un material se pone al sujeto en una situación en la que tal material se incluye. Su tarea es identificarlo.
- c) **Método del Reaprendizaje.** Luego que el sujeto haya aprendido un material, se deja pasar algún tiempo que pueda variar en horas o días, para que vuelva a aprenderlo. Se conoce también como método del ahorro.

2.9. Variables de la Retención

Hay muchas variables que afectan la retención,

- a) **Dificultad del Material.** Los resultados experimentales de Kruger demostraron que con material fácil el aprendizaje

es rápido inicialmente y luego se lentifica. Con material difícil el aprendizaje es inicialmente lento y luego se hace más rápido. La retención, en cambio es mejor cuando el material es más largo, más difícil que cuando es fácil.

b) **Significación del Material.** El material con significados es aprendido más rápidamente y retenido más sólidamente que el material sin significado. Se han hallado proporciones de 7 a 1 en la dificultad temporal para aprender materiales significativos frente a materiales sin sentido.

c) **Aprendizaje Masivo o Distribuido.** El aprendizaje masivo es la realización en un sólo plazo de los ensayos. El aprendizaje distribuido es realizado en varios periodos de tiempo. La práctica masiva parece ser mejor en el aprendizaje de tareas que requieren "calentamientos", es decir, preparación o facilitación previa o que pueden olvidarse debido a la presencia de intervalos temporales muy largos; pero en general, el aprendizaje distribuido produce una mejor retención.

La combinación de práctica inicial distribuida y práctica masiva anterior a la evocación da mejores resultados que cualquiera de las otras dos formas aisladas.

d) **Aprendizaje Total o Parcial.** Esta variable se refiere a la fragmentación del material en unidades (aprendizaje parcial) o su afrontamiento en conjunto (aprendizaje total). Después de investigaciones minuciosas lo más recomendable es el aprendizaje de las unidades más grandes que sean significativas y adecuadas a la capacidad del sujeto.

- e) **Aprendizaje Activo o Pasivo.** Se sabe que la retención es mayor cuando ha habido aprendizaje activo, que cuando el aprendizaje fue pasivo, o sea, simple.
- f) **Conocimiento del Resultado.** Existe gran evidencia experimental que el conocimiento de los resultados en los ensayos de aprendizaje es decisivo tanto para el proceso de adquisición como para la retención. El aprendizaje no se produce sin conocimientos de los resultados y se debilita en función del intervalo de tiempo entre la respuesta y el conocimiento del resultado y del número de respuestas de las cuales se obtuvo conocimientos.
- g) **Sobre Aprendizaje.** Existe sobreaprendizaje cuando, estableciendo un criterio o adquisición, satisfecho por el sujeto se continúa con los ensayos. Underwood demostró que el sobreaprendizaje favorecía la retención comparando sujetos ensayados hasta el límite previsto en el criterio, con sujetos que tuvieron práctica adicional.
- h) **Rapidez de Aprendizaje.** El individuo que aprende más rápido, retiene más. El sujeto que aprende lentamente, aunque llegue a dominar el mismo material al proporcionársele más tiempo de ensayos, conservará menos los materiales adquiridos.

2.10. La Memoria

Denominado así al almacenamiento y ulterior reproducción de la experiencia por el individuo.

El almacenamiento del material en la memoria depende del proceso de elaboración permanente, sistematización y generalización del material.

El almacenamiento del material está determinado por su nivel de participación en la actividad de la persona.

Tipos de memoria

Memoria involuntaria. Se llama así a la memorización y la reproducción que carece de fin especial, está en función de los fines.

Memoria Voluntaria. El proceso de memorización y reproducción se expresa como una acción especial, mnemónica, desempeña un significativo papel, ya que ofrece la posibilidad de aprender a acordarse de aquello que es necesario.

Memoria de Corta Duración.

Se caracteriza por su corto almacenamiento de huellas después de una percepción muy breve y de su inmediata reproducción y en los primeros segundos posteriores a la percepción, se contiene en el parámetro externo temporal del fenómeno independientemente del fenómeno de relación con el individuo.

Memoria de Larga Duración.

Es característico un almacenamiento prolongado del material después de su repetición frecuente y reproducción. Una repetición prolongada de un estímulo sin sentido produce sólo una inhibición defensiva y no su pase.

Memoria Operacional.

Tiene marcada influencia en la exitosa ejecución de cualquier acción más o menos compleja. En la memoria operacional se forma una "mezcla de trabajo" de los materiales que ingresan a

través de la memoria de corta duración y de la memoria de larga duración.

2.11. Desempeño

El aprendizaje no es una finalidad sino el medio que permite adquirir conocimientos, habilidades, actitudes y conducta en general, instrumentos que permiten la adaptación y transformación de la realidad.

Esta tarea de lo aprendido no siempre se realiza directamente en la realidad e inmediatamente. Por eso es tarea del profesor brindar al estudiante esa oportunidad. Este puede ser mediante ejercicios prácticos, tareas y cuestionarios o mediante la aplicación de pruebas y exámenes.

El desempeño puede considerarse como la ejecución que depende de una estructura llamada "generador de respuestas" la cual organiza las respuestas del sujeto de modo que estas reflejan lo que se ha aprendido.

La ejecución y desempeño se convierten en un evento esencial del aprendizaje por que permite comprobar y evaluar el nivel de eficiencia en el caso en que hubiera aprendizaje.

La ejecución de las actividades proporciona sentimientos de satisfacción, en tanto, que un impedimento o una prohibición produce insatisfacción.

Los conceptos de habilidades, destreza y hábitos se usarán con el siguiente contenido:

- a) Se llaman habilidades a las particularidades psíquicas que son condición esencial para la ejecución feliz de una o varias actividades,

- b) Destrezas son los componentes autorizados de una actividad consciente, que se forman durante su ejecución.

"Tanto las destrezas, como los hábitos forman elementos automatizados del comportamiento..."Pero un hábito está ligado con la tendencia a la necesidad de ejecutar ésta o aquel la acción automatizada.

2.12. Retroalimentación y Reforzamiento

Hull, consideró el reforzamiento como una reducción del impulso. Concibe la impulsión como un estado general de activación no específica de 0 al que contribuyen todas las necesidades del organismo. El logro o recompensa reduce el impulso. Este proceso de reducción del impulso es el reforzamiento.

El reforzamiento puede definirse también como el proceso mediador de aceptación de la acción por retroalimentación. La acción abiente es la que tiende a apartar al organismo de la fuente de estimulación. La acción adiente tiende a aproximar o exponer el organismo al estímulo.

Clasificación del Reforzamiento

Podemos usar dos criterios de clasificación el de los estímulos reforzadores y el de las acciones o respuestas reforzadas.

Desde la perspectiva de los estímulos, el reforzamiento puede ser primario y secundario, según lo produzcan estímulos naturales o estímulos que han adquirido la propiedad de desencadenar el proceso de reforzamiento en el curso de la experiencia del organismo.

La clasificación de reforzadores en positivos y negativos, es importante porque lleva a las nociones de reforzamiento positivo y negativo.

Se define como reforzamiento positivo a la operación de hacer seguir un estímulo reforzador a una conducta y esa operación, determinará un cambio en el nivel operante de la misma.

El reforzamiento negativo se define como la operación por la cual se hace desaparecer o se elimina un estímulo reforzador del ambiente del sujeto cuando este hace una conducta, tal hecho tendrá el efecto de incrementar la tasa de la conducta.

Reforzamiento

Una vez hecha la conducta, el sujeto puede percibir de inmediato si se ha alcanzado el objetivo anticipado. En el caso de alcanzarse ese objetivo la conducta gana en probabilidad de ocurrencia futura en situaciones similares, de lo contrario, ella se hace menos probable.

2.13. Evaluar y ofrecer retroalimentación.

Este evento debe usarse durante toda el proceso de enseñanza, este tiene diversos propósitos.

Debe usarse evaluación de entrada para comprobar si el estudiante posee conocimientos pre requisitos y determinar el grado de conocimientos del alumno sobre los objetivos a desarrollar.

2.14. Ejercitar la Atención

Sin atención, la mente flota a la deriva. De poco nos sirve sus enormes poderes si no logramos mantenerlos concentrados durante algún tiempo en cualquier actividad. Pero

paradójicamente, la atención es quizá la capacidad mental más descuidada. Aunque el estilo de vida moderno favorece muy poco la concentración, es posible, con nuestro esfuerzo y paciencia, desarrollar esta facultad. En juego está el aprovechamiento de este bien tan escaso que es el tiempo.

La atención es la más infiel de nuestras capacidades mentales, más incluso que la memoria, esa otra compañera del alma que tan a menudo nos abandona. Cualquiera sabe por propia experiencia lo difícil que resulta seguir el hilo de una clase pesada o de una conversación aburrida, pero también lo frecuentes que son las distracciones cuando se realiza cualquier otra tarea, por importante o interesante que sea. En cuanto bajamos la guardia y a veces aun sin bajarla del todo, nos descubrimos con la mente ajena por completo a la actividad que teníamos entre manos más bien nos dolemos de un golpe que por descuido nos hemos dado contra una puerta inoportunamente abierta. Perdemos la concentración tan a menudo que nos parece algo sin mayor trascendencia. Sin embargo, nuestro rendimiento, y, en definitiva, el éxito o el fracaso en cualquier actividad, depende en buena medida, de la atención que prestemos. ¿En qué pensamos cuando la atención nos deja plantados? Solemos decir que en otra cosa o bien que no pensamos en nada, que no son sino las formas de referimos a la dispersión de la actividad mental. Y, en efecto, la mente, si no está sujeta por la atención, revolotea de pensamiento en pensamiento. Lo curioso de la actividad psíquica es que sólo se posa en el presente cuando entra en juego la atención. En cuanto la atención se afloja, la mente deriva por nuestros recuerdos o nuestros proyectos, pero nunca se queda en lo que tenemos ahora delante.

Y así, la principal consecuencia de la falta de concentración es que la vida se desplaza desde el presente hacia el pasado o hacia el futuro. Si nuestra actividad psíquica no se concentra en lo que estamos haciendo, nos perdemos una gran potencialidad de vida: la del momento actual.

Cabría, según esto, definir la atención como la capacidad de concentrarse de un modo sostenido en una tarea o un objeto, por oposición a la distracción, que sería la concentración ó el sujeto en su vida interior, desatendiendo los estímulos externos o, en todo caso, atendiendo a un estímulo secundario, Cuando permanecemos atentos, es nuestra voluntad la que dirige la actividad psíquica, mientras que al distraemos la mente se escapa al control voluntario. La atención es, pues, un acto de voluntad, y como todo ejercicio voluntario requiere un interés, un aprendizaje y un adiestramiento. Pero el ejercicio de la atención goza actualmente de escaso aprecio o, mejor dicho, está generalmente desatendido. Hace un cuarto de siglo, Erich Fromm, psicoanalista alemán nacionalizado estadounidense, ya advirtió, en su libro El arte de amar, que la atención era un bien escaso: "Nuestra cultura lleva una vida difusa y desconcentrada, que casi no registra paralelos".

Se hacen muchas cosas a la vez: se lee, se escucha la radio, se habla, se fuma, se come, se bebe. Somos consumidores con la boca siempre abierta, ansiosos y dispuestos a tragarlo todo: películas, bebidas, conocimiento. Esa falta de concentración se manifiesta claramente en nuestra dificultad para estar a solas con nosotros mismos. Quedarse sentado, sin hablar, fumar, leer o beber, es imposible para la mayoría de la gente.

Es en el adulto donde la falta de atención causa efectos más perniciosos; provocan entre otras cosas, estrés y depresión.

Cómo medir la capacidad de concentración. Hay en test sencillo para saber hasta qué punto somos capaces de concentrarnos cuando realizamos una tarea. Consiste en tachar las letras a y y de un periódico o revista, preferiblemente extranjeros, durante diez minutos. Cada dos minutos, un observador marca en el texto el punto alcanzado por el examinado, para poder comparar los errores de los primeros minutos con los de los últimos. Así, se puede evaluar el estado inicial de la atención y su fatiga.

También se puede realizar el siguiente ejercicio: con los ojos cerrados se intenta permanecer con la mente en blanco, sin pensar en nada, concentrados en la propia respiración y atentos a las necesidades del cuerpo. Pocos son los que consiguen aguantar esta prueba unos cuantos minutos.

Se ponen nerviosos e inquietos, y deben hacer algo con la boca o las manos, (Fumar es uno de los síntomas de la falta de concentración: ocupa la mano, la boca, los ojos, la nariz). Desde entonces, las cosas no parece que hayan mejorado en absoluto, El deterioro de la capacidad de atender es, sin duda, uno de los problemas más graves de nuestra sociedad. En el niño, es la responsable de muchos fracasos escolares; pero es sobre todo en el adulto donde sus efectos son más perniciosos: la falta de concentración alimenta, entre otras cosas, el estrés y la depresión. La generalizada sensación de falta de tiempo no es más que el síntoma más claro del tiempo mal aprovechado. Y no sólo en el trabajo, sino también en los ratos de ocio: a las obligaciones laborales hay que añadir las enormes posibilidades de distracción que reclaman nuestra atención, desde la avalancha de medios de comunicación hasta todo tipo de ofertas de consumo y de ocio.

Una atención poco entrenada se agota enseguida, se dispersa y nos crea la sensación de falta de tiempo. Además, el cansancio provocado por una actividad hecha con atención es menor que el derivado de la dispersión. Pero la atención, como cualquier otra capacidad física o mental, puede mejorarse con el entrenamiento.

Existen ejercicios que ayudan a incrementar el tiempo de concentración sin interferencias. Pero también se puede ejercitar poniendo los cinco sentidos en la atención de cualquier tarea, por insignificante que parezca. Así, la más trivial de las conversaciones se transformará en un auténtico ejercicio de opinión, y asimismo, lograremos ver con distintos ojos la más penosa de las obligaciones. Hace falta paciencia y esfuerzo para ejercitar la atención; pero una vez domada, hasta se podría considerar que el tiempo no se pierde, sino que se gana.

2.15. Consejos Útiles

Tenga una motivación para recordar.- Usted recordará más y mejor las cosas que le interesan. Poner énfasis y concentración

Emplear métodos mnemotécnicos.- Por ejemplo asociar materiales desconocidos con materiales más familiares para así recordar mejor los primeros. También lo tenemos en química en la regla del serrucho.

Repetir en voz alta lo que se quiere aprender no pretender recordar un volumen exagerado de información.- Si tiene que aprender para un examen, por ejemplo, no trate de memorizarlo todo en una sesión de estudio.

Subrayar lo mas importante.- Darle énfasis a las partes más importantes de lo que se lee, hacerlo con un marcador.

Hacer ejercicios físicos y suaves antes de estudiar.- Es recomendable un buen baño. Pone a tono el cerebro.

Descansar o dormir después de estudiar.- Es una buena práctica para fijar lo aprendido.

2.16. ¿Lógica o Intuición?

Las personas son los únicos seres vivos que pueden resolver problemas pensando, pero casi nunca basta con aplicar la racionalidad de la lógica. Hace falta esa chispa genial que aporta la intuición y que nos diferencia de las máquinas.

La mayoría de las personas piensan en forma global, de comprender un problema como un todo, compuesta por una intrincada red de distintas partes que se interfieren entre sí.

Según el profesor de Psicología Norteamericano R. Mayer de la Universidad de California. Resolver problemas significa pensar y al fin y al cabo eso es lo que diferencia a los seres humanos del resto de criaturas

En la vida real cuando aparecen los problemas y nuestro cerebro los procesa son insuficientes los reflejos automáticos y se produce la sensación de confusión y desconcierto. Nuestra máquina de pensar intenta tímidamente que el cuerpo tenga una reacción automática, pero sin éxito. Entonces se activan otras zonas del cerebro.

En cierta ocasión un alumno de secundaria tuvo problemas con su profesor cuando éste le pidió que dijera: cuántos de los números del uno al siete eran divisibles por dos: la respuesta del niño Carlitos fue automática, "todos". Un número impar

también puede dividirse en dos partes iguales (no le dijo el profesor que el resultado debería ser un número entero).

Hay dos métodos de pensar. Deducción e inducción. La deducción era la herramienta de Sherlock Holmes, este detective actuaba siguiendo principios fijos, estudiaba la verdad de los detalles, los combinaba para formar una imagen y extraía todas sus geniales consecuencias.

La inducción por el contrario, es el método que emplea normalmente la investigación científica, para descifrar los secretos de la naturaleza,. Se parte de algo concreto para desmenuzarlo hasta hallar las últimas causas, sobre todo a través de la experimentación, y así establecer leyes o reglas cada vez más irrefutables.

2.17. Para resolver un problema debe intervenir todo el cuerpo

Cuando cualquier estructura lógica normal amenaza con procesar nos queda esta importantísima herramienta, la intuición, es conocer hacia dentro, reconocer algo que aceptamos no de forma racional, sino tras haber llegado por los sentidos. Cualquier neurólogo lo sabe, el cerebro humano consta de dos mitades claramente diferenciadas y cada una de ellas está destinada a realizar cosas muy concretas. La parte izquierda se encarga del pensamiento lógico, analítico, muy importante para solucionar problemas. La parte derecha controla nuestra comprensión, óptica y nuestras decisiones que tomamos a partir de la información que nos ofrecen los sentidos, pero estamos buscando nuevas ideas. Utilizamos primero la mitad derecha de nuestro cerebro, que está muy lejos del centro del pensamiento lógico.

Lo que está claro es que para resolver un problema debe intervenir todo el cuerpo, si no sabemos cómo actuar en todo caso o cómo manejar la situación, tampoco nos ayudará mucho la lógica.

2.18. Fundamentos teóricos para la solución de problemas

Un problema es una situación que dificulta la consecución de algún fin por lo que es necesario hallar los medios que nos permitan solucionarlo, atenuando o anulando sus efectos. Un problema puede ser un cuestionamiento, el cálculo de una operación, la organización de un proceso, la localización de un objeto, etc. Se hace uso de la solución de problemas cuando no se tiene un procedimiento conocido para su atención. Aun cuando sean parecidos, cada problema tiene un punto de partida, una situación inicial; un aspecto que quien va a resolverlo conoce, también dispone de una meta u objetivo que se pretende lograr. En la resolución, es necesario, que para alcanzar la meta, esta sea dividida en etapas, que irán lográndose paulatinamente. En cada una de estas se van realizando las operaciones o actividades cognitivas requeridas.

La solución de problemas debe ser entendida como la capacidad para enfrentarse hábilmente a las situaciones percibidas como difíciles o conflictivas. La importancia radica en el hecho de que, cuando se desarrollan habilidades, se activan operaciones cognitivas complejas.

Término inglés que significa literalmente mira comprensión súbita de una solución viable.

Esto se logra cuando el estudiante analiza la información desde una amplia variedad de fuentes, toma en cuenta todos

los aspectos del tema, desarrolla el pensamiento divergente y hace juicios para encontrar respuestas alternativas pertinentes, oportunas y elabora planes de acción realizables y efectivos.

2.19. Antecedentes

La solución de problemas es un tema que ha sido tratado desde hace mucho. Las primeras investigaciones en torno a este se consideraban en términos de ensayo y error. Por otro lado, la teoría de la Gestalt centraba su interés en explicar nuevas formas de pensamiento productivo ante situaciones nuevas. Los psicólogos de la Gestalt han indicado que en el aprendizaje influye el insight* que origina un cambio en la percepción; entonces, ante un problema, los estudiantes piensan en los elementos necesarios para resolverlo, luego los combinan de modos diversos reorganización perceptual y mental hasta que resuelven el problema.

Luego surge la presencia de Wallas, quien estudió a grandes expertos en solución de problemas (Schunk, 1997).

Sin verificación empírica, y bajo la denominación insight -súbita conciencia de una solución viable formula un modelo de cuatro pasos:

Preparación.

Periodo para conocer el problema y la información que pudiera ser empleada en su solución.

* Término inglés que significa literalmente mirar hacia adentro, designa la conciencia y la compresión súbita de una solución viable.

Incubación.

Tiempo de pensar en el problema, generar hipótesis de solución, dedicarnos al problema o dejarlo de lado temporalmente.

Iluminación.

Momento de insight, cuando repentinamente la persona se percata de la posible solución.

Verificación.

Fase en que la solución es sometida a prueba para comprobar su acierto.

En 1910, John Dewey sugirió una secuencia que aún hoy suele emplearse en los métodos utilizados para enseñar a las personas a solucionar problemas cotidianos. Los pasos propuestos para la efectiva solución de problemas son:

Presentación del problema.

Tomar conciencia que este existe.

Definición del problema.

Identificar el estado presente y la meta o estado objetivo.

Desarrollo de hipótesis.

Luego de haber definido el problema, generar hipótesis para llegar a las soluciones.

Prueba de hipótesis.

Identificar los aspectos positivos y negativos asociados con cada solución.

Selección de la mejor hipótesis.

Identificar la solución de mayores aspectos positivos.

En la década de los cincuenta, Polya aludía al proceso de la solución de problemas, en especial a las operaciones mentales que se dan en dicho proceso, al respecto indicaba que son varias las fuentes de información que se dispone y que ninguna de ellas debía ser descuidada; Polya se refería a la heurística, método que se emplea para resolver problemas, siguiendo principios o reglas empíricas que suelen llevar a la solución (Anderson, 1990).

Así, al referirse al estudio serio de la heurística recomendaba tomar en cuenta las consideraciones históricas, es decir atribuir importancia tanto a los antecedentes lógicos como a los psicológicos; insistía en que la experiencia en la solución de problemas y la observación que otros miembros hacen de éste, deben ser la base sobre la que se construya el método heurístico. Precisaba que ningún problema debía ser pasado por alto, que se debía encontrar las características generales a pesar de la diferencia entre problemas.

Para Polya las operaciones mentales que participan en la solución de problemas dan origen a las siguientes etapas:

Entender el problema

Consiste en conocer cuál es la interrogante y cuáles son los datos.

Trazar un plan

Se intenta hallar la conexión entre los datos y la incógnita. Se divide el problema en submetas, además, se puede pensar en algún problema similar y en la manera cómo se solucionó; es

decir, se puede hacer uso de analogías. Podría acontecer que sea necesario replantear el problema.

Ponerlo en práctica

Al poner en práctica el plan, se debe verificar cada paso para cerciorarnos de que lo planteado es lo correcto.

Volver atrás

Se trata de examinar la solución, asegurarnos que es la correcta o verificar que no hay otros medios para llegar a la solución.

El estudio de la heurística tiene propósitos prácticos. En el campo educativo, las primeras experiencias de su empleo para solucionar problemas pueden ubicarse en la década de los sesenta, en la escuela de medicina en la Universidad de Case Western Reserve en los Estados Unidos y en la Universidad de McMaster en Canadá. Su empleo tenía como meta mejorar la calidad de la educación médica. Esta experiencia ha brindado sus aportes a la educación, basada en la solución de problemas, porque cambia la orientación tradicional del curriculum, a uno más dinámico, participativo y organizado en problemas de la vida real y donde confluyen las diferentes áreas del conocimiento que se ponen en juego para dar solución al problema.

Similar al método de Polya, surge el método heurístico denominado IDEAL (Bransford y Stein, 1993).

IDEAL

I : Identificar el problema.

D : Definir y presentar el problema.

E : Explorar las estrategias viables.

A : Avanzar con las estrategias.

L : Lograr la solución y volver para evaluar los efectos de las actividades.

Es necesaria la búsqueda de los elementos que puedan hacer significativo el aprendizaje, que permitan al estudiante la construcción activa mediante el contraste o la reelaboración de sus conocimientos previos con lo nuevo que va a aprender. Otro aspecto importante es lograr que en los procesos pedagógicos el estudiante descubra cómo se puede enfrentar a situaciones de aprendizaje para razonar, comprender y darle sentido a una nueva información, cómo el enfrentar las situaciones de solución de problemas hacen que el estudiante integre conocimientos y aplique estrategias que le permitan encontrarse en mejores condiciones cognitivas respecto a este planteamiento.

2.20. Teoría Cognitiva

La Teoría Cognitiva está orientada al desarrollo del pensamiento, tiene como campo de estudio todos los procesos por los que la información de los sentidos se transforma, reduce, elabora, recupera, utiliza y transfiere. La cognición crea representaciones que utilizamos; es decir, le damos un valor funcional.

La Teoría Cognitiva sostiene que el desarrollo de la inteligencia es progresivo y secuencial. En la inteligencia se dan operaciones mentales que articulan la estructura cognitiva de la persona.

Las operaciones mentales son el conjunto de acciones interiorizadas, organizadas y coordinadas por las cuales se elabora la información. Su construcción es secuencial, las más elementales permiten que surjan las más complejas y abstractas. Las operaciones mentales, unidas de modo coherente, dan como resultado la estructura cognitiva.

Las estructuras cognitivas se entienden como sistemas organizados de información almacenada pero activa, porque interviene en el pensamiento, razonamiento y capacidad de dar solución a los problemas.

PRINCIPALES OPERACIONES MENTALES

- ✓ Razonamiento LÓGICO
- ✓ Razonamiento DIVERGENTE
- ✓ Razonamiento SILOGÍSTICO
- ✓ Razonamiento TRANSITIVO
- ✓ Razonamiento HIPOTÉTICO
- ✓ Razonamiento ANALÓGICO
- ✓ Inferencia LÓGICA
- ✓ Análisis-Síntesis
- ✓ Proyección Relaciones Virtuales
- ✓ Codificación-Decodificación
- ✓ Clasificación Comparación
- ✓ Transformación mental
- ✓ Representación mental
- ✓ Diferenciación Identificación

2.21. Principales Planteamientos para la Solución de Problemas

JEAN PIAGET

Jean Piaget fue quien desarrolló una teoría del desarrollo cognitivo del niño. Para Piaget, la inteligencia se desarrolla en base a estructuras, las cuales tienen un sistema que presenta leyes o propiedades de totalidad; su desarrollo se inicia a partir de un estado inicial en una marcha hacia el equilibrio cuya última forma es el estado adulto; el desarrollo psíquico será el resultado del pasaje de un estadio de menor equilibrio a otros cada vez más complejos y equilibrados; es decir, en base a las nociones de estructura, génesis o estado inicial y equilibrio, Piaget ha elaborado una teoría de la inteligencia como proceso interno, vinculado al desarrollo de la afectividad, la sociabilidad, el juego y los valores morales.

Piaget sostiene que el conocimiento es producto de la acción que la persona ejerce sobre el medio y este sobre él; para que la construcción de conocimientos se dé, se genera un proceso de asimilación, incorporación, organización y equilibrio. Desde esta perspectiva, el aprendizaje surge de la solución de problemas que permiten el desarrollo de los procesos intelectuales.

JEROME BRUNER

Enfatiza el contenido de la enseñanza y del aprendizaje, privilegiando los conceptos y las estructuras básicas de las ciencias por ofrecer mejores condiciones para potenciar la capacidad intelectual del estudiante. Indica que la formación de conceptos en los estudiantes se da de manera significativa cuando se enfrentan a una situación problemática que requiere

que evoquen y conecten, con base en lo que ya saben, los elementos de pensamiento necesarios para dar una solución.

Bruner alude a la formulación de la hipótesis, mediante reglas que pueden ser formuladas como enunciados condicionales y que, al ser aceptada, origina la generalización. Esto significa establecer relaciones entre características, reorganizar y aplicar al nuevo fenómeno. Insiste en que los estudiantes pueden comprender cualquier contenido científico siempre que se promueva los modos de investigar de cada ciencia, en aprendizaje por descubrimiento.

DAVID AUSUBEL

Para Ausubel el factor principal del aprendizaje es la estructura cognitiva que posee el sujeto. Postula cuatro tipos de aprendizaje: por recepción significativa, por recepción memorística, por descubrimiento memorístico y por descubrimiento significativo. El aprendizaje por descubrimiento significativo se lleva a cabo cuando el estudiante llega a la solución de un problema u otros resultados por sí solo y relaciona esta solución con sus conocimientos previos.

Ausubel critica la propuesta de Bruner, propone que el aprendizaje no sea por descubrimiento "pasivo" sino "significativo" como consecuencia de la experiencia previa del estudiante. Además, pone énfasis en que el aprendizaje debe estar disponible para la transferencia a situaciones nuevas.

LEV VYGOTSKY

Lev Vygotsky sostiene que las funciones psicológicas superiores son el resultado de la influencia del entorno, del desarrollo cultural: de la interacción con el medio. El objetivo es el desarrollo del espíritu colectivo, el conocimiento científico-

técnico y el fundamento de la práctica para la formación científica de los estudiantes. Se otorga especial importancia a los escenarios sociales, se promueve el trabajo en equipo para la solución de problemas que solos no podrían resolver. Esta práctica también potencia el análisis crítico, la colaboración, además de la resolución de problemas.

Al respecto Vygotsky sostenía que cada persona tiene el dominio de una Zona de Desarrollo Real el cual es posible evaluar (mediante el desempeño personal) y una Zona de Desarrollo Potencial. La diferencia entre esos dos niveles fue denominada Zona de Desarrollo Próximo y la definía como la distancia entre la Zona de Desarrollo Real; determinado por la capacidad de resolver problemas de manera independiente, y, la Zona de Desarrollo Potencial, determinada por la capacidad de resolver problemas bajo la orientación de un guía, el profesor o con la colaboración de sus compañeros más capacitados.

Es importante la relación entre la experiencia del estudiante y la materia, el papel de la Zona de Desarrollo Próximo en el aprendizaje, el papel del docente, el clima de trabajo en el aula, las relaciones entre los compañeros, las estrategias para lograr el aprendizaje significativo y la construcción del concepto; en resumen, las condiciones facilitan el aprendizaje significativo en un contexto sociocultural.

Es necesario señalar que en esta propuesta se otorga especial importancia a la observación e interpretación, tampoco se debe descuidar la relación que existe entre la experiencia previa de los estudiantes y el área curricular, el ambiente adecuado para el aprendizaje, las estrategias de aprendizaje, la Zona de Desarrollo Próximo, la construcción de conceptos y el rol del docente como agente mediador. Se utiliza la metodología de la

investigación interpretativa, ésta sugiere iniciar la búsqueda de información dentro de un contexto, partiendo de preguntas surgidas de una situación problemática. La observación participativa, no participativa y la entrevista formal e informal son los recursos principales que se usan.

Es recomendable que se identifique la Zona de Desarrollo próximo. Para ello se requiere confrontar al estudiante con el aspecto o motivo del aprendizaje a través de procedimientos como cuestionamientos directos y solución de problemas. El docente debe estar atento a las intervenciones de los estudiantes y a la forma en que van abordando la situación, sus reacciones, a sus dudas, a los aportes que brinda y a las diversas reacciones; en actitud de escucha permanente, promoviendo y estimulando la participación activa de cada estudiante durante todo el proceso. En razón de esta actitud docente, será posible que se identifique oportunamente las dificultades de los estudiantes para que se pueda brindar la ayuda pertinente o para realizar los cambios que sean necesarios.

REUVEN FEUERSTEIN

Los planteamientos de Feuerstein coinciden con algunos conceptos de Vygotsky, Bruner y Piaget. Desde la perspectiva de Feuerstein, el organismo humano se concibe como un sistema abierto a los cambios y a la modificabilidad. La modificabilidad cognitiva es entendida como un cambio de carácter estructural que altera el curso y la dirección del desarrollo cognitivo. Además, Feuerstein otorga importancia a la influencia de la cultura y del mediador en el aprendizaje.

Feuerstein desarrolló un programa de enriquecimiento instrumental que originalmente se empleaba con estudiantes

que evidenciaban dificultades de aprendizaje. Su objetivo era cambiar sus estructuras cognitivas y transformarlos en pensadores independientes, capaces de formular y explicar ideas, pero luego este programa empezó a ser usado con estudiantes que no presentaban dificultades.

Las actividades cognitivas tales como la organización perceptiva de la información, la representación del problema, la planeación, el análisis de objetivos y la reestructuración de problemas cuando los planes existentes no están funcionando, eran fomentadas en este programa.

Los ejercicios que se emplean son prácticos y de complejidad creciente, promueven en los estudiantes el descubrimiento de relaciones, reglas, principios, operaciones y estrategias. Los análisis de los procesos mentales sirvieron de base para el diseño de las tareas, algunas de las cuales eran actividades lúdicas. Este es un método para desarrollar las capacidades del pensamiento, algunos de sus objetivos principales son corregir las funciones cognitivas deficientes, incrementar el vocabulario, promover la motivación intrínseca, forjar la súbita conciencia de la solución viable y pensamiento reflexivo.

En la educación la experiencia del aprendizaje mediado es una cualidad de la interacción del ser humano con su ambiente sociocultural. Los cambios son introducidos por un mediador que se interpone con la intención de alterar el estímulo y al niño. El adulto filtra y enmarca el estímulo con el que regula la conducta del niño.

En general este programa de intervención pretende modificar las capacidades de la persona y es visto como un puente entre los enfoques basados en el pensamiento dentro del dominio del contenido del currículo y los enfoques que tratan de

desarrollar el pensamiento por medio de ejercicios libres de contenido. Además, el aprendizaje es mediado por la interacción del sujeto con su ambiente sociocultural; por ello, la habilidad del sujeto para aprender a aprender mejora, así como también lo hace su capacidad para obtener beneficios de toda oportunidad de aprendizaje formal o informal, generándose el aprendizaje funcional.

D. NORMAN Y D. RUMELHART

Estos investigadores pertenecen a la nueva corriente de la teoría del procesamiento de la información. Mientras que en el planteamiento clásico se sustentaba en que los hechos mentales son de carácter simbólico y se ejecutan en serie, la nueva corriente sostiene que los procesos mentales deben entenderse como códigos cognitivos complejos que se realizan en paralelo; es decir, la estructura de los conocimientos se da de manera que ideas y conceptos establecen conexiones y relaciones entre sí.

Esta nueva corriente ha sido denominada conexionista. Desde este planteamiento, las conexiones neuronales son las que van a definir el desarrollo de los procesos intelectuales y el propósito es descubrir formas sistemáticas capaces de representar el conocimiento y que, a su vez, puedan explicar la capacidad humana de comprender y extender el razonamiento más allá de la información proporcionada; además, busca hallar las conexiones y establecer las relaciones que existen entre las distintas áreas del conocimiento que permiten transferirlo para resolver diferentes problemas.

Al respecto, Norman y Rumelhart (1975) postularon que al aprender se activa una parte de la memoria a largo plazo. El conocimiento se almacena esencialmente en códigos verbales

y las imágenes en la memoria son reconstrucciones a partir de estos códigos. Los códigos verbales se utilizan en la construcción de proposiciones. La proposición es la mínima unidad de información de la que puede decirse que sea cierta o falsa.

2.22. Propósito de la Educación Peruana

Uno de los propósitos de la educación es desarrollar las habilidades del pensamiento, por ello se piensa en el potencial de aprendizaje relacionado con el enseñar a pensar o aprender a aprender. En esta dinámica, una de las capacidades que debe potenciarse es la de solución de problemas.

En la solución de problemas intervienen los procesos del pensamiento requeridos para analizar, evaluar y resolver diversas situaciones. Estos pueden ser sencillos o muy complicados. La situación se torna problemática cuando exige del individuo acciones o respuestas que éste no puede proporcionar en forma inmediata porque no dispone de la información o de los métodos específicos para llegar a la solución.

Cuando los estudiantes resuelven diversas situaciones problemáticas, ponen en juego sus capacidades y los conocimientos de los que disponen, pero cuando la situación ofrece dificultades y los conocimientos se tornan insuficientes para solucionarlos, en la búsqueda de soluciones, se irán generando nuevos conocimientos y desarrollando las capacidades, enriqueciéndose aquellas que ya se poseen, por ello, la solución de problemas no sigue necesariamente un único método preestablecido. Cada problema propone al sujeto nuevos retos, ya que las soluciones conocidas muchas veces suelen no funcionar en esa realidad.

La capacidad de solución de problemas tiene como propósito resolver una dificultad, para ello relaciona, interpreta, transfiere, establece relaciones causa-efecto y su propósito será encontrar una solución, llegar a una conclusión o hacer una generalización.

Entre las capacidades específicas tenemos las siguientes:

- Relacionares la capacidad de asociar unos elementos con otros.
- Interpretar, capacidad a través de la cual le da sentido a la información que recibe, valiéndose de lo explícito y lo implícito.
- Transferir, capacidad que se emplea para extender o trasladar lo conocido a lo desconocido, creando nuevos resultados. Esta capacidad de transferencia es necesaria en los problemas de analogías, metáforas, idiomas, inducción lógica, pensamiento hipotético y generalización de la información.
- Establecer relaciones causa-efecto, permite establecer relaciones, interpretar y predecir posibles soluciones, también implica establecer inferencias, juicios y la evaluación de los mismos.

Desde un punto de vista histórico, han surgido muchas propuestas en relación con las fases en la solución de un problema; así, por la necesidad de encontrar respuestas satisfactorias para cada problema, la persona hará uso de alguna estructura u organización mental al enfrentar un nuevo reto; de allí que se afirme que en la solución de problemas no se siga una secuencia de procedimientos preestablecida, o que estas secuencias sean lineales, circulares o recurrentes.

Existen diversas propuestas sobre las etapas que se siguen en la solución de problemas, algunas de ellas son consideradas en el siguiente esquema.

Etapas del Proceso de Solución de Problemas

Poincaré, 1908

1. Un periodo de trabajo consciente.
2. Un periodo de trabajo inconsciente
3. Un segundo periodo de trabajo consciente.

Wallas, 1926

1. Periodo de preparación.
2. Etapa de incubación,
3. Etapa de iluminación.
4. Verificación.

Dewey, 1938

1. Percepción de una situación indeterminada.
2. Ubicación del problema.
3. Sugerencia de posibles soluciones pertinentes.
4. Razonamiento.
5. Observación ulterior y pruebas para demostrar las posibles soluciones.

Vinacke, 1952

1. Confrontación con el problema: darse cuenta de que existe el problema.
2. Trabajo en búsqueda de la solución.
3. Solución.

Polya, 1957

1. Comprensión del problema.
2. Vislumbramiento de un plan.
3. Llevar a cabo el plan.
4. Análisis retrospectivo.

Osborn, 1963

1. Pensar todas las fases del problema.
2. Seleccionar los subproblemas.
3. Pensar en qué información puede ayudar.
4. Seleccionar las fuentes más probables de información.
5. Pensar en todas las ideas posibles como claves para el problema.
6. Seleccionar las ideas que con mayor probabilidad conducirán a la solución.
7. Pensar en todas las formas posibles de probar.
8. Seleccionar las formas más seguras de probar.
9. Imaginar todas las contingencias posibles.
10. Decidir la respuesta final.

Haves, 1981

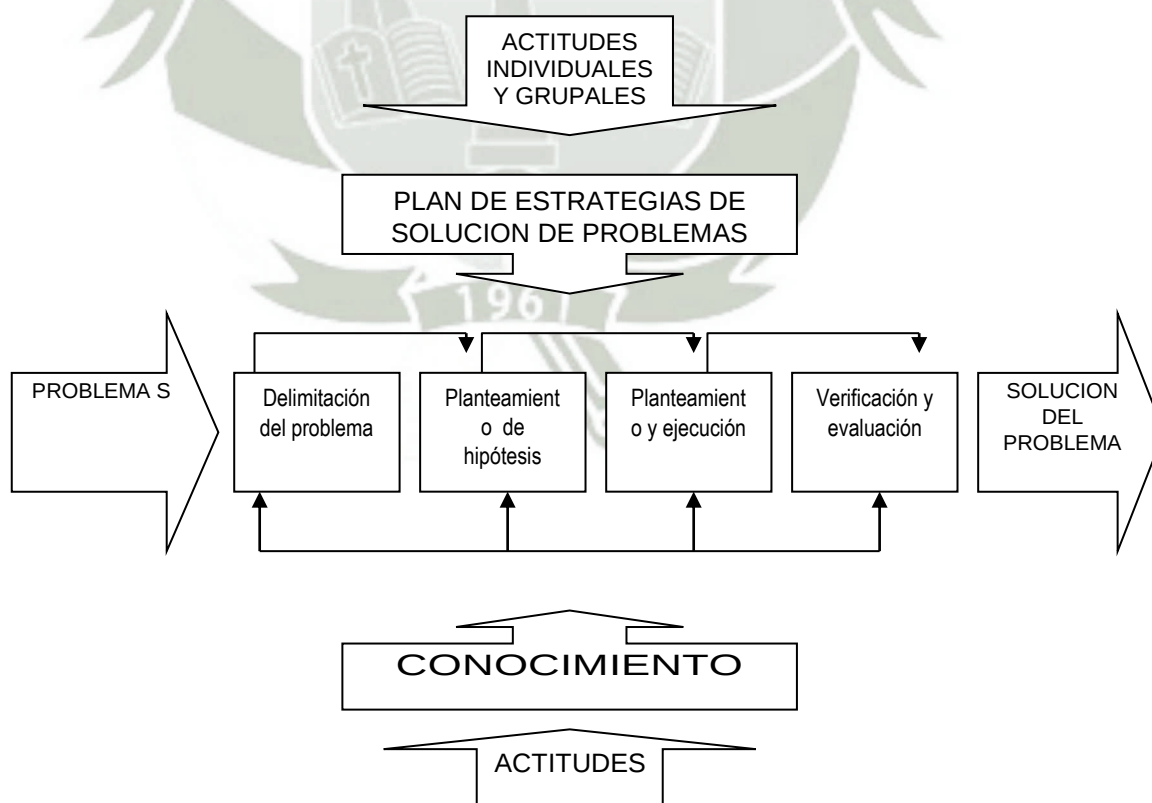
1. Encontrar el problema.
2. Representar el problema.
3. Planificación de la solución.
4. Llevar a cabo el plan.
5. Evaluación de la solución.
6. Consolidación de los beneficios.

A pesar de las diversas propuestas, son tres los factores que intervienen en la solución de problemas:

- **Factores cognitivos.** Están relacionados con los procesos intelectuales que se llevan a cabo: el análisis orientado a la búsqueda de la información necesaria para poder comprender el problema.
- **Factores afectivos.** En relación aspectos motivacionales, emotivos y de compromiso vinculados a la solución de problemas.
- **Factores prácticos.** Referido al uso adecuado de medios, estrategias, procedimientos y acciones necesarias para presentar propuestas de alternativas de solución.

Según el consenso al que muchos arriban, los investigadores proponen que ante una situación problemática se sigan los siguientes pasos:

PROCESO PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS



2.23. Interrelación de las capacidades de orden superior

La educación se ha ido liberando de las concepciones que pretendían enseñar una gran cantidad de datos, conceptos o conocimientos; más aún cuando sabemos que el conocimiento existe por la influencia tanto de las personas como de la comunidad que lo construye, lo define, lo extiende y hace uso significativo de él para fines de resolver sus problemas y entender su contexto sociocultural. El conocimiento, desde esta perspectiva, está en constante transformación y los miembros de cada generación y de cada sociedad se apropian de él con el propósito de dar solución a nuevos problemas. El conocimiento no es invariable y estático, es parte integral y dinámica de la vida misma, de las indagaciones que los miembros de una sociedad hacen acerca de sus condiciones, sus preocupaciones y sus propósitos. Significa un esfuerzo participativo para desarrollar comprensión y cuyo proceso implica que el conocimiento se construye y se reconstruye continuamente.

En tal sentido, la intencionalidad del currículo se orienta al desarrollo de las potencialidades de los estudiantes, es decir, de sus capacidades, para lo cual se requiere que el aprendizaje no sólo les suministre conocimientos, sino también los provea de estrategias para que lleguen a ser reflexivos, racionales, precisos y con capacidad para enfrentar con éxito nuevas situaciones de conflicto o problemáticas.

2.24. Algoritmo

Un algoritmo es la sucesión de acciones que hay que realizar para llegar a la solución de un problema. El algoritmo siempre arroja una respuesta al problema, aunque no siempre es

eficaz, esto es debido a que algunos problemas están mal definidos.

Cuando se hace uso del algoritmo, se considera sistemáticamente todos los posibles movimientos para lograr el propósito en algún punto. Su empleo es recomendado cuando la cantidad de alternativas es relativamente pequeña, no demanda de mucho tiempo, ni de esfuerzo cognitivo para llegar a la solución.

Veamos algunos ejemplos:

- Cuando multiplicamos cifras con papel y lápiz, o con una calculadora.
- Cuando ordenamos las letras de un anagrama en todas las combinaciones posibles hasta encontrar la palabra.
- Cuando en el área de Inglés un estudiante redacta una postal, cada vez que debe anotar una palabra, explora exhaustivamente el significado connotativo, denotativo y calcula el impacto que ésta causaría. Al estar las acciones prefijadas, su ejecución lleva a una solución segura del problema.

2.25. Método Heurístico

El método heurístico se basa en el uso de principios generales con alta probabilidad de éxito. En resolución de problemas, el método heurístico permite hallar más de una solución.

Los heurísticos son reglas prácticas adquiridas por la experiencia y que guían en la búsqueda de alternativas eficientes en la solución de problemas.

El método heurístico tiene una ventaja educativa: Hace que los estudiantes resuelvan problemas sistemáticamente. La

heurística puede parecer rígida, pero de hecho, los pasos se llevan a cabo con flexibilidad. Este método resultará sistemático para la solución de problemas.

El empleo del método heurístico suele ser ágil y es muy conocido por su similitud con la conducta que las personas evidencian cuando enfrentan un problema heurístico. Las soluciones son variables e infinitas frente a los movimientos que se ejecutan al desarrollar el juego.

En el método heurístico se siguen los siguientes pasos:

1. Análisis del enunciado, consiste en todo el proceso para determinar la incógnita y los datos, precisando el dominio y la naturaleza de cada uno de ellos.
2. Representaciones externas y modelos del problema, tratan de presentar la estructura del problema de manera simbólica o gráfica.
3. Apreciación global de la forma.
4. Razonamiento progresivo y regresivo.
5. Evaluación de la distancia a la meta.
6. Particularización y generalización.
7. Problemas análogos.
8. Problemas auxiliares.
9. Análisis de la solución.

3. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN

- Si bien es cierto, que el tema referente a el nivel de razonamiento ha sido motivo de preocupación para mejorar dicho nivel ha generado discusiones e inspiración de algunos libros a nivel nacional e internacional, es por ello que se encuentran textos con ejercicios variados.

También encontramos en Internet; pero un estudio aplicado directamente al estudio de averiguar cuales son las causas y como elevar el nivel de rendimiento en alumnos que egresan 5to de secundaria estén en proceso. Sin embargo, se ha encontrado las investigaciones siguientes:

- Tesis de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, titulado **“Estilo de aprendizaje matemático y pensamiento creativo en los estudiantes de la especialidad de educación primaria”**. Por la autora: Elsa Lourdes Ramos Ururi Donde se tiene como objetivo identificar los estilos de aprendizaje matemático.

La conclusión a los que arriba en esta investigación en donde los estudiantes tienen los estilos potenciales, los modos y formas como ellos aprenden y la relación que guarda con la capacidad de su pensamiento creativo.

Así mismo concluye que debe concebirse y crear nuevas formas de aprendizaje en esta área, revisar sus necesidades y aplicar estrategias más efectivas.

- Liliana María Bernedo Delgado y Lourdes Beatriz Boluarte Castro (1999). En la investigación acerca de la **“Relación entre los Estilos de Aprendizaje y el Rendimiento Académico en la Asignatura de Matemáticas, mediante el uso del Inventario de Estilos de Aprendizaje de Kolb, Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa-Perú”**. En la investigación y se concluye que ICS dimensiones concreta abstracta y activa reflexiva, la mayoría de alumnos tanto del grupo de aprobados y desaprobados en la asignatura de matemáticas se ubica en un nivel normal. No existen diferencias significativas. Señala también en sus conclusiones que la variable sexo y año de estudios no son condiciones que

determinan el uso de un estilo de aprendizaje determinado, puesto que en los resultados obtenidos estas variables muestran ser muy parecidos. Más la variable edad genera ciertas diferencias en cuanto a los estilos. Se ha comprobado que la mayoría de los alumnos aprobados en la asignatura de matemática hacen uso de un estilo de aprendizaje asimilador, 10 que coincide con las predicciones de la teoría de Kolb la que sostiene que por usar este estilo de aprendizaje es más inductivo y se interesa por las ideas y conceptos abstractos.

4. OBJETIVOS

- 4.1. Identificar el nivel de Razonamiento Matemático en estudiantes que culminan su educación secundaria en la I.E. Juana Cervantes de Bolognesi.
- 4.2. Identificar el nivel de Razonamiento Matemático en estudiantes que culminan su educación secundaria en la I.E. Militar Francisco Bolognesi.
- 4.3. Comparar el nivel de Razonamiento Matemático de los estudiantes en ambas instituciones educativas que culminan su educación secundaria.
- 4.4. Valorar la importancia del Razonamiento Matemático en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes que culminan su educación secundaria de las instituciones educativas en estudio.

5. HIPÓTESIS

Dado que los últimos resultados sobre la evaluación educativa se encuentran en constante cuestionamiento.

Es probable que los estudiantes del quinto año de secundaria de la I.E. Juana Cervantes de Bolognesi y la I.E. Militar Francisco Bolognesi, presenten dificultades similares y con diferencias significativas mínimas en cuanto al nivel de calificación en el razonamiento matemático en la solución de problemas de la vida diaria.



III. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. Técnica e Instrumento de Verificación

1.1 Técnica

Para la recolección de datos se utilizará la técnica de Prueba de Razonamiento.

1.2 Instrumentos de verificación

Es el formulario de preguntas el mismo que se elabora en forma específica e inédita para el presente estudio.

1.3 Estructura del Instrumento

Variable	Indicadores	Sub Indicadores	Técnica e instrumento	Estructura del instrumento
Nivel de razonamiento matemático	- Resolución de sucesiones numéricas - Resolución de analogías numéricas - Resolución de problemas	- Logro destacado - Logro - Proceso - Inicio - Reconocimiento de significados, símbolos e interpretación matemática. - Razonando con los problemas aritméticos y de la vida diaria	Técnica Evaluación Instrumento Prueba de Razonamiento	10 Items de Razonamiento

2. Campo de Verificación

2.1 Ubicación Espacial

El estudio se realizará en el ámbito de la I.E. “Juana Cervantes de Bolognesi” situada en Malecón Vallecito s/n, Distrito de Arequipa y Francisco Bolognesi en el Distrito de Alto Selva Alegre.

2.2 Ubicación Temporal

El horizonte temporal del estudio está referido al presente entre octubre 2008 y mayo del 2009, por tanto es un estudio coyuntural.

2.3 Unidades de Estudio

Las unidades de estudio están constituidas por un total de 320 estudiantes de Quinto Grado de Secundaria, divididos en 180 de la I.E. “Juana Cervantes de Bolognesi” y 140 alumnos de la I.E. Militar “Francisco Bolognesi” de Arequipa.

Universo Muestral

La investigación se realiza con 289 estudiantes hábiles del 5to. Grado de Secundaria de ambas Instituciones Educativas. La selección de la muestra poblacional se ha establecido por la técnica de muestreo por conveniencia, que a continuación se presenta de manera estratificada por secciones.

Universo Estratificado

Universo	I.E.	Secciones	Sub Total	Retirados	Total
Estudiante de 5to año de secundaria	Juana Cervantes de Bolognesi	A	25	6	19
		B	26	5	21
		C	31	7	24
		D	25	1	24
		E	25	6	19
		F	24	2	22
		G	24	2	22
	SUB TOTAL		180	29	151
320	Francisco Bolognesi	A	28	0	28
		B	28	0	28
		C	28	0	28
		D	28	0	28
		E	28	2	26
	SUB TOTAL		140	2	138
	TOTAL		320	31	289

Fuente: Nómina matrícula de ambas instituciones Educativas al 2009.

3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para los efectos de la recolección de datos, se coordinó con el Director de la Escuela de Post Grado para que nos otorgue una credencial solicitando el apoyo de los Directores de las instituciones educativas.

La duración del estudio en su totalidad está prevista para 6 meses y la recolección de datos entre dos a tres semanas aproximadamente.

El instrumento que se utilizó es el formato de la Prueba Razonada, el mismo que fue previamente validado con el fin de subsanar algunas preguntas que pudieran resultar difíciles o muy fáciles antes de ser entregado a los estudiantes, será también necesario

el apoyo de 3 a 4 personas previamente seleccionadas y capacitadas.

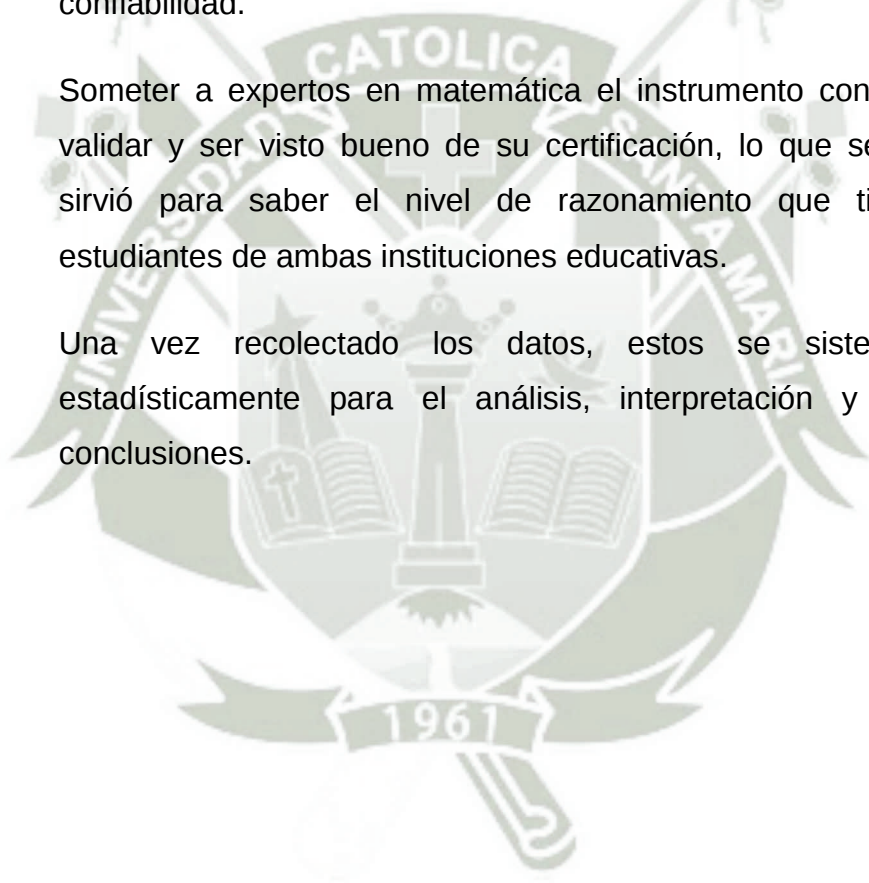
La prueba ha sido de carácter anónimo, así como la sinceridad de las respuestas emitidas para contribuir el éxito del estudio.

Se coordinó con los estudiantes la fecha y hora de aplicación del instrumento así como la clarificación de dudas que pudieran surgir.

Finalmente se revisó que todos los instrumentos hayan sido respondidos en su totalidad para el control de la validez y confiabilidad.

Someter a expertos en matemática el instrumento con el fin de validar y ser visto bueno de su certificación, lo que se aplicó y sirvió para saber el nivel de razonamiento que tienen los estudiantes de ambas instituciones educativas.

Una vez recolectado los datos, estos se sistematizaron estadísticamente para el análisis, interpretación y llegar a conclusiones.



IV. CRONOGRAMA DE TRABAJO

Tiempo Actividad	2009									
	Abril	Mayo	Junio	Julio	agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
1. Elaboración del Proyecto.	X	X	X	X						
2. Desarrollo del Proyecto. - Recolección de datos - Sistematización - Conclusiones y sugerencias					X	X	X	X		
3. Elaboración de Informe								X	X	



ANEXO N° 2
INSTRUMENTO

PRUEBA RAZONANDO CON LA MATEMÁTICA

INSTRUCCIONES: El presente instrumento tiene por finalidad percibir el nivel de razonamiento matemático logrado en tu formación secundaria; dichos resultados permitirán conocer para elevar el nivel de razonamiento matemático en alumnos que egresan de las instituciones educativas (5to de secundaria).

El desarrollo es anónimo por favor resuelva con sinceridad las siguientes preguntas.

SUCESIONES

1. Halla el valor de x

5; 10; 5; 15; 10; x

- a) 10 b) 20 c) 40 d) 50 e) 15

2. ¿Qué término continua?

22; 7; 0; 0; 5; 12; x

- a) 16 b) 17 c) 18 d) 19 e) 20

3. Halla $x + y$

2; 3; 4; 6; 12; 10; 48; 15; x; y

- a) 259 b) 86 c) 45 d) 48 e) 261

ANALOGÍAS

4. Hallar el número que falta

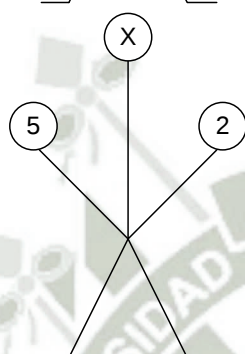
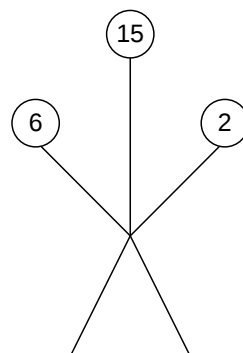
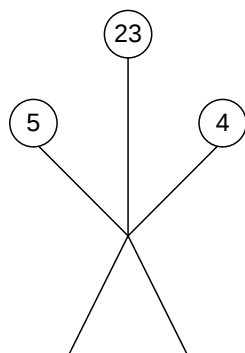
5 (60) 15

3 (45) 12

8 (x) 5

- a) 12 b) 13 c) 45 d) 39 e) 5

5. Halla el número que falta



a) 10

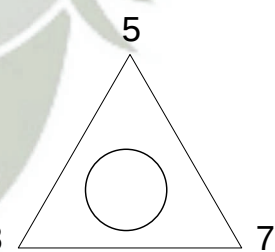
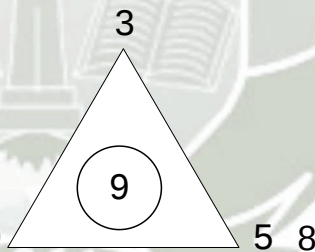
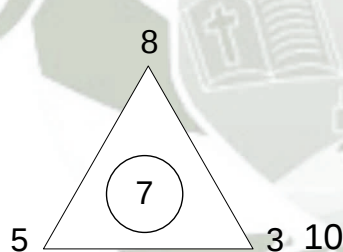
b) 11

c) 4

d) 13

e) 15

6. Halla el número que falta



a) 10

b) 8

c) 6

d) 4

e) 2

PROBLEMAS

7. En una reunión hay 30 personas. ¿Cuántos apretones de mano se produjeron al saludarse todos ellos entre sí?

a) 600

b) 535

c) 435

d) 335

e) 235

8. Halla la altura de un triángulo equilátero cuyo lado mide 100 m.

- a) $30\sqrt{3}$ b) $35\sqrt{3}$ c) $40\sqrt{3}$ d) $45\sqrt{3}$ e) $50\sqrt{3}$

9. La edad de Juan es el doble de la edad de Pedro, pero hace 15 años, era el triple. Hallar la suma de las edades actuales

- a) 60 b) 70 c) 80 d) 90 e) 100

10. Si para hornear una torta en una pastelería se demoran 40 minutos. ¿Cuál será la suma del tiempo mínimo y máximo empleados en hornear 6 tortas?

- a) 3 horas y 20 minutos
b) 4 horas y 40 minutos
c) 5 horas y 10 minutos
d) 6 horas y media
e) 7 horas

VALORACIÓN	
Excelente	17 - 20
Bueno	14 - 16
Regular	11 - 13
Malo	Menos de 10

Gracias por su colaboración.

ANEXO N° 3
CÁLCULOS ESTADÍSTICOS

PRUEBA DIFERENCIA DE MEDIAS

NIVEL DE RAZONAMIENTO MATEMÁTICO EN ESTUDIANTES QUE CONCLUYEN QUINTO AÑO DE SECUNDARIA EN LA I.E. JUANA CERVANTES DE BOLOGNESI Y LA I.E. MILITAR FRANCISCO BOLOGNESI, AREQUIPA 2009

DATOS GENERALES:

Población: Estudiantes que concluyen quinto año de secundaria en la I.E. Juana Cervantes de Bolognesi y la I.E. Militar Francisco Bolognesi.

Población en estudio: 289 estudiantes

➤ Consideradas en el presente estudio:

I.E. Juana Cervantes De Bolognesi con un total de 151 estudiantes.

I.E.M. Francisco Bolognesi con un total de 138 estudiantes.

PROMEDIO DEL NIVEL DE RAZONAMIENTO MATEMÁTICO DE LA I.E. JUANA CERVANTES DE BOLOGNESI Y I.E. MILITAR FRANCISCO BOLOGNESI

JUANA CERVANTES	11.84
FRANCISCO BOLOGNESI	11.50

Fuente: Prueba de Razonamiento Matemático de las Instituciones Educativas Juana Cervantes y Francisco Bolognesi.

Nota: Elaboración Propia

Datos Estadísticos: I.E. Juana Cervantes de Bolognesi.

N	Válidos	151
	Perdidos	0
Media Aritmética		11.84
Mediana		12
Moda		10
Mínimo		09
Máximo		19
Desviación Típica.		.82538
Varianza		.681

Fuente: Prueba de Razonamiento Matemático Juana Cervantes.

Datos Estadísticos: I.E. Militar Francisco Bolognesi.

N	Válidos	138
	Perdidos	0
Media Aritmética		11.50
Mediana		12
Moda		10 -11
Mínimo		07
Máximo		19
Desviación Típica.		.52964
Varianza		.281

Fuente: Prueba de Razonamiento Matemático Francisco Bolognesi.

DISEÑO MUESTRAL

MUESTRA ALEATORIA DE DISTRIBUCIÓN NORMAL

Para probar el valor hipotético de una media poblacional, se toma la media de una muestra aleatoria de esa distribución normal, entonces es común que se transforme la media en un valor z el cual, a su vez, sirve como estadística de prueba.

PRUEBA DE HIPÓTESIS DEL NIVEL DE RAZONAMIENTO MATEMÁTICO EN ESTUDIANTES QUE CONCLUYEN QUINTO AÑO DE SECUNDARIA EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS JUANA CERVANTES DE BOLOGNESI Y FRANCISCO BOLOGNESI, AREQUIPA 2009

- Se utilizara el procedimiento de Prueba Distribución Normal, estadístico prueba para muestras grandes.
- Determinar si la población de estudiantes que concluyen quinto año de secundaria en la I.E. Juana Cervantes de Bolognesi y la I.E. Militar Francisco Bolognesi tienen una relación significativa mínima en cuanto al Promedio del nivel de Razonamiento Matemático.

PASO 1: Planteamiento de Hipótesis

- No hay diferencia significativa mínima en cuanto al Promedio del nivel de Razonamiento Matemático de estudiantes que concluyen quinto año de secundaria en las Instituciones Educativas Juana Cervantes de Bolognesi y Francisco Bolognesi.

Hipótesis Nula $H_0 : \mu_A = \mu_B$

- Si hay diferencia significativa en cuanto al Promedio del nivel de Razonamiento Matemático de estudiantes que concluyen quinto año de secundaria en las Instituciones Educativas Juana Cervantes de Bolognesi y Francisco Bolognesi.

Hipótesis Alterna $H_1 : \mu_A \neq \mu_B$

PASO 2: Seleccionar el nivel de significancia. Se decidió usar el nivel 0.01 es la probabilidad de que se rechace una hipótesis nula verdadera.

PASO 3: Se escoge el concepto estadístico de prueba. Es la Distribución Normal, que se denota obviamente por z:

VALOR ESTADÍSTICO DE PRUEBA DISTRIBUCION NORMAL (Z) PARA DOS MEDIAS POBLACIONALES

$$z_c = \frac{\bar{X}_a - \bar{X}_b}{\sqrt{\frac{s^2_a}{na} + \frac{s^2_b}{nb}}}$$

Con k-1 grados de libertad, donde:

$\bar{x}$ es el número de la media muestral, y

s^2 es la desviación estándar (típica).

n es el numero de observaciones.

PASO 4: Se formula la regla de decisión. Recuérdese que la regla de decisión en la prueba de hipótesis necesita encontrar un número que separe la región de aceptación de H_1 de la región de rechazo de la misma.

Donde:

$k-1 = 2-1 = 1$ grados de libertad

Nivel de significancia = 0.01

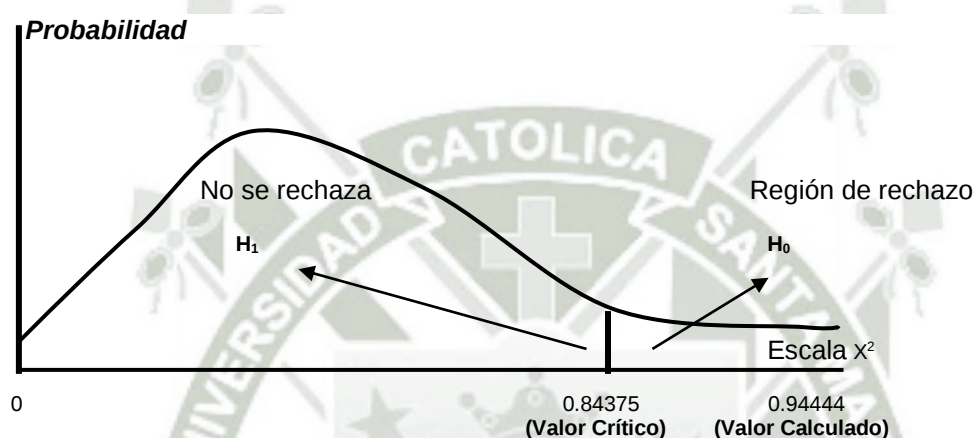


Diagrama: Distribución probabilística de la Distribución Normal (z) para 1 grados de libertad, que indica la región de rechazo, nivel de significancia de 0.01

PARTE DE LA TABLA DE LA DISTRIBUCION NORMAL (z)

normal	0	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0	0.5	0.50399	0.50798	0.51197	0.51595	0.51994	0.52392	0.5279	0.53188	0.53586
0.1	0.53983	0.5438	0.54776	0.55172	0.55567	0.55962	0.56356	0.56749	0.57142	0.57535
0.2	0.57926	0.58317	0.58706	0.59095	0.59483	0.59871	0.60257	0.60642	0.61026	0.61409
0.3	0.61791	0.62172	0.62552	0.6293	0.63307	0.63683	0.64058	0.64431	0.64803	0.65173
0.4	0.65542	0.6591	0.66276	0.6664	0.67003	0.67364	0.67724	0.68082	0.68439	0.68793
0.5	0.69146	0.69497	0.69847	0.70194	0.7054	0.70884	0.71226	0.71566	0.71904	0.7224
0.6	0.72575	0.72907	0.73237	0.73565	0.73891	0.74215	0.74537	0.74857	0.75175	0.7549
0.7	0.75804	0.76115	0.76424	0.7673	0.77035	0.77337	0.77637	0.77935	0.7823	0.78524
0.8	0.78814	0.79103	0.79389	0.79673	0.79955	0.80234	0.80511	0.80785	0.81057	0.81327
0.9	0.81594	0.81859	0.82121	0.82381	0.82639	0.82894	0.83147	0.83398	0.83646	0.83891
1	0.84134	0.84375	0.84614	0.84849	0.85083	0.85314	0.85543	0.85769	0.85993	0.86214
1.1	0.86433	0.8665	0.86864	0.87076	0.87286	0.87493	0.87698	0.879	0.881	0.88298
1.2	0.88493	0.88686	0.88877	0.89065	0.89251	0.89435	0.89617	0.89796	0.89973	0.90147
1.3	0.9032	0.9049	0.90658	0.90824	0.90988	0.91149	0.91308	0.91466	0.91621	0.91774

Donde:

$k-1 = 2-1 = 1$ grados de libertad

Nivel de significancia = 0.05

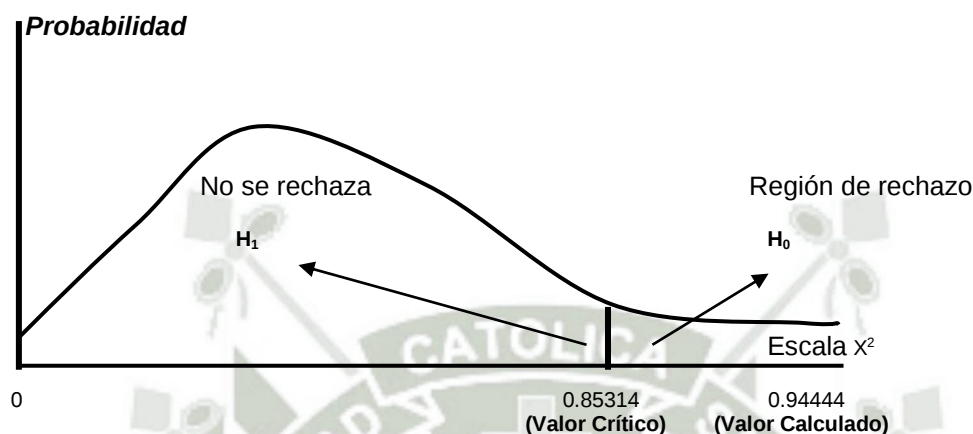


Diagrama: Distribución probabilística de la Distribución Normal (z) para 1 grados de libertad, que indica la región de rechazo, nivel de significancia de 0.05

PARTE DE LA TABLA DE LA DISTRIBUCION NORMAL (z)

normal	0	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0	0.5	0.50399	0.50798	0.51197	0.51595	0.51994	0.52392	0.5279	0.53188	0.53586
0.1	0.53983	0.5438	0.54776	0.55172	0.55567	0.55962	0.56356	0.56749	0.57142	0.57535
0.2	0.57926	0.58317	0.58706	0.59095	0.59483	0.59871	0.60257	0.60642	0.61026	0.61409
0.3	0.61791	0.62172	0.62552	0.6293	0.63307	0.63683	0.64058	0.64431	0.64803	0.65173
0.4	0.65542	0.6591	0.66276	0.6664	0.67003	0.67364	0.67724	0.68082	0.68439	0.68793
0.5	0.69146	0.69497	0.69847	0.70194	0.7054	0.70884	0.71226	0.71566	0.71904	0.7224
0.6	0.72575	0.72907	0.73237	0.73565	0.73891	0.74215	0.74537	0.74857	0.75175	0.7549
0.7	0.75804	0.76115	0.76424	0.7673	0.77035	0.77337	0.77637	0.77935	0.7823	0.78524
0.8	0.78814	0.79103	0.79389	0.79673	0.79955	0.80234	0.80511	0.80785	0.81057	0.81327
0.9	0.81594	0.81859	0.82121	0.82381	0.82639	0.82894	0.83147	0.83398	0.83646	0.83891
1	0.84134	0.84375	0.84614	0.84849	0.85083	0.85314	0.85543	0.85769	0.85993	0.86214
1.1	0.86433	0.8665	0.86864	0.87076	0.87286	0.87493	0.87698	0.879	0.881	0.88298
1.2	0.88493	0.88686	0.88877	0.89065	0.89251	0.89435	0.89617	0.89796	0.89973	0.90147
1.3	0.9032	0.9049	0.90658	0.90824	0.90988	0.91149	0.91308	0.91466	0.91621	0.91774

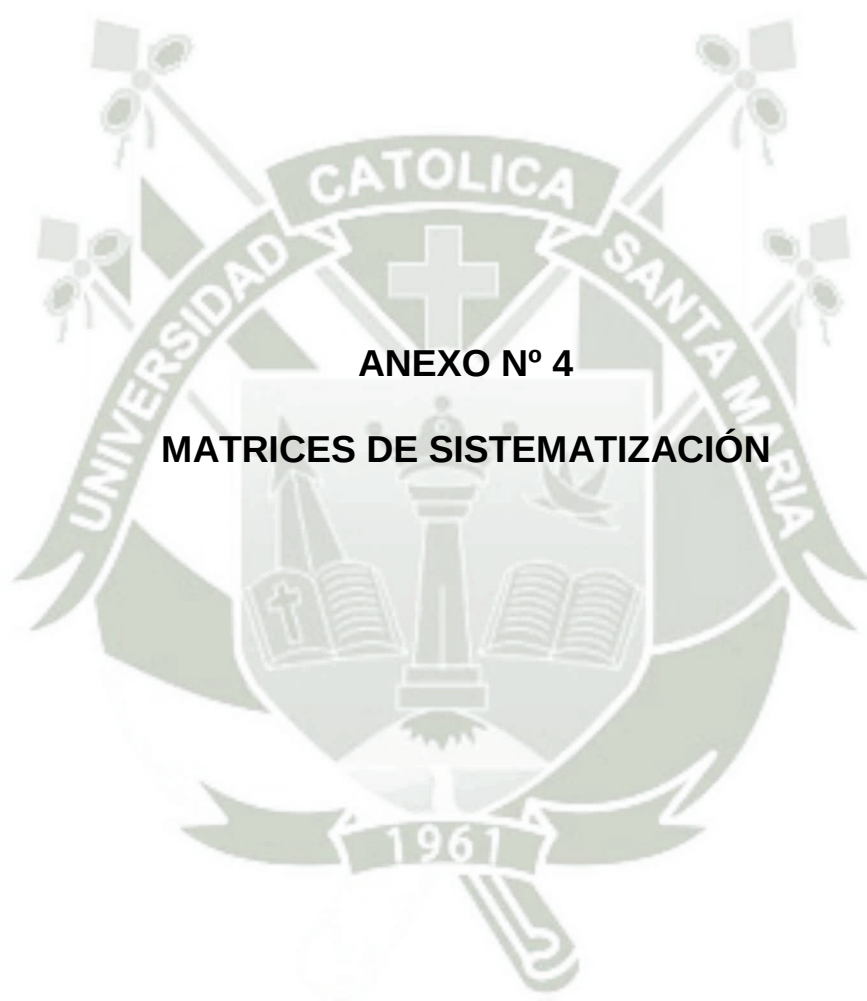
PASO 5: Se calcula los resultados muestrales, y se toma una decisión para aceptar o rechazar la hipótesis nula.

A continuación se indica el valor estadístico de prueba, y los cálculos para la Distribución Normal.

$$z_c = \frac{\bar{X}_a - \bar{X}_b}{\sqrt{\frac{s^2_a}{na} + \frac{s^2_b}{nb}}}$$

$$z = \frac{11.84 - 11.50}{\sqrt{\frac{0.82538}{9} + \frac{0.52964}{13}}} = \frac{0.34}{0.36} = 0.9444$$

- DECISION: La Distribución Normal (z) Calculada de 0.94444 está en el Área de Rechazo, después del valor Crítico de 0.84375 así como 0.85314. En consecuencia, la decisión es rechazar H_0 a nivel 0.01 y aceptar H_1 , también se rechaza la H_0 a un nivel de 0.05 y aceptar la H_1 . La diferencia entre las frecuencias observadas y las esperadas, no se daba al azar. Más bien, las discrepancias entre x_a y x_b son lo suficientemente continuas como para ser consideradas significativas. Es muy pequeña la probabilidad de que esas disimilitudes se deban al muestreo. Por lo que se concluye que es probable que si exista diferencia significativa mínima en el nivel de razonamiento matemático en estudiantes que concluyen quinto año de secundaria en las Instituciones Educativas Juana Cervantes de Bolognesi y Francisco Bolognesi.



ANEXO N° 4

MATRICES DE SISTEMATIZACIÓN

NOTAS OBTENIDAS DE LA I.E. JUANA CERVANTES

JUANA CERVANTES								PROMEDIO
Nº	5A	5B	5C	5D	5E	5F	5G	
1	10	10	10	12	10	12	11	
2	15	10	11	13	13	14	11	
3	10	11	12	14	10	11	14	
4	10	13	15	13	12	11	11	
5	10	13	11	15	10	15	14	
6	13	10	10	10	15	14	10	
7	12	10	12	13	16	15	11	
8	19	12	13	12	12	12	11	
9	10	10	10	12	11	14	10	
10	12	13	10	10	10	12	10	
11	12	12	11	16	10	13	11	
12	14	10	11	13	11	12	10	
13	12	13	10	12	11	12	11	
14	12	12	12	13	12	14	13	
15	11	15	11	16	11	15	10	
16	10	15	11	15	10	13	10	
17	9	10	11	16	10	12	10	
18	12	1	19	11	10	12	10	
19	12	11	10	14	16	14	10	
20		10	11	11		15	16	
21		11	10	13		14	11	
22			10	12		12	10	
23			11	13				
24			10	10				
PROMEDIO	11.8	11.05	11.33	12.88	11.58	13.09	11.14	11.84
PROMEDIO TOTAL								12

Fuente: Prueba de Razonamiento Matemático Juana Cervantes.

NOTAS OBTENIDAS DE LA I.E. MILITAR FRANCISCO BOLOGNESI

FRANCISCO BOLOGNESI						PROMEDIO
Nº	5A	5B	5C	5D	5E	
1	13	10	11	11	10	
2	8	12	11	13	9	
3	10	9	10	10	13	
4	14	13	12	11	9	
5	18	10	9	14	11	
6	15	11	10	13	9	
7	17	10	19	10	11	
8	10	10	11	11	10	
9	9	12	10	12	11	
10	15	15	9	9	12	
11	14	12	11	10	10	
12	11	11	13	11	12	
13	10	15	12	10	12	
14	9	12	10	9	11	
15	15	14	10	12	11	
16	14	11	9	11	11	
17	13	10	10	13	12	
18	9	14	15	11	11	
19	10	9	18	15	9	
20	12	12	11	15	9	
21	17	8	10	12	10	
22	14	14	11	9	10	
23	13	10	10	12	13	
24	11	10	9	12	13	
25	7	14	13	12	10	
26	11	11	18	11	12	
27	16	7	11	11		
28	9	13	11	10		
PROMEDIO	12.29	11.39	11.57	11.43	10.81	11.50
PROMEDIO TOTAL						12

Fuente: Prueba de Razonamiento Matemático Francisco Bolognesi.



ANEXO N° 5

MATRIZ DE CONSISTENCIA

MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	INTERROGANTES/ OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	SUB INDICADORES	TÉCNICAS / INSTRUMENTOS	ESTRUCTURA DEL INSTRUMENTO
Nivel de Razonamiento Matemático en estudiantes que concluyen 5to Año de Secundaria en las I.E. Juana Cervantes de Bolognesi y I.E. Militar Francisco Bolognesi, Arequipa – 2009.	INTERROGANTES ¿Qué nivel de razonamiento matemático presentan las estudiantes del 5to año de secundaria de la I.E. Juana Cervantes de Bolognesi? ¿Qué nivel de Razonamiento Matemático presentan los estudiantes de 5to año de Secundaria de la I.E. Francisco Bolognesi? ¿Cuáles son las semejanzas y diferencias sobre el nivel de razonamiento matemático entre los estudiantes de 5to año de secundaria de ambas instituciones? OBJETIVOS ESPECÍFICOS Identificar el nivel de Razonamiento Matemático en estudiantes que culminan su educación secundaria en la I.E. Juana Cervantes de Bolognesi. Identificar el nivel de Razonamiento Matemático en estudiantes que culminan su educación secundaria en la I.E. Militar Francisco Bolognesi. Comparar el nivel de Razonamiento Matemático de los estudiantes en ambas instituciones educativas que culminan su educación secundaria. Valorar la importancia del Razonamiento Matemático en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes que culminan su educación secundaria de las instituciones educativas en estudio.	Dado que los últimos resultados sobre la evaluación educativa se encuentran en constante cuestionamiento. Es probable que los estudiantes del quinto año de secundaria de las instituciones educativas Juana Cervantes de Bolognesi y Militar Francisco Bolognesi, presenten dificultades similares y con diferencias significativas mínimas en razonamiento matemático.	VARIABLE ÚNICA Nivel de Razonamiento Matemático	Resolución de sucesiones numéricas. Resolución de analogías numéricas. Resolución de problemas.	- Logro destacado - Logro - Proceso - Inicio - Reconocimiento de significados, símbolos e interpretación matemática. - Razonando con los problemas aritméticos y de la vida diaria	Técnica Evaluación Instrumento Prueba de Razonamiento POBLACIÓN Las unidades de estudio están constituidas por un total de 320 estudiantes de Quinto Año de Secundaria, divididos en 180 de la I.E. Juana Cervantes de Bolognesi y 140 estudiantes de la I.E. Francisco Bolognesi de Arequipa. MUESTRA La investigación se realiza con 289 estudiantes hábiles del 5to. Año de Secundaria de ambas Instituciones Educativas. La selección de la muestra poblacional se ha establecido por la técnica de muestreo por conveniencia, que a continuación se presenta de manera estratificada por secciones.	10 ítems de Razonamiento

