



RESUMEN

La presente investigación es un análisis del desarrollo cognitivo y metacognitivo de los niños comprendidos entre las edades de 10 y 12 años de edad, fundamentándose en las teorías cognitivas de Jean Piaget y John Flavell, haciendo énfasis en las etapas evolutivas de la segunda y tercera infancia. También comprende el análisis y desarrollo del pensamiento lógico matemático en la Tercera Infancia y el papel que juegan los procesos cognitivos y metacognitivos en su desarrollo, llegando a analizar el proceso de razonamiento hipotético como proceso metacognitivo del razonamiento lógico matemático en esta etapa del desarrollo. Además de lo expuesto la investigación también se centra en el papel que desarrolla la metacognición a través del razonamiento hipotético como su proceso en la resolución de problemas, basado en la teoría cognitiva de Sternberg y el proceso resolutorio de problemas de Polya, en el capítulo final se analiza de manera exhaustiva los datos obtenidos en la aplicación de las diferentes pruebas *no formales* aplicadas a la muestra de niños que participaron del proceso, con el afán de demostrar qué: durante el desarrollo cognitivo de los niños se pudo evidenciar que el proceso metacognitivo de razonamiento hipotético surge durante la tercera infancia y se establece a lo largo de la adolescencia, llegando a concluir la importancia de la enseñanza temprana de destrezas cognitivas básicas que cimenten el surgimiento de procesos metacognitivos que fomenten de forma integral el desarrollo del pensamiento de los niños.

Palabras Claves: Cognición, Metacognición, razonamiento hipotético, pensamiento lógico matemático.



ABSTRACT

This research contains an analysis about cognitive and metacognitive children development between 10 and 12 years old, based on Jean Piaget and John Flavell cognitive theories, emphasizing the second and the third childhood. Also includes the analysis and development of logical mathematical thinking in the third childhood and the role of cognitive and metacognitive processes in its development, getting to analyze hypothetical reasoning process as a metacognitive process of logical reasoning math in the third childhood. In addition, it focuses on the metacognition role which is developed through the hypothetical reasoning as the process in problem solving. Cognitive theory relied heavily on Sternberg and the Polya process solving problems, in the final chapter shows an exhaustive analysis of the results gotten from the different non-formal tests applied to a specific group of children who participated in the process. in an effort to show that: for the cognitive development of children could be evidence that the metacognitive process of hypothetical reasoning emerges during childhood and the third sets throughout adolescence, reaching the conclusion of the importance of teaching basic cognitive skills early that underpin the emergence of metacognitive processes that promote comprehensively development of the thinking of children.

Keywords: Cognition, metacognition, hypothetical reasoning, logical mathematical thinking.



ÍNDICE TEMARIO

CAPÍTULO I: EL DESARROLLO COGNITIVO Y METACOGNITIVO EN LA TERCERA INFANCIA.....	17
CAPITULO 2: EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO	45
CAPÍTULO 3: LA METACOGNICIÓN EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	55
4. CAPÍTULO 4: ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	70
BIBLIOGRAFÍA	149
WEBGRAFÍA	150
ANEXOS	152



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Yo, Jaime Iván Ullauri, autor de la tesis "PROCESO METACOGNITIVO DEL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO: RAZONAMIENTO HIPOTÉTICO", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Magíster en Educación y Desarrollo del Pensamiento. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Cuenca, 09 de abril de 2013



Lcdo. Jaime Iván Ullauri Ullauri.
010284747-2

Cuenca Patrimonio Cultural de la Humanidad. Resolución de la UNESCO del 1 de diciembre de 1999

Av. 12 de Abril, Ciudadela Universitaria, Teléfono: 405 1000, Ext.: 1311, 1312, 1316
e-mail cdjbv@ucuenca.edu.ec casilla No. 1103
Cuenca - Ecuador



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Yo, Jaime Iván Ullauri Ullauri, autor de la tesis "PROCESO METACOGNITIVO DEL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO: RAZONAMIENTO HIPOTÉTICO", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 09 de febrero de 2013



Lcdo. Jaime Iván Ullauri Ullauri.
010284747-2

Cuenca Patrimonio Cultural de la Humanidad. Resolución de la UNESCO del 1 de diciembre de 1999

Av. 12 de Abril, Ciudadela Universitaria, Teléfono: 405 1000, Ext.: 1311, 1312, 1316
e-mail cdjbv@ucuenca.edu.ec casilla No. 1103
Cuenca - Ecuador



UNIVERSIDAD DE CUENCA



FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Tesis previa a la obtención
del Título de Magister en
Educación y Desarrollo del
Pensamiento.

**TEMA: “PROCESO METACOGNITIVO DEL PENSAMIENTO LÓGICO
MATEMÁTICO: RAZONAMIENTO HIPOTÉTICO”**

AUTOR: JAIME IVÁN ULLAURI ULLAURI

DIRECTOR: MST. MARCO JÁCOME GUZMÁN

CUENCA-ECUADOR

2013



DECLARATORIA DE AUTORÍA:

Las ideas descritas en el contenido del
informe final de la presente investigación
son exclusiva responsabilidad del autor.

F.-_____

Jaime Iván Ullauri Ullauri



AGRADECIMIENTOS:

A mis padres por su apoyo durante
todos estos años, a mis hermanos
y a Marco Jácome por su colaboración
en la dirección de la presente
investigación.



DEDICATORIA:

Dedico este trabajo a mis padres
Iván y María Luisa, por ayudarme
y ser mí apoyo siempre, a mis
hermanos Carol y Fernando,
y a mis amigos, las niñas y niños,
que me apoyaron en este proyecto.



ADVERTENCIA

Para alcanzar el objetivo de esta investigación, se promueve el uso de un lenguaje que no reproduzca esquemas sexistas, y de conformidad con esta práctica preferimos emplear en el presente informe las palabras neutras como “los niños” o “los estudiantes” en lugar de niñas y niños. Solo en caso en que tales expresiones no existan, se usara la forma masculina como genérica para hacer referencia tanto a las personas del sexo femenino como del masculino. Esta práctica académica es recomendada por la Real Academia Española en su Diccionario Panhispánico de Dudas, obedece a dos razones: (a) en español es posible “referirse a los colectivos mixtos a través del género gramatical masculino”, y (b) es preferible aplicar “la ley lingüística de la economía expresiva”, para así evitar el abultamiento gráfico y la consiguiente ilegibilidad que ocurriría en el caso de utilizar expresiones tales como “las y los”, “os/as”, y otras fórmulas que buscan visibilizar la presencia de ambos sexos.



INTRODUCCIÓN GENERAL

El presente trabajo de investigación consiste en el análisis teórico respecto al desarrollo cognitivo y metacognitivo, los aspectos más básicos y la importancia de su desarrollo en los niños comprendidos entre las edades de 10 a 12 años de edad, que se encuentran en el período de operaciones concretas o tercera infancia definidas así por Jean Piaget y John Flavell respectivamente, con el afán de poder responder la interrogante *¿Cómo influye el proceso metacognitivo: razonamiento hipotético en el desarrollo del pensamiento lógico matemático?*, además de identificar los momentos claves en el desarrollo cognitivo de los niños en los cuales desarrollan las primeras estructuras metacognitivas, permitiendo dar prioridad a la enseñanza de destrezas cognitivas y procedimentales, con la meta de poder llegar a establecer una base cognitiva sólida que posibilite el surgir de forma temprana de los procesos metacognitivos que influyen no solo en el desarrollo del *pensamiento lógico matemático*, sino el desarrollo cognitivo integral de los niños.

Esta tesis se desarrolla en torno a tres categorías o ejes principales: *el proceso metacognitivo, el pensamiento lógico matemático y razonamiento hipotético como proceso metacognitivo del pensamiento lógico matemático*. Trata de visualizar de forma teórica y práctica el paso de un pensamiento cognitivo a un pensamiento metacognitivo en los niños, y de forma especial el proceso metacognitivo de *razonamiento hipotético* como proceso implícito en la resolución de problemas.

Este estudio partirá de varias categorías conceptuales planteadas desde la teoría cognitiva de Flavell para la segunda y tercera infancia, *la génesis del pensamiento, los procesos y estrategias cognitivas y los procesos y estrategias metacognitivas*, como categorías teóricas base. Además el presente trabajo se centra en establecer el nivel de desarrollo de razonamiento lógico, y de razonamiento hipotético como proceso metacognitivo. Se hace énfasis en dos aspectos básicos de la metacognición el *conocimiento y la regulación*, y como *plus la resolución de problemas*.



Para Flavell el conocimiento metacognitivo puede conducir al individuo a apropiarse de los estímulos que le rodean a partir de sus propios intereses, capacidades y metas. En este sentido, el autor describe tres categorías en las que encierra los factores que determinan el conocimiento: variables del individuo, variables de la tarea, variables de la estrategia.

Estos dos autores y otros como Sternberg reafirman que el proceso que los niños emplean para solucionar un problema es a partir de la comprensión del problema, para luego poder establecer un plan o estrategia para solucionarlo y recurriendo a la activación de conocimientos previos y a la memoria, de la cual se pueden desprender gran cantidad de posibles soluciones, partiendo de una familiarización del problema actual con alguna experiencia similar del pasado.

El tema central de esta investigación es el establecer *evidencia sobre el surgimiento del razonamiento hipotético como proceso metacognitivo durante la tercera infancia y su influencia en la resolución de problemas*, las mismas que se trataran de poner de manifiesto en las conclusiones de este trabajo.

Otro de los aportes que se generan de forma implícita dentro de la investigación es dar a conocer y correlacionar las teorías cognitivas de Piaget y Flavell, con mayor profundidad la teoría de Flavell con el objetivo de hacerla conocer dentro del ámbito educativo ecuatoriano y de igual forma las teorías cognitivas de Sternberg que muy poco se conocen en nuestra realidad.

A lo largo de todo este informe se podrán apreciar estas correlaciones que no son más que una introducción al estudio cognitivo y metacognitivo que plantean estas teorías, de forma concreta se lo reproduce en el capítulo uno, para continuar siendo el desarrollo del pensamiento lógico en la tercera infancia el tema central del segundo y la metacognición y la resolución de problemas en el tercero. Como capítulo cuarto y final se detalla la investigación de campo, su aplicación y análisis, en la búsqueda de evidencia que promueva el desarrollo del *pensamiento lógico matemático* y el papel del *razonamiento hipotético* como proceso metacognitivo que ayuda a la resolución de problemas, tomando como base el modelo de resolución de problemas de Polya y Sternberg, generando como conclusión y recomendación la importancia del trabajo en



destrezas básicas en el desarrollo del pensamiento en los niños. Al final se podrán encontrar como anexos los modelos de pruebas no formales aplicadas en la investigación de campo, de las cuáles se podría partir para elaboración de temas y trabajos en clase que propicien el desarrollo del pensamiento.



ÍNDICE TEMARIO

TEMA: “PROCESO METACOGNITIVO DEL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO: RAZONAMIENTO HIPOTÉTICO”	6
DECLARATORIA DE AUTORÍA:	2
AGRADECIMIENTOS:.....	3
DEDICATORIA:	4
RESUMEN	1
ABSTRACT.....	2
ADVERTENCIA	5
INTRODUCCIÓN GENERAL.....	6
ÍNDICE TEMARIO.....	9
CAPÍTULO I: EL DESARROLLO COGNITIVO Y METACOGNITIVO EN LA TERCERA INFANCIA.....	17
1.1. Definición de cognición y metacognición	17
1.1.1. Definición de cognición.....	17
1.1.2. Definición de metacognición	19
1.2. Aspectos básicos de la metacognición.....	20
1.2.1. Conocimiento metacognitivo:.....	21
1.2.2. Regulación metacognitiva:.....	21
1.3. Los procesos cognitivos en la segunda infancia.....	22
1.3.1. El estadio Preoperacional.....	26
1.4. Los procesos cognitivos en la tercera infancia.....	30
1.4.1. Una mirada desde Piaget	31
1.4.2. Una mirada desde Flavell	37
1.4.2.1. Capacidad de Procesamiento de Información.....	37
1.4.2.2. Conocimientos de dominios específicos.....	38
1.4.2.3. Operaciones concretas y formales	38
1.4.2.4. Pensamiento Cualitativo	38
1.4.2.5. Sentido de Juego.....	39
1.4.2.6. Metaconocimiento.....	39



1.4.2.7. Mejorar las competencias existentes.....	39
1.5. Los procesos metacognitivos y su desarrollo en la tercera infancia.....	40
1.5.1. Conocimientos metacognitivos:	40
1.5.2. La experiencia metacognitiva:	42
1.6. El entorno socio-cultural y el desarrollo cognitivo y metacognitivo	42
CAPITULO 2: EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO	45
2.1. Definición de pensamiento lógico matemático	45
2.2. El desarrollo del pensamiento lógico matemático en la tercera infancia	
46	
2.2.1. Formación de conceptos	48
2.2.2. Construcción del conocimiento matemático	49
2.2.3. Reversibilidad	49
2.3. Relación del proceso cognitivo y metacognitivo de razonamiento hipotético en el desarrollo del pensamiento lógico matemático.....	53
2.4. El papel de la metacognición en el pensamiento lógico matemático en la tercera infancia.....	54
CAPÍTULO 3: LA METACOGNICIÓN EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	55
3.1. Definición del problema.....	55
3.2. Proceso de resolución de problemas	56
3.2.1. Proceso de resolución de problemas de Polya.....	56
3.2.2. Proceso de resolución de problemas de Sternberg.....	58
3.3. La metacognición en la resolución de problemas	63
3.3.1. Conocimientos metacognitivos respecto la memoria.....	64
3.3.2. Experiencias metacognitivas respecto a la memoria	65
3.4. La metacognición: razonamiento hipotético como proceso metacognitivo en la resolución de problemas.....	66
3.4.1. Razonamiento Deductivo.....	66
3.4.1.1. Estructura de la proposición	67
3.4.2. Razonamiento Inductivo	68
4. CAPÍTULO 4: ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	70
4.1. Antecedentes	70



4.2. Metodología	70
4.3. Desglose de la muestra de estudio	72
4.4. Instrumentos de evaluación	73
4.4.1. A estudiantes:	73
4.4.1.1. De la entrevista y oral escrita a estudiantes	73
4.4.1.2. De la ficha de observación de conductas	74
4.4.1.3. De la ficha de observación de conductas metacognitivas	74
4.4.1.4. De la prueba de razonamiento lógico aspecto lógico matemático	74
4.4.1.5. De la primera prueba de razonamiento lógico aspecto metacognitivo inicial.....	74
4.4.1.6. De la prueba de razonamiento lógico aspecto metacognitivo final	75
4.5. Resultados.....	75
4.5.1. Tabulación de datos entrevistas escritas y orales	76
4.5.2. Tabulación de datos de la ficha de observación de conductas.....	85
4.5.3. Tabulación de datos de la ficha de observación de conductas metacognitivas.....	97
4.5.4. De la pruebas de razonamiento lógico matemático	109
4.5.4.1. Tabulación de datos de la Prueba de Razonamiento Lógico Matemático para niñas y niños	109
4.5.5. Tabulación de la primera prueba de razonamiento lógico aspecto metacognitivo inicial.....	112
4.5.6. Tabulación de la prueba final de razonamiento lógico aspecto metacognitivo.....	121
4.5.7. A docentes.....	135
4.5.7.1. De la prueba de razonamiento lógico/aspecto lógico matemático para docentes	135
4.6. CONCLUSIONES.....	142
4.7. RECOMENDACIONES	147
BIBLIOGRAFÍA	149
WEBGRAFÍA	150
ANEXOS	152
Anexo 1. Ficha de entrevista.....	153
Anexo 2. Ficha de Observación de conductas.....	154
Anexo 3. Ficha de Observación de conductas metacognitivas.....	155
Anexo 4. Prueba de Razonamiento Lógico matemático, para estudiantes.	156
Anexo 5. Prueba de entrenamiento razonamiento lógico aspecto metacognitivo inicial PRLMCI, para estudiantes	162



Anexo 6. Prueba de razonamiento lógico aspecto metacognitivo final PRLMCF, para estudiantes.....	168
Anexo 7. Prueba de Razonamiento lógico matemático para docentes.	179
Anexo 8. Estadísticas de PRLM.....	184
Anexo 9. Estadísticas de la PRLMCI	185
Anexo 10. Estadísticas de la PRLMCF	191
Anexo 11. Fotografías.....	198
Anexo 12. Fotografías Individuales.....	201

ÍNDICE ANEXOS

Anexo 1. Ficha de entrevista	153
Anexo 2. Ficha de Observación de conductas.	154
Anexo 3. Ficha de Observación de conductas metacognitivas.	155
Anexo 4. Prueba de Razonamiento Lógico matemático, para estudiantes. ..	156
Anexo 5. Prueba de entrenamiento razonamiento lógico aspecto metacognitivo inicial PRLMCI, para estudiantes	162
Anexo 6. Prueba de razonamiento lógico aspecto metacognitivo final PRLMCF, para estudiantes.....	168
Anexo 7. Prueba de Razonamiento lógico matemático para docentes.	179
Anexo 8. Estadísticas de PRLM	184
Anexo 9. Estadísticas de la PRLMCI.....	185
Anexo 10. Estadísticas de la PRLMCF	191
Anexo 11. Fotografías	198
Anexo 12. Fotografías Individuales	201

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Estadios Evolutivos/Cuadro Comparativo.....	24
Cuadro 2. Procesos cognitivos segunda infancia y tercera infancia.....	38
Cuadro 3. Características de los Estadios Evolutivos.	52
Cuadro 4. Características del pensamiento en la segunda Infancia y tercera Infancia.....	53
Cuadro 5. Proceso de resolución del problema descritos por el niño o niña "X".	61
Cuadro 6. Indicadores por materia y género	82
Cuadro 7. Indicadores por materia y género	83
Cuadro 8. Tabulación de datos de Ficha de Observación de Conductas Metacognitivas.	98



Cuadro 9. Indicadores por categorías cognitivas.	123
Cuadro 10. Pasos que realizaron los niños y niñas en la resolución de cada uno de los problemas	131

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Ficha de observación conductas, porcentaje de logro niñas, niños y total	85
Gráfico 2. Ficha de observación de conductas, porcentaje de logro en indicador 3	86
Gráfico 3. Ficha de observación de conductas, porcentaje de logro en indicador 5	87
Gráfico 4. Ficha de observación de conductas, porcentaje de logro en indicador 6	88
Gráfico 5. Ficha de observación de conductas, porcentaje de logro en indicador 11	89
Gráfico 6. Ficha de observación de conductas, porcentaje de logro en indicador 15	89
Gráfico 7. Ficha de observación de conductas, porcentaje de logro en indicador 16	90
Gráfico 8. Ficha de observación de conductas, porcentajes por indicador.	94
Gráfico 9. Ficha de observación de conductas metacognitivas, porcentajes de logro niñas, niños y total.....	98
Gráfico 10. Ficha de obsevación de conductas aspecto metacognitivo, porcentaje de logro de conocimiento en niñas, niños y total.....	98
Gráfico 11. Ficha de obsevación de conductas aspecto metacognitivo regulación, porcentaje de logro en niñas, niños y total.....	99
Gráfico 12. Ficha de observación conductas metacognitivas, porcentaje por los estudiantes e indicador.	104
Gráfico 13. Ficha de obsevación de conductas, aspectos metacognitivos de regulación y conocimiento, porcentaje global.....	105
Gráfico 14. Prueba de razonamiento lógico matemático para estudiantes, porcentaje global	110
Gráfico 15. Prueba de razonamiento lógico matemático para estudiantes, porcentaje total alcanzado por ejercicio	110
Gráfico 16. Prueba de razonamiento lógico matemático para estudiantes, porcentaje total alcfanizado por niños y niñas en cada ejercicio.....	111
Gráfico 17. Prueba de razonamiento lógico metacognitivo inicial, porcentaje global de logro.....	112
Gráfico 18. Prueba de razonamiento lógico metacognitivo inicial, porcentaje global de logro por genero y ejercicio.....	113
Gráfico 19. Primera Pregunta de la ¿cómo le pareció la dificultad del ejercicio?	114



Gráfico 20. Segunda Pregunta ¿está seguro que resolvió correctamente el ejercicio?	115
Gráfico 21. Prueba de razonamiento lógico aspecto metacognitivo entrenamiento, porcentaje de resolución del primer ejercicio.	116
Gráfico 22. Primera Pregunta: ¿Cómo le pareció la dificultad del ejercicio? ..	117
Gráfico 23. Segunda Pregunta: ¿Está seguro/segura que resolvió correctamente el ejercicio?.....	118
Gráfico 24. Segunda Pregunta: ¿Está seguro/segura que resolvió correctamente el ejercicio?.....	118
Gráfico 25. Prueba final de razonamiento lógico aspecto metacognitivo final, resolución por ejercicio.....	121
Gráfico 26. Prueba final de razonamiento lógico aspecto metacognitivo final, porcentaje de logro por ejercicio.	122
Gráfico 27. ¿Cómo le pareció la dificultad del ejercicio?	123
Gráfico 28. Categorías básicas metacognitivas, porcentaje de logro total.	124
Gráfico 29. Categoría básica metacognitiva conocimiento, porcentaje de logro total.	125
Gráfico 30. Categoría básica metacognitiva regulación, porcentaje de logro total.	125
Gráfico 31. Categorías básicas metacognitivas, porcentaje de logro total por género.	126
Gráfico 32. Categoría básica metacognitiva conocimiento, porcentaje de logro total por género.	127
Gráfico 33. Categoría básica metacognitiva regulación, porcentaje de logro total por género.	127
Gráfico 34. Prueba de razonamiento lógico/aspecto lógico matemático para docentes, porcentaje logrado.	136
Gráfico 35. Porcentaje logrado por docentes mujeres en la prueba de razonamiento lógico/aspecto lógico matemático para docentes.	137
Gráfico 36. Porcentaje logrado por docentes hombres en la prueba de razonamiento lógico/aspecto lógico matemático para docentes.	137
Gráfico 37. Promedio global de porcentaje de pruebas aplicadas.	138
Gráfico 38. Porcentaje global de porcentaje comparativo entre PRLMCI y PRLMCF, y su incremento.....	141
Gráfico 39. Primera Pregunta ¿cómo le pareció la dificultad del ejercicio?....	185
Gráfico 40. Segunda Pregunta ¿Esta seguro/segura que resolvió correctamente el ejercicio?	186
Gráfico 41. Primera Pregunta ¿Cómo le pareció la dificultad del ejercicio? ...	192
Gráfico 42. Segunda Pregunta, inferencia: ¿Está seguro/segura que resolvió correctamente el ejercicio?.....	193
Gráfico 43. Tercera Pregunta, conocimiento: ¿Organizó bien la información antes de resolver el problema?	193



Gráfico 44. Cuarta pregunta, regulación/memoria: ¿Pensó en varias maneras de resolver el problema antes de responderlo?	194
Gráfico 45. Quinta pregunta, conocimiento/memoria: ¿Intentó utilizar estrategias que le han funcionado en el pasado?	194
Gráfico 46. Sexta Pregunta, regulación/memoria: ¿Pensó en lo que necesitaba saber o haber aprendido antes de resolver el problema?	195
Gráfico 47. Séptima pregunta, conocimiento ¿Cuándo terminó esta evaluación supo cómo le había ido?	195
Gráfico 48. Octava pregunta regulación: ¿Cuándo estuvo resolviendo el problema se preguntó si ha tenido en cuenta todas las opciones?	196
Gráfico 49. Novena pregunta, regulación: ¿Antes de resolver el problema pensó en las distintas maneras de resolver el problema y escogió la mejor? 196	
Gráfico 50. Décima Pregunta, conocimiento: ¿Leyó varias veces el problema antes de empezarla a resolver?	197
Gráfico 51. Décima primera, conocimiento: ¿Aprendió algo mientras resolvía esta evaluación?	197

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Conservacion de volumen de agua. Experimento de Piaget.....	50
Ilustración 2. Ciclo de resolución del problemas de Sternberg.....	59
Ilustración 3. Ejemplo de proposición.....	67

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Aplicación de prueba de razonamiento lógico matemático para estudiantes	198
Imagen 2. Aplicación de prueba de razonamiento lógico matematico metacognitivo inicial para estudiantes	198
Imagen 3. Aplicación de prueba de razonamiento lógico matematico metacognitivo final para estudiantes	199
Imagen 4. Aplicación de prueba de razonamiento lógico matematico metacognitivo final para estudiantes	199
Imagen 5. Grupo de estudiantes y maestra del Séptimo Año de Educación Básica en su aula	200
Imagen 6. Fotografías Individuales	201

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Pregunta 1: ¿Qué actividades realizas en tu tiempo libre?	77
Tabla 2. Pregunta 2: ¿Cuál es tu programa favorito de televisión?.....	78
Tabla 3. Pregunta 3: ¿Qué actividades son las que te llenan de alegría?	79
Tabla 4. Pregunta 4: ¿Qué actividades son las que te dan tristeza?	80



Tabla 5. Pregunta 5: ¿Qué materia de las que estudias es	81
Tabla 6. Pregunta 6: ¿Qué materia de las que estudias es la que.....	82
Tabla 7. Pregunta 7: ¿Durante el período que asistes a clase te aburres y por qué?	83
Tabla 8: Pregunta 8: ¿Cuándo realizas tus tareas que otras actividades	84
Tabla 9. Ficha de Observación de Conductas, puntaje y promedio por estudiantes e indicador	92
Tabla 10. Ficha de observación de conductas aspecto metacognitivo, puntaje y porcentaje por estudiante e indicador	101
Tabla 11. Ficha de observación de conductas metacognitivas, aspecto metacognitivo conocimiento, puntaje y porcentaje por estudiante e indicador	106
Tabla 12. Ficha de observación de conductas metacognitivas, aspecto metacognitivo regulación, puntaje y porcentaje por estudiante e indicador ...	108
Tabla 13. Prueba de Razonamiento Lógico, puntaje y promedio por docente y pregunta.....	136
Tabla 14. Promedio de puntaje y porcentaje de pruebas no formales aplicadas.	140
Tabla 15. Prueba de razonamiento lógico matemático, puntaje y porcentaje por estudiante y ejercicio.....	184
Tabla 16. Tabla de proceso de resolución de problemas, comentarios descrito por los niños en la prueba de razonamiento lógico metacognitivo entrenamiento.....	190
Tabla 17. Prueba de razonamiento lógico aspecto metacognitivo final, puntaje y promedio por estudiante y pregunta.....	191



CAPÍTULO I: EL DESARROLLO COGNITIVO Y METACOGNITIVO EN LA TERCERA INFANCIA

1.1. Definición de cognición y metacognición

1.1.1. Definición de cognición

Para el desarrollo de este trabajo tomaremos como base esencialmente los criterios que establece Jean Piaget y John Flavell en sus obras y trabajos, de aquí partirá el estudio y análisis de la *cognición* y su desarrollo. Es necesario recalcar que se tomarán en cuenta la visión de otros autores para contraponer algunos de los aspectos y visión cognitiva de estos autores.

Flavell en su texto Desarrollo Cognitivo (2000) define a la cognición como:

“La visión tradicional del conocimiento, tiende a restringirlo a aquellos procesos y productos más elevados, más inequívocamente «inteligentes» de la mente humana. Esta visión incluye procesos mentales superiores correspondientes a entidades psicológicas como los saberes o conocimientos (knowledge), la conciencia, la inteligencia, el pensar, imaginar, crear, generar planes y estrategias, razonar, inferir, resolver problemas, conceptualizar, clasificar y relacionar, simbolizar y posiblemente fantasear y soñar. Aunque algunas de estas actividades podrían seguramente incluirse en el repertorio psicológico de otros animales, no cabe duda de que todas ellas tienen un carácter genuinamente humano, propio de la inteligencia del hombre.” (Flavell, 13).

Se entiende que la cognición es un complejo amplio de saberes y conocimientos, que no se debe restringir el concepto de conocimiento a una visión tradicional de procesos y su surgimiento, sino más bien a su relación y a la dinámica que se pueda generar de esa relación.

Desde otro punto de vista Frederich Dorch señala a la cognición como un:

“Termino común para designar todos los procesos o estructuras que se relacionan con la conciencia y el conocimiento, como la percepción, el recuerdo (reconocimiento), la representación, el concepto, el pensamiento, y también la conjetura, la expectación, el plan. La inexactitud de este concepto parece permitir su utilización como



constructo hipotético incluso por neo-behavioristas¹ que por razones metodológicas consideran inutilizables los conceptos diferenciadores de cognición. Habría que distinguir la cognición como proceso cognoscitivo, de la cognición como producto de este proceso. Bibl.: Kaminski 1964, Neisser 1974. B-S." (Dorsch, 121).

Continuando con el análisis de estas definiciones que abordan distintos autores sobre la cognición, se puede conceptualizarla como:

Primero: la cognición no es tan solo un proceso o un conjunto de procesos que posibilitan al ser humano resolver sus problemas, la cognición es un conjunto de destrezas y competencias que permiten al ser humano ser “capaz de”, esta capacidad se traduce en poder esbozar y establecer relaciones lógicas, que solo las puede realizar el ser humano como tal. Parafraseando a Flavell es *una capacidad propia del ser humano*, lo que nos distingue de las demás especies y seres vivos que comparten este planeta con nosotros.

Segundo: se tiene que entender a la cognición no solo como una unidad mental de inteligencia sino como una unidad general del pensamiento, que permite al ser humano construir y reconstruir, empleando el término de Jaques Derrida *de-construir* “la deconstrucción es un principio dinámico” (Krieger, 185) de su realidad interior como de interacción social exterior. Todo este complejo proceso implica una operación intelectual de pensamiento que involucra procesos psicológicos, fisiológicos y sociales.

Lacan sostiene que el ser humano se caracteriza por ser un “ser” que tiene su pensamiento inacabado, lo construye, reconstruye y de-construye (Lacan, 60). En un principio el pensamiento se relaciona íntimamente con el lenguaje, este último se origina en el pensamiento y este a su vez luego lo reconstruye, se construyen los dos, cada uno obra en otro. *Es por el pensamiento que existe el lenguaje y por este el pensamiento.* La relación es indispensable, es inacabable, el lenguaje humano depende del pensamiento:

¹ Nueva Escuela Psicológica norteamericana más difundida y más influyente, fundada en sus inicios por Watson en 1913.



- El pensamiento y el lenguaje se relacionan de manera directa en el desarrollo del ser humano como tal, el lenguaje nos distingue del resto de seres vivos, *la palabra tiene el poder la acción*, el lenguaje articulado constituye una de las manifestaciones características del ser humano.
- El pensamiento no sólo se refleja en el lenguaje, sino que lo determina. El pensamiento es un proceso social, el medio es el lenguaje, el pensamiento transmite conceptos, juicios y raciocinios, el lenguaje preserva y fija el pensamiento y lo vuelve más concreto.

Al final el pensamiento es la *pasión* del ser racional, del que procura descubrir hasta lo más mínimo y lo convierte en un conocimiento.

“La comprensión del lenguaje es esencial para toda aceptación y compresión de la realidad cotidiana” (Harré, 58), porque la realidad del ser humano es social y además conversacional que re-construye constantemente en su realidad, el ser existe gracias al lenguaje. El ser humano debe de-construir para poder construir nuevamente, el lenguaje permite hacer esto porque es una categoría inacabada, que permite re-hacerse y por ende permite de-construir el pensamiento, a diferencia del lenguaje animal que está *completo*, responde a caracteres innatos reflejos biológicamente determinados, en cambio el lenguaje del ser humano es incompleto, es inacabado, este vacío en el lenguaje del ser humano le permite seguir pensando y re-pensando, el lenguaje fomenta el pensamiento.

1.1.2. Definición de metacognición

La metacognición es la habilidad para pensar sobre el pensamiento, para tener conciencia de que uno mismo es capaz de solucionar problemas, y para supervisar y controlar los propios procesos (Bruner, 79). Flavell describe la metacognición como el cuarto nivel más alto de la actividad mental en ella se enmarcan los procesos más complejos del pensamiento, procesos que dependen de otros más simples para poder desarrollarse, como Bruner dice es la capacidad que tiene el sujeto para poder revisar, supervisar, controlar su



procesos mentales y sobre todo debe tener una verdadera capacidad de reversibilidad el pensamiento (Bruner, 79).

En primer nivel los puntos más bajos serán los procesos innatos básicos, en un segundo nivel están el saber que, el ser capaz de recordar, y tener los suficientes esquemas o hechos para estar culturalmente alfabetizado. En el tercer nivel se hallan las estrategias y los métodos débiles y fuertes que utilizamos voluntaria y conscientemente (Bruner, 79).

Otra definición que cita Bruner sobre metacognición es el de *Brown y DeLoache*, quienes la definen como: "el control voluntario que un individuo tiene sobre sus propios procesos cognitivos, y que, el crecimiento de las habilidades cognitivas fundamentan muchos de los cambios de conducta que se dan en el desarrollo" (Bruner, 80). Dicho de otra forma es el conocimiento y dominio que tenemos sobre nuestros procesos cognitivos, es un repensarlos que nos permitirá un rehacer.

La idea fundamental, esbozada con claridad por Flavell es que la habilidad metacognitiva debe ser entendida como conocimiento y capacidad de regulación de cualquier actividad cognitiva y -como tal- es una de las tendencias evolutivas propias de la "tercera infancia y de la adolescencia" (Flavell, 145). La metacognición es el producto de la conciencia, control y regulación de los procesos cognitivos que el ser humano emplea de forma constante en su quehacer.

1.2. Aspectos básicos de la metacognición

La metacognición: entendida como el proceso del pensar sobre el pensar, del trabajar sobre nuestro propio pensamiento y la acción que éste produce, lleva al ser humano a revisar procedimientos, esclarecer métodos y a establecer estrategias, posibilitando la conciencia de procesos que la persona utiliza para solucionar y resolver problemas que se desarrollan en todos los momentos de nuestra vida. La metacognición es en sí mismo un proceso del desarrollo cognitivo del ser humano.



Existen algunos aspectos básicos que autores como Flavell, Hacker y Wellman toman para fundamentar su tesis sobre la metacognición. Flavell como tal trabaja sobre tres aspectos:

- a.** Las propias capacidades cognitivas.
- b.** Las tareas.
- c.** Las estrategias metacognitivas.

Hacker señala que todos los estudios incluyen, por lo menos, las dos siguientes características en el concepto de metacognición (Hacker, 3):

1.2.1. Conocimiento metacognitivo:

Sería el conocimiento sobre el propio conocimiento, no solo de sus procesos sino de sus estados cognitivos y afectivos, procesos que además de conocerlos se los reinterpreta.

1.2.2. Regulación metacognitiva:

Es el poder de ser *capaz de controlar*, y regular los procesos cognitivos, entendemos a la regulación metacognitiva como el poder *sostener* un proceso cognitivo, siendo conscientes de forma constante de nuestro conocimiento sobre estos procesos, que no solo se determinan por ser estados cognitivos sino también afectivos (Hacker, 14).

Wellman desde la “teoría de la mente” estipula igual que Hacker algunas etapas en las que se enmarcaría el conocimiento y regulación metacognitiva (Crespo, 1). Estas etapas son:

- a. Existencia:** el conocimiento metacognitivo, supone que una persona sabe que los pensamientos y estados mentales existen y que ellos son diferentes de los actos externos.



- b. La distinción de los procesos:** todo individuo que posee un conocimiento reflexivo de su accionar mental, es capaz de identificar cada proceso mental y diferenciarlo de otros.
- c. La integración:** es estar consciente de que los procesos mentales están relacionados entre sí aunque sean diferentes.
- d. Conocimiento de las variables:** los procesos mentales están sometidos en su mayoría a variables dependientes de la tarea y de la clase de estrategia que empleamos para resolverla.
- e. Monitoreo cognitivo:** es la capacidad que tenemos los seres humanos de chequear nuestros propios estados cognitivos y de monitorearlos mientras ocurren.

Cabe recalcar que la regulación metacognitiva, a su vez, incluiría tanto los aspectos de monitorización de los procesos cognitivos y la información acerca de los errores cometidos a modo de control, para corregir estos en el proceso de su desarrollo. La metacognición genera un aprendizaje a conciencia, un aprendizaje significativo que permite sobrellevar la mecanización y posibilita el desarrollo de estrategias, fomentando la resolución de un problema o el proceso de construcción de una tarea.

1.3. Los procesos cognitivos en la segunda infancia.

Para iniciar el abordaje de los procesos cognitivos y su desarrollo en cada una de las etapas, en la que se centra este trabajo, comenzaré estableciendo una comparativa de las distintas divisiones evolutivas que algunos autores plantean para el desarrollo cognitivo de los niños, entre estas comparamos a: Piaget, Flavell y Vygotsky. Se realiza esto más con el afán de evitar confusiones de términos, permitiendo de alguna forma establecer correlaciones entre cada autor. Para este estudio nos basaremos esencialmente en la división evolutiva que Flavell plantea en su libro “Desarrollo Cognitivo”, pero complementaremos



con la teoría que Piaget nos hace detalle en su texto “Seis estudios de Psicología”. Partiremos de ellos para el análisis de los procesos cognitivos que se suceden en la vida de los niños.

La segunda infancia inicia desde los 2 a los 6/7 años de edad (Flavell, 73), Piaget llama a esta etapa Primera Infancia o período Preoperacional (Piaget, 28), Flavell plantea ciertas críticas a la división evolutiva de Piaget especialmente cuando le designa nombres como *Preoperacional* o *Preconceptual* (Flavell, 73). Flavell considera que el progreso evolutivo de los niños no debe ser *pre* a algo que va a conseguir, se puede entender esta crítica por que el ser humano está en constante cambio y desarrollo, nunca va a ser *pre* sino siempre es, siempre está en el estadio que le corresponde por ende no debe haber un *pre*, Flavell plantea su proceso y lo distingue de los demás al definirlo como un espiral (Flavell, Cognitive development, 35).

<i>Jean Piaget</i>	<i>Estadios Evolutivos de Piaget</i>	<i>John Flavell</i>	<i>Lev Vygotsky</i>
<ul style="list-style-type: none">➤ Sensorio motor 0-2 años<ul style="list-style-type: none"><u>Sub estadios:</u>✓ Actividad Refleja 0 a 1 mes.✓ Reacciones circulares primarias 1 a 4 meses.✓ Reacciones circulares secundarias 4 a 8 meses.✓ Coordinación de esquemas secundarios 8 a 12 meses.✓ Reacciones circulares terciarias 12 a 18 meses.✓ Invención de nuevos medios a través de combinaciones mentales 18 a 24 meses.➤ <i>Estadio Preoperacional 2-6 años</i>	<ul style="list-style-type: none">➤ <i>Recién Nacido y lactante</i>➤ <i>Primera infancia de los 2 a los 7 años</i>	<ul style="list-style-type: none">➤ <i>Primera Infancia</i>➤ <i>Segunda Infancia</i>	<ul style="list-style-type: none">➤ <i>Crisis post natal</i>➤ <i>Primer año (dos meses un año)</i>➤ <i>Crisis de un año</i>➤ <i>Infancia temprana (un año a tres años)</i>➤ <i>Crisis de tres años</i>➤ <i>Edad preescolar (tres años a siete años)</i>



<p>➤ <i>Estadio Operaciones Concretas 7-11</i></p>	<p>➤ <i>La infancia de los 7 a los 12 años</i></p>	<p>➤ <i>Tercera Infancia</i></p>	<p>➤ <i>Crisis de siete años</i> <i>Edad escolar (ocho años a doce años)</i></p>
<p>➤ <i>Estadio Operaciones formales más 12 años. (Piaget)</i></p>	<p>➤ <i>La adolescencia (Piaget)</i></p>	<p>➤ <i>Y adolescencia (Flavell)</i></p>	<p>➤ <i>Crisis de trece años</i> <i>Pubertad (catorce años a dieciocho años)</i></p> <p>➤ <i>Crisis de los diecisiete años.</i> (Vygotski)</p>

Cuadro 1. Estadios Evolutivos/Cuadro Comparativo

Elaborado por: Jaime Ullauri

Flavell enfatiza las investigaciones de Gelman y Gallistel para poder explicar que los procesos cognitivos se suceden durante esta etapa, en primera instancia son una serie de competencias básicas bien definidas que se desarrollan a otras más avanzadas, es decir como lo plantea Gelman y Gallistel “el desarrollo de estas que avanza desde la ausencia total de competencias a la presencia de las más avanzadas” (Flavell, 74).

A lo largo de esta etapa Flavell plantea algunas estructuras del conocimiento entre ellas anota a la *Representación* y estas poseen dos sentidos según Mandler (Flavell, 74):

a) Hace referencia a la “capacidad que posee una persona para estructurar y organizar ese conocimiento en la memoria” (Flavell, 75).

Ejemplo: El recordar alguna situación o anécdota.

b) “En un segundo sentido más familiar se refiere al uso de símbolos” (Flavell, 75).

Ejemplo: El hablar o dibujar ese recuerdo o anécdota.

La primera de las representaciones es necesaria para poder llegar a la segunda, dicho de otra forma la referencia que posee la persona como estructura es fundamental para alcanzar una representación semiótica, una representación simbólica que sin la aparición de la primera no podría existir la segunda.



Las organizaciones del primer tipo son a las que Piaget las llama esquemas “schemes” y a las que Mandler las conoce como guiones y gramáticas (Flavell, 75). Estas organizaciones de primer tipo son formas, moldes, plantillas que nos ayudan a asimilar los estímulos ambientales y acomodarnos a ellos. “Las personas utilizamos una estructura de historias para obtener inferencias sobre datos que no aparecen realmente en el texto, algunas veces se da un falso reconocimiento de elementos separados pero no presentados” (Flavell, 76).

Mandler (Flavell, 76) afirma que los niños empiezan a adquirir y usar esquemas de historias durante la primera infancia, que se hacen evidentes en los primeros años escolares, los esquemas de historias son utilizados por los niños para poder recordar esas historias, también parecen tener un esquema de causalidad como lo afirma Gelman (Flavell, 77), además de estos esquemas los niños presentan desde muy pequeños un “esquema espacial externo o alocéntrico en vez de una autodefinida o egocéntrico” (Flavell, 78).

Para terminar con las *representaciones*, los niños poseen una diversidad de estructuras de conocimiento, estas se inician en la primera infancia y se desarrollan más aun en la segunda infancia, cabe anotar que durante la primera infancia inicia el *juego de fingimiento* que desaparece alrededor de los 6 años de edad. Se cree que este juego surge de la propia necesidad del niño, como propia de su edad, desarrollo, de relacionarse y comunicarse con los demás; este juego también se lo conoce como juego de roles, el juego de fingimiento posibilita el surgimiento de la metáfora con el surgimiento del lenguaje.

El juego de fingimiento posibilita el desarrollo de algunas destrezas (Flavell, 86):

- **Descontextualización:** entendida como el realizar actividades fuera de contexto, en el caso de los niños un ejemplo será el fingir dormir en un lugar distinto a la cama (Flavell, 86).



- **Sustituciones de objeto:** los niños son capaces de prescindir del objeto durante el juego, por ejemplo; el cepillarse los dientes con su dedo que vendría a sustituir al cepillo o simular conducir un coche tan solo sentado en una silla (Flavell, 86).
- **Sustituciones del yo por otros:** los niños se vuelven agentes receptores, en los primeros años de esta etapa, será tanto agente como receptor de la acción como por ejemplo: servirá el té y el mismo lo beberá; al avanzar en edad el niño será el agente pero ahora tendrá un receptor, el servirá el té y el oso de peluche será el que tenga que beberlo (Flavell, 87).
- **Socialización de símbolos:** Flavell habla de que el juego del fingimiento transforma progresivamente a los niños en un ser socializado durante la segunda infancia en dos aspectos (Flavell, 87):
 - ✓ El papel adecuado de los objetos y las acciones; cada agente y receptor tiene estandarizado sus objetos por ejemplo las niñas juegan con muñecas, los niños juegan con coches, los bebés usan pañales, los adultos trabajan, etc.
 - ✓ El juego de fingimiento solitario da lugar al juego sociodramático social, este juego se va desarrollando a lo largo de toda la segunda infancia y va aumentando la capacidad del niño para desarrollar este tipo de juego.

1.3.1. El estadio Preoperacional

Para Piaget los procesos cognitivos que representan la segunda infancia, se inician con el estadio preoperacional, este abarca desde los 2 hasta los 7 años de edad, las características evolutivas del niño en este período se anotan a continuación (Piaget, 28):



Los niños que se encuentran en este período poseen la característica esencial del desarrollo de las habilidades de representación que se adquirieron en el estadio anterior, desarrollan mucho más el lenguaje, a partir de los 18 meses. Utilizan el lenguaje para denominar y nombrar objetos familiares, saludar y realizar otras funciones sociales y para obtener los objetos deseados. Las funciones del lenguaje se desarrollan considerablemente a partir de los 60 meses de edad (5 años), además de las mencionadas anteriormente se emplea incluso como una función lúdica, como puede ser la de realizar chistes, juegos de palabras, acertijos, etc. Piaget, sostiene que se produce un aumento similar al lenguaje en las imágenes mentales; todo este desarrollo de la imagen mental, es similar al que los niños adquieren en el lenguaje hablado, la capacidad de imaginación mejora sustancialmente al igual que su memoria.

La aparición del lenguaje (hablado) como tal, modifica profundamente el desarrollo del niño, el mismo que es capaz de reconstituir por medio del lenguaje sus acciones pasadas y sus acciones futuras mediante la representación verbal, de esta se derivan tres consecuencias esenciales:

- Socialización-acción.
- Aparición del pensamiento propiamente dicho.
- Intuición.

Piaget centra su esfuerzo en el estudio de la socialización, el pensamiento y la intuición y las relaciones interindividuales que se presentan en los niños luego de la aparición del lenguaje (Piaget, 29).

1.3.1.1. Socialización de la Acción:

En la aparición del lenguaje es en donde se evidencia una verdadera comunicación permanente entre individuos, como Piaget lo afirma en efecto los niños comienzan a caminar por medio de la imitación, una imitación que tiene como base la socialización. Una imitación sensorial motriz que inicia con la imitación del movimiento de las manos hasta llegar a los más difíciles como los del rostro y la cabeza, de la misma forma el lenguaje se desarrolla por medio de imitación de sonidos y se prolonga hasta la definitiva adquisición del



lenguaje con el uso de palabras-frases (Piaget, 30), para luego avanzar al uso de sustantivos, adjetivos, verbos, etc. Con la adquisición del lenguaje los niños pueden expresar y exponer su pensamiento, para ello el lenguaje posee varias funciones:

a) Hechos de subordinación.

b) Hechos de intercambio.

c) Hechos “el habla no solo hacia los demás sino para sí mismo”.

a) **Hechos de subordinación:** son relaciones de coacción espiritual que ejercida por el adulto sobre el niño, por medio del lenguaje va descubriendo un mundo nuevo que Piaget le denomina un mundo de infinidad de riquezas y de realidades superiores a él/ella (Piaget, 31). Los seres que interactúan en este nuevo mundo brillan con luz propia, algunas con las que los niños empataran para encontrar su “yo” ideal; además la coacción espiritual también impone la sumisión y la obediencia en los niños que se están integrando a este nuevo mundo.

b) **Hechos de intercambio:** se basa en el intercambio me mantienen los niños con el adulto o con sus coetáneos; estos intercambios representan un progreso para la acción, además el intercambio produce el relato de acciones pasadas, transforma las conductas materiales en pensamiento (Piaget, 31), se pone de manifiesto que los niños no son capaces de expresar a cabalidad su pensamiento, porque sus conversaciones son rudimentarias aunque ya estén en los 7 años.

c) **Hechos:** “el habla no solo hacia los demás sino para sí mismo”: los niños plantean un monólogo no solo habla para el resto sino para el mismo, este hablar para sí mismo tiene la característica de acompañar a la acción que se desarrolla, esta conversación consigo mismo aparecerá desde los tres o cuatro años y paulatinamente irá desapareciendo hacia a los 7 años de edad.



1.3.1.2. Aparición del pensamiento

Según Piaget la génesis del pensamiento se encuentra supeditada a la influencia de lenguaje y la socialización, uno de los avances más significativos es que los niños pueden reconstruir el pasado a partir del empleo del lenguaje hablado, de cierta forma deja el estado operacional concreto porque puede evocar su memoria y referirse a objetos que ya no están presentes y como dice Piaget anticipar acciones futuras, que podrían venir a ser los cimientos de un razonamiento hipotético que aparecerá en la transición de la tercera infancia a la adolescencia (Piaget, 34). Por medio del lenguaje y la socialización los niños pueden ya relacionar conceptos y nociones, el lenguaje socializa estos dejando de ser propios del yo.

En esta etapa surgen dos formas de pensamiento (Piaget, 35):

- a) Una primera forma de pensamiento es la de incorporación o asimilación netamente puras, en la cual el egocentrismo excluye toda objetividad. (Piaget, 35).
- b) Una segunda forma de pensamiento es la que los niños van adaptando a lo real, a lo posible. Piaget la define a este pensamiento como el preludio del pensamiento lógico (Piaget, 35).

Piaget recalca que la segunda forma de pensamiento es la que gobernará mayoritariamente la segunda infancia.

1.3.1.3. La intuición

Durante la segunda infancia los niños a falta de un pensamiento lógico establecido, que todavía se encuentra en construcción, recurren al mecanismo de intuición, que no es más que “la interiorización de las percepciones y los movimientos bajo la forma de imágenes representativas y de «experiencias mentales» que prolongan de este modo los esquemas sensorio-motrices sin coordinación propiamente racional.”(Piaget, 44). Los niños al no poseer todavía un pensamiento lógico cimentado pueden cometer errores, producto de una intuición basada solo en una percepción de imágenes.



“Presentemos al sujeto unas seis u ocho fichas azules, alineadas con pequeños intervalos entre sí y pidámosle que encuentre otras tantas fichas rojas que puede colocar en infinitas posiciones. En la edad promedio de cuatro a cinco años, los pequeños construirán una fila de fichas rojas exactamente de la misma longitud que la de las fichas azules, pero sin ocuparse del número de elementos, ni de hacer corresponder término a término cada ficha roja con otra azul.” (Piaget, 44).

En este primer experimento Piaget constata que existe tan solo una forma primitiva de intuición, en la que los niños se basan únicamente en verificar el espacio que ocupan las fichas en un determinado lugar; hacen su análisis solo por medio de percepciones globales que se les presenta y no analizan las demás situaciones que rodean a esa determinada situación.

“Entre los cinco y los seis años, al contrario, se observa una reacción mucho más interesante: el niño coloca una ficha roja frente a cada ficha azul y concluye de esta correspondencia término a término la igualdad de ambas colecciones. Pero, apartemos un poco las fichas extremas de la hilera de las rojas, de tal modo que ya no coincidan con las fichas azules, sino que estén ligeramente a un lado: entonces el niño, que ha visto perfectamente que no se quitaba ni añadía nada, estima que ambas colecciones ya no son iguales y afirma que la fila más larga contiene «más fichas». Si amontonamos una de las dos filas, sin tocar la otra, entonces la equivalencia entre ambas filas se pierde aún más.” (Piaget, 45).

En conclusión Piaget plantea que existe equivalencia mientras hay correspondencia visual u óptica, pero los niños todavía no conservan la igualdad por correspondencia lógica, existe solamente una simple intuición, este tipo de operación *intuición* logra ser articulada pero no alcanza a ser global, pero sigue siendo aún intuitiva. Como dice Piaget no existe una verdadera operación racional, por ende todavía se encuentra bajo el poder de un pensamiento perceptivo, los niños no alcanzan todavía a tener una noción clara de la conservación de número/cantidad.

1.4. Los procesos cognitivos en la tercera infancia

La tercera infancia (Flavell, 107) se inicia *alrededor de los 6/7* y avanza hasta los 12 años de edad, a la que Piaget la denomina *Infancia de los 7 a 12 años de edad*, esta etapa comprendería el período de operaciones concretas, en este espacio de tiempo los niños empiezan a hacer de su pensamiento algo más lógico y van dejando atrás la intuición y el egocentrismo. Anterior a esta etapa los niños conciben al mundo de una manera simplista y unidimensional,



su pensamiento se encontraba basado en sus precepciones, en lo que ocurría en el instante, durante el tiempo y espacio inmediato más que su pensamiento lógico.

1.4.1. Una mirada desde Piaget

1.4.1.1. El estadio operacional concreto

Para Piaget durante esta etapa evolutiva los niños consiguen de buena forma dominar algunas nociones como son: la de conservación, causalidad, transitividad, inclusión de clase, la clasificación múltiple y la seriación. Existen algunas otras nociones que los niños empiezan a comprender como son: la reversibilidad, la identidad, la comprensión, las nociones y la comprensión de conceptos lógicos (Piaget, 54).

A esta edad los niños son capaces de resolver muchos problemas, pero para algunos les resulta todavía difícil resolverlos, como: los problemas relacionados con la conservación de volumen, problemas de causalidad que todavía necesitan el trabajo de separación de variables o categorías. Según Piaget los niños no poseen un razonamiento abstracto, todavía no son capaces de establecer las relaciones en el momento que se pueden plantear posibilidades lógicas; no las pueden trasladar a otros ámbitos y todavía no pueden generar operaciones para esos contextos.

1.4.1.2. El estadio operacional formal

Los niños de esta etapa tienen ya una edad de 12 años, pueden desentrañar las operaciones de variables y pueden también generar combinaciones de éstas, dicho de otra forma los niños han desarrollado las capacidades de razonamiento de los adultos, para esta edad se puede decir que los niños ya han desarrollado algunos procesos metacognitivos entre ellos el razonamiento hipotético.

Se debe tener en cuenta lo crucial de los pasos de estadios evolutivos entre un pensador preformal y uno formal (Bueno, 39), algunas de las diferencias entre estos dos tipos de pensadores son: que el pensador formal puede repensar las



distintas posibilidades viables para la resolución de un problema, posee la imaginativa que lo ayuda a pensar las cosas de diferente forma y de allí obtener un bagaje inmenso de posibilidades, a diferencia del pensador preformal que logra imaginar, pero no logra concretar la solución. El pensador concreto preformal no puede establecer relaciones más allá que las visibles y muy inmediatas, en cambio el pensador formal logra integrar las generalizaciones y conectar las ideas que genera.

Los niños de esta etapa vuelven su pensamiento más flexible y lo complejizan más, pueden contrastar relaciones *causa-efecto* así como calificar cambios físicos de objetos, la inferencia se hace posible, llegan a *suponer soluciones* de algo que no tienen presente, se propician interacciones sociales más complejas, lo que permite a los niños tener ese espacio para desarrollar tempranamente algunas destrezas que las pueden adquirir de la interacción social.

Durante esta etapa surgen nuevas formas de organización que completan los esquemas de las construcciones presentes que los niños han desarrollado durante sus etapas anteriores. Piaget aborda lo social, lo individual y además analiza los aspectos intelectuales afectivos que se producen en las distintas etapas.

Los procesos de conducta y socialización que los niños asumen en este período propician la solidaridad y esta socialización deriva en el reforzamiento del pensamiento (Piaget, 56); los niños se muestran capaces de cooperar por medio de las relaciones interindividuales, surgen las posibilidades de discusión, las mismas que implican la toma de posiciones que se ve confrontada con la del adversario, se inicia la búsqueda de justificaciones o de pruebas al respecto, que no solo se dan en el plano material sino también en el plano del pensamiento. Las frases que generan los niños buscan una conexión entre las ideas y su justificación, el lenguaje egocéntrico desaparece en su totalidad, se inicia un camino de discusiones bien elaboradas y concluyentes, los niños son susceptibles de reflexión, cabe el término piensan antes de actuar, ejercitan



una deliberación interior, para esta etapa los niños se liberan del “egocentrismo social e intelectual” (Piaget, 58), toda conducta humana es social e individual.

Piaget analiza estos dos aspectos de vida del niño, el aspecto intelectual es una construcción lógica que a través del sistema de relevancias permite la coordinación de diversos puntos de vista entre sí, mientras la parte afectiva establece una moral de cooperación y de autonomía personal.

Uno de los procesos más relevantes que surgen en esta etapa es *la noción de causa y efecto que en primera instancia se genera por* (Piaget, 59):

- a) Explicación por identificación, el niño se vuelve capaz de construir explicaciones atomistas, se establece la conservación de sustancia, ejemplo²: azúcar diluida en el agua de un vaso (Piaget, 60).
- b) Explicación por trasmutación en el ejemplo del azúcar que Piaget sostiene que los niños más adelantados sostienen que el azúcar se transforma y mantiene su peso lo que no sucede con los niños más pequeños (Piaget, 61).
- c) A los 9 años los niños han desarrollado un razonamiento de conservación de peso, es capaz de entender esta conservación pero todavía le es imposible una explicación por conservación de volumen (Piaget, 62).
- d) La conservación de volumen aparecerá alrededor de los 11 a 12 años. (Piaget, 63).

² Según Piaget: “La experiencia más simple a este respecto consiste en presentar al niño dos vasos de agua de forma bastante parecida y dimensiones iguales, llenos en sus tres cuartas partes. En uno de ellos se echan dos terrones de azúcar preguntando antes de hacerlo si subirá el nivel del agua. Una vez sumergido el azúcar se constata el nuevo nivel y se pesan ambos vasos, de forma que se vea que el agua azucarada pesa más. Se pregunta entonces, mientras se disuelve el azúcar: 1.º si, una vez disuelto, quedará algo en el agua; 2.º si el peso seguirá siendo mayor o se igualará con el del agua clara y pura; 3.º si el nivel del agua azucarada descenderá hasta igualarse con el del otro vaso o seguirá siendo el mismo. Se pregunta al niño qué motivos le inducen a hacer estas afirmaciones y, posteriormente, una vez ha finalizado la disolución del azúcar se reanuda la conversación después de haber constatado la constancia del peso y del volumen (del nivel) del agua azucarada” (Piaget, 61-62).



Durante este período se adquieren un sin número de nociones de conservación como; nociones de conservación de longitud y superficie, estas y las anteriores se deben a que “son el resultado del juego de operaciones coordinadas entre sistemas de conjunto, cuya propiedad más relevante, en oposición al pensamiento intuitivo de la primera infancia, es la de ser *reversibles*” (Piaget, 63) y siendo los más grandes logros la conservación de tiempo y velocidad (Piaget, 64).

Las operaciones racionales en esta etapa se sustentan en las nociones de operación que son realidades diversas y bien definidas como las llama Piaget, dentro de estas están enmarcadas las operaciones lógicas como sistemas de conceptos de relaciones: operaciones aritméticas, geométricas, temporales, secuencias mecánicas y físicas. Piaget entiende a la operación psicológicamente “como una acción cualquiera cuyo origen puede ser motriz, perceptivo o intuitivo” y además “son el punto de partida de estas operaciones, tienen en sus raíces esquemas sensorios motoras y experiencias efectivas o mentales intuitivas que luego llegarán a ser operatorias” (Piaget, 67).

“Las acciones se transforman en *operatorias* desde el momento en que, dos acciones del mismo tipo pueden ser compuestas en una tercera acción que pertenecen aun a este tipo y cuando estas diversas acciones pueden ser invertidas” (Piaget, 67-68). A los 7 años de edad, se van constituyendo siempre en función de su totalidad de las operaciones, durante la primera infancia, según Piaget, las relaciones no son más que intuitivas o perceptivas, *no son lógicas*, estableciéndose la deducción lógica a los 6 o 7 años, a esta edad descubren el método operatorio, que consiste en buscar el elemento más pequeño, se produce un razonamiento, la seriación es descubierta, la noción de seriación de tamaños y longitud no se establecerá sino hasta los 9 años y la seriación y conservación de volumen hasta los 11 o 12 años de edad (Piaget, 70).

Existe un segundo sistema total de operaciones que se halla constituido por la coordinación de relaciones simétricas, de forma especial las relaciones de



igualdad y las operaciones lógicas están íntimamente ligadas a la *reversibilidad* del pensamiento, podría definirla a esta *reversibilidad como un proceso metacognitivo*, el surgimiento de esta reversibilidad en las operaciones lógicas sería el hito que da inicio a los procesos metacognitivos, que se cimentaran más adelante con el transcurso del tiempo en el niño.

Estas operaciones lógicas demandan que “el número es en realidad un compuesto de ciertas operaciones presentes y supone por consiguiente, su construcción previa.”(Piaget, 73), además del establecimiento de algunas condiciones para que el pensamiento de los niños se vuelva más lógico. Piaget sostiene que “el pensamiento del niño no se convierte en lógico más que por medio de la organización de sistemas y de operaciones que obedecen a leyes de conjunto comunes” (Piaget, 73), las condiciones que debe tener el pensamiento de los niños no solo deben ser la organización y estructuración de sistemas lógicos sino poseer características como (Piaget, 73):

- a) **Composición:** dos operaciones de un conjunto pueden componerse entre sí y dar además una operación del conjunto.
Ejemplo: $+1 + 1 = + 2$.
- b) **Reversibilidad:** toda operación puede ser invertida.
Ejemplo: $+1$ se invierte en -1 .
- c) **La operación directa y su inversa:** dan una operación nula o idéntica.
Ejemplo: $+ 1 - 1 = 0$.
- d) **Las operaciones:** pueden asociarse entre sí de todas las formas.
(Piaget, 73-74).

Para concluir se puede anotar lo más relevante en cuanto a procesos cognitivos en la tercera infancia:



- a) En primera instancia se establecen las relaciones de causa efecto por medio de la explicación por identificación, la explicación por transmutación.
- b) Así mismo se establecen los razonamientos y nociones de conservación de volumen, longitud y superficie, que se irán alcanzando con el transcurrir del tiempo durante esta etapa.

Para esta etapa el desarrollo cognitivo de los niños *adolescentes* se encuentra en conflictos con su independencia y dependencia familiar, pero lo que realmente marca este estadio evolutivo del ser humano son: las estructuras generales de pensamiento y vida afectiva que se enmarcan en este momento. La adolescencia presenta estas características que Piaget las menciona: la *primera* asegurar el pensamiento y la afectividad, un equilibrio superior, el adolescente es capaz de construir sistemas y teorías, comienza a desarrollar una empatía con los problemas intelectuales además puede elaborar teorías abstractas, *a diferencia de la segunda infancia* en la que el pensamiento del niño es más concreto, para esta edad el pensamiento se va transformando en un pensamiento más formal. En la *segunda infancia* el pensamiento de los niños gira en torno a lo real, a lo tangible, a lo concreto, mientras que en la *tercera infancia* e inicios de la *adolescencia* el niño empieza a elaborar reflexiones libres que se van desligando de ese mundo tangible.

Para Piaget los niños de los 11 a 12 años producen una verdadera transformación que tiene un carácter fundamental en el pensamiento, la transformación del pensamiento concreto en un pensamiento formal que tiene una característica primordial, de ser *hipotético deductivo* (Piaget, 83). En esta etapa de su desarrollo cognitivo los niños sustituyen los objetos concretos tangibles que les ayudaban a resolver un problema por representaciones mentales, que a su vez se transformaran en concretos, en tangibles y en su pensamiento serán reales, como dice Piaget *lo real* (Piaget, 84).

Piaget establece ya al pensamiento formal como *hipotético deductivo* (Piaget, 84), este tipo de pensamiento lo podemos catalogar como un proceso



metacognitivo que implica un mayor esfuerzo mental que su predecesor el pensamiento concreto.

1.4.2. Una mirada desde Flavell

Continuando el estudio de los procesos cognitivos de la tercera infancia hacemos referencia a Flavell que establece un análisis más profundo de estos procesos que transcurren en esta etapa, establece como proceso cognitivo fundamental el *Procesamiento de la información aplicado al estudio de los procesos cognitivos* (Flavell, 107). Siegler que afirma que se procesan formas de unidades de información de diferente magnitud y complejidad, este proceso de información contempla codificar, recodificar, recuperar y comparar el conocimiento de cómo los niños piensan sobre él (Flavell, 107).

Robert Siegler apunta que “el procesamiento de información aplicada al desarrollo cognitivo es el enfoque de evaluación de reglas, afirma que gran parte del desarrollo cognitivo está formado por la adquisición secuencial de reglas, que se vuelven cada vez más poderosas para la resolución de problemas” (Flavell, 110), muchas de estas reglas tienen carácter hipotético (Flavell, 110), las que posibilitan plantear posibles soluciones a los problemas que se les puedan presentar a los niños. La interiorización secuencial de reglas marca una serie de tendencias que se presentan en la tercera infancia y adolescencia, las cuales son planteadas por Sternberg y Powell siendo estas: capacidad de procesamiento de información, conocimientos de dominios específicos, operaciones concretas y formales, pensamiento cualitativo, sentido de juego, metaconocimiento y mejorar competencias existentes (Flavell, 120).

1.4.2.1. Capacidad de Procesamiento de Información

Esta capacidad presenta dos dinámicas: la estructural y la funcional, la primera hace referencia a “*nuestras capacidades de procesamiento basadas en el hardware neurológico*” (Flavell, 159) mientras que la “*capacidad funcional se refiere al procesamiento que realmente somos capaces de llevar a cabo en situaciones de tareas específicas, utilizando nuestras capacidades estructurales básicas*” (Flavell, 159).



1.4.2.2. Conocimientos de dominios específicos

Son conocimientos diversos que ayudan a la resolución de problemas más por memoria (pericia) que por razonamiento complejo, es una adquisición gradual de experiencia en muchos dominios específicos (Flavell, 125), esta experiencia en distintos dominios sería la que en realidad ayudaría la resolución de un problema.

1.4.2.3. Operaciones concretas y formales

Flavell (Flavell, 129) construye aquí una comparación entre los distintos procesos que se desarrollan durante la segunda y tercera infancia, hace referencia a procesos cognitivos propios de cada etapa, entre ellas:

Segunda Infancia VS Tercera Infancia	
Apariencias Percibidas	Realidad inferida
Centración	Descentración
Estados	Transformaciones
Irreversibilidad	Reversibilidad

Cuadro 2. Procesos cognitivos segunda infancia y tercera infancia
Fuente: John Flavell (Desarrollo Cognitivo)

Además de una comparación de conocimiento durante la tercera infancia y el conocimiento durante la adolescencia y edad adulta.

Tercera infancia VS Adolescencia y edad adulta	
Lo real	Lo posible
Empírico-inductivo	Hipotético-deductivo
Intraproposicional	Interproposicional

Cuadro 3. Procesos cognitivos tercera infancia y adolescencia y edad adulta
Fuente: John Flavell (Desarrollo Cognitivo)

1.4.2.4. Pensamiento Cualitativo

Los niños adquieren una destreza numérica durante el período preescolar (Flavell, 142) a comparación de niños mayores que ya piensan en soluciones precisas y como dice Flavell “*potencialmente cuantificables y que esas soluciones se pueden alcanzar por un razonamiento lógico junto con operaciones de medición claramente definidas*” (Flavell, 142), el proceso



cognitivo de pensamiento cualitativo que se va adquiriendo durante la segunda infancia.

1.4.2.5. Sentido de Juego

El sentido que Flavell da a esta tendencia evolutiva es la que los niños logran alcanzar a entender la esencia del *juego de pensar* y como se supone que juega a él (Flavell, 143), conforme avanza el desarrollo de los niños van aprendiendo a jugar, van entendiendo que los problemas tienen solución y es por medio de su actividad cognitiva pueden alcanzar a solucionar estos problemas. En si toda actividad cognitiva es parte de este juego de pensar, como Flavell afirma muchos de esos problemas pueden estar o no contextualizados a la realidad de los niños, además “*el hecho que haya adquirido un sentido del juego cognitivo no implica que lo vaya a jugar bien*” (Flavell, 144). Según Nisbett y Ross dan a entender que el juego de pensar, el juego cognitivo no es muy bien jugado incluso por los adultos y en muchos casos existen muchas deficiencias cognitivas (Flavell, 144).

1.4.2.6. Metaconocimiento

Podríamos definir al Metaconocimiento “*como la capacidad de controlar y evaluar las capacidades de memoria actuales propias*” (Flavell, 145) como también Flavell lo define “*como el conocimiento sobre el conocimiento*” (Flavell, 145-161). Las actividades metacognitivas se desarrollan de forma extraordinaria en la tercera infancia. Flavell propone conceptos básicos y claves sobre el metaconocimiento “metacognición” estos son: los conocimientos metacognitivos y las experiencias metacognitivas, estos dos conceptos básicos se profundizaran más adelante cuando llegue el momento de hablar de los procesos metacognitivos y su desarrollo en la tercera infancia.

1.4.2.7. Mejorar las competencias existentes

Flavell no deja de lado la ejercitación de los procesos cognitivos que en si aparecen muy tempranamente en la vida de los niños, estas destrezas se pueden desarrollar posteriormente con la ejercitación-empleo de los mismos.



Estas competencias ejercitadas podrán ser empleadas por los niños en distintas tareas, tareas que serán mucho más fáciles de lograr y de reflexionar.

Lo que nos interesa ahora es estudiar de forma más clara este paso, de un tipo de pensamiento a otro, sabiendo que el paso de la tercera infancia a la adolescencia es crítico y genera uno de los mayores cambios evolutivos en el pensamiento del ser humano; este paso posibilita la aparición de distintos tipos de razonamiento y uno de ellos es que nos encargaremos de estudiar y visualizar como proceso metacognitivo implícito en el desarrollo del pensamiento y la resolución de problemas el razonamiento hipotético.

1.5. Los procesos metacognitivos y su desarrollo en la tercera infancia.

Los procesos metacognitivos, son en su esencia procesos que se suceden a partir de la tercera infancia, aunque para Wellman en la teoría de la mente se hace énfasis al desarrollo de los procesos cognitivos desde los primeros años de vida (Crespo, 4). El metaconocimiento “subraya la conciencia y consideración por parte de la propia persona de sus estrategias y sus procesos cognitivos” (Flavell, 145) en otras palabras es el “conocimiento sobre el conocimiento” (Flavell, 145), estas destrezas metacognitivas llevan a cabo un trabajo primordial en muchas actividades cognitivas, entre estas Flavell incluye: “comunicación oral de información, persuasión oral, comprensión oral, comprensión lectora, la escritura, la adquisición del lenguaje, la percepción, la atención, la memoria, la *resolución de problemas*, el conocimiento social y diversas formas de autoinstrucción y autocontrol” (Flavell, 145).

Flavell deriva desde sus estudios dos conceptos clave en el desarrollo cognitivo de los niños: conocimientos metacognitivos y la experiencia metacognitiva (Flavell, 146).

1.5.1. Conocimientos metacognitivos:

Son todos aquellos conocimientos adquiridos que hacen referencia a contextos cognitivos, muchos de estos conocimientos que están almacenados parecen



ser más declarativos que procedurales. Los conocimientos metacognitivos pueden subdividirse de forma general en conocimientos sobre; personas, tareas y estrategias.

- a) La categoría *personas*; incluye cualquier conocimiento y creencias que cada uno pudiera adquirir, trata de los conocimientos y creencias sobre las diferencias metacognitivas dentro de la persona y de las diferencias cognitivas entre una persona y otra (Flavell, 147).
- b) La categoría de *tareas*, abarca aquella información relativa a una tarea, pregunta propuesta que se encuentra disponible a un individuo, tiene dos sub categorías (Flavell, 147):

➤ *Naturaleza de la información:*

Es la que uno encuentra y está disponible para a hacer frente a una tarea cognitiva, la naturaleza de esta información conlleva efectos como Flavell plantea:

- La experiencia va a ser difícil y va a llevar tiempo de comprenderla, si la información es nueva.
- Y el poseer escasa información puede desembocar en un resultado poco fiable y erróneo. (Flavell, 147).

➤ *Naturaleza de las demandas de tarea:*

- Flavell plantea que “teniendo incluso la misma información con la que se trabaja, uno ha aprendido que unas tareas son más difíciles que otras” (Flavell, 147) es más fácil recordar lo relevante de una experiencia como por ejemplo; los datos más relevantes de una fotografía que sus detalles.

- c) La categoría de *estrategias*, comprende la capacidad del individuo en la identificación de los procesos cognitivos que intervienen en el logro de metas u objetivos concretos, la función principal de una *estrategia cognitiva* es ayudar a alcanzar la meta de cualquier empresa cognitiva en la que uno se encuentra trabajando, mientras que la función principal



de una *estrategia metacognitiva* es el proporcionar información sobre el trabajo mismo o el progreso de la misma estrategia. (Flavell, 148).

1.5.2. La experiencia metacognitiva:

Como Flavell dice “el grueso del conocimiento metacognitivo se refiere realmente a combinaciones o interacciones entre dos o tres de las categorías” (Flavell, 148), estas “experiencias metacognitivas pueden ser cortas o largas simples o complejas en cuanto a su contenido” (Flavell, 149). Una característica de las experiencias metacognitivas es la de producirse antes durante o después del esfuerzo cognitivo (Flavell, 150), cuando repensamos lo que hemos hecho o lo que hemos pensado a manera de repaso minucioso del cual obtenemos la información más relevante del proceso que hemos realizado, este repensar nos permite visibilizar lo que hemos realizado bien y lo que no.

Los niños pequeños no prestan la atención debida y adecuada a estas experiencias metacognitivas, no apreciándolas en su totalidad (Flavell, 150), este “déficit” es natural, con el avance del tiempo irá desapareciendo o será superado, pero debemos tomar en cuenta que el metaconocimiento tiene aplicaciones importantes en el campo de la educación, como en la lectura. Los sujetos menores “peores lectores” (Flavell, 151), comprenderán menos que sujetos mayores “mejores lectores”, las destrezas cognitivas y metacognitivas que sustentan la mejor comprensión lectora de los mejores lectores pueden ser tomadas por los peores lectores, por medio de la enseñanza temprana y directa de estas destrezas cognitivas y metacognitivas (Flavell, 153). Situación similar se desarrolla dentro del trabajo de campo de esta investigación con la variable que las destrezas cognitivas y metacognitivas están orientadas al desarrollo del pensamiento lógico matemático y la destreza metacognitiva del Razonamiento Hipotético.

1.6. El entorno socio-cultural y el desarrollo cognitivo y metacognitivo

En este punto de la investigación es necesario explicar nuevamente lo que se entiende como metacognición, para poder ahondar en la teoría que Vygotsky



sostiene sobre el desarrollo cognitivo. Como metacognición se entiende *el actuar del pensamiento sobre el pensamiento*, Vygotsky no emplea en sus ensayos o textos el término la metacognición como tal, por ello se interpreta los aportes de Vygotsky en el ámbito de la cognición y el pensamiento, con el afán de empatar esta teoría con la planteada por Flavell que es la que sustenta el presente trabajo.

La teoría histórico cultural analiza las distintas teorías que desarrollan diferentes visiones del desarrollo del pensamiento (Vygotsky, 383), Vygotsky afirma que el pensamiento puede generar asociaciones, así como también el pensamiento actúa de forma acertada por medio de cadenas de asociaciones que se generan y nacen en la conciencia (Vygotsky, 389); la afirmación a la que Vygotsky se refiere es entender que las tendencias asociativas que se dan en los niños son propias de ellos, de su edad, de su tendencia asociativa, quizá estas tendencias asociativas no son tan efectivas como las de los adultos, pero esas tendencias son propias de los niños y de sus interacciones con los demás seres.

Vygotsky habla de una relación entre la asociación y la perseverancia (Vygotsky, 385) pero esta relación no inicia con el ser humano, se la puede entender como paulatina, que se desarrolla con el pasar del tiempo en el desarrollo del pensamiento, además esta perseverancia que se genera con el transcurso del desarrollo del pensamiento, de la cognición, derivando en los primeras funciones y procesos metacognitivos que se van cimentando con la edad y uno de esos momentos clave son las edades comprendidas entre los 10 y 12 años. En el análisis que Vygotsky realiza incluye los “*momentos biológicos y sociales en el desarrollo del pensamiento*” (Vygotsky, 390) e incluye a Piaget, Freud y Bleuler, que de cierto modo empatan con la idea que el pensamiento en su inicio se origina con el afán de sustentar o buscar zacear un placer, para que luego poco a poco se retransforme, quizá en una manera distinta de zaceo de una necesidad intelectual o en el caso de esta investigación, la búsqueda de una solución para un problema.

La tendencia que lleva el desarrollo del pensamiento en los seres humanos es un constante batallar de aceptación o de aversión al medio social en el que se



desarrolla la persona, estos momentos no solo originan un desarrollo del pensamiento sino también del lenguaje, tema que no profundizaremos en este texto. Uno de los más relevantes aportes que Vygotsky realiza basándose en Piaget es determinar el pensamiento de los niños desde que “disponen de un completo aparato del pensamiento, que aunque no desarrollado, está completamente terminado” (Vygotsky, 392); dicho de otra forma es el pensamiento propio de su edad. Como lo afirma Piaget entre el pensamiento infantil ilógico y el pensamiento lógico existe un finísimo hilo que lo separa (Vygotsky, 395), quizá solo es cuestión de tiempo en los niños para que den este paso, pero este no se daría si no existiese una verdadera interacción entre los niños y el medio que lo rodea.

Vygotsky apuesta sin equivocarse a que el medio determina al ser y por ende a su pensamiento y no solo lo biológico, también determina que el surgimiento del pensamiento lógico depende fundamentalmente del papel del mediador en la relación entre los niños y el medio. La mediación permitirá alcanzar pasar ese finísimo hilo que Piaget pone como límite natural al pensamiento infantil ilógico del pensamiento lógico, de otro modo sin un mediador entre los niños y el entorno socio-cultural, vencer la barrera del finísimo hilo de Piaget será más complicado, de existir o no esta mediación determinará sin dudar el desarrollo del pensamiento y el andamiaje cognitivo que permita llegar a procesos metacognitivos; se concluye reafirmando que la metacognición es el pensar sobre el pensar, es establecer tendencias asociativas entre los procesos cognitivos que se generan en los niños y monitorear su proceso, permitiéndole ser consciente de esos procesos.



CAPITULO 2: EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO

2.1. Definición de pensamiento lógico matemático

Aunque existen algunas definiciones un poco más elaboradas sobre el pensamiento lógico matemático, partiremos del concepto más simple y concreto, porque muchas de ellas coinciden en varios aspectos que se le asignan al pensamiento lógico matemático, haciendo referencia a esta explicación partimos de la definición de Castaño, quien entiende que “el desarrollo del pensamiento lógico-matemático es el desarrollo de la capacidad de establecer relaciones y de operar con éstas” (Castaño, 96).

Para profundizar más en la definición de Castaño tomamos en cuenta lo que Piaget sostiene sobre el pensamiento lógico, para él “el pensamiento del niño no se convierte en lógico más que por medio de la organización de sistemas de operaciones que obedecen a leyes de conjuntos comunes que son; *composición, reversibilidad, la operación directa y su inversa, asociación de operaciones*” (Piaget, 73). Piaget da una característica básica y fundamental al Pensamiento Lógico, “lo designa como aglutinante que unifica toda la cognición” (Gardner, 172).

A estas dos definiciones podemos acotar también lo que Luis Campistrous (1983) sostiene, al pensamiento lógico se lo puede calificar como “el pensamiento en el sentido de su validez y su corrección, en este sentido se entiende por lógico un pensamiento que es correcto, es decir, un pensamiento que garantice que el conocimiento mediato que proporciona se ajuste a lo real”. (Leyva, 2).

Combinado, estas definiciones se puede definir al pensamiento lógico matemático como el proceso cognitivo y metacognitivo generado por las interacción de las experiencias y acciones en la solución de *problema*³, entendiendo como problema; cualquier situación obstáculo que propicie la activación de un proceso cognitivo, que para ser resuelto necesita de la interacción de acciones que se pueden ejecutar a partir de destrezas como: la

³ No solamente un tipo de problema matemático.



observación, inferencia, suposición, análisis, etc., que emprende el ser humano como tal, permitiendo la adquisición de nuevas destrezas que posibilitan el desarrollo de un proceso que crea el camino para que los niños establezcan soluciones lógicas y reales al problema. Todos los procesos que establecen los niños lo transforman de a poco, convirtiéndolo en un ser humano más capaz, partiendo de unas premisas que le permitan llegar a una conclusión.

El pensamiento lógico matemático se fundamenta en:

- 1) La realidad objetiva que se expresa en proposiciones que pueden adquirir un valor lógico matemático verdadero o falso, de acuerdo a los hechos que se presentan (Saguillo, 5). En esencia el pensamiento lógico matemático trata de responder las proposiciones ya sean estas verdaderas o falsas, como anotamos anteriormente en el proceso de responderla o solucionarlas el pensamiento lógico las denomina hipótesis, “el pensamiento lógico matemático clásico articula presuponiendo una cierta metafísica realista o del sentido común” (Saguillo, 5).
- 2) “El pensamiento lógico matemático clásico se articula también presuponiendo ciertas capacidades epistémicas de los seres humanos.” (Saguillo, 6) que se vinculan conjuntamente con los diferentes procesos cognitivos y metacognitivos mediante los cuales se establecen las relaciones entre las diferentes situaciones, objetos y conceptos que se presentan al sujeto, permitiéndole estructurar y reestructurar la realidad, componerla y descomponerla. Estos procesos cognitivos desembocan en la generación de procesos cognitivos más complejos como las capacidades de razonamiento, deducción e hipótesis para el establecimiento de posibles soluciones a un determinado problema.

2.2. El desarrollo del pensamiento lógico matemático en la tercera infancia

Según Flavell la tercera infancia abarca desde los 7 hasta los 11 años de edad (Flavell, 107), equiparando esta división, Flavell coincide con el estadio que



Piaget llama operaciones concretas o infancia de los 7 a los 12 años de edad (Piaget, 54), en esta etapa del desarrollo los niños son capaces de realizar relaciones causales y cuantitativas, además es la reversibilidad del pensamiento la que se pone de manifiesto, la misma que le permitirá avanzar del estadio operacional concreto al operacional abstracto o simplemente retronar al inicio, permitiéndole establecer relaciones lógico matemáticas.

El desarrollo de pensamiento lógico matemático en esta etapa evolutiva se encuentra ligado a la relación y comprensión con los objetos y no solamente de conceptos aprendidos en la tercera infancia, sino también los que ya se han cimentado antes desde el momento mismo del nacimiento del niño, este tipo de pensamiento por ende parte de tres fundamentos básicos:

- Capacidad de generar ideas o premisas ya sean verdaderas o falsas.
- Representación de las ideas a través del lenguaje matemático.
- Comprensión del entorno, empleando los conceptos aprendidos, enfatizando en un conocimiento mayor y profundo.

Según Shaffer alrededor de los 11 y los 12 años de edad, tiene lugar una transformación fundamental en el pensamiento del niño, que marca su final con respecto a las operaciones construidas durante la segunda infancia: el paso del pensamiento concreto al pensamiento “formal”. Luego de este cambio se abre el camino al pensamiento formal, pensamiento que interesa en esta investigación para poder evidenciar la aparición del razonamiento hipotético y como este genera nuevos procesos que posibilitan el replanteamiento de estrategias para la solución de un problema, los niños pasan de un pensamiento centrado en la concretización y manipulación de objetos a la abstracción mental de las diferentes situaciones. El pensamiento formal, posee una característica esencial el ser “hipotético-deductivo”, proceso mental que permite a los niños ser capaces de deducir las conclusiones, plantear hipótesis, no solamente a partir de la observación concreta, sino de la observación abstracta, aunque las soluciones que planteen los niños pueden ser falsas o verdaderas el mero hecho que puedan plantear soluciones de diferente forma al pensamiento concreto son válidas (Shaffer, 55).



2.2.1. Formación de conceptos

La construcción de conceptos a lo largo de la tercera infancia involucra elementos de tipo lógico inferencial, suposiciones. Siegler muestra algunas generalizaciones que han surgido de sus trabajos, estos parámetros se formulan a partir del experimento con la balanza⁴ (Flavell, 115):

- El comportamiento cognitivo de los niños ante un determinado número de tareas según Siegler está normado por reglas, de forma que la gran variedad de conceptos que los niños emplean progresan por medio de estas.
- Las reglas establecidas al final del proceso serán las que correlacionen mejor que las primeras siempre y cuando se empleen y se evalúen en el mismo concepto.
- Cuando los niños poseen poco conocimiento sobre los conceptos en relación al otro, en estos niños se puede notar una mayor semejanza en el razonamiento, los niños tienden a emplear reglas generales que les permitan establecer semejanzas analógicas que ayuden en su razonamiento.
- La codificación limitada se convierte en un obstáculo para el progreso evolutivo de la cognición.

Los análisis que los niños demuestran, es el de las formas de inferencia, tratan de precisar los significados y de relacionar conceptos o cómo uno de estos conceptos se define en función de otro u otros conceptos, además otras

⁴ "En una serie de investigaciones se enseñó a niños de diferentes edades una balanza simple de equilibrio que tenía cuatro ganchos a cada lado del fulcro. La distancia entre ellos era siempre la misma (Siegler, 1976, 1978). Se trataba de un instrumento similar al utilizado por Inhelder y Piaget (1955) en un estadio del pensamiento operacional formal. El brazo de la balanza podía caer hacia la derecha o hacia la izquierda, o permanecer horizontal y equilibrado, dependiendo del número y distribución de pesos de igual tamaño que se colocaban en los ganchos. Nunca se colocaban pesos en más de un gancho a cada lado, en cada ensayo, para simplificar el problema. La tarea del sujeto era predecir hacia cuál de los lados caería, si es que caía hacia alguno, cuando se quitara un tope que evitaba que la balanza se moviese" (Flavell, 111).



instancias claves que avanzan con el desarrollo del pensamiento lógico matemático, son las que Sternberg y Powell definen y que se han analizado en el capítulo anterior y que solo se enuncian a continuación: *capacidad de procesamiento de información, conocimientos de dominios específicos, operaciones concretas y formales, pensamiento cualitativo, sentido de juego, metaconocimiento, mejorar competencias existentes* (Flavell, 120).

2.2.2. Construcción del conocimiento matemático

Para Fernández Bravo al pensamiento lógico matemático hay que entenderlo desde tres categorías básicas:

- ✓ “Capacidad para generar ideas cuya expresión e interpretación sobre lo que se concluya sea: verdad para todos o mentira para todos.
- ✓ Utilización de la representación o conjunto de representaciones con las que el lenguaje matemático hace referencia a esas ideas.
- ✓ Comprender el entorno que nos rodea, con mayor profundidad, mediante la aplicación de los conceptos aprendidos” (Fernández Bravo, 4).

Fernández Bravo advierte la importancia del orden en el que se plantean estas categorías básicas, en primer lugar el docente o el adulto que se encarga de la educación de los niños debe iniciar el trabajo desde la comprensión del concepto, propiedades y relaciones matemáticas, ya que son conocimientos prioritarios por los símbolos que estos poseen y los niños necesitan establecer la diferencia y distinguir la representación del concepto y la interpretación de este a través de su representación (Fernández Bravo, 4).

2.2.3. Reversibilidad

La reversibilidad constituye una de las operaciones cognitivas base de la tercera infancia, mediante la cual los niños logran desarrollar la capacidad de seriar, clasificar, y ordenar mentalmente conjuntos que van produciendo avances en el proceso de socialización, ya que las relaciones se hacen más complejas, además de la reversibilidad logran alcanzar operaciones cognitivas propias del pensamiento lógico como: *realidad inferida, descentración, transformaciones*.

- *Realidad inferida:*

Los niños que se encuentran en esta etapa pueden realizar inferencias sobre la realidad subyacente y es capaz de distinguir lo real de lo que parece ser:

Ejemplo: Conservación de volumen de agua, experimento de Piaget.

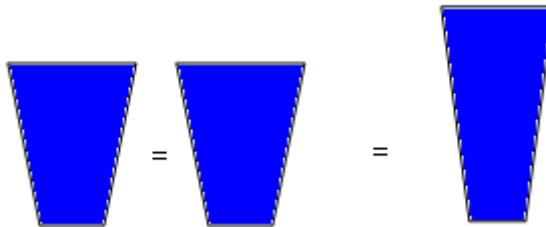


Ilustración 1. Conservacion de volumen de agua. Experimento de Piaget.

- *Descentralización:*

Empleando el mismo ejemplo Flavell (Flavell, 132) explica: los niños en el estadio operacional concreto pueden seguir todo el proceso del experimento cuidadosamente a diferencia de un niño preoperacional que no, el niño operacional concreto puede realizar un análisis perceptivo de todo el proceso de depósito del agua en el vaso más largo y es más cuidadoso en observar los elementos implícitos, los vasos, su altura y su forma, no solo se centra en el depositar del agua a otro vaso más alto y delgado si no que analiza cada uno de los elementos. Los niños se muestran así *descentralizados* y atiende todas las variables que están presentes dentro del proceso a diferencia de los niños del estadio preoperacional que se centra en una sola variable que le sea llamativa, que puede ser solo el vaso pero no el líquido.

- *Transformaciones:*

La transformación hace referencia al proceso de cambio, en este caso el proceso general del experimento de Piaget está dividido en tres etapas, un estado inicial, uno final, más la transformación como Flavell lo explica, que será el proceso de trasvasar el agua (Flavell, 133).



- *Reversibilidad:*

Los niños en la tercera infancia pueden mostrar reversibilidad de pensamiento en varios de sus procesos, esta reversibilidad puede sucederse en dos formas (Flavell, 134):

- a) Los niños de la tercera infancia son más capaces de darse cuenta de que todo proceso u acción realizada poseen acciones opuestas que lo niegan exactamente y como dice Flavell la vuelven a la situación inicial cero.

Ejemplo: el caminar hacia un lado y regresar o volver al trasvase del agua, al vaso al original el niño puede ya darse cuenta de ello.

- b) Los niños de la tercera infancia pueden darse cuenta además de lo anterior que una situación determinada puede lograrse por medio de otra que la compense (Flavell, 135).

Ejemplo: el niño será capaz de darse cuenta que no solo existe el mismo nivel de agua que existía en el primer vaso solo por el trasvase de toda el agua del primer vaso al segundo, sino que además puede darse cuenta que el nivel en altura incrementa por lo angosto del diámetro del segundo vaso.

El pensamiento lógico matemático se va estableciendo más “a medida que los niños crecen y acumulan experiencias de aprendizaje, pasan gradualmente de ser novatos a ser expertos o casi expertos en muchos dominios conceptuales.” (Flavell, 117). La experiencia que los niños alcanzan fomenta el desarrollo del pensamiento lógico, además “la capacidad de procesamiento aumenta gradualmente con la edad, y que este aumento hace posible procesos cognitivos más complejos y superiores” (Flavell, 117). Con el aumento de la capacidad de procesamiento de la información los niños los niños pueden seleccionar de las distintas estrategias que posee la más adecuada para la resolución de un problema, *de forma que el pensamiento lógico matemático se apuntala con el almacenaje de experiencias que le permiten alcanzar cierto dominio de las destrezas y sus estrategias.* Hay que distinguir como recalca



Brown y DeLoache (Flavell, 118) que los niños aunque tengan la misma edad cronológica como otro par, este puede ser un niño, novato, en el sentido que **no** ha adquirido experiencia y por ende no tiene la capacidad de seleccionar, menos aun de dominar una estrategia lógica que le ayude a resolver el problema o una determinada tarea.

Por ejemplo:

Las destrezas que los niños hayan acumulado desde la primera y segunda infancia serán necesarias para que puedan construir operaciones lógicas. Los niños expertos tienden a realizar planificaciones y es muy probable: que analicen y clasifiquen un problema antes de resolverlo. A continuación se presenta una comparativa de las características que cada estadio evolutivo posee desde el estadio *preoperacional o segunda infancia hasta el estadio de operaciones formales o adolescencia*:

ESTADIOS EVOLUTIVOS	CARACTERÍSTICAS DEL PENSAMIENTO LÓGICO
Preoperacional 2-6 años Segunda Infancia (Flavell)	Habilidades para representarse la acción mediante el pensamiento lógico y el lenguaje pre-lógico.
Operaciones concretas 7-11 años Tercera Infancia (Flavell)	Pensamiento lógico pero limitado a la realidad física.
Operaciones formales 12 años o mas Adolescencia (Flavell)	Pensamiento lógico y abstracto.

Cuadro 3. Características de los Estadios Evolutivos.

Elaborado por: Jaime Ullauri

Aunque en el presente capítulo nos refiramos a los procesos cognitivos que poseen cada una de las etapas del desarrollo del ser humano como tal y encontremos en él al razonamiento hipotético deductivo siendo parte de la adolescencia y no de la tercera infancia, tenemos que aclarar que la presente investigación se centra en encontrar evidencias que demuestren el surgimiento y desarrollo de este proceso metacognitivo en la tercera infancia. El paso de un estadio a otro viene señalado por un cambio cualitativo en las respuestas a una

misma tarea. A modo de conclusión el pensamiento lógico en la tercera infancia presenta características básicas a diferencia del pensamiento lógico de la segunda infancia, siendo estas las principales que las podemos apreciar en el siguiente cuadro.

SEGUNDA INFANCIA (FLAVELL) PRIMERA INFANCIA (PIAGET)	TERCERA INFANCIA (FLAVELL) PERÍODO OPERACIONAL CONCRETO (PIAGET)
<p>La clasificación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La pertenencia ✓ La inclusión. <p>La seriación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La transitividad ✓ La reciprocidad <p>La correspondencia</p>	<p>Formación de conceptos</p> <p>Relaciones causa efecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Estructuración de la realidad por su propia razón. <p>Reversibilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Retorno al punto de partida. ✓ Capacidad de procesamiento de información ✓ Conocimientos de dominios específicos ✓ Operaciones concretas, formales y pensamiento cualitativo ✓ Sentido de juego ✓ Metaconocimiento ✓ Mejorar competencias existentes.

Cuadro 4. Características del pensamiento en la segunda Infancia y tercera Infancia.
 Fuente: Jaime Ullauri

2.3. Relación del proceso cognitivo y metacognitivo de razonamiento hipotético en el desarrollo del pensamiento lógico matemático

El desarrollo del pensamiento lógico matemático se inicia desde muy tempranas edades y de forma lógica, los niños van aprendiendo algunas destrezas básicas como seriar, comparar, agrupar etc., estas destrezas aunque en muchas ocasiones no contemplen *números como tal*, desarrollan algunas nociones de cantidad (poco, mucho, nada) son destrezas que fomentan el



desarrollo del pensamiento lógico matemático, como hemos visto antes está ligado de manera intrínseca al desarrollo de destrezas; además debemos estar conscientes que el desarrollo del pensamiento lógico también depende la interacción que los niños tienen con los objetos de su entorno y de las relaciones que se generan con sus coetáneos, maestros y padres.

El desarrollo de destrezas básicas no solo fomentan el desarrollo del pensamiento si no que estimula la aparición de nuevas destrezas y procesos cognitivos, que no son más que la unión en acción de esas destrezas aprendidas con anterioridad, por ende el razonamiento hipotético como proceso surge del trabajo conjunto de las destrezas básicas aprendidas con anterioridad. El razonamiento hipotético como proceso metacognitivo aparece durante la tercera infancia y continua su desarrollo en la adolescencia, es un proceso cognitivo y metacognitivo clave para el del pensamiento lógico matemático, le permite a los niños poder establecer razonamientos hipotéticos para la resolución de un problema o realizar inferencias de una situación dada.

2.4. El papel de la metacognición en el pensamiento lógico matemático en la tercera infancia

El papel que cumple la metacognición tiene que partir de lo que se ha definido como tal, como el *pensar sobre el pensar*, en el sentido que sin metacognición y procesos metacognitivos el pensamiento lógico matemático se estancaría, no hubiera un desarrollo del pensamiento lógico matemático, en lo abstracto. De esta forma la metacognición y el desarrollo del pensamiento lógico matemático van de la mano, de forma que la metacognición no solo fomenta el desarrollo del pensamiento lógico matemático de los niños, sino es parte de él y el pensamiento lógico matemático depende de ella.

Los procesos metacognitivos ofrecen los caminos ideales para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en la tercera infancia, concluyendo que los procesos metacognitivos de la metamemoria y el metaconocimiento fomentan el desarrollo del pensamiento lógico matemático en la tercera infancia.



CAPÍTULO 3: LA METACOGNICIÓN EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

3.1. Definición del problema

El presente trabajo de investigación además de analizar el surgimiento del razonamiento hipotético como proceso metacognitivo del pensamiento lógico matemático, implica el análisis del problema y para ello partiremos de la definición más concreta de él:

“Una persona tiene un problema cuando desea conseguir una meta, para la cual no hay un camino simple y directo que se conozca” (Medin, Ross, 438). El problema puede ser la oportunidad para un logro de cualquier tipo, puede ser una crisis que genere la proximidad a un logro y alcanzarlo, resolverlo y superarlo, estableciendo las bases para que los niños puedan llegar a ser capaces.

El problema es “una especie de reto mental que, a diferencia de las tareas en sentido estricto, se caracteriza por tres componentes: 1) estado inicial no deseado, 2) estado final deseado, 3) barrera que impide la transformación, de 1) en 2) del primer estado al segundo” (Dorsch, 584), lo que se puede reafirmar con lo que Medin y Ross plantean como problema y su proceso “la solución de problemas tiene lugar si una persona (a) trata de conseguir una meta (b), partiendo de una serie de condiciones (c), con unos medios de transformar dichas condiciones (d), pero que no conoce la solución (obstáculos)” (Medin y Ross, 439).

Se puede definir al problema de manera empírica *como una situación dada en un momento determinado que nos obliga a crear y establecer estrategias para poderla superar, resolver o solucionar*. Los niños al igual que los adultos se enfrentan todo el tiempo a una gran variedad de problemas, que no solo son de índole académico, sino también afectivos, los mismos que lo pueden determinar y crear conflictos en los ellos, que además podrían obstaculizar nuestro desarrollo como seres humanos, las estrategias se plantean con el afán de alcanzar la resolución del problema.



Para Puig y Cerdán “La resolución de problemas tiene que ver con la producción de conocimientos significativos para el que aprende. El conocimiento que se valora por su significación no es el conocimiento transmitido, sino el conocimiento producido por el que está en situación de aprender. Así, si la resolución de problemas ha de ser el lugar de la producción del conocimiento, la tarea de resolver problemas es una tarea privilegiada para el aprendizaje” (Fernández Bravo, 39).

El problema es la oportunidad para potenciar el avance en un tiempo para crecer, mejorar, para aprender, es una crisis que permite ser mejores para el reto que propone la resolución de un problema.

3.2. Proceso de resolución de problemas

Todo problema en cualquier ámbito al que este se refiera, tiene un proceso de resolución que provoca llegar a un término: dentro de la resolución de problemas, podemos citar varios procesos establecidos por algunos autores que pueden guiar, esta investigación, pero tomaremos como base el modelo de *George Polya*⁵ para analizarlo y luego detallar a partir de un ejemplo el modelo de proceso definido por Robert Sternberg.

3.2.1. Proceso de resolución de problemas de Polya

El proceso de resolución de un problema que Polya plantea considera ciertas fases: entender el problema, configurar un plan, ejecutar el plan, mirar hacia atrás (Polya, 51-53):

- a) *Entender el problema*: la resolución de un problema, no solo matemático, implica reconocer y entender de lo que se trata, este entendimiento significa no solo comprender lo literal del texto, ya sean sus palabras, signos y símbolos que este pueda contener, sino también lo implícito, lo que no se ve a primera vista con una primera lectura,

⁵George Polya, matemático húngaro (1887-1985), “obtuvo su doctorado en la Universidad de Budapest y en su disertación para obtener el grado abordó temas de probabilidad. Fue maestro en el Instituto Tecnológico Federalen Zurich, Suiza. En 1940 llegó a la Universidad de Brown en EE.UU. y pasó a la Universidad de Stanford en 1942”. (Chacel, 1)



como: relaciones, categorías y variables que el sujeto las debe establecer para comprender y delimitar el problema.

El inicio de todo proceso implica el razonamiento de la tarea que se presenta, el reconocimiento, entender el problema, partiendo del análisis crítico de las partes y categorías que se encuentran en él, los niños que no son capaces de iniciar el proceso de resolución del problema empleando destrezas básicas, no serán capaces de entender el problema.

- b) *Configurar un Plan:* establecer un plan que parte del inicio de nuestra comprensión del problema, propenderá a dar solución al problema. El plan empleará destrezas y competencias, no solo las necesarias, si no acordes al problema que deseamos resolver.

Configurar el plan no solo significa establecer una estrategia para poder resolverlo, es poder plantear hipótesis que puedan crear un camino a una posible solución, esto es razonamiento hipotético, esta es una evidencia clara y pura de que la solución del problema contempla un razonamiento, un razonamiento con miras al *futuro*, a una resolución. En la mente de los niños se desarrollará una escena que permitirá visualizar la resolución del problema, por medio de una estrategia sin siquiera ser esta aplicada todavía en lo concreto y esta escena a modo de un reproductor de video puede ser repasada hacia adelante y hacia atrás, de forma que se podrán percibir los detalles más mínimos, que le permitirán decidir qué estrategia es la más adecuada para la resolución del problema, el volver hacia atrás y repasar de nuevo la escena y plantear hipótesis, es un proceso que nos permite pensar sobre el pensar, por lo tanto el razonamiento hipotético es por su naturaleza un proceso metacognitivo.

- c) *Ejecución del Plan:* no es más que llevar a cabo la realización de todo lo planeado con antelación: la ejecución de un plan muchas veces resuelve y otras tantas no da solución al problema, sin llegar a definir esta *no* resolución positiva como un fracaso, sino más bien como una



oportunidad de replantear la estrategia para poder corregir errores y reiniciar el proceso de ejecución del plan.

La ejecución del plan establece que los niños estén conscientes de sus procesos cognitivos, mientras más conscientes estén de sus procesos durante la etapa de ejecución del plan, serán capaces de detenerse sobre la marcha y replantear la estrategia que no está funcionando correctamente.

d) Mirar hacia atrás: es poder discernir si nuestra solución es correcta o no, volver a entender, a comprender el planteamiento del problema, a realizar una revisión y verificación del proceso permitiendo volver a replantear el “plan” en caso de no llegar una solución satisfactoria.

Polya reafirma que “buscamos de qué antecedentes se podría deducir el resultado deseado; después buscamos cual podría ser el antecedente de este antecedente, y así sucesivamente, hasta que pasando de un antecedente a otro, encontramos finalmente alguna cosa conocida o admitida como cierta. Dicho proceso lo llamamos análisis, solución hacia atrás o razonamiento regresivo. En la síntesis, por el contrario, invirtiendo el proceso, partimos del último punto alcanzado en el análisis, del elemento ya conocido o admitido como cierto. Deducimos lo que en el análisis le precedía y seguimos así hasta que, volviendo sobre nuestros pasos, lleguemos finalmente a lo que se nos pedía. Dicho proceso lo llamamos síntesis, solución constructiva o razonamiento progresivo” (Polya, 134).

Dentro del proceso de resolución de los problemas de Polya encontramos dos tipos de razonamiento; el razonamiento regresivo y el razonamiento proyectivo, este último lo podemos entender como razonamiento hipotético porque mira hacia adelante, va hacia el futuro (Polya, 134).

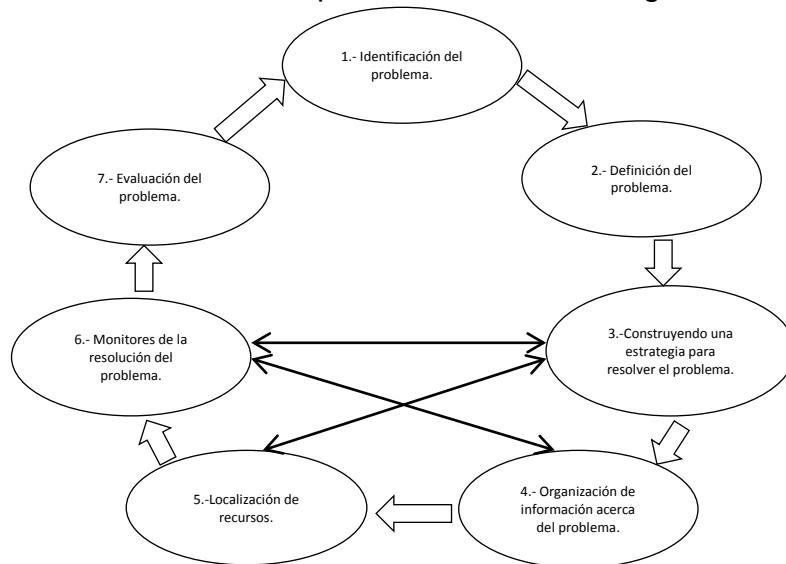
3.2.2. Proceso de resolución de problemas de Sternberg

El proceso que plantea Sternberg (Sternberg, 430) tiene un carácter cílico que parte de: 1) identificación del problema, 2) definición y representación del mismo, 3) formulación de estrategias, 4) organización de la información, 5)

ubicación de los recursos, 6) monitorización, 7) evaluación: este proceso coincide mucho con el de Polya y si analizaríamos más, existen muchas similitudes a la hora de resolver un problema, una de estas similitudes es el establecimiento de la analogía, este proceso tanto en el modelo de Polya como en el de Sternberg se lo evidencia en la fase de establecimiento del plan o formulación de estrategias respectivamente, la analogía como tal es establecer relaciones, de otra forma podrá establecer relaciones entre el problema y la realidad concreta, encontrando similitudes y relaciones con algo conocido con anterioridad.

A continuación se representa la ilustración 2 del ciclo de resolución del problema según Sternberg (Sternberg, 430).

Ilustración 2. Ciclo de resolución del problemas de Sternberg.



Fuente: Sternberg (Sternberg, 430)

Como se puede apreciar en el modelo de Sternberg existe correlaciones que se establecen desde la fase 3 hasta la fase 6, el proceso de resolución de problemas en la práctica no muchas veces mantienen su orden, esto no quiere decir que afecte la fase 7, esta correlación permitirá generar nuevos procesos metacognitivos, si no existiera esta correlación entre estos pasos estaríamos hablando de un proceso lineal que no permitiría una reversibilidad, una mirada atrás para poder replantear el plan o estrategia para la resolución del problema.



Para analizar el proceso de resolución de problemas citado por Sternberg realizaremos el análisis de uno de ejercicios de la prueba de razonamiento lógico aspecto metacognitivo de entrenamiento que se aplicó a los niños para la presente investigación, además consta de un aparte en el que los niños debían describir los pasos que realizaron para poder resolver el problema:

Ejemplo⁶:

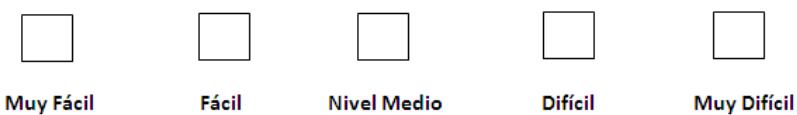
En una fábrica de bicicletas de 20 trabajadores elaboran 253 bicicletas en 15 días, ¿Cuántas bicicletas elaborarían los mismos 20 trabajadores en 60 días?⁷

- a.- 953
- b.- 1012
- c.- 653
- d.- 1053

b

Describa los pasos que realizó para poder resolver el ejercicio incluso también indique los pasos en los que cometió errores.

¿Cómo le pareció la dificultad del ejercicio?



¿Está seguro/segura que resolvió correctamente el ejercicio?

SI NO

A continuación ponemos de manifiesto el desarrollo del proceso de resolución del problema:

Proceso descrito por el niño/niña "X"	Fase del proceso de resolución de Problemas de Sternberg	Correlaciones
1.- Leí la orden.	Identificación del problema.	El niño/niña "X" 1.- Inicia el proceso de resolución del problema identificándolo. 2.- Define el problema.
2.- Razoné.	Definición y representación del mismo. Formulación de estrategias.	3.- Construye una estrategia para resolver el problema. 4.- Organiza la información,

⁶ Ejercicio tomado de la prueba de razonamiento lógico aspecto metacognitivo inicial aplicada a los niños del Séptimo Año de Educación General Básica del Centro Educativo Juan Pablo II.

⁷ El ejercicio fue resuelto positivamente por el niño/niña "X".



	Organización de la información. Ubicación de los recursos.	establece categorías. 8.- Establece relaciones reinicia el proceso desde el paso 3. 10.- Ubica los recursos.
3.- Multipliqué 253x60, <i>no</i> era esa la cantidad de bicicletas.	Monitorización.	5.- Ubica los recursos. 6.- Monitorea la resolución que intenta dar al problema. 9.- Organiza la información, establece categorías. 11.- Monitorea la resolución que intenta dar al problema. 7.- No concluye con una resolución positiva del problema.
4.- Razoné otra vez y multipliqué el número de bicicletas por la cantidad que se repiten los 15 días.	Formulación de estrategias. Monitorización. Evaluación.	12.- Concluye con una resolución positiva del problema.

Cuadro 5. Proceso de resolución del problema descritos por el niño o niña “X”.

Fuente: Jaime Ullauri

El análisis parte de los pasos descritos por el niño o niña “X”, quien proporciona la información luego de haber resuelto el problema, nótese que algunas de las fases del proceso se repiten, se dan las correlaciones, ya que el desarrollo de un proceso no es estático peor aún lineal, el niño o niña “X” hace uso de una reformulación de estrategias, las vuelve a replantear y por ende las monitorea nuevamente, lo que es un indicador fuerte de que el niño o niña “X” está construyendo procesos metacognitivos, realiza análisis, inferencias y plantea hipótesis que le permiten encontrar posibles soluciones.

Desde el análisis del proceso de resolución de un problema entendemos que este no solo implica al problema como tal y tampoco el proceso resolutor, a estas dos instancias debemos añadirle una tercera y fundamental que es el *sujeto*, que es quién se enfrenta a la resolución de un problema, en el caso de la presente investigación son los niños y niñas del Séptimo Año de Educación General Básica del Centro Educativo Juan Pablo II, ellos como seres únicos que poseen características y destrezas individuales que marcan su desenvolvimiento y que las emplean ante la resolución del problema siendo estas: su *capacidad intelectual*, sus *conocimientos previos*, la *motivación* y *actitud* que el poseen niños frente al problema.



- *Capacidad intelectual:* esta característica establece diferencias al momento del planteamiento de un proceso resolutor de un problema, estas diferencias se estiman entre los niños con mayor capacidad intelectual y los de menor capacidad intelectual. El niño con mayor capacidad intelectual tendrá mayor aptitud para manejar y procesar la información, permitiéndole establecer rápidamente una estrategia para la resolución del problema, mientras que el niño con menor capacidad intelectual logra establecer las relaciones para la resolución del problema en mayor tiempo y en algunos casos presenta mayor dificultad para lograrlo.
- *Conocimientos previos:* la activación de conocimientos previos es una determinante fundamental en la resolución de problemas, los niños que han tenido una mayor cantidad de experiencias en la resolución de problemas no solo que poseerán una fuente más grande de conocimientos, que a su vez le permitirán establecer relaciones, analogías e inferencias, sino que también serán más capaces de manejar y organizar la información del nuevo problema, mientras tanto que los niños con pocas o nulas experiencias en la resolución de problemas no podrán evocar estas con el afán de establecer analogías que le puedan servir de soporte en la resolución de un problema determinado.
- *Motivación y actitud:* Es en sí una competencia fundamental que deben poseer los niños, esta determinará el esfuerzo que se destina para la resolución de un problema, de manera que se esfuerzen por organizar la información y establecer estrategias para la resolución del problema. Si los niños no se sienten motivados ni mantienen una actitud positiva ante el problema, no se empeñaran en encontrar los caminos adecuados para la resolución, simplemente lo intentaran de una manera, de una sola forma, no intentaran buscar otras posibles soluciones, o simplemente lo dejaran pasar, no lo intentarán resolver y vivirán así con él mientras sea posible evadirlo. La motivación y actitud que los niños



poseen dependerá de factores diversos como situaciones no solo de carácter individual si no también exógenas como: familiares, relaciones interpersonales etc., la motivación y actitud afecta positiva o negativamente a todos los niños independientemente de su capacidad intelectual y su experiencia en la resolución de problemas.

3.3. La metacognición en la resolución de problemas

La metacognición es una capacidad que permite a los niños poder pensar sobre su pensamiento, hacerlo consciente y de otra forma sacarlo a la luz, para ponerlo de manifiesto y monitorearlo; además permite no solo hacer consciente los procesos cognitivos que los niños realicen, sino también les permiten trabajar sobre ellos en el instante en el que se suceden, según Davidson (Davidson, Sternberg, 162) las habilidades metacognitivas implican:

- a) Codificar estratégicamente la naturaleza del problema y obtener una representación mental de sus elementos.
- b) Seleccionar las estrategias adecuadas para la consecución del objetivo.
- c) Identificar los obstáculos que impiden y dificultan el progreso.

Estas habilidades metacognitivas están implícitas en el proceso resolutorio del problema, en si el proceso mismo de la resolución del problema es por defecto un proceso metacognitivo, que implica que los niños hayan tenido destrezas básicas establecidas con anterioridad, que le permitan llegar a emplearlas para que surja de allí un razonamiento hipotético como proceso metacognitivo del pensamiento lógico matemático, propio de los niños que se encuentran en el estadio operacional formal o tercera infancia.

Otro aspecto relevante que nos compete tratar es la memoria cognitiva o “metamemoria”, que no es más que el conocimiento con respecto a la memoria, Flavell establece dos parámetros: a) conocimientos metacognitivos respecto a la memoria y b) experiencias metacognitivas respecto a la memoria (Flavell, 305).



3.3.1. Conocimientos metacognitivos respecto la memoria

✓ **Personas:**

Es la “adquisición más básica, esta categoría es la habilidad para reconocer e identificar experiencias de recuerdo y olvido cuando se producen, diferenciándolas de otras como pensar, soñar y percibir” (Flavell, 307). Los niños aprenden mucho cuando recurren a su memoria, lo que Flavell llama *indagación cognitiva*, siendo el “hecho de que el pensar sobre una cosa puede llevar a otra” (Flavell, 307), partiendo de esta indagación sabemos que los niños cuando se enfrentan a un problema suelen recurrir a la memoria, a una activación de conocimientos previos, que les pueden hacer razonar, pensar, plantear y establecer su estrategia para poder resolver el problema. De otra forma esboza un proceso metacognitivo, estableciendo una indagación, una pregunta con carácter metacognitiva a la que los mismos niños se responden, esto les permitirá establecer analogías para poder volver sobre el proceso y de esta forma podrá revisar nuevamente el bagaje de conocimientos que posee.

✓ **Tareas:**

La resolución de una tarea va a depender intrínsecamente de la cantidad y la clase de información que los niños posean con anterioridad, la labor de reconocer esta información se volverá más simple o compleja dependiendo de los ítems que necesitan recordar, “una tarea de memoria puede ser más o menos fácil según la cantidad y el tipo de información que haya que aprender y recordar” (Flavell, 309). La resolución de una determinada tarea también dependerá de las conexiones significativas que los niños establecen entre los ítems que toma para su estrategia en la resolución de la tarea, mientras mejor organizada tenga su información les será más fácil no solo recordar, si no establecer las relaciones necesarias entre los distintos conocimientos que posee, haciéndolos más efectivos, rápidos y precisos a la hora de establecer estrategias que les funcionaron en el pasado y que probablemente les funcionaran a la hora de aplicarla en la resolución un nuevo problema.



✓ **Estrategias:**

Los niños establecen estrategias para poder llegar a una solución idónea para su problema o tarea, esta dependerá de la memoria, sabemos que las conexiones que los sujetos realicen con los ítems, como ya la hemos descrito en el apartado anterior, las conexiones que realicen desde el comprender del problema con lo que ha almacenado, facilitara a los niños el establecimiento de una o algunas estrategias que las podrán emplear para llegar a su objetivo. El éxito de una estrategia dependerá de la capacidad que los niños tengan para poder nuevamente organizar y categorizar la información que dispone ya sea la que le proporciona el problema o la que haya adquirido con anterioridad en una situación similar.

3.3.2. Experiencias metacognitivas respecto a la memoria

Estas alcanzan a ser sentimientos y sensaciones que viven los niños al inicio, durante o al final de la resolución de un problema, estas experiencias metacognitivas se vuelven estrategias que el individuo puede evocar, de tal forma que pueden condicionar el desarrollo de la resolución del problema (Flavell, 311). Las experiencias metacognitivas coadyuvan al monitoreo del *objetivo* entendido como el proceso global para la solución del problema, continuar con él o referirse a otro de tal forma que pueda replantear su plan, permitiendo una reestructuración de su estrategia para lograr la solución del problema, la experiencia metacognitiva está íntimamente ligada con el concepto de metamemoria (Flavell, 305).

La metacognición en relación con la metamemoria, la entendemos como una capacidad que permitirá a los niños poder revisar y establecer conexiones que le proporcionen pautas para la resolución de un problema, además de volver sobre ellas, cuando el sujeto reconozca e identifique alguna familiaridad en las tareas o problemas que se le pueden presentar en un futuro; el mismo hecho de evocar la memoria para poder recordar posibles soluciones puede ser un proceso metacognitivo mientras el sujeto analiza y establece cuál de las estrategias que le funcionaron en el pasado es mejor para la resolución del problema.



3.4. La metacognición: razonamiento hipotético como proceso metacognitivo en la resolución de problemas.

Entendemos que no solo los cambios físicos, sino de índole cognitivo que sufren los niños a partir de los 10 años, producen algunos giros decisivos en su pensamiento, marcando la finalización del estadio operacional concreto e iniciándose el estadio operacional formal, se esboza un camino hacia la reflexión, que puede estar ligada o no con el contexto.

Todo el análisis teórico desarrollado anteriormente sobre las etapas evolutivas descritas por Piaget y Flavell ha permitido establecer al razonamiento hipotético como: un proceso típico del estadio operacional formal o tercera infancia y sobre todo como un proceso metacognitivo, que posee reversibilidad, que faculta a los niños a plantear posibles resoluciones a un determinado problema, estableciendo hipótesis como caminos hacia las soluciones. El *razonamiento hipotético* se hace presente con operaciones lógicas que fluyen por las mentes de los niños, el período operacional formal permite *desdoblar* el pensamiento de los niños hacia una libertad que lo libera de lo concreto, de lo real, le permite reflexionar y establecer sobre todo hipótesis y proposiciones en lo abstracto, que podrían partir del razonamiento deductivo o el inductivo.

3.4.1. Razonamiento Deductivo

Retomando las teorías evolutivas del pensamiento de Piaget la aparición del razonamiento hipotético posibilita a los niños abandonar el estadio operacional concreto para ubicarlos en el pensamiento abstracto. Sternberg sostiene que el razonamiento deductivo se basa en proposiciones lógicas, pudiendo ser esta proposición verdadera o falsa y estas premisas se refieren a argumentos acerca de estas proposiciones (Sternberg, 499).

Piaget entiende al razonamiento deductivo como:

“capaz de deducir las conclusiones que deben extraerse de simples hipótesis y no únicamente de una observación real. Sus conclusiones son incluso válidas independientemente de su autenticidad y es por ello que esta forma de

pensamiento representa una dificultad y un esfuerzo mental mucho mayores que el pensamiento concreto" (Piaget, 85).

Desde la perspectiva de Flavell y Piaget se puede concluir que: el razonamiento deductivo puede conducir a la resolución de los problemas a través del entendimiento de las premisas de la lectura que se hace de ellas, del entendimiento que se tiene sobre los problemas. Girotto (2004) sostiene que "gran parte de las dificultad del razonamiento está en entender el lenguaje de los problemas (Sternberg, 499). Es necesario poder hacer una pequeña introducción a la comprensión del problema partiendo del entendimiento de la proposición y de la premisa.

3.4.1.1. Estructura de la proposición

La proposición posee una estructura determinada que contiene: un cuantificador, un sujeto a quien hace referencia, el verbo o acción y el predicado. Para llegar a comprender no solo un problema matemático sino de cualquier índole es necesario realizar una breve exemplificación de la proposición:

Ejemplo de proposición:

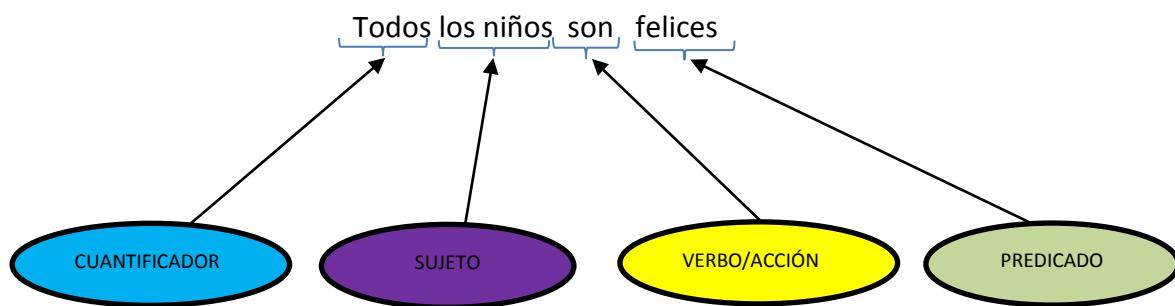


Ilustración 3. Ejemplo de proposición.

Analizando la proposición anterior que puede o no ser verdadera, pero por medio de la experiencia con el trato con los niños sabemos a ciencia cierta que no todos los niños son felices, por lo tanto la premisa es falsa aunque parte de situaciones verdaderas.



3.4.2. Razonamiento Inductivo

Por otra parte el razonamiento inductivo desarrolla proposiciones, inferencias, que como dice Sternberg, basadas en nuestras observaciones que alcanzan a llegar a una conclusión lógica, que de cierta forma no es posible y que lo más probable es que este razonamiento nos acerque a una fuerte o muy probable conclusión. Johnson y Laird definen al razonamiento inductivo como “el proceso de razonamiento a partir de hechos u observaciones específicas para lograr una conclusión probable que pueda explicar los hechos” (Sternberg, 499).

“Con el razonamiento deductivo es posible, al menos en la teoría, lograr conclusiones que sean seguras de manera lógica y, validas de forma deductiva. En el razonamiento inductivo, el cual se basa en nuestras observaciones, lograr cualquier conclusión lógicamente segura no es posible. Lo máximo que podemos esforzarnos por alcanzar es solo una firme o muy probable conclusión Johnson-Laird, 2000; Thagard, 1999” (Sternberg, 513).

Sternberg sostiene que el razonamiento inductivo conlleva a la reflexión y al análisis, de manera especial en aquellos problemas que presentan mayor dificultad, la misma que crea en los niños una apreciación no segura de su conclusión. Se entiende que los niños que razonen inductivamente deben establecer sus conclusiones a partir de una hipótesis y jugar con la probabilidad que esta le pueda generar. Desde los estudios de la psicología cognitiva se plantea la importancia de este tipo de pensamiento, la misma que radica fundamentalmente en el uso que hacen las personas de este pensamiento por dos razones:

- a) Contribuye a ser cada vez más capaces para entender la gran variabilidad de su medio.
- b) Contribuye a predecir eventos en su medio, reduciendo su incertidumbre. Concluyendo que el “razonamiento inductivo forma la base del método empírico” (Sternberg, 514).



El razonamiento hipotético en sus dos formas, deductivo e inductivo a diferencia de la metamemoria que recurre a revisar establecer relaciones de los distintos ítems o categorías agregadas con anterioridad puede o no partir de ellas; dicho de otra forma, mientras la metamemoria recurre al pasado para esbozar estrategias de resolución, el razonamiento hipotético puede volver atrás pero también podrá partir del “*punto cero*” desde la identificación del problema y de allí partir hacia adelante sin mirar atrás y establecer hipótesis, estas hipótesis que también pueden estar basadas en la memoria y tendrán como objetivo resolver el problema o tarea.

El razonamiento hipotético entendido como una capacidad metacognitiva también tiene su espacio en proceso que plantea de Polya y Sternberg, surge en el mismo instante en que delimitamos y terminamos de comprender el problema, aparece con la formulación de estrategias que evidencien posibles soluciones, a modo de conclusión sea cual sea el proceso que los niños se propongan para resolver un problema de cualquier índole y de manera especial un problema matemático, la estrategia partirá de un razonamiento hipotético que le permita establecer analogías, proposiciones y metáforas y a través de ellas plantear las posibles soluciones “hipótesis”, con miras a alcanzar la resolución del problema.



4. CAPÍTULO 4: ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

4.1. Antecedentes

Durante el tiempo de estudios como maestrante existieron algunos aspectos teóricos relevantes que fueron novedosos, de todos ellos, las bases teóricas de la metacognición crearon un espacio dinámico que me ha permitido preguntarme *¿cómo todo pensamiento permite crear uno nuevo?* y repensarse de manera consciente, partiendo sobre la idea del pensamiento como dinámico, que se construye y de-construye a la vez, que se genera en él, que se desarrolla y vuelve a nacer de su propia base. Como docente, al trabajar y compartir con los niños de diversas edades surgió la inquietud de conocer cómo se inicia los procesos metacognitivos en ellos y de manera especial el proceso de razonamiento hipotético como uno de los procesos del pensamiento lógico matemático.

4.2. Metodología

La presente investigación ha tomado como base el análisis de una muestra que facultó establecer relaciones teóricas que permitan el conocimiento de los procesos cognitivos y metacognitivos que generan un desarrollo el *pensamiento lógico matemático y su relación con el proceso metacognitivo de razonamiento hipotético en los niños comprendidos dentro de las edades de 10 a 12 años* que asistieron al séptimo año de educación general básica, permitiendo encausar la investigación hasta elaborar una afirmación teórica que permita una sustentación de la incidencia que tiene el proceso metacognitivo de razonamiento hipotético en el desarrollo del pensamiento lógico matemático de los niños.

La muestra que participó en la presente investigación estuvo estructurada en dos grupos:

- a) Veintiún niños y niñas del Séptimo Año de Educación General Básica del Centro Educativo “Juan Pablo II” durante el año lectivo 2009-2010. Cabe recalcar que el Centro Educativo tiene el carácter de ser particular-



urbano y se encuentra ubicado en la parroquia Yanuncay de la ciudad de Cuenca.

- b) Los docentes de distintas cátedras en un total de seis que trabajan con los niños del Séptimo Año de Básica del Centro Educativo “Juan Pablo II” durante el año lectivo 2009-2010.

La presente investigación empleó el método etnográfico, que consiste en la observación participativa, además tiene como enfoque principal el método cualitativo (Max Weber)⁸ que aparte de la descripción y medición cualitativa tiene que considerar los significados subjetivos y el contexto donde ocurre un fenómeno partiendo de una pregunta central planteada: *¿Cómo influye el proceso metacognitivo: razonamiento hipotético, en el desarrollo del pensamiento lógico matemático?* además se han empleado técnicas de campo como: la observación directa-indirecta así como participativa, entrevistas, además de la aplicación de tres pruebas no formales a los niños. Estas han sido:

- a) Prueba de Razonamiento Lógico
- b) Prueba de Razonamiento Lógico Aspecto Metacognitivo (Prueba 1-Inicial)
- c) Prueba de Razonamiento Lógico Aspecto Metacognitivo (Prueba 2-Final)

Mientras que a los docentes que laboran con los niños del séptimo año de básica se aplicó una prueba no formal:

- a) Prueba de Razonamiento Lógico Para Docentes.

⁸ Maximilian Carl Emil Weber (Erfurt, 21 de abril de 1864 – Múnich, 14 de junio de 1920) fue un filósofo, economista, jurista, historiador, politólogo y sociólogo alemán, considerado uno de los fundadores del estudio moderno, antipositivista, de la sociología y la administración pública. “Podría decirse que el principal teórico social del siglo XX. Max Weber es conocido como el arquitecto principal de la ciencia social moderna, junto con Karl Marx y Durkheim. Emil Weber dio impulso fundamental para el nacimiento de nuevas disciplinas académicas como la sociología y la administración pública, así como también una reorientación importante en el derecho, la economía, la ciencia política y los estudios religiosos” (Sung Ho, 1).



Estas pruebas han permitido recoger valiosa información sobre los diferentes aspectos metacognitivos aplicados a la resolución de un problema matemático, en este caso todos los datos se han procesado de forma cuantitativa permitiendo llevar una estadística sobre la *utilización o no* de procesos cognitivos y metacognitivos en la resolución de problemas, toda esta investigación se ha sustentado en bases teóricas anteriormente descritas con profundidad.

El estudio de la presente investigación es la comparativa de los resultados obtenidos en las Pruebas de Razonamiento Lógico Aspecto Metacognitivo Inicial (Prueba 1-Inicial PRLMCI) y la Prueba de Razonamiento Lógico Aspecto Metacognitivo Final (Prueba 2-Final PRLMCF) con miras a evidenciar la aparición de procesos cognitivos y metacognitivos del pensamiento lógico matemático: Razonamiento hipotético, que surgen y establecen sus bases en la tercera infancia, para el surgimiento de verdaderos procesos metacognitivos.

La aplicación de estos dos instrumentos se sucedió en un período de 6 meses, cabe recalcar que las dos pruebas tienen características similares básicas como: mismo tipo de ejercicios y preguntas, durante este período de tiempo los niños recibieron las clases regulares correspondientes al séptimo año de educación básica.

4.3. Desglose de la muestra de estudio

La muestra de estudio de la presente investigación se desglosó de la siguiente forma:

Estudiantes:

Veintiún niños y niñas del Centro Educativo “Juan Pablo II”, esta muestra estuvo compuesta por doce niños y nueve niñas, que asistieron regularmente al Séptimo Año de Educación General Básica.

Docentes:

Seis docentes que trabajan directamente con los niños y niñas de Séptimo Año de Básica, de estos cuatro docentes son hombres y dos docentes mujeres.



Cabe anotar que la muestra que se empleó en la presente investigación es la población total que representa el 100% de niños y niñas que asistieron regularmente al Séptimo Año de Educación Básica del Centro Educativo “Juan Pablo II” durante el período lectivo 2009-2010, lo mismo ocurre con la muestra de docentes que son la población total de docentes que trabajaron con los niños y niñas del Séptimo año de Básica durante ese año lectivo.

4.4. Instrumentos de evaluación

Los instrumentos que se aplicaron durante el transcurso de la presente investigación son de carácter no formal, fueron elaborados por el investigador, estos se han diseñado en base a las distintas teorías que abordan el desarrollo cognitivo de los niños tomando en cuenta los contenidos que contempla el currículo del séptimo año de básica y siendo estos instrumentos son los siguientes:

4.4.1. A estudiantes:

- ✓ *Entrevistas oral y escrita*
- ✓ *Ficha de observación de conductas*
- ✓ *Ficha de observación de conductas metacognitivas*
- ✓ *Prueba de razonamiento lógico matemático*
- ✓ *Prueba de razonamiento lógico aspecto metacognitivo (Prueba 1-Inicial)*
- ✓ *Prueba de razonamiento lógico aspecto metacognitivo (Prueba 2-Final)*

4.4.1.1. De la entrevista y oral⁹ escrita a estudiantes

Para el inicio de las actividades de campo se aplicó una entrevista tanto escrita como oral a cada uno de los niños que asisten al séptimo año de educación general básica, como actividad que permita un acercamiento que facilite el trabajo de investigación, estas entrevistas constaron de ocho preguntas que hacen referencia a aspectos como: gustos y preferencias que los niños puedan tener tanto en su vida diaria como en la escolar (Ver Anexo 1), las preguntas que se estimaron para las entrevistas escritas y orales fueron las mismas con

⁹ Se cuenta con un archivo en audio de las entrevistas orales que se realizó a cada niño y niña que participaron en la investigación.



el objeto de cotejar respuestas, además de establecer un acercamiento más familiar con los niños.

4.4.1.2. De la ficha de observación de conductas

La ficha de observación de conductas consta de dieciséis indicadores los mismos que están enfocados en aspectos conductuales de los niños, con el afán de conocer y poner en evidencia su realidad conductual (Ver Anexo 2).

4.4.1.3. De la ficha de observación de conductas metacognitivas

La ficha de observación de conductas metacognitivas consta de veinte indicadores, los mismos que tratan de evidenciar conductas metacognitivas en los sujetos de estudio, por medio de estas observaciones se intentan buscar contenidos declarativos y procedimentales del conocimiento metacognitivo, enfocándose esta observación en procesos cognitivos bien delimitados, como son: la memoria, la atención, conciencia y comprensión, autocontrol, regulación, inferencia y autovaloración (Ver Anexo 3).

4.4.1.4. De la prueba de razonamiento lógico aspecto lógico matemático

Esta prueba constó de quince ejercicios los mismos que los niños tuvieron que resolver en un tiempo estimado de 45 minutos, cada uno de los ejercicios que se plantearon dentro de esta prueba son ejercicios que están relacionados con los contenidos curriculares que se estiman para el séptimo año de educación general básica (Ver anexo 4).

4.4.1.5. De la primera prueba de razonamiento lógico aspecto metacognitivo inicial

La primera prueba de razonamiento lógico aspecto metacognitivo inicial PRLMCI se establece con el afán de familiarizar a los niños del séptimo año de básica con este tipo de pruebas a las cuales no están acostumbrados resolver, los ejercicios y preguntas están planteados de una manera distinta a las que suelen enfrentarse regularmente los niños. La prueba se proyecta para obtener una línea base, para su posterior cotejo con los resultados que se recaban en



la prueba de razonamiento lógico aspecto metacognitivo final PRLMCF. La prueba constó de cinco ejercicios, se dispuso de 45 minutos para ser resuelta, cada ejercicio llevaba consigo preguntas complementarias que ha proporcionado información sobre la dificultad del ejercicio, la seguridad de haberlo resuelto correctamente, además esta prueba también posee un espacio en blanco en el cual los estudiantes relatan los pasos o los procesos que siguieron para resolver la ejercicio (Ver anexo 5).

4.4.1.6. De la prueba de razonamiento lógico aspecto metacognitivo final

La prueba de razonamiento lógico aspecto metacognitivo final PRLMCF se plantea con el antecedente de tener una prueba inicial aplicada para el establecimiento de una línea base de los niños. La prueba constó de cinco ejercicio y además cada una de ellos llevó preguntas complementarias de afirmación o negación rápidas y fáciles de contestar en aspectos como: dificultad de ejercicio, seguridad en haber resuelto bien el ejercicio y algunas preguntas que hacen referencia directa a aspectos metacognitivos básicos que los niños podrían haber empleado durante la resolución de las ejercicios y un espacio en blanco en el cual los niños pudieron haber descrito los pasos que ellos siguieron durante la resolución de cada una de las preguntas ejercicio. Esta prueba contempló un tiempo de aplicación de 45 minutos (Ver anexo 6).

4.5. Resultados

El análisis de resultados se hará en función de los objetivos propuestos, de la pregunta de investigación que se planteó para la presente investigación y de cada una de los instrumentos de evaluación que se emplearon para el trabajo de campo, del análisis teórico y de su revalidación con la parte práctica se ha podido alcanzar los objetivos y contestar la pregunta de investigación planteada en el diseño de tesis de la presente investigación, estos objetivos y pregunta son:



Objetivos:

- a) Analizar el grado de influencia del proceso metacognitivo, el razonamiento hipotético en el desarrollo del pensamiento lógico matemático.
- b) Conocer los procesos “Habilidades” cognitivas y metacognitivas, implícitos en el desarrollo del pensamiento lógico matemático, en la resolución de problemas.
- c) Establecer la importancia del proceso metacognitivo de razonamiento hipotético, en el desarrollo del pensamiento lógico matemático.
- d) Fundamentar teóricamente el accionar del proceso metacognitivo como vía para poder potenciar el pensamiento lógico matemático.

Pregunta de Investigación:

¿Cómo influye el proceso metacognitivo: razonamiento hipotético, en el Desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático?

4.5.1. Tabulación de datos entrevistas escritas y orales

Por medio de la aplicación de la entrevista se logró conocer un poco más a los niños involucrados en la investigación, este encuentro de diálogo con ellos permitió visualizar su realidad y proporcionó información sobre aspectos no solo educativos sino de vida personal y familiar, que podrían afectar en forma positiva o negativa el desarrollo afectivo y cognitivo de los niños.

A continuación se presenta la tabulación de las preguntas con sus respuestas, las mismas que figuran como indicadores en cada una de las tablas, en ellas además se podrá apreciar con color lila las respuestas manifestadas por las niñas y de color azul las respuestas expuestas por los niños, para al final de la tabla en la columna de color crema las respuestas globales. Cabe anotar que cada una de las entrevistas plantea preguntas abiertas siendo estas las preguntas 1, 2, 3, 4, 7, 8 con el afán de no predisponer las posibles respuestas



que obtuvieron de los niños y las preguntas cerradas fueron las mismas que fueron la pregunta 5 y 6.

PREGUNTA 1: ¿Qué actividades realizas en tu tiempo libre?

Nº	PREGUNTA 1 INDICADORES	ESTUDIANTES-FRECUENCIA		
		NIÑAS	NIÑOS	TOTAL NIÑAS/NIÑOS
1	Hacer deporte/ Jugar Fútbol	0	8	8
2	Jugar	1	2	3
3	Jugar con los hermanos	2	0	2
4	Jugar con los primos	2	1	3
5	Jugar con las amigas con las muñecas	1	0	1
6	Jugar con el perro	0	1	1
7	Jugar a la profesora	1	0	1
8	Jugar a las escondidas	1	1	2
9	Jugar Nintendo DS	1	0	1
10	Pelear con la hermana	1	0	1
11	Pasar tiempo con los padres	0	1	1
12	Ayudar en la casa/cocina/costura	1	1	2
13	Hacer deberes y estudiar	0	2	2
14	Dormir	0	1	1
15	Ver Televisión	3	2	5
16	Escuchar música	0	2	2
17	Salir con las amigas al parque/Mall del Río	1	0	1
18	Andar en bicicleta	1	0	1

Tabla 1. Pregunta 1: ¿Qué actividades realizas en tu tiempo libre?

Fuente: Jaime Ullauri

La pregunta 1 hace referencia al empleo del tiempo libre y el uso que los estudiantes hacen de este fuera de la jornada educativa, los datos más relevantes que se pueden apreciar en la Tabla 1 son: el indicador “Jugar a la pelota” que tiene mayor frecuencia en los niños dentro de la muestra, sin llegar a estereotiparlos como los únicos que juegan a la pelota, mientras otro de los datos más relevantes es el indicador “ver televisión” el mismo alcanza una frecuencia representativa. Analizando el resto de indicadores, se puede bien decir que los estudiantes demuestran poco interés de “hacer deberes y estudiar”. Los datos que se generan de esta pregunta son de valiosa importancia porque permiten conocer las actividades que los estudiantes realizan con frecuencia y podría estimar la cantidad de tiempo que ellos emplean en sus actividades extracurriculares.



PREGUNTA 2: ¿Cuál es tu programa favorito de televisión?

Nº	PREGUNTA 2 INDICADORES	ESTUDIANTES-FRECUENCIA		
		NIÑAS	NIÑOS	TOTAL NIÑAS/NIÑOS
1	Mirar programas de deporte	0	1	1
2	Mirar programas de comedia	0	1	1
3	Mirar programas de noticias	0	1	1
4	Rosa de Guadalupe	0	1	1
5	Jimi Neutron	0	1	1
6	Dragon Ball	0	3	3
7	Malcom	1	1	2
8	Los Simpson	1	3	4
9	Oie	0	1	1
10	Mirar Fútbol	0	1	1
11	Bob Esponja	3	1	4
12	Calle Luna, calle Sol	1	0	1
13	Camaleones	1	0	1
14	Arnol	1	0	1
15	Hanna Montana	1	0	1
16	La Sirenita	1	0	1
17	Escalera al cielo	1	0	1
18	Patito feo	1	0	1
19	No tengo programa favorito	0	2	2

Tabla 2. Pregunta 2: ¿Cuál es tu programa favorito de televisión?

Fuente: Jaime Ullauri

Como se muestra en la Tabla 2 el objetivo de esta pregunta aparte de conocer los gustos de los niños por un determinado programa de televisión, fue poder conocer el impacto que causa en los niños la televisión como tal, que tiempo promedio al día pasan los niños frente al televisor y como esta actividad podría influir en el correcto desarrollo de las actividades educativas de los niños en casa. Los programas que miran los niños con mayor frecuencia son “Los Simpson” y “Bob Esponja” seguidos por otros como “Dragon Ball” y “Malcom”, analizando esta muestra se presume que los niños por lo menos miran la televisión 30 minutos diarios, tiempo que puede ser mayor, ya que muchos de ellos no solo tienen un programa favorito, de forma que se puede estimar que por lo menos los niños miran dos programas de televisión durante la tarde, si se condensan los tiempos de duración de los estos se podría decir que los niños por lo menos miran la televisión alrededor de una hora diaria o más.

PREGUNTA 3: ¿Qué actividades son las que te llenan de alegría?

Nº	PREGUNTA 3 INDICADORES	ESTUDIANTES-FRECUENCIA		
		NIÑAS	NIÑOS	TOTAL NIÑAS/NIÑOS
1	Que estemos juntos en familia, bien entre nosotros	3	3	6
2	Ver a mi hermana alegre	0	1	1
3	Cuando mi papá llama	0	1	1
4	Pasear con mis tíos por el parque	1	0	1
5	Jugar	0	1	1
6	Juagar con mi hermano	0	1	1
7	Ver televisión	1	1	2
8	Hacer deporte	0	1	1
9	Ayudar a mi mamá en la cocina, compartir con ella	1	2	3
10	Ir a fiestas	0	1	1
11	Cuando me dan un regalo	0	1	1
12	Cuando resuelvo un problema	0	1	1
13	Salir con mis amigos y amigas	2	0	2
14	Salir a comprar ropa con mi tía	1	0	1

Tabla 3. Pregunta 3: ¿Qué actividades son las que te llenan de alegría?

Fuente: Jaime Ullauri

En la Tabla 3 se observa las actividades que llenan de alegría a los niños, la información obtenida de la aplicación de esta pregunta a permitido visibilizar la afectividad y apego que los niños pueden tener por una determinada actividad, dentro de las actividades que mayor satisface y genera un bienestar en los niños es “estar en familia, estar juntos” alcanzando una frecuencia de 6 niños, una segunda actividad que llena de alegría a los niños es poder “Ayudar a mi mamá en la cocina, compartir con ella”, alcanzando también una frecuencia de 6 niños. El factor extracurricular de la vida familiar de los niños es una de las situaciones muchas ajenas al conocimiento del docente, como tales debemos conocer las situaciones que generan malestar en los niños con los que trabajamos, con el afán de poder proporcionarles escenarios educativos idóneos en los que los niños se puedan sentirse a gusto permitiendo que se desarrolle no solo cognitivamente sino afectivamente estables, situación que podrá generar reacciones positivas de parte de los niños para con el estudio.

PREGUNTA 4: ¿Qué actividades son las que te dan tristeza?

Nº	PREGUNTA 4 INDICADORES	ESTUDIANTES-FRECUENCIA		
		NIÑAS	NIÑOS	TOTAL NIÑAS/NIÑOS
1	Ver a mis padres pelear	1	1	2
2	Ver llorar a mi hermana	1	1	2
3	No ayudar a mi mamá	0	1	1
4	Que me hable mi papá	1	1	2
5	Cuando estoy solo en casa	0	1	1
6	Cuando peleo con mi hermano	1	1	2
7	Cuando peleo con mis primos	0	1	1
8	Que mis papas no estén aquí	3	1	4
9	La muerte o enfermedad de algún familiar	1	1	2
10	Cuando obtengo una mala nota	2	2	4
11	Cuando peleamos con la familia por la computadora	0	1	1
12	Cuando me hablan	1	1	2
13	Cuando mis amigas me rechazan	1	0	1
14	Cuando me castigan	0	1	1
15	Casi Ninguna	1	0	1

Tabla 4. Pregunta 4: ¿Qué actividades son las que te dan tristeza?

Fuente: Jaime Ullauri

En la Tabla 4 se observa las actividades o situaciones que llenan de tristeza los niños, nos permite tener una idea más clara y amplia de las situaciones que los afectan emocionalmente. Se puede poner en evidencia que las relaciones familiares son las que afectan directamente a la afectividad de los niños, de estos indicadores el que más incidencia tiene sobre los niños es la no presencia de sus padres dentro del hogar, al igual que la obtención de una mala calificación, ambos indicadores llegan a alcanzar entre los dos una frecuencia de 8 niños, que equivale a un 38.09%. Toda esta información se puede apuntalar con los resultados obtenidos en la pregunta anterior, concluyendo que los factores afectivos influyen directamente en el estado de ánimo de los niños y a pesar que las relaciones familiares no se den dentro de la escuela, hay que saber trabajarlas desde ella.

El estado de ánimo y la situación afectiva de los niños los pueden predisponer al bajo interés por el desarrollo de las actividades, no solo de tipo académicas sino de cualquier tipo. El hecho de que a los niños se les presente una tarea de tipo académica para que la realicen y ellos no la resuelvan, no quiere decir que no lo puedan hacer, quizás su atención está centrada en otra situación que es



primordial para ellos en ese preciso instante y no necesariamente el en el desarrollo de esa actividad.

PREGUNTA 5: ¿Qué materia de las que estudias es la que más te agrada y por qué?

Nº	PREGUNTA 5	ESTUDIANTES-FRECUENCIA			
		MATERIA	NIÑAS	NIÑOS	TOTAL NIÑAS/NIÑOS
1	Lenguaje	1	1	2	2
2	Matemática	1	7	8	8
3	Ciencias Naturales	7	5	12	12
4	Estudios Sociales	1	3	4	4
5	Inglés	1	0	1	1
6	Música	0	0	0	0
7	Computación	0	2	2	2
8	Religión	0	0	0	0
9	Dibujo	1	1	2	2

Tabla 5. Pregunta 5: ¿Qué materia de las que estudias es la que más te agrada y por qué?

Fuente: Jaime Ullauri

En la Tabla 5 se logra apreciar que la materia de Ciencias Naturales es la que más agrada a los estudiantes con un porcentaje de 57,14%, seguida por la de Matemáticas con un porcentaje de 38,09% y siendo Inglés (Lenguaje extranjero) con un porcentaje de 4,76% la menos agradable para los estudiantes.

MATERIA	ESTUDIANTES-INDICADORES	
	NIÑAS	NIÑOS
Lenguaje	Porque son materias muy interesantes en mi vida y me hace memorizar muchas cosas.	Me gusta escritura porque me ayuda en mi ortografía.
Matemática	No detallan.	Porque es fácil, sencilla, son ejercicios, porque aprendo rápido, porque se estudia los números, se suma, resta, hay que resolver problemas.
Ciencias Naturales	Porque es muy linda, porque habla de las plantas, porque me gustaría ser doctora, porque habla del cuerpo humano y sus aparatos, porque me enseña las plantas y los animales y el cuerpo humano.	Porque es muy linda, porque habla de las plantas y el cuerpo humano, porque aprendo de nuestro planeta y como cuidar la naturaleza, habla de los animales.
Estudios Sociales	Porque habla de los planetas, porque nos enseña historia.	Porque aprendo las divisiones políticas, nuestra historia, como se formó el universo.
Inglés	Porque es divertido saco buenas notas.	No detallan
Computación	No detallan	Porque el profesor es divertido, porque me gusta hacer todo lo que dice el profesor
Dibujo	Porque me gusta dibujar paisajes.	Porque me gusta dibujar animales



Cuadro 6. Indicadores por materia y género

Fuente: Jaime Ullauri

En el Cuadro 6 visualiza las opiniones de los niños sobre el gusto por las determinadas asignaturas, sabiendo que la investigación se centrara en la resolución de problemas de razonamiento lógico aplicados a la matemática, es indispensable conocer si le agrada o no esta asignatura.

PREGUNTA 6: ¿Qué materia de las que estudias es la que más te desagrada y por qué?

Nº	PREGUNTA 6	ESTUDIANTES-FRECUENCIA			
		MATERIA	NIÑAS	NIÑOS	TOTAL NIÑAS/NIÑOS
1	Lenguaje	2	2	2	4
2	Matemática	2	4	4	6
3	Ciencias Naturales	0	1	1	1
4	Estudios Sociales	2	3	3	5
5	Inglés	1	0	1	1
6	Música	2	1	1	3
7	Computación	0	0	0	0
8	Religión	0	1	1	1
9	Dibujo	0	0	0	0

Tabla 6. Pregunta 6: ¿Qué materia de las que estudias es la que más te desagrada y por qué?

Fuente: Jaime Ullauri

MATERIA	ESTUDIANTES- INDICADORES	
	NIÑAS	NIÑOS
Lenguaje	Es aburrida, porque tengo notas bajas en la prueba.	Porque no comprendo los complementos y porque es aburrida, porque no me gusta la ortografía.
Matemática	Porque es aburrida, porque hay que dividir, hay cosas de potencias.	Porque me parece un poco difícil, porque tengo que pensar mucho, porque hay algunas partes que no comprendo, la materia que me desagrada es geometría y medida.
Ciencias Naturales	No detallan.	Aburrida, me dan mucha materia.
Estudios Sociales	Porque dictan mucha materia, es aburrida y nos dan cosas pasadas, porque hablan de geografía y política.	Es muy larga y aburrida, porque hay algunas partes que no me gustan, porque es complicado.
Inglés	No detallan.	No entiendo como escribe las palabras.
Música	Porque no entiendo el valor de la notas, porque es medio cansado, porque tenemos que copiar materia.	Porque no son muchas canciones como en la otra escuela.
Religión	No detallan.	Porque solo hay que hablar.



Cuadro 7. Indicadores por materia y género

Fuente: Jaime Ullauri

En la Tabla 6 y el Cuadro 7 se pone en claro que: la materia de Matemática alcanza el porcentaje más alto de desagrado con un 28,52% y seguido de la materia Lenguaje y Comunicación con un 19,04%, esto nos permite *presumir* que las actividades o ejercicios que se llevan a cabo dentro de estas asignaturas no son atractivas para los niños, por ende ellos no las desarrollarían con buen ánimo o porque simplemente no les gusta.

PREGUNTA 7: ¿Durante el período que asistes a clase te aburres y por qué?

Nº	PREGUNTA 7 INDICADOR/RESPUESTAS	ESTUDIANTES-FRECUENCIA		
		NIÑAS	NIÑOS	TOTAL NIÑAS/NIÑOS
1	Dictan muchá materia y quiero más explicación	0	2	2
2	No me aburro porque estoy con mis compañeros y profesores	1	2	3
3	No, porque son clases dinámicas.	0	1	1
4	No me aburro.	1	2	3
5	Si, la profesora nos dicta mucho .	0	2	2
6	Solo en Ciencias Naturales	0	1	1
7	Si, en Lenguaje, porque es aburrido estudiar Ortografía	0	1	1
8	Porque a veces no tengo que hacer	0	1	1
9	Si, en la clase de Estudios Sociales porque no podemos conversar	2	0	2
10	Me aburro en las clases de música, porque dicta materia y habla de lo mismo .	2	0	2
11	La hora de computación por que la clase no es divertida	1	0	1
12	Si, en Estudios Sociales por que dicta mucha materia	1	0	1
13	Si, en Religión porque no nos hablan de cosas interesantes	1	0	1

Tabla 7. Pregunta 7: ¿Durante el período que asistes a clase te aburres y por qué?

Fuente: Jaime Ullauri

La pregunta 7 tiene como meta conocer la realidad de los estudiantes dentro del aula, en los períodos o situaciones que allí le son aburridos y en los cuales ponen menor empeño. Las respuestas que los estudiantes brindan dan a conocer que los momentos más desagradables para ellos son aquellos en que los maestros dictan materia y no explican los temas de clase. Esto permite conocer que los docentes en realidad desarrollan y mantienen clases muchas veces monótonas y que no prestan el espacio para un verdadero desarrollo de destrezas, aunque las planificaciones de estas clases aunque contemplan el desarrollo de destrezas, estas no se ven plasmadas por los docentes en el



aula, dificultando el desarrollo de estas destrezas en los niños y generando aversión de los estudiantes a las clases.

También hay casos en los que los niños manifiestan no aburrirse en clase, por el hecho de estar con compañeros de clase y compartir con ellos y el profesor, al menos 7 de los niños no se aburren en clase frecuencia que equivale al 33.33%, lo que es preocupante es que 14 de los niños si dicen aburrirse en clase por distintos factores frecuencia que equivale a 66,66%. Se concluye que si los niños se aburren en clase difícilmente podrán involucrarse con el tema de clase y por ende es probable que no puedan desarrollar las actividades que se le presenten, dificultando el desarrollo de destreza que permitan el surgimiento de procesos cognitivos y metacognitivos.

PREGUNTA 8: ¿Cuándo realizas tus tareas que otras actividades haces simultáneamente?

Nº	PREGUNTA 8 INDICADOR	ESTUDIANTES-FRECUENCIA		
		NIÑAS	NIÑOS	TOTAL NIÑAS/NIÑOS
1	Escuchar música	2	4	6
2	Jugar con mi hermana	1	1	2
3	Ver televisión	1	3	4
4	Nada, hago mis tareas	4	4	8
5	Juego Play Station	0	1	1
6	Juego Fútbol	0	2	2
7	Juego con la computadora	0	1	1
8	Ayudo a mi mamá, me voy con ella	1	1	2
9	Descanso un rato	0	1	1
10	Como algo	1	0	1
11	Lavo los platos	1	0	1

Tabla 8: Pregunta 8: ¿Cuándo realizas tus tareas que otras actividades haces simultáneamente?

Fuente: Jaime Ullauri

Esta pregunta arroja resultados muy importantes para la investigación, porque las actividades paralelas que los niños realizan mientras se encuentran desarrollando las tareas académicas en su hogar pueden incidir en la atención y concentración que deben poseer, por ejemplo el momento en que se encuentran resolviendo una división y al mismo tiempo mira su programa favorito. El cumulo de conductas que los docentes y los padres no reglan afectan el proceso de razonamiento que los niños necesitan para poder

desarrollar sus destrezas de pensamiento. En la Tabla 8 del total de niños solamente el 38% se dedican exclusivamente a realizar sus tareas mientras que el 52,9% de los niños realizan otras actividades que pueden influir en el correcto desarrollo de las actividades, siendo estas actividades escuchar música y ver televisión. Estos pueden ser elementos distractores que afecten directamente la concentración y el razonamiento que los niños emplean durante el desarrollo de una tarea, algunos de los niños no realizan solamente una de las tareas que se expone, muchos de ellos realizan hasta dos actividades paralelas que pueden disminuir la atención y concentración en el desarrollo de sus tareas educativas.

4.5.2. Tabulación de datos de la ficha de observación de conductas

Las fichas de observación de conductas a modo de escalas de estimación Likert (Anexo 2), permite por medio de indicadores registrar las conductas además de proporcionarles a cada uno de estos ítems un valor, permitiendo realizar evaluaciones cuantitativas. Estas conductas (indicadores) que los niños poseen y demuestran, son las conductas estimadas que se pueden presentar en el desenvolvimiento de los niños en el aula y como estas pueden influir en el aprendizaje. La ficha de observación de conductas aplicada en esta investigación consta de dieciséis indicadores que tratan de englobar la conducta que poseen los niños en la tercera infancia.

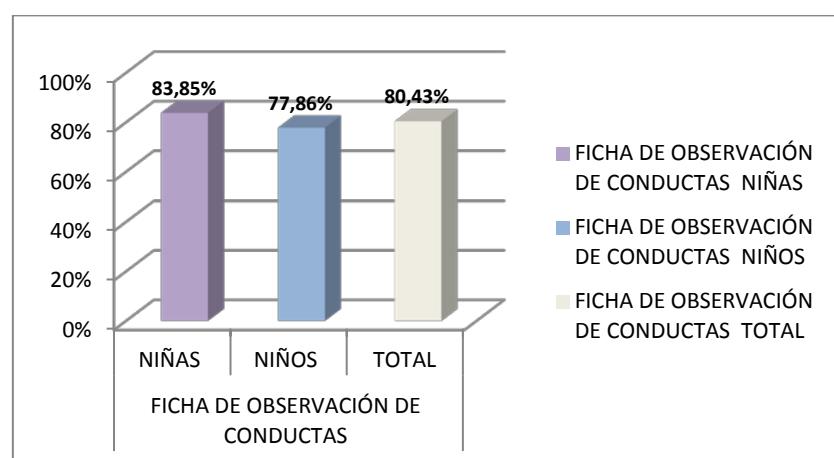


Gráfico 1. Ficha de observación conductas, porcentaje de logro niñas, niños y total
Fuente: Jaime Ullauri

En el Gráfico 1 se pudo apreciar los resultados que alcanzan los estudiantes en la ficha de observación de conductas. El porcentaje de logro que alcanzan las niñas es mayor al de los niños, lo que podría concluir que las niñas son las que guardan mejor conducta dentro del aula, pudiendo plantear inferencias como “los niños son dejados” o “mal educados” “las niñas son mejores estudiantes que los niños” etc., situación que todavía no es clara que termina siendo una situación relativa en este momento y que se aclarará al condensar toda la información que arroja esta investigación. Claro está, que ya se puede definir algunos de los rasgos que pueden influir en el desarrollo de pensamiento lógico matemático. Podríamos ya basarnos en los resultados obtenidos en las encuestas y el porcentaje global de esta ficha de observación, para empezar a esbozar ciertas tendencias que pueden o no reproducirse a lo largo del análisis de los resultados obtenidos. Sería probable que el comportamiento que disminuya la atención y concentración de los niños dentro del aula dificulte el proceso de resolución de un ejercicio.

De los 16 indicadores con los que cuenta la ficha de observación de conductas analizaremos a continuación los indicadores 3, 5, 6, 11, 15, 16 de forma individual ya que son algunos que demuestran ser los más inmediatos a tratarlos ahora, mientras tanto los resultados de los demás indicadores se pueden apreciar a continuación de este análisis individual.

Análisis Indicador 3: El niño o niña trata de descubrir los “porqués” y el “cómo” de las cosas, hace preguntas “provocativas”.

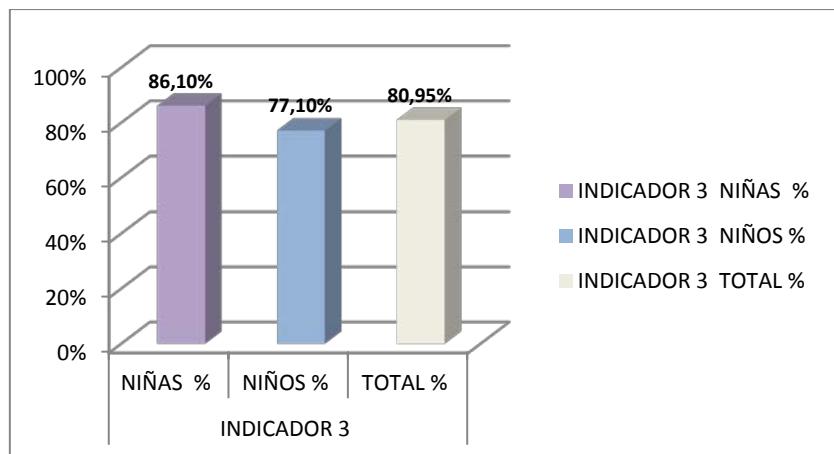


Gráfico 2. Ficha de observación de conductas, porcentaje de logro en indicador 3
Fuente: Jaime Ullauri

El Gráfico 2 muestra los resultados que se recaban del indicador 3, debemos partir entendiendo a que se denomina preguntas provocativas¹⁰.

El logro que alcanzan las niñas continua siendo mayor que el que alcanzan los niños, existiendo un margen de diferencia de 9%, convirtiendo a las niñas en más interesadas en descubrir porqué, en plantar incógnitas, el *cómo* y el *porqué* de las cosas, que los niños, quienes podrían verse desfavorecidos en el rendimiento al momento de resolver un problema. Se puede decir que son niños muy poco interesados en los asuntos académicos, que es en realidad lo que estamos tratando de visualizar, porque quizá esa falta de interés por descubrir las razones y el porqué de los motivos de cualquier situación, lo que podría derivarse en un déficit de conocimiento de información que podría incidir en la resolución del problema, mientras que las niñas demostrarían mayor interés, entendiéndose que ellas serían quienes encontrarían más rápido las respuestas a las diferentes situaciones que se les plantean.

Análisis Indicador 5: Se interesa por la materia, de forma que le permite realizar sus actividades de forma ágil.

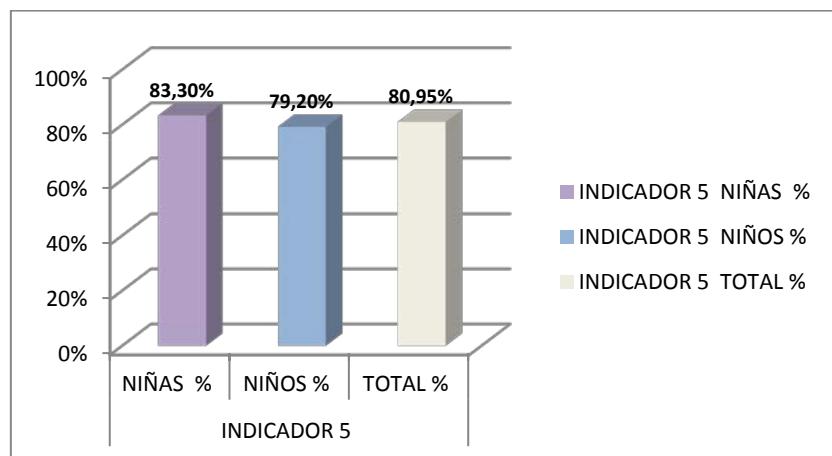


Gráfico 3. Ficha de observación de conductas, porcentaje de logro en indicador 5
Fuente: Jaime Ullauri

El Gráfico 3 muestra los porcentajes que el grupo de niños alcanzan en el indicador 5, de estos resultados se desprende que; las niñas tendrían mayor interés que los niños en las distintas materias con una diferencia 4,1%, lo que

¹⁰ Son aquellas que van más allá, que no solo tienen el objetivo de desvelar una incógnita, sino más bien dejar abierta la posibilidad a muchas preguntas que generen respuestas o posibles soluciones al problema que deseamos resolver.

concluyera que las niñas serían quienes realizarían de forma ágil las actividades de la materia, a diferencia de los niños que demostrarían un menor interés por realizarlas, lo que probablemente implica que sean menos efectivos al realizar las actividades, en el caso de la presente investigación las actividades de la asignatura de Matemática y la resolución de problemas.

Análisis Indicador 6: Emplea la improvisación para modificar distintas situaciones que le impiden resolver un problema.

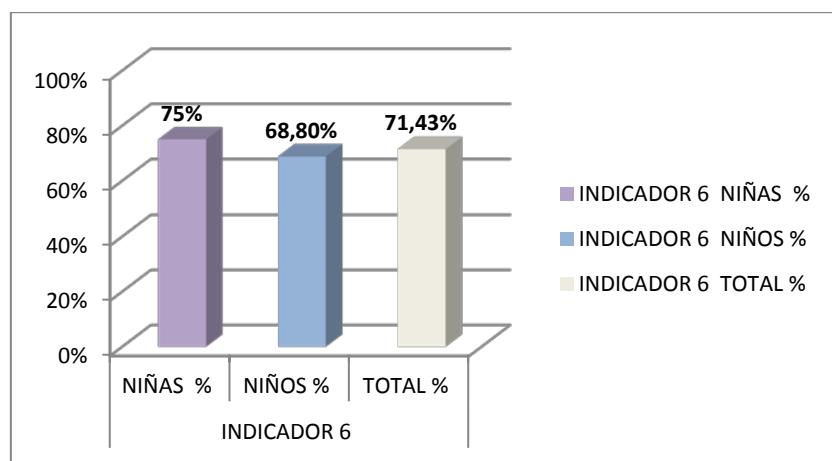


Gráfico 4. Ficha de observación de conductas, porcentaje de logro en indicador 6
Fuente: Jaime Ullauri

En el Gráfico 4 se puede observar que se mantiene la tendencia de logro de las niñas, quienes poseen mayor capacidad de improvisación alcanzando esta 6,2% más que los niños. La capacidad de improvisación que deben tener los niños debe ser realmente importante, pero siempre la improvisación parte del conocer, de lo que los niños ya saben, de lo que ya aprendieron, mientras más conocen mejor podría ser el grado de improvisación. Se estima que el grado de improvisación que poseen los niños parte del conocimiento previo y de la correcta utilización de este, la capacidad de manejar con destreza el conocimiento les permitirá a los niños generar posibles caminos hacia la resolución del problema.

Análisis Indicador 11: Le gustan los problemas intelectuales, fantasea, imagina.

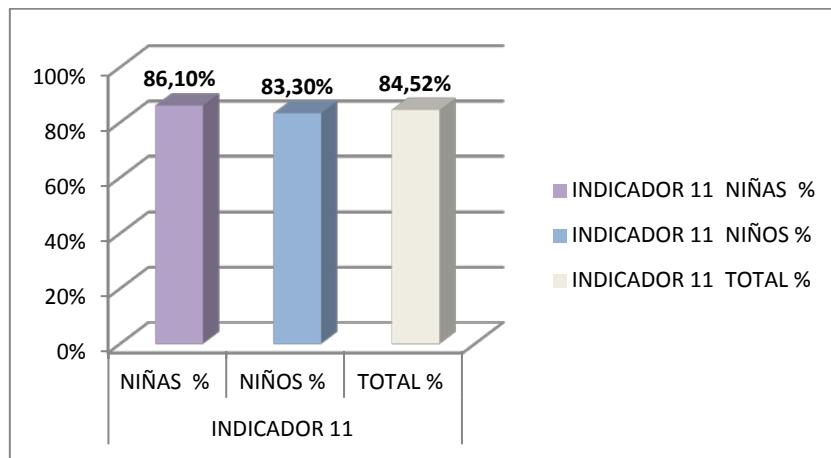


Gráfico 5. Ficha de observación de conductas, porcentaje de logro en indicador 11
Fuente: Jaime Ullauri

De acuerdo a lo que se aprecia en el Gráfico 5 la tendencia de logro en el indicador 11 continua siendo superior en las niñas, quienes poseen mayor logro que los niños en un 2,8%. La imaginación y el fantasear posibilita que los niños generen ideas, estrategias y pensarlas de forma hipotética, todo este proceso podría derivar en que los niños resuelvan el problema o situación que nos compromete en esta investigación. El gusto por la ejecución de problemas intelectuales predispondría a los niños a querer entender el problema, hacerlos propios, reconstruyéndolo en su pensamiento para luego intentar resolverlo.

Análisis Indicador 15: Se adapta fácilmente a nuevas situaciones, es flexible en su pensamiento.

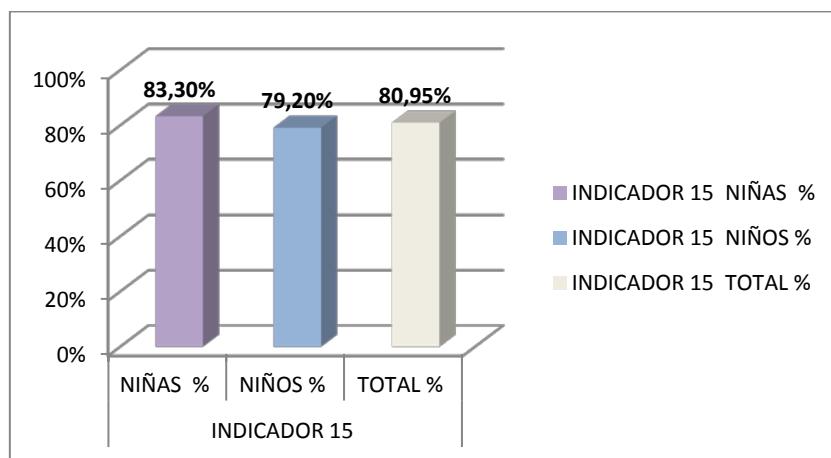


Gráfico 6. Ficha de observación de conductas, porcentaje de logro en indicador 15
Fuente: Jaime Ullauri

Lo que nos permite mirar el Gráfico 6 continua siendo la confirmación de una tendencia mayor de las niñas, se presume que las niñas son quienes mejor adaptabilidad y flexibilidad de pensamiento poseen a diferencia de los niños quienes serían menos flexibles y adaptables en su pensamiento.

La adaptación y la flexibilidad de pensamiento que puedan poseer los niños determina en gran medida el involucramiento de ellos en cualquier actividad que realicen, las actividades académicas no son un aparte del resto, también se necesita estar involucrados con ellas. Si los niños no demuestran adaptabilidad y flexibilidad de pensamiento para involucrarse adecuadamente con el área académica o el problema, es muy probable que los resultados que los niños alcancen en el desarrollo de estas actividades no sean los que esperamos. Como docentes, debemos saber que esta flexibilidad y adaptabilidad no dependen netamente de la afinidad del niño con la asignatura, sino depende intrínsecamente de la forma como los docentes presentamos la asignatura a los estudiantes, si somos capaces o no de presentar verdaderos escenarios educativos en los que los niños pueden adaptarse, sentirse bien y sobre todo cómodos. Estos escenarios deberán ser estructurados pero mas no rígidos, deben permitir desarrollar la flexibilidad de pensamiento y no solamente esa destreza sino muchas más que posibiliten el desarrollo del pensamiento lógico matemático y el proceso metacognitivo de razonamiento hipotético en los niños.

ANÁLISIS INDICADOR 16: Sobresale en actividades deportivas, disfruta el participar de ellas.

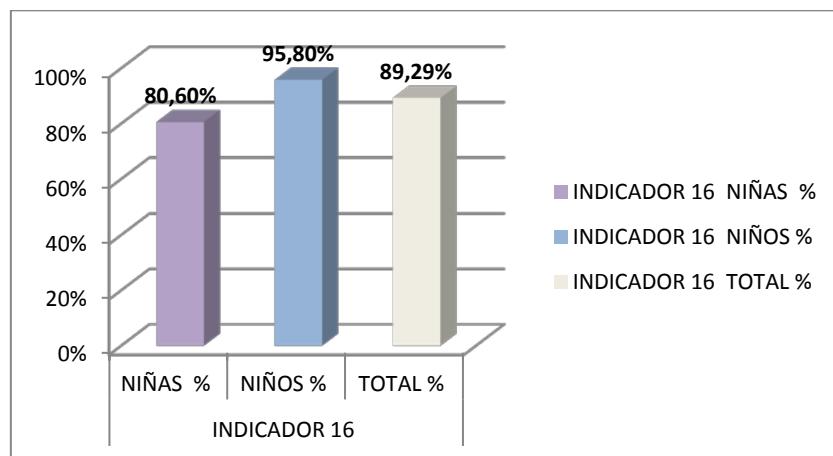


Gráfico 7. Ficha de observación de conductas, porcentaje de logro en indicador 16



Fuente: Jaime Ullauri

A diferencia de los indicadores analizados anteriormente los niños alcanzan un mayor logro que las niñas en el indicador 16 como lo muestra el Gráfico 7, existiendo una diferencia de 15,2%. Partiendo de la diferencia de porcentaje existente entre niñas y niños en este indicador podemos presumir que existen algunas falencias no solo del sistema educativo, sino también del acervo cultural de nuestra sociedad, de creer que el deporte es exclusivo de los niños o que ellos son los que en su mayoría deben practicarlo. Estas concepciones marcan condiciones de género sesgadas que afectan al normal desarrollo y aprendizaje de los niños, encasillando a cada uno de ellos en actividades aparentemente propias de su género por ejemplo: “los niños juegan fútbol” y “las niñas juegan a la cocina”, esta concepción es de alguna forma responsabilidad de cada uno de los educadores que nos encontramos a cargo de los niños.

FICHA DE OBSERVACIÓN DE CONDUCTAS, PUNTAJE Y PROMEDIO POR ESTUDIANTES E INDICADOR																											
ESTUDIANTES	NIÑAS										NIÑOS															TOTALES	
INDICADOR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TOTAL	%	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	TOTAL	%	TOTAL	%
1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	36	100	2	4	4	2	4	4	4	4	3	4	2	2	39	81,3	75	89,29
2	2	3	4	4	4	4	4	3	4	32	88,9	3	4	4	3	4	3	2	4	2	4	2	3	38	79,2	70	83,33
3	4	3	4	4	4	4	3	2	3	31	86,1	1	4	3	3	4	3	3	4	2	4	4	2	37	77,1	68	80,95
4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	33	91,7	2	4	4	2	4	2	2	2	2	4	4	2	34	70,8	67	79,76
5	3	3	4	4	4	4	4	2	2	30	83,3	1	4	4	2	4	4	3	4	2	4	4	2	38	79,2	68	80,95
6	3	3	3	4	4	3	3	2	2	27	75,0	2	4	3	2	4	2	2	2	2	4	4	2	33	68,8	60	71,43
7	3	4	3	4	4	4	4	3	3	32	88,9	4	3	3	2	4	2	3	3	3	4	4	2	37	77,1	69	82,14
8	2	4	2	4	4	2	3	1	2	24	66,7	2	4	3	2	4	4	2	2	1	4	2	3	33	68,8	57	67,86
9	2	2	2	4	4	2	3	4	3	26	72,2	1	4	4	2	4	4	3	4	2	4	3	3	38	79,2	64	76,19
10	2	4	2	4	4	4	4	1	2	27	75,0	1	4	3	2	4	2	2	2	1	4	2	2	29	60,4	56	66,67
11	4	4	3	4	4	4	4	1	3	31	86,1	3	4	2	4	4	4	4	3	4	2	2	40	83,3	71	84,52	
12	3	4	2	4	4	4	4	2	3	30	83,3	2	4	3	2	4	4	2	3	3	4	3	2	36	75,0	66	78,57
13	4	4	2	4	4	4	4	3	4	33	91,7	4	4	3	3	4	2	3	4	2	4	4	3	40	83,3	73	86,90
14	3	3	3	4	4	4	4	3	4	32	88,9	4	4	4	4	4	4	2	3	2	4	4	3	42	87,5	74	88,10
15	3	3	3	4	4	4	4	2	3	30	83,3	2	4	4	2	4	4	2	4	2	4	4	2	38	79,2	68	80,95
16	4	3	2	4	4	4	3	2	3	29	80,6	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	46	95,8	75	89,29
TOTAL PUNTAJE	50	55	47	64	64	59	59	37	48	483		38	63	55	41	64	52	41	53	36	64	52	39	598		1081	
PORCENTAJE	78,13	85,94	73,44	100	100	92,19	92,19	57,81	75,00	83,85	83,85	59,38	98,44	85,94	64,06	100	81,25	64,06	82,81	56,25	100	81,25	60,94	77,86	77,86	80,43	80,43

Tabla 9. Ficha de Observación de Conductas, puntaje y promedio por estudiantes e indicador.

Fuente: Jaime Ullauri



En la Tabla 9 se aprecia los porcentajes logrados por cada uno de los niños, en todos los indicadores de la ficha de observación de conductas, alcanzado un total de logro de 80,43%. La conducta que se deriva de los resultados de esta ficha de observación demuestran lo que ya se venía afirmando en cada uno de los indicadores analizados anteriormente, las niñas serían quienes poseen mayor conducta con un 83,9% mientras que los niños alcanzan un 77,9%, existiendo una diferencia significativa de un 6%. El comportamiento conductual que poseen las niñas podrían favorecer la adquisición y desarrollo de destrezas cognitivas y metacognitivas, además de estructuras procedimentales que le ayuden a resolver un problema, mientras que los niños presentarían mayor dificultad en poder desarrollar estas destrezas ya que su conducta le dificultaría desarrollarlas, no serían muy efectivos a la hora de recordar información, establecer relaciones causa efecto, porque no emplea improvisación y porqué se aburre fácilmente mientras trata de descubrir los porqués de las situaciones.

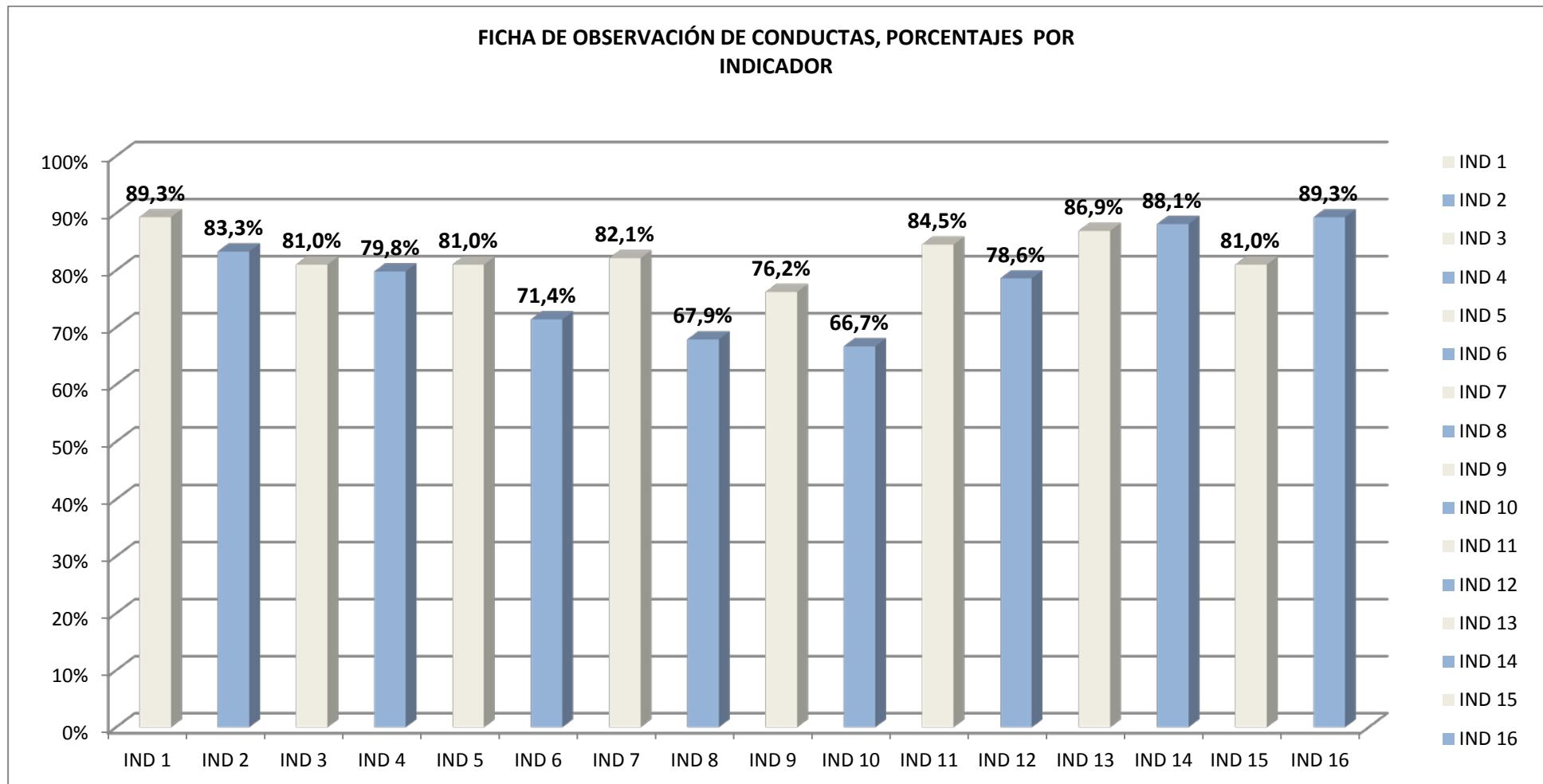


Gráfico 8. Ficha de observación de conductas, porcentajes por indicador.

Fuente: Jaime Ullauri



Desde el Gráfico 8 se desprende el análisis de los indicadores 1.- *Tiene rápido recuerdo de información actual* y 2.- *Tiene rápida percepción de las relaciones causa-efecto*, en los cuales los estudiantes alcanzan un elevado nivel de logro, podemos estimar que ellos pueden recordar información y establecer relaciones constantes en el momento en que deben realizar una determinada actividad.

En los indicadores 4.-*Es un observador certero y alerta*: “ve más allá” o “quiere más” sobre una historia, tema que los demás y 12. *Es muy observador* se percata de las características estéticas de las cosas, los porcentajes de logro son muy similares alcanzando un promedio de 79,2%. Concluyendo que los estudiantes no son muy observadores y analistas de las cosas, es probable que la falta de análisis y de curiosidad por conocer aspectos nuevos de una determinada situación pueda influir en el desarrollo de la resolución del problema.

El indicador 7. *No se aburre fácilmente con las tareas de rutina*, es quizá uno de los puntos más relevantes en esta ficha de observación. El porcentaje de logro que alcanzan los estudiantes es muy bueno, lo que hace presuponer que al menos 17 de ellos se sienten a gusto en clase y se involucran con las actividades académicas que se realizan en el aula, por ende se presume podrían desarrollar las destrezas que implican el trabajo de estas actividades.

Al analizar los indicadores 8.- *Tiende a la perfección: es autocrítico y no fácilmente satisfecho con su velocidad o productos* y 10.- *Expresa su opinión; y se mantiene en ella con fundamentos*, podemos esbozar una idea de las conductas que los estudiantes deben poseer como el estar conscientes de los procesos que podrían emplear para la resolución de sus actividades. Estas conductas son las que menos se observan en los estudiantes y que al menos 7 de ellos las manifiestan muy poco, lo que podría derivar en inseguridad, falta de confianza en sí mismo, generando que el producto que desarrollan no sea de la calidad que realmente podrían alcanzar y sobre todo que sus opiniones e ideas no las puedan mantener con buenos argumentos. La inseguridad que se posee en ellos no solo afecta al rendimiento académico como tal sino también a la autoestima.



El análisis del indicador 9.- *Prefiere trabajar independientemente, requiere poca dirección por parte del personal docente*, arroja un porcentaje bastante alto que demuestra que al menos 16 de los estudiantes prefieren trabajar solos, porque aparentemente no requieren de mucha ayuda en el desarrollo de las actividades que se les presentan. Esta independencia que demuestran los estudiantes no quiere decir que desarrollos o resuelvan correctamente dicha actividad.

Los indicadores 13. *Es cooperador con el profesor y con sus compañeros* y 14. *Evita las disputas y generalmente su compañía es agradable*, alcanzan entre los dos un promedio de 87,5%, equivalente al menos 18 niños quienes demuestran afinidad para el trabajo cooperativo. La realidad que se observó dentro del aula es de trabajo en equipo, los estudiantes mantienen compostura y respetan mucho las órdenes que se le proporcionan, lo que motiva a que se siga desarrollando este tipo de estrategias dentro del aula. Conociendo los resultados de este indicador se concluye que el trabajo en grupo y sobre todo cooperativo es el que favorece al desarrollo de las destrezas cognitivas siempre y cuando el maestro este presente como guía durante todo el proceso.

En el indicador 15. *Se adapta fácilmente a nuevas situaciones, es flexible en su pensamiento*, los estudiantes alcanzan un porcentaje muy bueno, equivalente al menos 17 niños, quienes podrían adaptarse e involucrarse en nuevas situaciones, lo que hace suponer que los niños poseen una adaptabilidad considerable, lo que los ayudaría a la hora de establecer estrategias flexibles, permitiéndoles optar por otras mientras resuelven un problema.

Como ya hemos anotado anteriormente, la falta de trabajo en destrezas de razonamiento y argumentación en años de básica anteriores al séptimo año perjudica el desarrollo que los niños deberían alcanzar para su edad. Se puede estimar que existen falencias en la forma de trabajar destrezas del pensamiento y sobre todo la presentación de un verdadero escenario educativo, del cual cada uno de los docentes somos responsables.



4.5.3. Tabulación de datos de la ficha de observación de conductas metacognitivas

Las fichas de observación de conductas aspecto metacognitivo también se las desarrolló a modo de escalas de estimación Likert (Anexo 3), esta permite por medio de indicadores registrar las conductas que los niños poseen y demuestran, además de proporcionarles a cada uno de estos ítems un valor que permite realizar evaluaciones cuantitativas. Es necesario aclarar que para establecer estas conductas (indicadores) de esta ficha de observación de conductas metacognitivas se basó netamente en dos de los aspectos más básicos que Hacker (Hacker, 7) establece para la metacognición que son: el conocimiento metacognitivo y la regulación metacognitiva aspectos que se abordaron en el primer capítulo, como referente de la acción metacognitiva de los niños, en el Cuadro 9 se detallan los indicadores y al aspecto metacognitivo al que pertenecen.

INDICADOR	ASPECTO METACOGNITIVO
1.- El niño emplea un buen nivel de atención en clase y cuando se le presenta una tarea.	REGULACIÓN
2.- Toma conciencia rápidamente, de los pasos o procesos que debe realizar para la resolución del problema.	CONOCIMIENTO
3.-Autoconocimiento.	CONOCIMIENTO
4.-Posee autocontrol y autorregulación en el desarrollo de la tarea.	REGULACIÓN
5.-Organiza su tarea de forma sistemática.	REGULACIÓN
6.-Planea y emplea estrategias para el desarrollo de las tareas.	CONOCIMIENTO
7.-Identifica deficiencias que se le presenta en la comprensión.	CONOCIMIENTO
8.-Su memoria y recuerdo son buenos y emplea estas herramientas en sus tareas.	CONOCIMIENTO
9.-El niño estima el tiempo y lo dosifica de acuerdo a la tarea que realiza.	REGULACIÓN
10.-Realiza inferencias inmediatas, verbaliza los procesos a desarrollar.	CONOCIMIENTO
11.-Reorganiza sus estrategias para la resolución del problema.	REGULACIÓN
12.-Corrige errores de forma espontánea.	CONOCIMIENTO
13.-Recuerda de forma inmediata procedimientos.	CONOCIMIENTO
14.-Infiere respuestas que tengan sentido común y lógico.	CONOCIMIENTO
15.-Mantiene control sobre las habilidades mnémicas.	REGULACIÓN
16.-Mantiene la motivación, en el desarrollo de sus tareas.	REGULACIÓN
17.-Se esfuerza en la búsqueda de soluciones, plantea hipótesis para la solución del problema.	CONOCIMIENTO
18.-En la resolución de problemas, <i>no</i> mecaniza su procedimiento.	REGULACIÓN
19.-Autovaloración, verbaliza los sentimientos y sensaciones antes, durante y luego de desarrollar un problema.	REGULACIÓN
20.-Evalúa los resultados que obtiene después de realizar una actividad.	CONOCIMIENTO

Cuadro 8. Tabulación de datos de Ficha de Observación de Conductas Metacognitivas.
Fuente: Jaime Ullauri

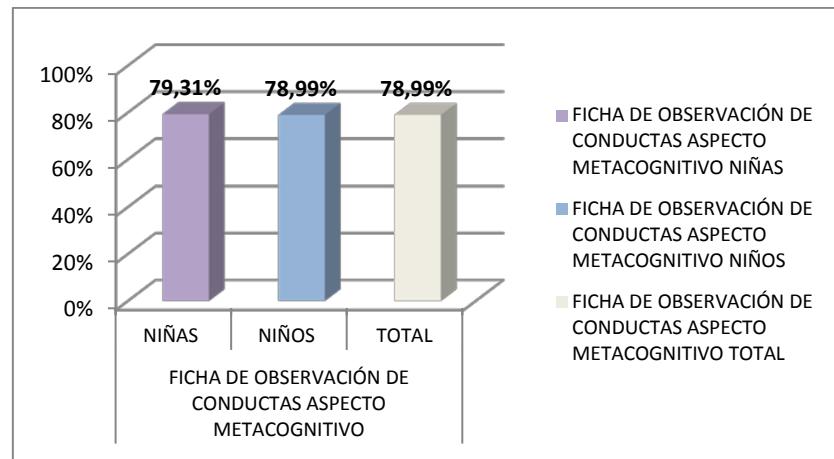


Gráfico 9. Ficha de observación de conductas metacognitivas, porcentajes de logro niñas, niños y total.

Fuente: Jaime Ullauri

A partir de los resultados que se muestran en el Gráfico 9, se concluye que las conductas metacognitivas son similares entre las niñas y los niños. Podemos definir que el comportamiento metacognitivo de los estudiantes es bueno, además a partir de estos resultados se establece relaciones con los obtenidos en la ficha de observación de conductas, en la que se alcanzó un porcentaje de logro de 80,43%, existiendo una disminución de 1,44% de logro con respecto a la ficha de observación de conductas metacognitivas, pudiendo ya tener una de las primeras líneas base que nos servirán para poder esclarecer una conclusión final del trabajo de investigación.

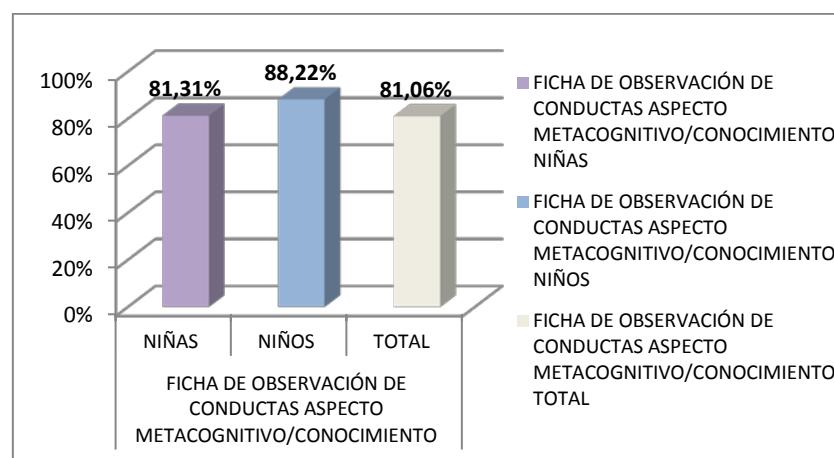


Gráfico 10. Ficha de obsevación de conductas aspecto metacognitivo, porcentaje de logro de conocimiento en niñas, niños y total.

Fuente: Jaime Ullauri

Como se puede apreciar en el Gráfico 10 se puede observar que el porcentaje de logro que alcanzan las niñas en el aspecto metacognitivo conocimiento es menor al que alcanzan los niños, existiendo una diferencia de 6,91%, lo que permite presumir que los niños serían más capaces a la hora de volver sobre sus propios conocimientos, conocimientos que deben conocer y reinterpretar para hacer uso de ellos en el establecimiento de estrategias para la resolución de un problema. El buen uso de su conocimiento puede hacer de los niños buenos improvisadores, volver sobre el conocimiento previo que poseen los hará quizá más efectivos a la hora de plantear estrategias que le funcionaron o no en el pasado, incluso en el empleo del tiempo, porque al partir de esas experiencias podrán ser capaces de establecer estrategias acorde a ese problema para resolverlo.

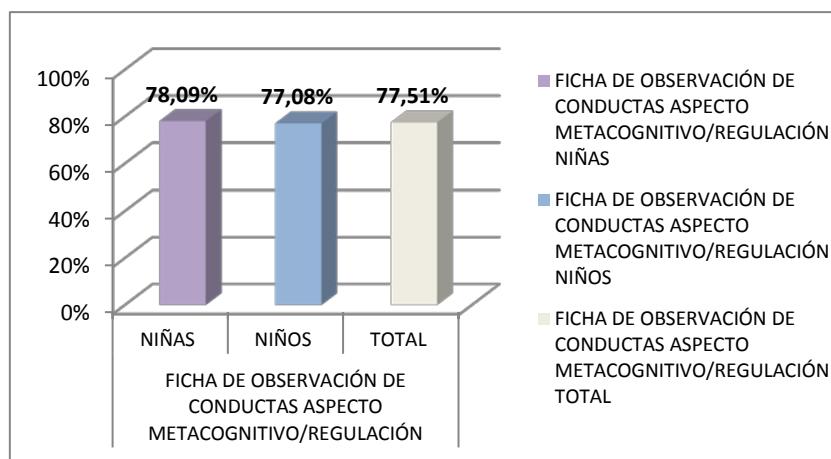


Gráfico 11. Ficha de obsevación de conductas aspecto metacognitivo regulación, porcentaje de logro en niñas, niños y total.

Fuente: Jaime Ullauri

En el Gráfico 11 se muestra el porcentaje que alcanzan los estudiantes en los indicadores del aspecto metacognitivo de regulación. El logro de las niñas es mayor al de los niños, existiendo un margen de diferencia que alcanza el 1,01%, la misma que no es significativa. El porcentaje de logro total que alcanzan los estudiantes, no les hace ser lo suficientemente efectivos en la regulación y control de los procesos. De forma que concluyéramos que tanto las niñas como los niños son muy *capaces de controlar y regular los procesos cognitivos*, pueden sostener ese proceso cognitivo y ser conscientes del trabajo que desarrollan a la hora de enfrentarse a un problema, pero algunas veces no lo logran. Se entiende que la capacidad de regulación puede mejorar no solo



con avance psicoevolutivo de los niños, sino también por medio del estímulo y el trabajo que se debe realizar de forma constante en el desarrollo de destrezas en los diferentes escenarios educativos.

ESTUDIANTES		NIÑAS											NIÑOS											TOTALES				
INDICADOR		1	2	3	4	5	6	7	8	9	TOTAL	%	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	TOTAL	%	TOTAL	%
1		2	3	3	3	4	3	3	3	4	28	77,78	3	4	3	3	3	3	2	2	4	3	3	35	72,92	63	75,00	
2		3	3	3	3	4	3	3	3	4	29	80,56	3	4	3	3	3	3	2	3	2	4	3	3	36	75,00	65	77,38
3		3	3	3	3	4	3	3	3	3	28	77,78	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	38	79,17	66	78,57
4		2	3	3	4	4	3	3	3	3	28	77,78	3	4	2	3	4	3	3	3	4	3	3	3	38	79,17	66	78,57
5		2	3	3	3	4	3	2	2	3	25	69,44	3	4	3	2	4	3	3	3	2	4	3	3	37	77,08	62	73,81
6		3	3	3	3	4	2	2	2	3	25	69,44	3	4	3	3	4	3	2	3	3	4	2	3	37	77,08	62	73,81
7		2	4	3	4	3	3	3	3	4	29	80,56	3	4	3	3	4	4	3	4	3	4	3	3	41	85,42	70	83,33
8		3	3	3	3	4	3	3	3	4	29	80,56	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	38	79,17	67	79,76
9		3	3	2	3	4	3	3	3	3	27	75,00	3	4	3	2	4	3	3	4	3	3	3	4	39	81,25	66	78,57
10		3	3	3	4	4	3	3	2	3	28	77,78	3	3	3	3	4	3	3	3	2	4	2	3	36	75,00	64	76,19
11		3	3	3	4	4	2	3	2	3	27	75,00	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	34	70,83	61	72,62
12		3	4	4	4	4	3	4	3	4	33	91,67	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	45	93,75	78	92,86
13		3	3	3	3	4	3	3	3	3	28	77,78	3	4	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	35	72,92	63	75,00
14		3	3	3	3	4	2	3	3	4	28	77,78	3	4	3	2	3	3	3	3	3	4	3	3	37	77,08	65	77,38
15		3	3	3	4	4	3	3	3	3	29	80,56	3	4	3	3	3	3	2	3	3	4	2	3	36	75,00	65	77,38
16		3	3	3	3	4	3	3	3	4	29	80,56	3	4	2	3	3	3	2	3	3	4	2	4	36	75,00	65	77,38
17		3	3	3	4	4	3	3	4	3	30	83,33	3	4	3	3	3	3	2	3	3	4	3	3	37	77,08	67	79,76
18		2	3	3	3	3	2	3	3	3	25	69,44	3	3	2	3	3	3	2	2	2	3	3	3	32	66,67	57	67,86
19		4	4	4	4	4	4	3	2	4	33	91,67	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	44	91,67	77	91,67
20		2	4	4	4	4	4	4	4	3	33	91,67	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	45	93,75	78	92,86
TOTAL PUNTAJE		55	64	62	69	78	58	60	56	69	571		63	76	58	58	69	64	54	64	55	74	56	65	756		1327	
PORCENTAJE		68,8	80	77,5	86,3	97,5	72,5	75	70	86,3	79,31	79,31	78,8	95	72,5	72,5	86,3	80	67,5	80	68,8	92,5	70	81,3	78,8	78,8	78,99	78,99

Tabla 10. Ficha de observación de conductas aspecto metacognitivo, puntaje y porcentaje por estudiante e indicador.

Fuente: Jaime Ullauri

En la Tabla 10 podemos observar los puntajes y porcentajes globales logrados por los estudiantes en cada indicador de la ficha de observación de conductas aspecto metacognitivo, a continuación se analizan los indicadores en los que alcanzaron un menor y mayor porcentaje de logro.

Los indicadores en los que los estudiantes presentan menor logro son; 5.- *Organiza su tarea de forma sistemática*, 6.-*Planea y emplea estrategias para el desarrollo de las tareas*, 11.-*Reorganiza sus estrategias para la resolución del problema* y 18.-*En la resolución de problemas, no mecaniza su procedimiento*, indicadores que se relacionan directamente con el planteamiento de estrategias y resolución de problemas. Los estudiantes presentan dificultades en poder organizar y establecer estrategias y frecuentemente mecanizan la resolución del problemas, por ejemplo piensan que todo problema de regla de tres se resuelve de la misma manera que los problemas de regla de tres simple, mecanizan tanto el procedimiento que no se dan cuenta que el ejercicio no compete un procedimiento de regla de tres simple, sino un procedimiento de regla de tres inversa, en el que deben invertir los factores para poder resolverlo.

Entre los indicadores en los que los estudiantes presentan mayor logró se encuentran; el indicador 12.-*Corrige errores de forma espontánea*, que es uno de los directamente se relaciona con la resolución de problemas, lo que hace presumir que los estudiantes serán capaces de reconocer su errores y volver sobre marcha a replantear la o las estrategias para la resolución del problema al cual se enfrenta. En el caso de los indicadores 19.-*Autovaloración, verbaliza los sentimientos y sensaciones antes, durante y luego de desarrollar un problema* y 20.-*Evalúa los resultados que obtiene después de realizar una actividad*, que son más bien indicadores que tiene que ver con la relación que mantiene el niño con el problema y su postura al momento de aceptar los resultados que ha obtenido de cualesquier actividad, esta retroalimentación que se proyecta le servirá al niño para considerar estrategias y procesos que le hayan sido efectivos o no a la hora de resolver un problema, lo que generará un cumulo de experiencias metacognitivas a las cuales el niño puede regresar



constantemente para revisarlas y establecer estrategias que le ayuden a ser más efectivo a la hora de resolver un problema.

FICHA DE OBSERVACIÓN DE CONDUCTAS ASPECTO METACOGNITIVO PORCENTAJE POR ESTUDIANTES E INDICADOR

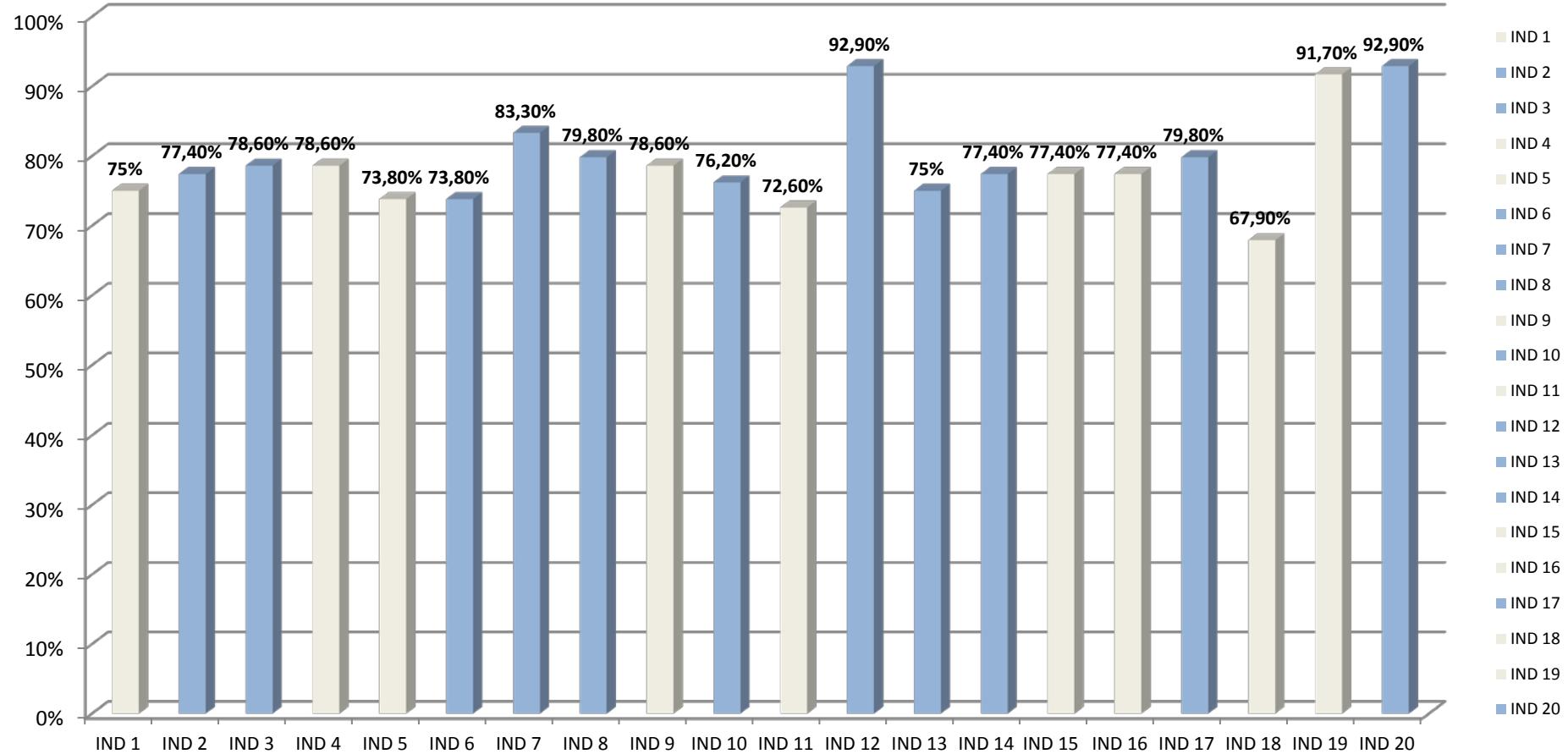


Gráfico 12. Ficha de observación conductas metacognitivas, porcentaje por los estudiantes e indicador.

Fuente: Jaime Ullauri

En el Gráfico 12 podemos discriminar ya con color crema los porcentajes alcanzados por los estudiantes en el proceso de regulación y con color azul lo porcentajes alcanzados en el proceso de conocimiento, otra es la historia si el análisis lo hacemos entre los dos procesos metacognitivos de regulación y conocimiento, parece ser a simple vista que los estudiantes poseen mayor desarrollo del proceso de conocimiento metacognitivo.

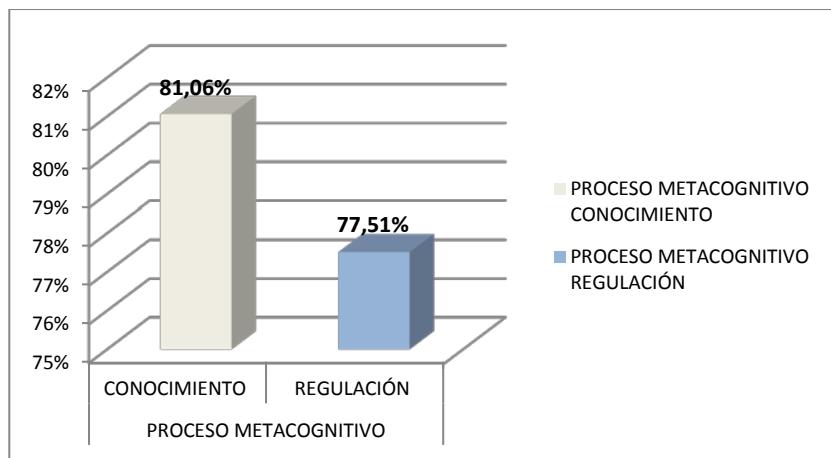


Gráfico 13. Ficha de observación de conductas, aspectos metacognitivos de regulación y conocimiento, porcentaje global.

Fuente: Jaime Ullauri

Como muestra el Gráfico 13 la diferencia que existe entre cada uno de los procesos es considerable, alcanzando el 4,09%. Podemos concluir que los estudiantes son más capaces en volver sobre su conocimiento metacognitivo, indagarlo y recordarlo, pero no son tan eficientes al regular ese conocimiento metacognitivo a la hora de establecer las diferentes estrategias que consideren necesarias para la resolución de un problema como por ejemplo, no poder dosificar correctamente su tiempo, no llegar a ser suficientemente eficientes en autorregularse y organizarse a la hora de resolver el problema. La capacidad no es la óptima, es como contar con todo lo necesario para desarrollar la actividad, pero el desorden que se evidencia dificulta aún más la resolución del problema.

FICHA DE OBSERVACIÓN DE CONDUCTAS ASPECTO METACOGNITIVO																											
CONOCIMIENTO																											
ESTUDIANTES	NIÑAS										NIÑOS																
INDICADOR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TOTAL	%	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	TOTAL	%	TOTAL	%
2	3	3	3	3	4	3	3	3	4	29	80,6	3	4	3	3	3	3	2	3	2	4	3	3	36	81,8	65	77,4
3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	28	77,8	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	38	86,4	66	78,6
6	3	3	3	3	4	2	2	2	3	25	69,4	3	4	3	3	4	3	2	3	3	4	2	3	37	84,1	62	73,8
7	2	4	3	4	3	3	3	3	4	29	80,6	3	4	3	3	4	4	3	4	3	4	3	3	41	93,2	70	83,3
8	3	3	3	3	4	3	3	3	4	29	80,6	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	38	86,4	67	79,8
10	3	3	3	4	4	3	3	2	3	28	77,8	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	2	3	37	84,1	65	77,4
12	3	4	4	4	4	3	4	3	4	33	91,7	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	45	102	78	92,9
13	3	4	3	3	4	3	3	3	3	29	80,6	3	4	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	35	79,5	64	76,2
14	3	3	3	3	4	2	3	3	4	28	77,8	3	4	3	2	3	3	3	3	3	4	3	3	37	84,1	65	77,4
17	3	3	3	4	4	3	3	4	3	30	83,3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	38	86,4	68	81
20	3	4	4	4	4	4	4	3	4	34	94,4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	45	102	79	94
TOTAL PUNTAJE	32	37	35	38	43	32	34	32	39	322		35	42	34	33	38	36	31	37	32	42	31	36	427		749	
PORCENTAJE	72,7	84,1	79,5	86,4	97,7	72,7	77,3	72,7	88,6	81,31	81,31	79,5	95,5	77,3	75,0	86,4	81,8	70,5	84,1	72,7	95,5	70,5	81,8	88,22	88,22	81,06	81,06

Tabla 11. Ficha de observación de conductas metacognitivas, aspecto metacognitivo conocimiento, puntaje y porcentaje por estudiante e indicador

Fuente: Jaime Ullauri



En la Tabla 11 se pueden apreciar los porcentajes de logro por cada grupo de indicadores del aspecto metacognitivo conocimiento que se trabajan en esta ficha de observación de conductas metacognitivas. A partir de las observaciones realizadas a los niños se desprende algunas conclusiones generales:

Primero: que los estudiantes se desenvuelven mejor en el manejo de conocimientos previos, los pueden indagar y ubicarlos, pero este conocimiento no es bien empleado, por la falta de *regulación* y madurez de este aspecto metacognitivo, creando conflictos a la hora de solucionar un problema.

Segundo: Como se anotó antes el desorden cognitivo dificulta el desarrollo del proceso de resolución del problema, es más los estudiantes podrían conocer la forma de resolver el problema, pero a la hora de ejecutar su estrategia para solucionarlo su déficit de regulación y de experiencia lo podría llevar a cometer equivocaciones, que muchas veces se pasan por alto, ya que la perspectiva que mantienen los niños sobre el proceso de resolución de problemas es haberlo realizado bien.

FICHA DE OBSERVACIÓN DE CONDUCTAS ASPECTO METACOGNITIVO																											
REGULACIÓN																											
ESTUDIANTES	NIÑAS										NIÑOS														TOTALES		
INDICADOR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TOTAL	%	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	TOTAL	%	TOTAL	%
1	2	3	3	3	4	3	3	3	4	28	77,8	3	4	3	3	3	3	2	3	2	4	3	3	36	75	64	76,2
4	2	3	3	4	4	3	3	3	3	28	77,8	3	4	2	3	4	3	3	4	3	3	3	3	38	79,2	66	78,6
5	2	3	3	3	4	3	3	2	3	26	72,2	3	4	3	2	4	3	3	3	2	4	3	3	37	77,1	63	75
9	3	3	2	3	4	3	3	3	3	27	75	3	4	3	2	4	3	3	4	3	3	3	4	39	81,3	66	78,6
11	3	3	3	4	4	2	3	2	3	27	75	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	34	70,8	61	72,6
15	3	3	3	4	4	3	3	3	3	29	80,6	3	4	3	3	3	3	3	2	3	4	2	3	36	75	65	77,4
16	3	3	3	3	4	3	3	3	4	29	80,6	3	4	2	3	4	3	2	3	3	4	2	4	37	77,1	66	78,6
18	2	3	3	3	4	2	3	3	3	26	72,2	3	3	2	3	4	3	2	2	2	3	3	3	33	68,8	59	70,2
19	4	4	4	4	4	4	3	2	4	33	91,7	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	43	89,6	76	90,5
TOTAL PUNTAJE	24	28	27	31	36	26	27	24	30	253		28	34	24	25	33	28	24	28	23	32	25	29	333		586	
PORCENTAJE	66,7	77,8	75,0	86,1	100	72,2	75,0	66,7	83,3	78,09	78,09	77,8	94,4	66,7	69,4	91,7	77,8	66,7	77,8	63,9	88,9	69,4	80,6	77,08	77,08	77,51	77,51

Tabla 12. Ficha de observación de conductas metacognitivas, aspecto metacognitivo regulación, puntaje y porcentaje por estudiante e indicador

Fuente: Jaime Ullauri

En la Tabla 12 se pueden apreciar los porcentajes de logro por cada grupo de indicadores del aspecto metacognitivo regulación, como se aprecia el porcentaje no es muy bueno, la falta de desarrollo de este aspecto metacognitivo dificulta los procesos de solución de problemas. El hecho que los estudiantes posean conocimientos y bases ayuda a resolver cualquier tipo de problema, pero el no tener una buena capacidad de regulación de todo ese bagaje de conocimientos dificultará el desarrollo de cualquier proceso de resolución de problemas.

4.5.4. De la pruebas de razonamiento lógico matemático

Dentro de estas pruebas enumeramos tres que ya se detallaron anteriormente: prueba de razonamiento lógico (PRLM), prueba de razonamiento lógico aspecto metacognitivo inicial (PRLMCI), prueba de razonamiento lógico aspecto metacognitivo final (PRLMCF).

4.5.4.1. Tabulación de datos de la Prueba de Razonamiento Lógico Matemático para niñas y niños

La prueba de razonamiento lógico matemático (Ver anexo 4) es el primer instrumento informal de esta investigación, en la que los resultados obtenidos desde los estudiantes son más por así llamarlos directos, del resultado de esta prueba se parte para el análisis global de esta investigación, a continuación se analiza los resultados obtenidos en la aplicación de esta prueba. Cabe anotar que la calificación de la prueba estaba basada en 39 puntos.

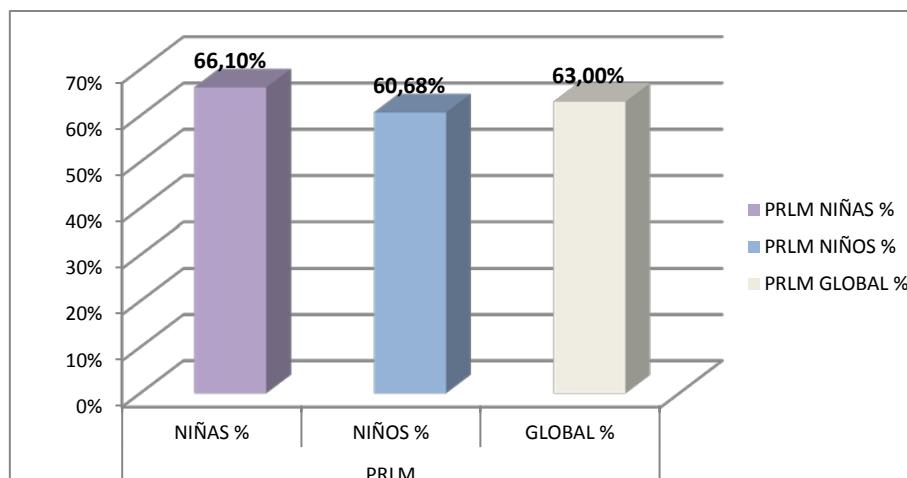


Gráfico 14. Prueba de razonamiento lógico matemático para estudiantes, porcentaje global.

Fuente: Jaime Ullauri

En el Gráfico 14 se muestra el porcentaje que alcanzan los estudiantes, siendo el porcentaje de logro que alcanzan las niñas mayor que el de los niños, la diferencia que se genera entre las niñas y los niños es de 5,42%, lo que evidencia que las niñas al menos en esta etapa son más efectivas que los niños. El logro global alcanza un porcentaje medio del 63%, si tomamos en consideración los resultados obtenidos en la ficha de observación de conductas metacognitivas FOCM que alcanza un porcentaje de 78,99% de logro, la diferencia entre esta ficha y la presente prueba alcanza 15,99% menos, lo que permite presumir que el desarrollo metacognitivo de los estudiantes es menor en la realidad.

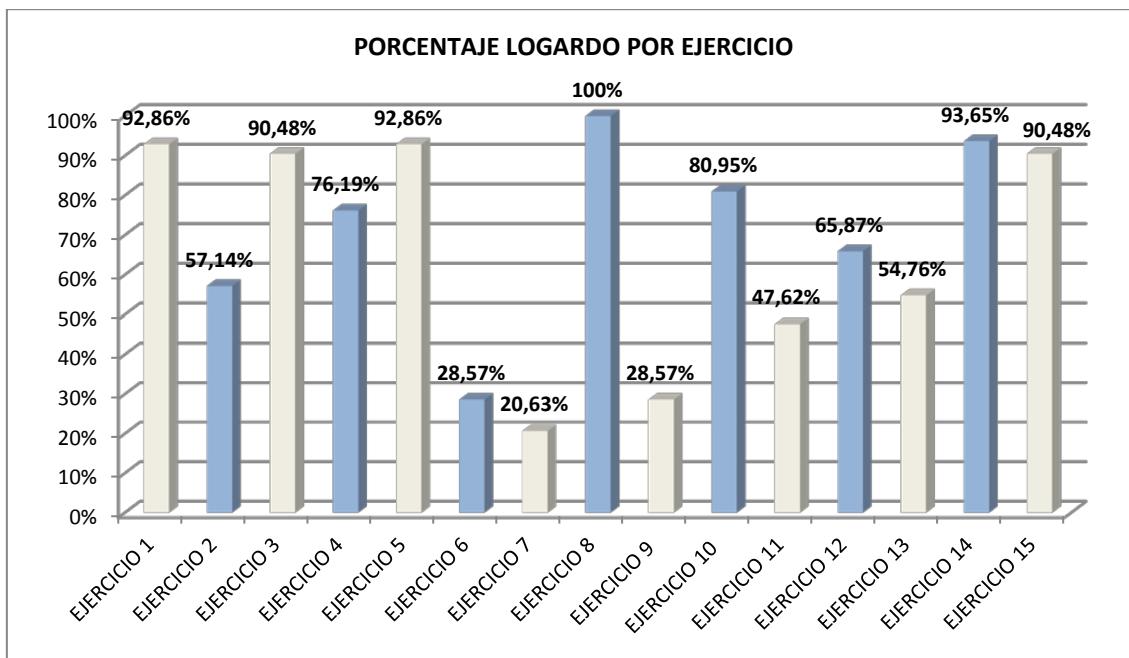


Gráfico 15. Prueba de razonamiento lógico matemático para estudiantes, porcentaje total alcanzado por ejercicio.

Fuente: Jaime Ullauri

En el Gráfico 15 se muestra los resultados en porcentajes totales de cada uno de los 15 ejercicios con los que contaba la PRLM, siendo el ejercicio 6, 7, 9 en el que los estudiantes han presentado mayor dificultad al resolverlo, mientras que el ejercicio 8 es el mayor resultado con un 100% de efectividad, del gráfico podemos desprender que la media en la resolución de los ejercicios se ajusta alrededor de un 60% de logro.

Los ejercicios 6, 7, 9 son en los que los niños presentan mayor dificultad, estos ejercicios implican un conocimiento y práctica mayor que los estudiantes aparentemente no la poseen, los temas que tratan estos ejercicios son potenciación, transformación de unidades y secuencias numéricas, mientras tanto que el ejercicio 10 se basa en secuencias gráficas que han resultado ser más sencillas de responder para los estudiantes.

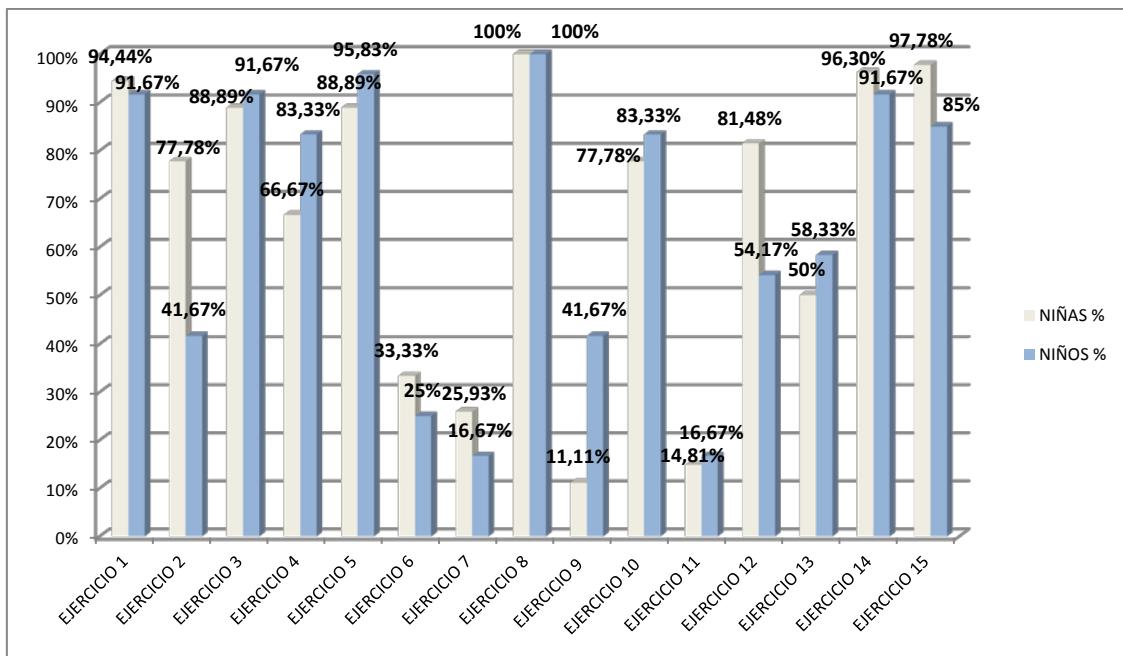


Gráfico 16. Prueba de razonamiento lógico matemático para estudiantes, porcentaje total alcanzado por niños y niñas en cada ejercicio.

Fuente: Jaime Ullauri

En el Gráfico 16 se muestra la comparativa de logro por género en cada uno de los ejercicios, se pueden observar el porcentaje de estudiantes niños y niñas que realizan satisfactoriamente el ejercicio. Los ejercicios que mejor se han resuelto son; el ejercicio 1, 5, 8, 14 y 15 que quizás son los menos complejos de la prueba y tratan temas como: encontrar diferencias entre figuras, fracciones y áreas, situaciones de pertenencia, agrupación y enlace, mientras que los 6, 7 y 9 han sido los menos resueltos por los estudiantes, debido quizás a que su complejidad involucra potenciación, transformación de unidades y secuencias numéricas, temas que son propios del área de matemática y son partes los diferentes contenidos curriculares años de básica especialmente al séptimo año de básica.

4.5.5. Tabulación de la primera prueba de razonamiento lógico aspecto metacognitivo inicial

A continuación se detallan de manera gráfica la frecuencia y el porcentaje de la resolución y de las respuestas recabadas de cada uno de los ejercicios de esta prueba.

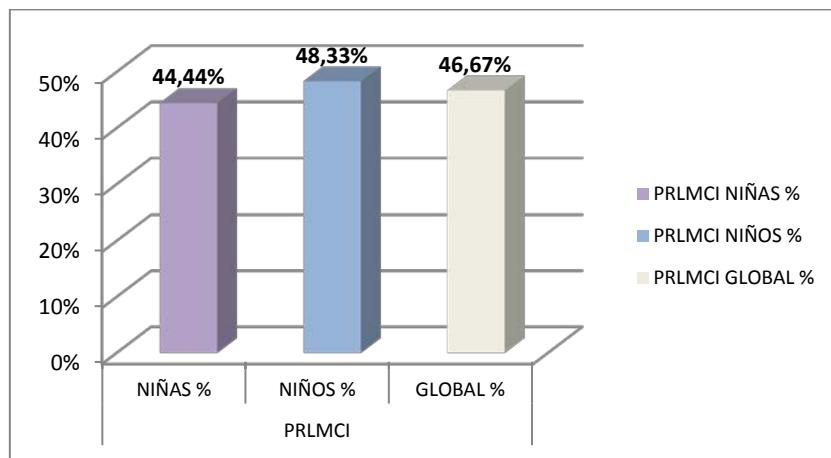


Gráfico 17. Prueba de razonamiento lógico metacognitivo inicial, porcentaje global de logro.

Fuente: Jaime Ullauri

En el Gráfico 17 se muestra el porcentaje global de resolución de la primera prueba de razonamiento lógico aspecto metacognitivo inicial PRLMCI, siendo este porcentaje de logro bastante menor al que los estudiantes alcanzaron en la prueba de razonamiento lógico matemático. De la comparación de estas dos pruebas, conociendo el porcentaje de logro en la PRLM que alcanza 63% y en esta 46,67%, la diferencia que se devela llega al 16,33%, diferencia que quizá se deba a que los ejercicios que se plantean en la PRLM son más parecidos a los modelos de ejercicios que suelen plantearse en las pruebas estándar de clase y que guardan mucha relación con los modelos que presentan los textos con los que comúnmente los niños están acostumbrados a trabajar y que realmente los procesos que se emplean en la resolución de este tipo de ejercicios muchas veces es repetitivo, derivándose en la mecanización del proceso de su resolución. Es probable que la diferente forma en la que se encuentran dispuestos los ejercicios de esta prueba origine el bajo rendimiento de los estudiantes, además de la falta de desarrollo de destrezas cognitivas y metacognitivas que les dificulta poder desarrollar los ejercicios.

A continuación se muestra el porcentaje total de logro que han alcanzado los estudiantes en los diferentes ejercicios que plantea esta prueba:

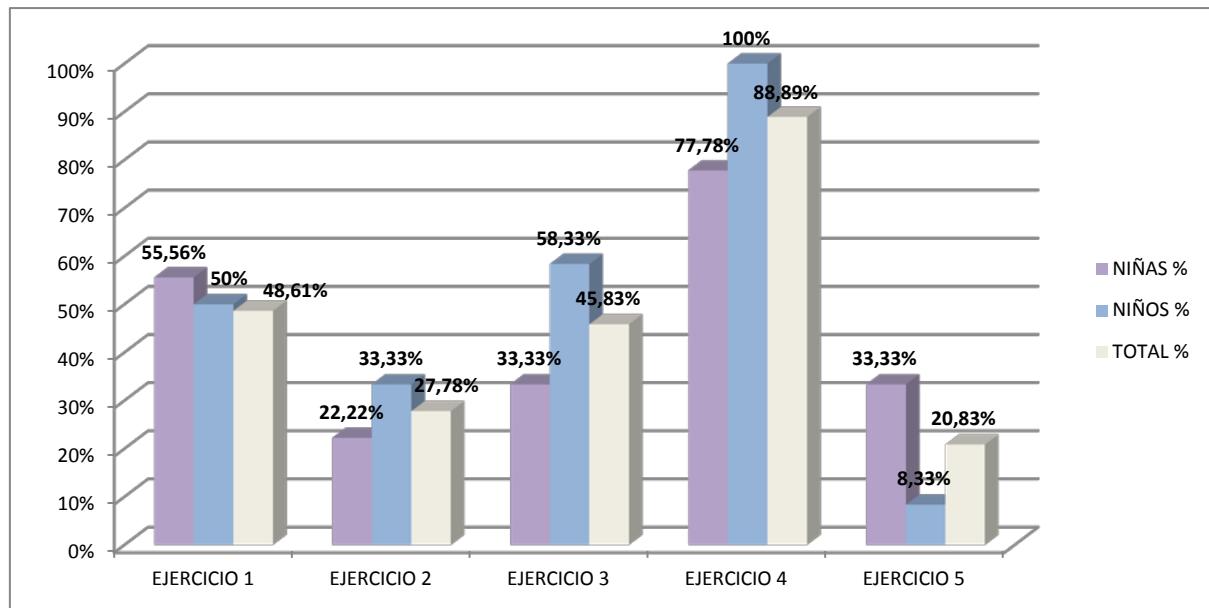


Gráfico 18. Prueba de razonamiento lógico metacognitivo inicial, porcentaje global de logro por género y ejercicio.

Fuente: Jaime Ullauri

Al analizar el Gráfico 18 podemos deducir que el ejercicio 4 es el mayor resuelto, mientras los ejercicios 2 y 5 son los menos resueltos por los estudiantes, a diferencia de los ejercicios 1 y 3 mantienen porcentajes similares bordeando el 50% de logro. Si analizamos los temas que contienen cada uno de los ejercicios podemos entender que: la proporcionalidad y las sucesiones numéricas han sido los temas en los que los estudiantes presentaron mayor dificultad y los problemas de regla de tres y regla de tres compuesta ha sido medianamente resueltos por los estudiantes, en cambio la transformación de unidades ha sido el tema en el que han presentado menor dificultad los estudiantes.

A diferencia de la PRLM los ejercicios de transformación de unidades han sido los mayor resueltos, pero se debe considerar que los estudiantes son menos efectivos a la hora de resolver problemas de sucesiones numéricas, los porcentajes son considerablemente bajos en las dos pruebas incluso no llegan a alcanzar el 30%.

Lo que tratamos de poner de manifiesto por medio de la aplicación de cada uno de los instrumentos es poder visualizar la realidad y estado de las destrezas cognitivas que poseen los estudiantes a esta edad evolutiva y especialmente conocer si son o no conscientes de los procesos que emplean en la resolución de cada uno de los problemas que se les han planteado. Es por ello que cada uno de los ejercicios de la PRLMCI posee algunas preguntas que generan ciertas pautas que llevan a identificar si los estudiantes son o no conscientes de sus procesos y estrategias para la resolución de los diferentes problemas y si están conscientes de haber resuelto positiva o negativamente el ejercicio.

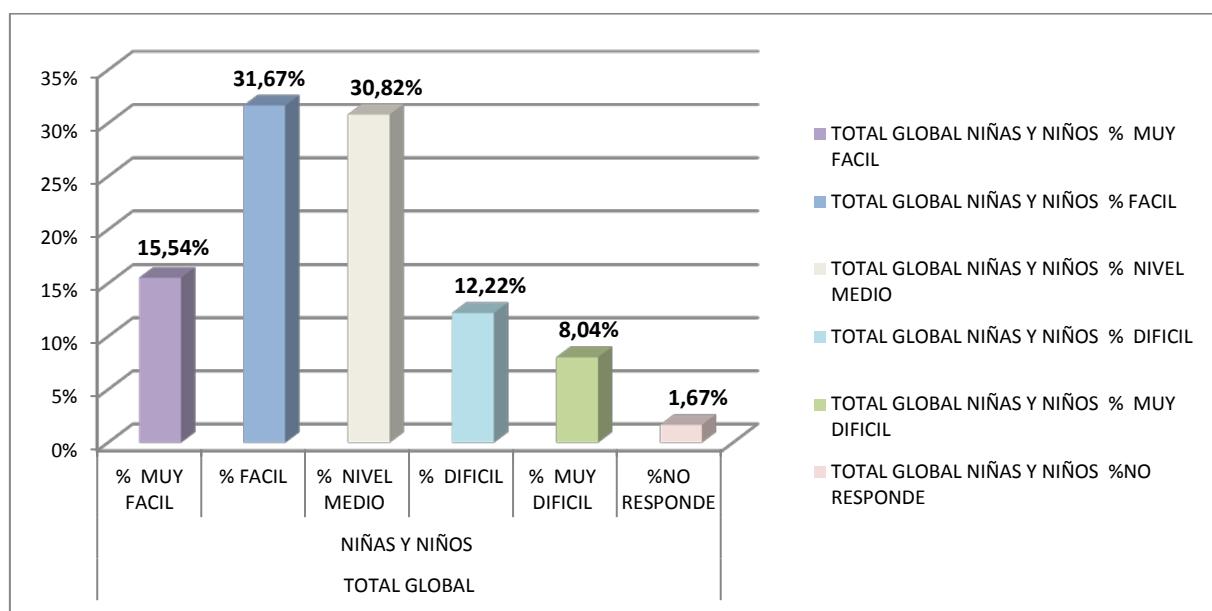


Gráfico 19. Primera Pregunta de la ¿cómo le pareció la dificultad del ejercicio?

Fuente: Jaime Ullauri

En el Gráfico 19 podemos entender algo de lo descrito antes, la primera pregunta que se establece en esta prueba ¿cómo le pareció la dificultad del ejercicio?, es un primer intento de saber a ciencia cierta cuál es el nivel de conciencia de los estudiantes sobre la dificultad de la prueba, como apreciamos en el gráfico los porcentajes que alcanzan los indicadores de fácil y nivel medio bordean el 30%, la suma de estos porcentajes alcanza el 62,49%, al compararlos con el porcentaje real de logro global del prueba que alcanza el 46,67%, nos da ya una perspectiva real sobre la apreciación de la dificultad de la prueba llegando a 15,82%, pudiéndose interpretar ya como déficit de desarrollo de *conciencia real* sobre la seguridad o no de haber resuelto positivamente la prueba, concluyendo que los estudiantes poseen una

perspectiva diferente a la real que se ve plasmada en el resultado obtenido en la prueba.

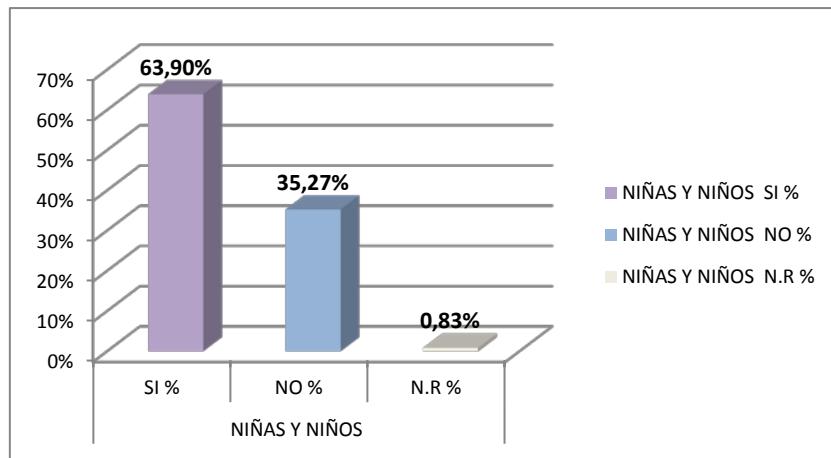


Gráfico 20. Segunda Pregunta ¿está seguro que resolvió correctamente el ejercicio?

Fuente: Jaime Ullauri

En el Gráfico 20 se aprecia los porcentajes obtenidos de las respuestas a la segunda pregunta que la prueba plantea a cada uno de los ejercicios *¿está seguro que resolvió correctamente el ejercicio?*, como vemos el porcentaje que alcanza el indicador **Si** es de 63,90% que es muy similar al que se obtuvo de la suma de porcentajes de los indicadores más altos que consideraron fácil y de nivel medio la prueba en la primera pregunta y que alcanzo el 62,49% existiendo una diferencia del 1,41%, lo que permite establecer una idea clara que la precepción de *conocimiento* que poseen los estudiantes con respecto a la resolución de la prueba es bastante diferente, pero también debemos rescatar el indicador **NO** que en realidad es una de las respuestas que nos puede guiar a establecer que al menos 7 de los estudiantes tiene un conciencia real de no haber resuelto bien cada uno de los ejercicios.

Es probable que los datos que arrojan los diferentes indicadores no sean determinantes, pero si considerables a la hora de comparar la efectividad real de los estudiantes con la efectividad inferida por ellos al momento de contestar cada una de las preguntas. Se puede suponer que ellos podrían contestar equívocamente a estas interrogantes por diferentes factores entre ellos: desconocimiento real del tipo del ejercicio y la creencia del niño en que al aplicar un procedimiento u alguna operación puede resolverse positivamente el

ejercicio, situación que tampoco es mala, más bien el hecho de establecer un procedimiento para la resolución es positivo, pero el hecho de no reconocer si el procedimiento es el correcto, el que lo llevará a la solución del problema, a la respuesta adecuada, ya que el hecho que el niño crea que resolvió bien el ejercicio se podría generar por un nivel menor de *conciencia* que debió tener para establecer las estrategias para la resolución del problema.

Seguidamente analizaremos uno de los ejercicios propuestos en la PRLMCI:

Análisis del primer ejercicio

En primera instancia analizaremos la resolución del ejercicio, para luego pasar a detallar las respuestas que los estudiantes contestaron a las dos interrogantes que se plantean por cada ejercicio:

EJERCICIO 1:

- 1. Las magnitudes de pan integral y calorías en esta tabla son directamente proporcionales***

Pan integral	1	3	4	5	7
Calorías	12	36	48	60	84

¿Cuántos panes integrales aportan 84 calorías?

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

Resolución del ejercicio:

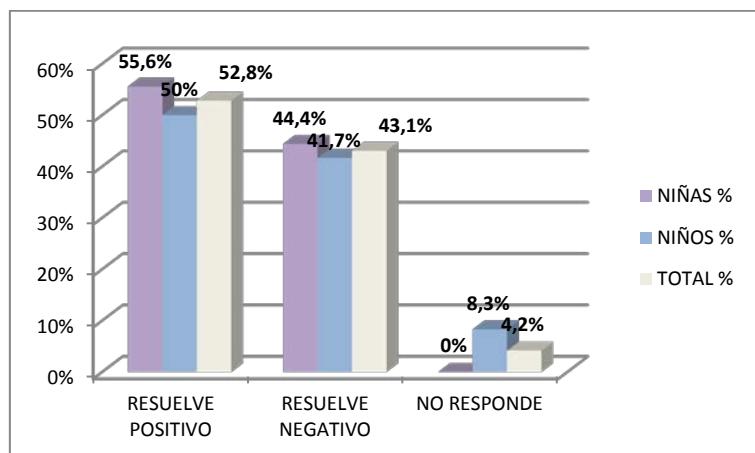


Gráfico 21. Prueba de razonamiento lógico aspecto metacognitivo entrenamiento, porcentaje de resolución del primer ejercicio.

Fuente: Jaime Ullauri

En el Gráfico 21 se puede apreciar los porcentajes de resolución positiva o no del ejercicio, como además el porcentaje de estudiantes no realizaron ningún intento en resolver el ejercicio. La resolución positiva del ejercicio es mayor en las niñas que en los niños existiendo una diferencia porcentual del 5,6%, de igual forma en la resolución negativa las niñas alcanzan un porcentaje de 44,4% mientras que los niños el 41,7%, manteniéndose la tendencia general a alcanzar un porcentaje de 45% de resolución del de cada uno de los problemas.

Primera Pregunta: ¿Cómo le pareció la dificultad del ejercicio?

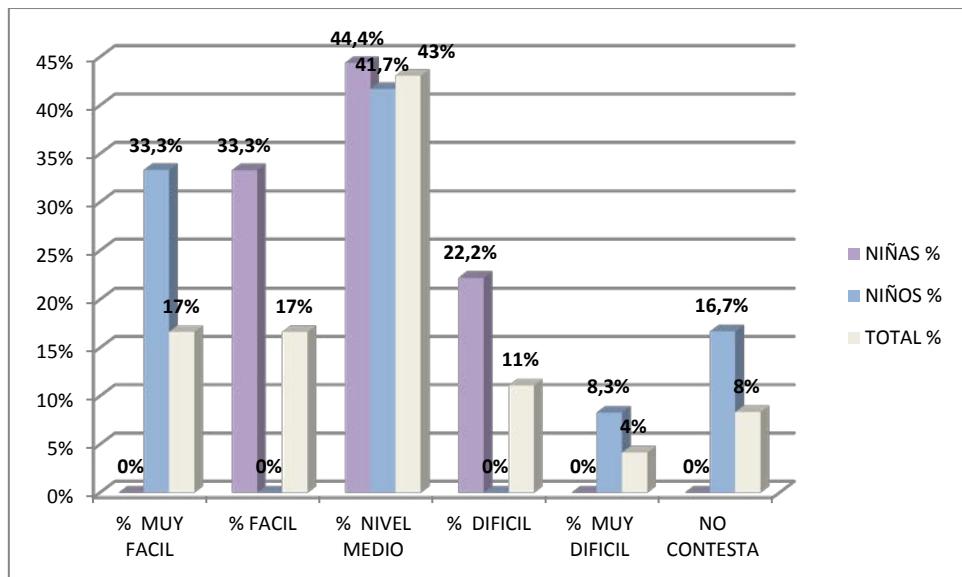


Gráfico 22. Primera Pregunta: ¿Cómo le pareció la dificultad del ejercicio?

Fuente: Jaime Ullauri

Dentro del análisis de las preguntas en el Gráfico 22 se detalla la constatación a la primera de ellas, podemos observar que la mayoría de los estudiantes consideran al ejercicio como de dificultad media, lo que podría derivar en cierta inseguridad a la hora de estar o no conscientes de haber resuelto bien o no el problema y predeterminar la contestación de la segunda pregunta. Al condensar los porcentajes de estudiantes que consideran de nivel medio, difícil y muy difícil el ejercicio podemos estimar que el 62%, equivalente a al menos 13 estudiantes que tuvieron dificultad en desarrollar el ejercicio.

Segunda Pregunta: ¿Está seguro/segura que resolvió correctamente el ejercicio?

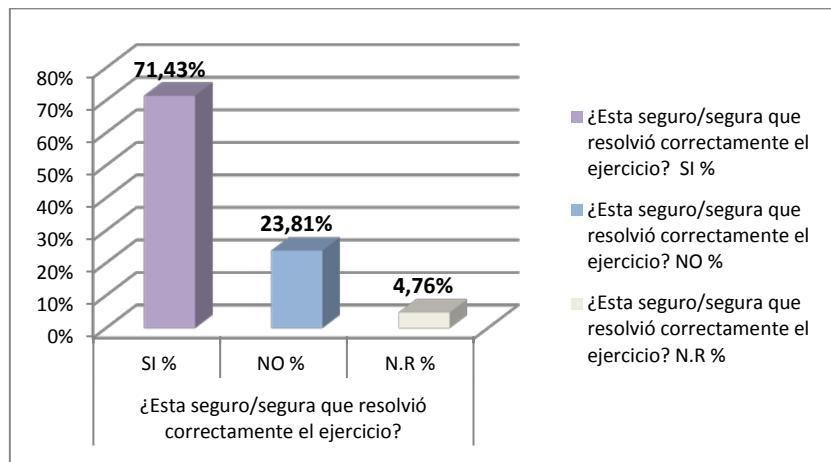


Gráfico 23. Segunda Pregunta: ¿Está seguro/segura que resolvió correctamente el ejercicio?

Fuente: Jaime Ullauri

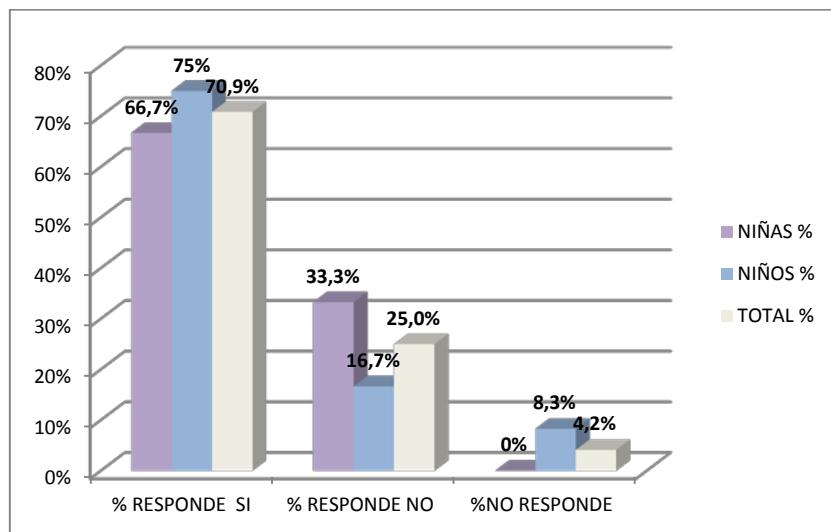


Gráfico 24. Segunda Pregunta: ¿Está seguro/segura que resolvió correctamente el ejercicio?

Fuente: Jaime Ullauri

En el Gráfico 23 y 24 se aprecia los porcentajes de percepción de conocimiento de logro que los estudiantes poseen acerca de haber resuelto bien o no el ejercicio, en este punto *no* interesa tanto la resolución correcta, sino más bien el hecho que los estudiantes establezcan procesos cognitivos que les permitan estar conscientes del trabajo que han realizado y sobre ese conocimiento establecer las estrategias para la resolución del problema, como vemos en el Gráfico 23 el porcentaje de conocimiento que creen los estudiantes poseer es bastante considerable llegando al 71,43%, si a este porcentaje lo comparamos con el porcentaje de logro real de resolución positiva que es de 48,61,



podemos estimar que en realidad el nivel de conocimiento de los estudiantes llega a un desfase del 22,82 %, en el gráfico 24 se puede apreciar las diferencias que existen entre niñas y niños concernientes a la segunda pregunta.

Tercera Pregunta: Describa los pasos que realizó para poder resolver el ejercicio incluso también indique los pasos en los que cometió errores.

Estudiante	Descripción del proceso
Estudiante 1	Hice cuenta las calorías y sumé para saber qué número era, sumé las calorías, luego ya me di cuenta que el 7 era el número.
Estudiante 2	Vi para cuento esta multiplicado cada número, multipliqué cada uno de los números por 12 vi cual era la respuesta cuando me salió 84 puse la respuesta en el cuadro.
Estudiante 3	Es que vi el 1 y no estaba el 2, estaba el 3-4-5 ósea que no podía poner el 6 porque si no el pan no tendría 84 calorías ósea que era 7 y pienso que está bien pero no sé.
Estudiante 4	Primero analicé el ejercicio, y lo realicé, aunque me equivoqué y vi el error.
Estudiante 5	Yo cometí un error porque no razoné para yo decir que hecho bien. Yo aquí si erré porque estaba mal.
Estudiante 6	Yo vi cuantos panes tiene la caloría de número luego fui viendo que como tenía que hacer para sacar la respuesta, luego fui viendo y me salió la respuesta.
Estudiante 7	Primero vi la orden del pan integral 1, 3, 4, 5 y vi lo abajo que era 12, 36, 48, 60, 84 y por eso pienso que es 6, no estoy segura por que pasa del uno al tres.
Estudiante 8	Yo primero sumé pero no me salió Yo también dividí pero no me salió Yo multipliqué pero me salió.
Estudiante 9	Multipliqué, me salió mal No sé si está bien el ejercicio, volví hacer y nada, está un poco difícil, enseguida volvía a multiplicar y creo que me salió bien.
Estudiante 10	Primero tuve que razonar mucho y luego tuve que mirar el ejercicio muy bien para sacar el resultado.
Estudiante 11	Y primero me equivoqué y después de nuevo comencé hacer, yo puse bien y pase para la siguiente, hice mal y no me di cuenta que está haciendo mal y lo demás puse bien.
Estudiante 12	Leí atentamente la orden del ejercicio Multipliqué 12×6 Razoné antes de poner el número de panes Coloque con temor el número de panes Multipliqué otra vez para estar seguro, pero la respuesta era 81 Escogí el primer resultado y realicé la prueba y fue correcta Estuve seguro del resultado.
Estudiante 13	Yo me equivoqué poniendo <u>hay</u> me di cuenta que estaba mal y puse la d.
Estudiante 14	Vi cuantas calorías había en un pan integral, luego sumé las calorías y me dio 84 Si en 5 son 60 y en 6 son 72 entonces 7 es 84.
Estudiante 15	Me equivoqué y después le volví a realizar el ejercicio y e vez no me equivoqué y puse el número 6.
Estudiante 16	Fui multiplicando 12 x cada número empezando desde 6 multipliqué por 12 porque si un pan tiene 12 calorías tengo que multiplicar por cuantos panes hay.
Estudiante 17	Solo vi cuanto se tenía que sumar.
Estudiante 18	No detalla.
Estudiante 19	Me equivoqué y volví a borrar y al último supe el resultado.
Estudiante 20	Primero multipliqué, pero no me salió y tuve que borrar y luego lo hice solo sumando y me salió y me di cuenta que su estaba bien.
Estudiante 21	Me puse a pensar, vi el ejercicio, no estaba fácil Vi cómo está el ejercicio Tenía que escoger una opción, escogí la opción A



	En el cuadro puse la letra a y acabe.
--	---------------------------------------

Cuadro 10. Descripción de pasos que los estudiantes realizaron para resolver el ejercicio 1 de la prueba de razonamiento lógico aspecto metacognitivo inicial (PRLMCI).

Fuente: Jaime Ullauri

En el Cuadro 10 que se puede apreciar lo que los estudiantes anotaron acerca del desarrollo del proceso de resolución del problema, en él nos podemos dar cuenta que en muchos casos existe un gran desarrollo del pensamiento lógico y se aprecia que los niños pueden establecer estrategias y plantear hipótesis como por ejemplo: el estudiante 12, quien parte de realizar una lectura atenta, plantea las estrategias y establece razonamientos, además de comprobar y verificar los procedimientos, así como también existen casos en los que el razonamiento y el planteo de estrategias es menor como el caso del estudiante 15 y 17, casos en los que al parecer sus respuestas son más impulsivas que razonadas.

Si analizamos detenidamente cada uno de los testimonios que los estudiantes escribieron inmediatamente después de realizar el ejercicio podemos evidenciar que el grado de conocimiento, regulación y planteamiento de estrategias difiere mucho en cada uno de ellos. Muchos de los estudiantes son más o menos organizados en realizar sus estrategias, mientras tanto que algunos de ellos poseen mayor grado de organización y establecimiento de estrategias para la resolución del ejercicio, por ejemplo: analizamos lo que detalla el estudiante 4 *"Primero analice el ejercicio, y lo realice, aunque me equivoque y vi el error"*, como vemos el niño es consciente de su error, replantea estrategias que posiblemente lo lleven a resolver el ejercicio, estos relatos son en sí los que sustentan esta investigación, este proceso hace al niño más capaz, lo hace metacognitivo.

Se puede entender que algunas veces el logro de resolución no interesa en esta investigación, claro está que lo ideal fuese que todos los estudiantes llegasen a alcanzar la respuesta correcta a cada uno de los ejercicios, pero más bien en este momento el interés se centra en visualizar aquel proceso que permita al niño darse cuenta, tener conciencia de sus errores y sus aciertos con el fin que pueda volver sobre sus estrategias *repensarlas*, rectificar errores y

estimar posibles soluciones para volver sobre la marcha a tratar de dar solución al problema.

En conclusión el mero hecho que los estudiantes repiensen, replanteen y busquen posibles soluciones demuestra de algún modo ya que nos estamos refiriendo a niños que inician el desarrollo de su pensamiento metacognitivo y el proceso de razonamiento hipotético como una destreza del pensamiento lógico matemático.

4.5.6. Tabulación de la prueba final de razonamiento lógico aspecto metacognitivo

A continuación se detallan de manera gráfica la frecuencia y el porcentaje de la resolución y de las respuestas recabadas de cada uno de los ejercicios de esta prueba, en este aparte solo se analiza la resolución de la primera pregunta ejercicio, el resto de la estadística gráfica de esta prueba se encuentra como anexo 10:

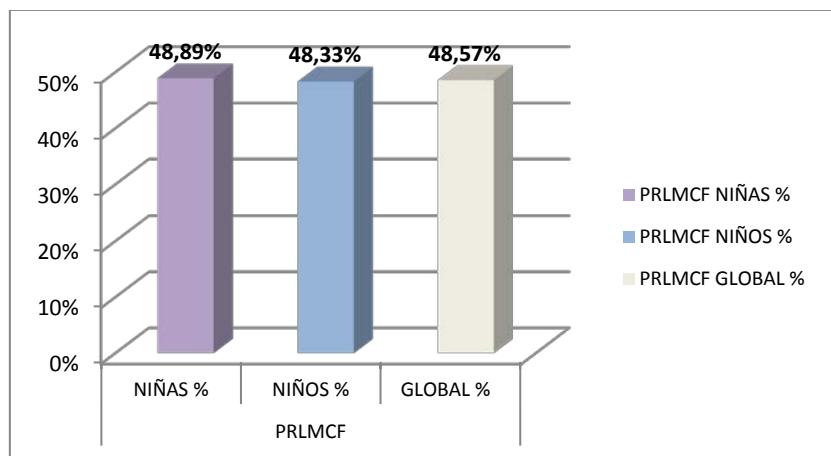


Gráfico 25. Prueba final de razonamiento lógico aspecto metacognitivo final, resolución por ejercicio.

Fuente: Jaime Ullauri

En el Gráfico 25 se muestra el porcentaje de resolución de la PRLMCF, siendo el porcentaje global 48,57%, la diferencia de logro entre niños y niñas es mínima alcanzando esta 0,56%, como se ve el porcentaje *total global* es similar al logro obtenido por los estudiantes en la prueba de razonamiento lógico metacognitivo inicial y estas dos contrastadas con la prueba de razonamiento

lógico matemático se ratifica lo que se derivó antes en el análisis de la PRLMCI, siendo la complejidad de los ejercicios y del razonamiento que los estudiantes deben tener a la hora de resolver las pruebas de razonamiento lógico metacognitivo.

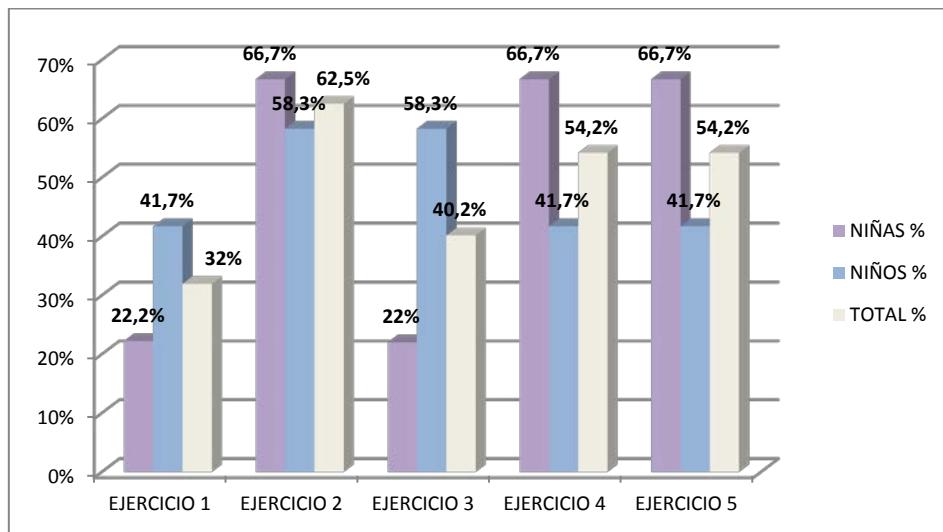


Gráfico 26. Prueba final de razonamiento lógico aspecto metacognitivo final, porcentaje de logro por ejercicio.

Fuente: Jaime Ullauri

En el Gráfico 26 se puede apreciar el porcentaje de resoluciones que obtuvo cada uno de los ejercicios con los que contaba la PRLMCF, de igual forma se presenta el logro alcanzado por el grupo de estudiantes, con color lila los porcentajes de logro de las niñas y con azul los niños. De este estadística se deprende que los ejercicios 2 y 4 son los mejor resueltos por las niñas, mientras que los ejercicios 2 y 3 son los mayormente resueltos por los niños, cabe notar que el ejercicio 1 ha sido el menos resuelto por todos los estudiantes, en el cual han obtenido un porcentaje del 32%, este ejercicio comprende el tema de transformación en números quebrados o su representación.

A continuación detallaremos de manera gráfica el porcentaje de las respuestas recabadas de las preguntas de cada uno de los ejercicios de la prueba metacognitiva, información que se debe tener muy en cuenta para establecer cada uno de los aspectos metacognitivos que se tratan de evidenciar. Las preguntas que se plantean para cada uno de los aspectos básicos de la metacognición, la regulación y el conocimiento, intentan sacar a la luz la

realidad del desarrollo cognitivo de estos aspectos en los estudiantes. El Cuadro 9 muestra las preguntas que se formularon para cada uno de estos aspectos metacognitivos.

CATEGORÍAS	PREGUNTAS
CONOCIMIENTO	¿Cómo le pareció la dificultad de ejercicio? ¿Está seguro/segura que resolvió correctamente el ejercicio? ¿Organizó bien la información antes de resolver el problema? ¿Intentó utilizar estrategias que le han funcionado en el pasado? ¿Cuándo terminó esta evaluación supo cómo le había ido? ¿Leyó varias veces el problema antes de empezar a resolver? ¿Aprendió algo mientras resolvía esta evaluación?
REGULACIÓN	¿Pensó en varias maneras de resolver el problema antes de responderlo? ¿Pensó en lo que necesitaba saber o haber aprendido antes de resolver el problema? ¿Cuándo estuvo resolviendo el problema se preguntó si ha tenido en cuenta todas las opciones? ¿Antes de resolver el problema pensó en las distintas maneras de resolver el problema y escogió la mejor?

Cuadro 9. Indicadores por categorías cognitivas.

Fuente: Jaime Ullauri

Primera pregunta: ¿Cómo le pareció la dificultad del ejercicio?

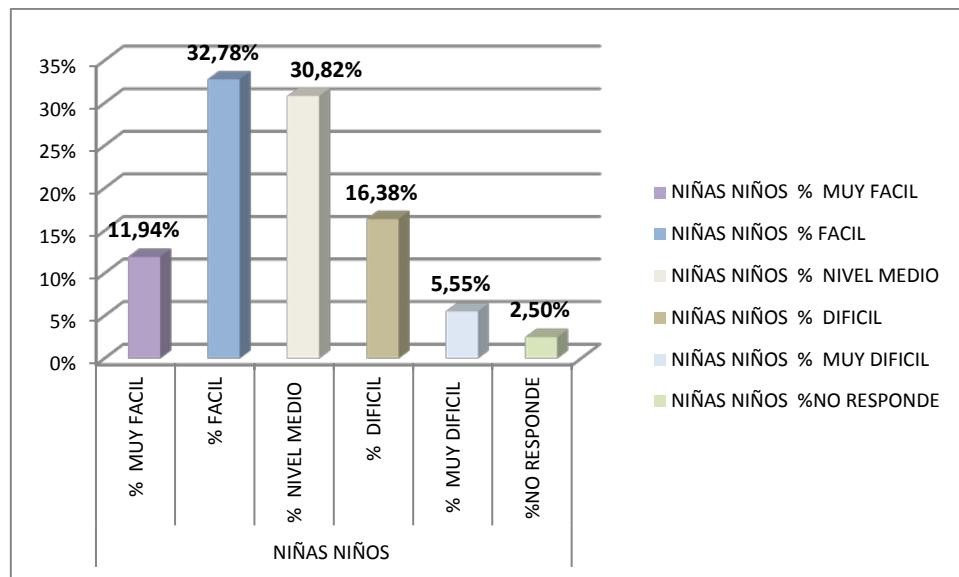


Gráfico 27. ¿Cómo le pareció la dificultad del ejercicio?

Fuente: Jaime Ullauri

El Gráfico 27 detalla la contestación a la primera pregunta, podemos observar que los indicadores que obtienen mayor porcentaje son el de considerar “fácil” y de “nivel medio” la dificultad de la resolución del ejercicio, ademas se debe tomar en cuenta el porcentaje de logro que los estudiantes estiman para los ejercicios que consideraron “muy fácil”, si condensamos estos porcentajes

“facil” y “muy facil” se alcanza un nivel de logro de resolución de 44,72%, que se acerca bastante al porcentaje real 48,57% de resolución que tiene la PRLMCF, lo que evidencia que el nivel de conciencia sobre el estado de resolucion de los niños es considerable.

Para un análisis concreto y efectivo de las preguntas se las ha agrupado por categoría metacognitiva a la que pertenecen, teniendo así; la categoría metacognitiva general, la categoría metacognitiva conocimiento y la categoría metacognitiva regulación, que se desarrollan a continuación:

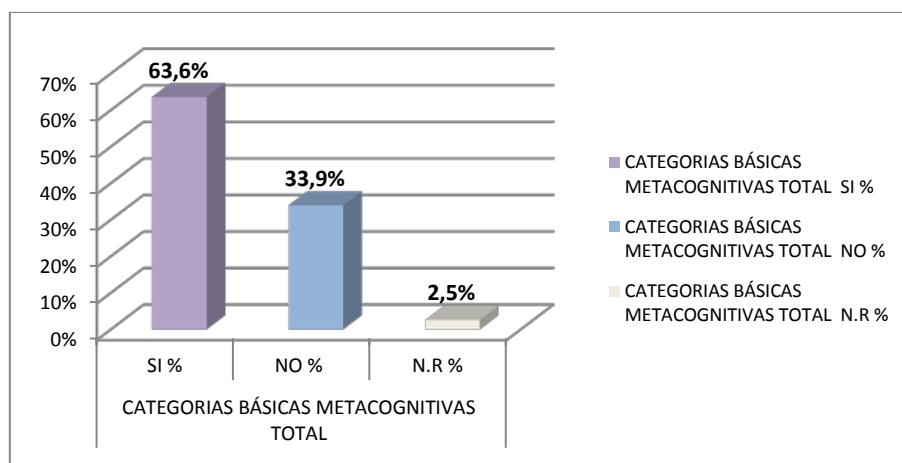


Gráfico 28. Categorías básicas metacognitivas, porcentaje de logro total.
Fuente: Jaime Ullauri

En el Gráfico 28 se muestra los porcentajes de habilidades metacognitivas básicas que emplean los estudiantes en la resolución de cada uno de los ejercicios de la PRLMCF, la información sobre el empleo de estos dos aspectos metacognitivos partió de las respuestas que los estudiantes proporcionaron, su logro es bastante aceptable, de acuerdo a esto se puede decir que los estudiantes dominan ligeramente los aspectos metacognitivos de conocimiento y regulación, lo que se ve implícito a la hora de tratar de resolver cada uno de los problemas. Se estima que los estudiantes son capaces de ordenar la información, pensar y emplear estrategias para la resolución del ejercicio, reconocer si resolvió bien o no el ejercicio.

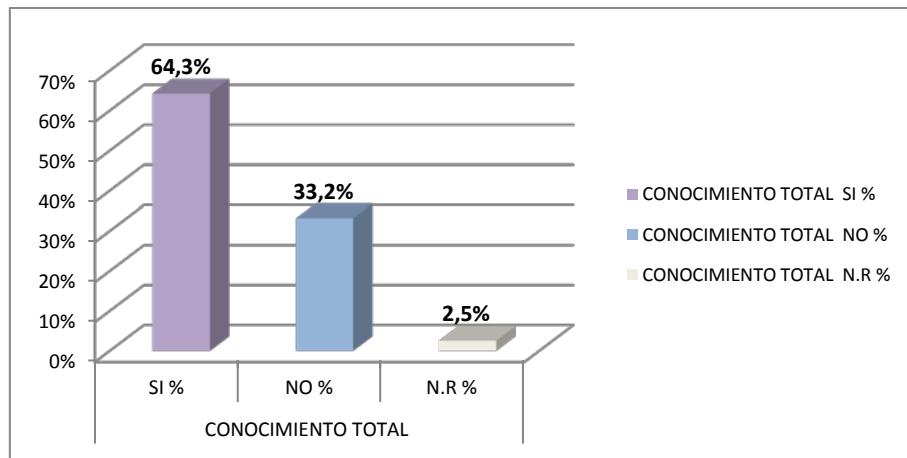


Gráfico 29. Categoría básica metacognitiva conocimiento, porcentaje de logro total.

Fuente: Jaime Ullauri

En el Gráfico 29 se muestra el porcentaje de logro en el *aspecto metacognitivo de conocimiento*, que los estudiantes emplean en la resolución de cada uno de los ejercicios de la PRLMCF. La información que los estudiantes aportan es considerable y se mantiene la tendencia del análisis global. Se debe hacer énfasis en el 33,2% que equivale a al menos 6 de los estudiantes que estiman no haber empleado este aspecto de conocimiento y del 2,5% que no responde siquiera la pregunta a la hora de resolver la PRLMCF, sumados estos dos últimos porcentajes se alcanza un 35,7% que representa al menos 7 estudiantes que no emplean este aspecto metacognitivo y probablemente no lo comprenden.

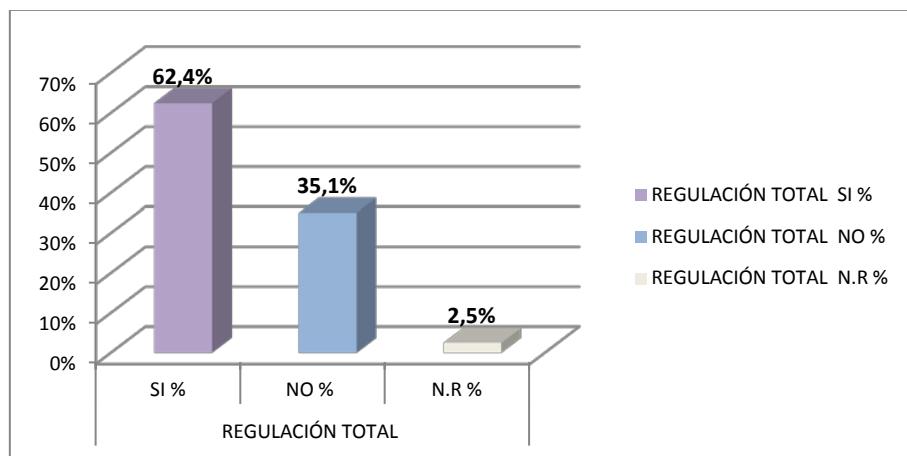


Gráfico 30. Categoría básica metacognitiva regulación, porcentaje de logro total.

Fuente: Jaime Ullauri

En el Gráfico 30 se muestra los porcentajes obtenidos del aspecto metacognitivo regulación, que emplean los estudiantes en la resolución de cada uno de los ejercicios de la PRLMCF. La información que los estudiantes

aportan estima que por lo menos 13 estudiantes emplean este aspecto metacognitivo, se debe visualizar al grupo de estudiantes que no emplea este aspecto, de igual forma si consideramos los porcentajes de los estudiantes que contestan *NO* y de quienes *NO RESPONDEN*, el porcentaje que alcanza es de 37,6%, que equivale al menos 7 estudiantes que no emplean este aspecto metacognitivo regulación, concluyendo de forma parecida al análisis del aspecto metacognitivo de conocimiento y pudiendo determinar que al menos 7 de los 21 niños de la población total de muestra no están empleando aspectos metacognitivos al momento de resolver la PRLMCF, situación que permite visualizar aún más que el escenario educativo que se le provee a los niños no es el óptimo para que ellos pueden desarrollar sus destrezas cognitivas.

A continuación se detalla de forma gráfica el logro del porcentaje global alcanzado por género en los aspectos metacognitivos de conocimiento y regulación.

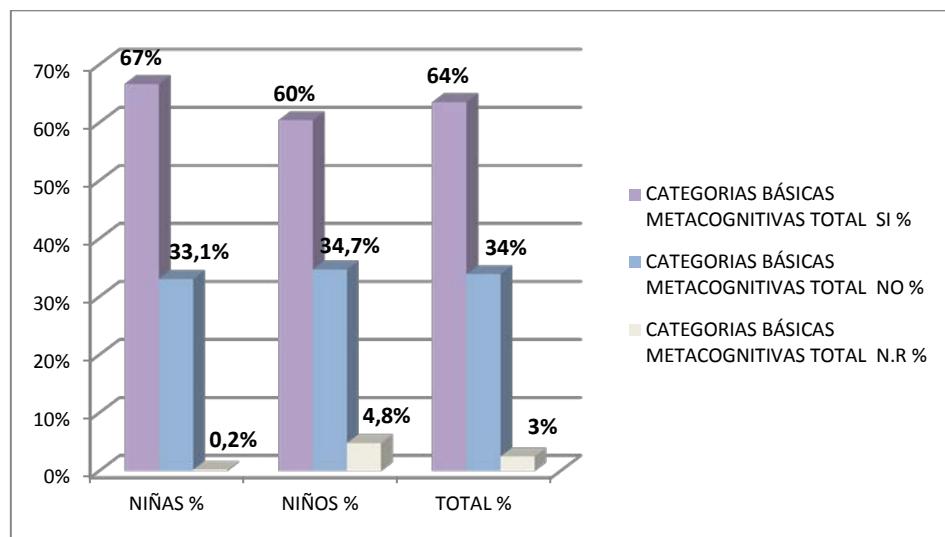


Gráfico 31. Categorías básicas metacognitivas, porcentaje de logro total por género.
Fuente: Jaime Ullauri

El Gráfico 31 muestra el porcentaje total por género en el uso de los aspectos metacognitivos de conocimiento y regulación. La situación es similar a lo analizado anteriormente, se puede estimar que 6 niñas y 7 niños son quienes emplean estos aspectos metacognitivos, mientras que 3 niñas y 5 niños son quienes no hacen uso de estos aspectos metacognitivos al momento de resolver la PRLMCF, concluyendo que un total de 13 estudiantes emplean

estos aspectos metacognitivos que involucran, organización de información, establecimiento de estrategias hipotéticas para la resolución de cada uno de los ejercicios mientras tanto 8 estudiantes no lo hace dificultando su desarrollo cognitivo y de forma especial el surgimiento del proceso metacognitivo de razonamiento hipotético.

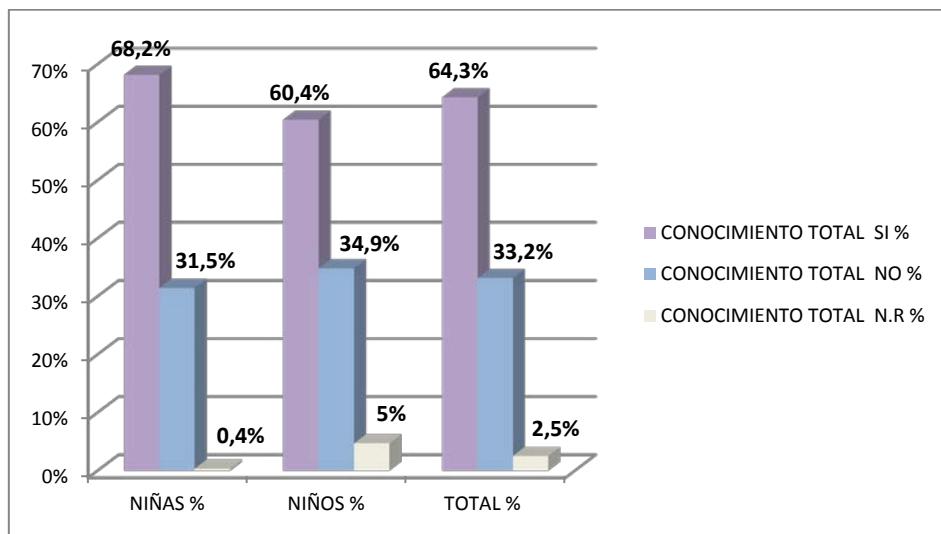


Gráfico 32. Categoría básica metacognitiva conocimiento, porcentaje de logro total por género.

Fuente: Jaime Ullauri

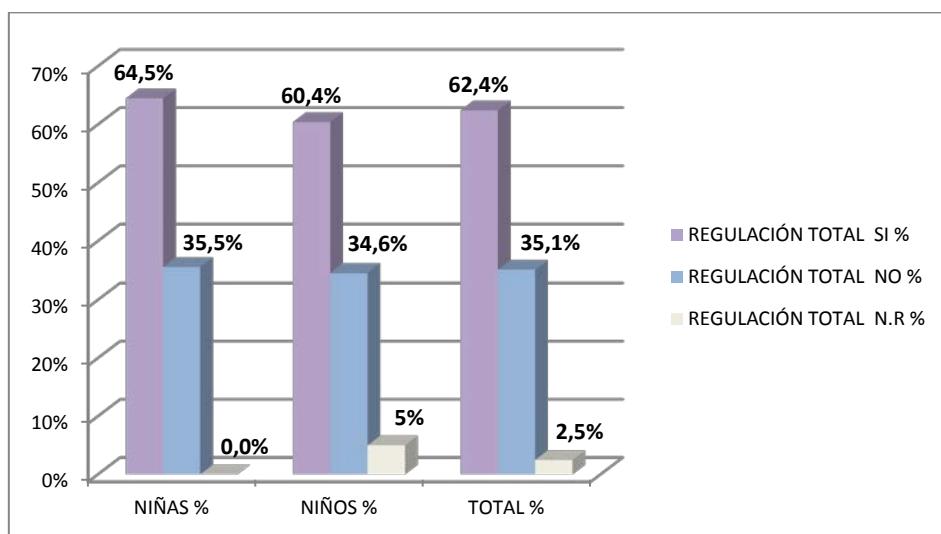


Gráfico 33. Categoría básica metacognitiva regulación, porcentaje de logro total por género.

Fuente: Jaime Ullauri

En el Gráfico 32 y 33 se muestran los porcentajes alcanzados por los estudiantes en cada uno de los aspectos metacognitivos de conocimiento y regulación respectivamente, en los ejercicios de la PRLMCF, para



complementar la información de esta prueba de la misma forma que en la PRLMCI se pidió a los niños describir los pasos que realizaron para poder resolver cada uno de los ejercicios.



	Ejercicio 1	Ejercicio 2	Ejercicio 3	Ejercicio 4	Ejercicio 5
Estudiante 1	No detalla.	Leí dos veces el problema y multiplique.	No detalla.	Leí tres veces el problema, hice una división pero no me salió. Hice una resta y me salió.	No detalla.
Estudiante 2	Ejercicio 1 Primero dividí 18 para 6 y este resultado lo multiplique al cuadrado y allí me dio la respuesta.	Ejercicio 2 Multiplique $340 \times 6 = 2040$.	Ejercicio 3 No detalla.	Ejercicio 4 Primero calculé y vi cuánto más o menos me daba.	Ejercicio 5 Sume el 2, 8 veces que es el número de cubos y sume más el 16 que es el total de la primera suma, porque $2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 16$ y como el cubo tiene sus lados iguales le sumé $16 + 16 = 32$.
Estudiante 3	Ejercicio 1 No se me presentó nada.	Ejercicio 2 Primero copié el problema a la hoja Segundo multiplique pero me salió una cantidad inexacta, después volví a multiplicar y salió el resultado, la primera vez no multiplique bien.	Ejercicio 3 No tuve problema en resolver.	Ejercicio 4 Primero dividí pero no me daba. Sume los 30 minutos en 60 segundos me salió 180 y después multiplique $15 \times 12 = 180$ y me salió el resultado.	Ejercicio 5 Solo conté dos en cada cuadro.
Estudiante 4	Ejercicio 1 Primero lo leí Pero no lo entendí Después encontré la manera y lo realice.	Ejercicio 2 No sabía qué hacer, intenté de todo y me equivoqué, pero al final lo resolví.	Ejercicio 3 No sabía cómo hacer, multipliqué y no me salió, dividí y me equivoqué, pero luego lo hice bien.	Ejercicio 4 No supe qué hacer, intenté de varias formas y salió.	Ejercicio 5 Me pareció difícil, pensé pero no me salió, pero después razones y me salió.
Estudiante 5	Ejercicio 1 Yo no sé si me equivoqué porque yo no leí pero no estoy tan segura que es el problema.	Ejercicio 2 Porque yo hice mal por eso y me equivoqué.	Ejercicio 3 No detalla.	Ejercicio 4 No detalla.	Ejercicio 5 No detalla.
Estudiante 6	Ejercicio 1 Primero le puse como le tenía que poner el $4/6$ y luego ubique el 18 le multiplique y luego le dividí no me salió, le borre de nuevo y le hice de otra forma.	Ejercicio 2 Primero leí, luego me dijo que cada segundo se oía 340 metros si 6 segundos, yo le sume 6 veces y el 340m y me salió 2040m.	Ejercicio 3 Primero le dividí 43000 para 83 y luego vi que estaba mal pensé en mi mente como sería y está mal.	Ejercicio 4 Primero leí y luego dividí 15 para 3 y me salió mal luego le borré intentaba hacer de nuevo y me salió la respuesta.	Ejercicio 5 Leí luego razoné como tenía que hacer y me salió la respuesta.
Estudiante 7	Ejercicio 1 Primero no sabía qué debía hacer Pero el profe me ayudó El profe dijo que el $4/6$ era del muro pienso que está mal no sé.	Ejercicio 2 Pienso que era la b porque yo estaba acordándome lo del examen después hice los pasos y pienso que si está bien no sé, no estoy muy segura porque no me acuerdo muy bien, si pienso que está bien no sé.	Ejercicio 3 Estaba medio difícil pero de nuevo intente y me salió.	Ejercicio 4 Primero me confundí en la división, después hice bien la regla de tres, después de nuevo me confundí al último me salió bien.	Ejercicio 5 No sabía muy bien, después solo estaba pensando en cómo iba hacer, tampoco después hice la regla de tres y no me salió, después volví a intentar y me salió.



	Ejercicio 1	Ejercicio 2	Ejercicio 3	Ejercicio 4	Ejercicio 5
Estudiante 8	Leí el problema Luego pensé Luego escribí Después borré Y así termine el problema.	Primero sumé y no me salió Luego multipliqué y me salió.	Hice una suma no me salió Hice una multiplicación y no me salió Hice una división y no me salió.	Primero hice una suma, multiplicación y una división y no me salió y luego de nuevo hice una división y si me salió.	Primero hice una raíz y no me salió Luego y luego una multiplicación y si me salió.
Estudiante 9	Ejercicio 1 Primero hice una multiplicación Y una división Y me equivoqué Luego busqué una forma y encontré.	Ejercicio 2 Solo tuve que razonar y tuve que hacer solo una multiplicación.	Ejercicio 3 Primero empecé con una multiplicación Luego una división, me di cuenta que estaba mal Y luego leí muy bien y comprendí.	Ejercicio 4 Primer leí hasta comprender e hice una resta y me dio el resultado.	Ejercicio 5 Primero solo tuve que contar los cubos y multipliqué por 2.
Estudiante 10	Ejercicio 1 Dividí 18 para 4 y me salió 4 y quise sumarle 6 del denominador y no me salió. Luego dividí 18 para 4 y me salió 3 y sume más los 6 del denominador y me salió 9,6.	Ejercicio 2 Multipliqué 340×6 y me salió =2040.	Ejercicio 3 Multipliqué $43000 \times 100 = 4300000$, luego dividí $4300000 \div 83 = 51807,22$.	Ejercicio 4 No detalla.	Ejercicio 5 Multipliqué $8 \times 8 \div 64$.
Estudiante 11	Ejercicio 1 Primero me equivoqué después pensé que era de multiplicar y lo hice y no pude y no sabía cómo hacer.	Ejercicio 2 Primero hice el planteamiento Y multipliqué y luego dividí y después me salió el resultado.	Ejercicio 3 Primero hice el planteo y luego multipliqué y luego dividí y me salió el resultado.	Ejercicio 4 Primero hice el planteo y entonces multipliqué y dividí y me salió el resultado.	Ejercicio 5 Primero hice el planteo me equivoqué multiplicando y luego dividí y me salió.
Estudiante 12	Ejercicio 1 No lo hice porque no entiendo.	Ejercicio 2 Leí la orden, multipliqué 340×6 que es la velocidad.	Ejercicio 3 Recordé las operaciones de intereses. Estaba difícil.	Ejercicio 4 Estuvo fácil, dividí 15 para 3 y multipliqué x dos.	Ejercicio 5 Multipliqué 2cm por los cubos y el resultado sumé 8 de los cubos.
Estudiante 13	Ejercicio 1 Yo primero multipliqué 4×4 y me salió mal 6×6 y también me salió mal y multipliqué 6×4 y no me salió.	Ejercicio 2 Yo no me equivoqué en nada pero cuando acabé de leer las dos veces el problema, comencé a multiplicar 340×6 y me salió el resultado.	Ejercicio 3 Yo primero dividí 43000 para 83.	Ejercicio 4 Primero multipliqué la cantidad mayor por la menor y no me salió Y luego pensé en sumar pero tampoco me salió y luego resté.	Ejercicio 5 Primero sumé 16 más 2 y no me salió y luego multipliqué.
Estudiante 14	Ejercicio 1 No leí bien el problema y me equivoqué después leí perfectamente y comencé a realizar el problema.	Ejercicio 2 Estuve realizando y me equivoqué, tuve que borrar el problema y después fui realizando.	Ejercicio 3 Me equivoqué en el problema, en la multiplicación.	Ejercicio 4 Tuve que resolver el problema pensé varias veces, leí y después comencé a realizar el problema.	Ejercicio 5 Resolví el problema y estaba mal y tuve que borrar y realizar bien el problema.
Estudiante 15	Ejercicio 1 No leí bien el problema y me equivoqué después leí perfectamente y comencé a realizar el problema.	Ejercicio 2 Estuve realizando y me equivoqué tuve que borrar el problema y después fui realizando.	Ejercicio 3 Me equivoqué en el problema en la multiplicación.	Ejercicio 4 Tuve que resolver el problema pensé varias veces, leí y después comencé a realizar el problema.	Ejercicio 5 Resolví el problema y estaba mal y tuve que borrar y realizar bien el problema.

	Ejercicio 1	Ejercicio 2	Ejercicio 3	Ejercicio 4	Ejercicio 5
Estudiante 16	Dibujé el muro y dividí las 4 partes que había pintado, luego razoné la pregunta y me di cuenta que primero debía dividir las 18 para 4 y el resultado sume dos veces y me salió el resultado vi en la hoja y si había ese resultado y si había entonces me di cuenta que ese era el resultado.	Leí dos veces la pregunta y me di cuenta que era de sumar 340 6 veces pero luego me cuenta que mejor era de multiplicar 340×6 y me salió el resultado.	Me confundí varias veces Antes de hacer pero luego razoné primero multipliqué 43000×100 y el resultado dividí por 83 es la regla de tres.	No detalla.	Multipliqué 8×8 .
	Ejercicio 1	Ejercicio 2	Ejercicio 3	Ejercicio 4	Ejercicio 5
Estudiante 17	Primero razoné y hice el ejercicio, pero me equivoqué en multiplicar y volví hacerlo y luego lo terminé.	Primero analicé el problema y me equivoqué razonando, pero luego lo resolví y acabé el problema.	Primero leí varias veces el problema me equivoqué en razonar pero lo resolví.	Primero razoné muy bien leí más de tres veces y me equivoqué.	Primero razoné tantas veces y leí muy bien el problema Y me equivoqué porque no había leído todo bien.
	Ejercicio 1	Ejercicio 2	Ejercicio 3	Ejercicio 4	Ejercicio 5
Estudiante 18	Pensé cual es el correcto y respondí.	Me equivoqué y corregí.	Me equivoqué y corregí.	Me equivoqué y corregí.	Me equivoqué y corregí.
	Ejercicio 1	Ejercicio 2	Ejercicio 3	Ejercicio 4	Ejercicio 5
Estudiante 19	Primero intenté de varias maneras, después volví a leer, después simplifiqué, luego multipliqué por 18 y terminé.	Solo multipliqué y multipliqué mal y borré luego volví a multiplicar y me salió.	No detalla.	Primero multipliqué me salió y borré y volví a dividir y salió la respuesta.	Puse por poner porque no entendía.
	Ejercicio 1	Ejercicio 2	Ejercicio 3	Ejercicio 4	Ejercicio 5
Estudiante 21	Pensé, estuvo difícil y lo resolví.	Pensé y resolví.	Leí, pensé y lo resolví.	Leí, Pensé me equivoqué Resolví.	Leí Pensé Me equivoqué, borré Leí otra vez Lo resolví.

Cuadro 10. Pasos que realizaron los niños y niñas en la resolución de cada uno de los problemas

Fuente: Jaime Ullauri



Describa los pasos que realizó para poder resolver el ejercicio incluso también indique los pasos en los que cometió errores.

En el Cuadro 11 se puede apreciar lo que los estudiantes anotaron acerca del desarrollo del proceso de resolución del problema, se puede evidenciar que en muchos casos existe un gran desarrollo del pensamiento lógico y que los estudiantes pueden establecer estrategias y plantear hipótesis como por ejemplo el estudiante 3 en el ejercicio 2 quien detalla lo siguiente “*Primero copié el problema a la hoja, segundo multipliqué pero me salió una cantidad inexacta, después volví a multiplicar y salió el resultado, la primera vez no multipliqué bien*” el estudiante resuelve el problema de una manera bastante organizada, aunque en el primer intento no consiguió la respuesta continuó planteando una segunda estrategia para lograr resolver el ejercicio, de la misma forma el estudiante 16 en el ejercicio 1 detalla “*Dibujé el muro y dividí las 4 partes que había pintado, luego razoné la pregunta y me di cuenta que primero debía dividir las 18 para 4 y el resultado sumé dos veces y me salió el resultado vi en la hoja y si había ese resultado y si había entonces me di cuenta que ese era el resultado*” el estudiante establece estrategias, razona y monitorea su respuestas relacionando y comparando estas con una de las posibles respuestas establecidas para el ejercicio.

A diferencia de los estudiantes anteriores estudiante 9 establece una resolución más lógica al ejercicio 5 quien detalla “*Primero solo tuve que contar los cubos y multipliqué por 2*”, su recontamiento es más lógico y efectivo.

Existen otros casos que se detallan a continuación en la que los estudiantes explican de forma bastante organizada la forma como resolvieron cada uno de los ejercicios:

El caso del estudiante 1 en el ejercicio 4 detalla: que “*Leí tres veces el problema, hice una división pero no me salió, hice una resta y me salió*”, en este caso el estudiante parte de la lectura del problema, se puede entender que organiza bien la información para plantear la estrategia para la posible solución; la primera de estas estrategias es una división la que no resultó efectiva, para



Luego plantear una probable segunda estrategia que fue la resta que le permitió resolver el ejercicio.

En otro caso el estudiante 3 en el ejercicio 2 detalla: que “*Primero copié el problema a la hoja, segundo multipliqué pero me salió una cantidad inexacta, después volví a multiplicar y salió el resultado. La primera vez no multipliqué bien*”, a comparación del estudiante anterior el niño parte del ordenamiento y sobre todo de la organización del problema en otra hoja que le sirve de borrador; establece la posible solución al problema por medio del planteo de la estrategia y el desarrollo de una multiplicación y al no conseguir la respuesta vuelve sobre su estrategia, la revisa y la realiza bien, lo más importante es que el niño está consciente que cometió un error.

El estudiante 4 en el ejercicio 1 detalla. “*Primero lo leí, pero no lo entendí, después encontré la manera y lo realicé*” se comprende que el niño no entiende el problema, probablemente la lectura que realiza del problema no es la mejor, pero luego encuentra un camino quizá al azar para realizar el ejercicio, sin llegar a estar consciente de que la respuesta que encontró sea la correcta.

El estudiante 6 en el ejercicio 1 detalla: “*Primero le puse como le tenía que poner el $\frac{4}{6}$ y luego ubique el 18 le multipliqué y luego le dividí no me salió, le borré de nuevo y le hice de otra forma*”. En este caso puede ser que la lectura que realizó el niño no fue la mejor, al iniciar la resolución del problema plantea su resolución de una forma que no le permite encontrar la solución, para luego volver a intentar con una estrategia diferente, pero al igual que el estudiante 4 en el ejercicio 1 no logra estar consciente de la efectividad o no de su resolución.

En el caso del estudiante 13 en el ejercicio 2 detalla: “*Yo no me equivoqué en nada, pero cuando acabé de leer las dos veces el problema comencé a multiplicar 340 x 6 y me salió el resultado*” el niño parte de una lectura y una relectura para iniciar la resolución del problema, destreza que le permitió organizar mejor la información y establecer las categorías necesarias según los datos que se le presentaron en el problema, el establecer categorías le ayudó a



estar claramente consciente que no se equivocó y que su estrategia fue la mejor permitiéndole encontrar la solución al problema.

Una de las descripciones que más llama la atención es la que realiza el estudiante 14 en el ejercicio 1 detalla: *“No leí bien el problema y me equivoqué, después leí perfectamente y comencé a realizar el problema”* el niño se percata de su error y lo rectifica, es consciente de ello, mientras que el estudiante 16 en el ejercicio 3 detalla: *“Me confundí varias veces, antes de hacer pero luego razoné, primero multipliqué 43000 x 100 y el resultado dividí por 83 es la regla de tres”*, en estos casos los niños incluyen en su testimonio el reconocimiento de errores y a partir de ese error razonan para plantear una segunda estrategia que los lleve a resolver el problema.

Un dato curioso sucede con el estudiante 17 en el ejercicio 4 en el que detalla: *“Primero razoné muy bien leí más de tres veces y me equivoqué”* al parecer no comprendió el ejercicio incluso al realizar varias lecturas, lo que podría derivarse en una falta de comprensión real del ejercicio y el establecimiento erróneo de estrategias correctas que le permitan dar solución al ejercicio, que parten de un déficit real de comprensión lectora. Se pudo realizar un análisis interdisciplinar y establecer que no solo está fallando el área matemática sino también el área de lenguaje, de modo que las destrezas que se emplean en la resolución de un problema matemático no son exclusivas del área matemática sino que se entrelazan y forman conexiones con otras áreas disciplinares.

El estudiante 19 en el ejercicio 1 detalla: *“Primero intente de varias maneras, después volvía a leer, después simplifiqué, luego multipliqué por 18 y termine”* lo relevante del proceso descrito por el niño es que realiza varios intentos para resolver el problema, pero al no encontrar la solución no para allí su trabajo, sino más bien vuelve sobre la lectura del problema de la cual parte para plantear su nueva estrategia, hasta conseguir terminar de resolver el ejercicio.

El estudiante 21 en el ejercicio 5 detalla. *“Leí, pensé, me equivoqué, borré, leí otra vez, lo resolví”* aunque parezca el más concreto de los comentarios que realizan los niños en esta prueba es el que condensa en parte el ciclo de resolución de problemas que Polya plantea, el niño parte tratando de entender



el problema, en su intento de resolución se equivoca, realiza una relectura que el permite llegar a resolverlo satisfactoriamente, pero sobretodo siempre mantiene una actitud perseverante que es la que le guía en el proceso.

En cada uno de los comentarios o relatos escritos que hacen los estudiantes sobre la resolución de los problemas de la PRLMCF podemos darnos cuenta que muchos de ellos no tienen desarrollado un verdadero proceso que le ayude a solucionar los problemas que se le presentan, muchos de los estudiantes fallan en la lectura y ordenamiento de los datos, incluso algunos no vuelven a leer el problema y peor aún revisar sus estrategias o a replantearlas. Existen casos en el que los estudiantes permiten ver en su relato un verdadero proceso de planteamiento de estrategias para la resolución del problema, parten de la lectura y relectura que los ayuda a entender, organizar y categorizar los datos que presentan los problemas, llegando a resolverlos.

En conclusión el nivel general de logro que alcanza esta prueba no es el que realmente podrían alcanzar los estudiantes, se puede develar que los niños no han contado con el suficiente desarrollo de destrezas básicas como: comprensión lectora, organización y secuencia de elementos y criterios de clasificación que el impiden de cierta forma no logran ser tan eficientes a la hora de interpretar el ejercicio, plantear posibles soluciones partiendo de un razonamiento hipotético.

4.5.7. A docentes

4.5.7.1. De la prueba de razonamiento lógico/aspecto lógico matemático para docentes

Sabiendo que además de los niños los otros actores que se enmarcan dentro de esta investigación son: el docente de aula y los docentes de las distintas áreas que trabajan con los niños del Séptimo Año de Educación General de Básica del Centro Educativo Juan Pablo II, se consideró una prueba de razonamiento lógico para estos actores. Esta prueba tenía diez ejercicios que los docentes tuvieron que resolver en 45 minutos, la prueba planteada contempló ejercicios que están relacionados con los contenidos curriculares

que se dictan durante el séptimo año de educación general básica (Ver anexo 7).

DOCENTES	PRUEBA DE RAZONAMIENTO LÓGICO/PUNTAJE Y PROMEDIO POR DOCENTE Y PREGUNTA											
	MUJERES				HOMBRES					TOTAL		
	1	2	TOTAL	%	3	4	5	6	TOTAL	%	TOTAL	%
EJERCICIO 1	0	2	2	50	0	2	2	2	6	75	8	66,67
EJERCICIO 2	0	0	0	0	0	2	0	0	2	25	2	16,67
EJERCICIO 3	0	2	2	50	2	2	2	2	8	100	10	83,33
EJERCICIO 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
EJERCICIO 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
EJERCICIO 6	2	2	4	100	2	0	0	0	2	25	6	50,00
EJERCICIO 7	2	2	4	100	2	2	2	0	6	75	10	83,33
EJERCICIO 8	0	0	0	0	1	0	1	1	3	75	3	50,00
EJERCICIO 9	4	4	8	100	0	4	4	0	8	50	16	66,67
EJERCICIO 10	4	4	8	100	4	4	4	0	12	75	20	83,33
TOTAL PUNTAJE	12	16	28		11	16	15	5	47		75	
PORCENTAJE	50	66,67	50,00	50,00	45,83	66,67	62,50	20,83	50,00	50,00	50,00	50,00

Tabla 13. Prueba de Razonamiento Lógico, puntaje y promedio por docente y pregunta.

Fuente: Jaime Ullauri

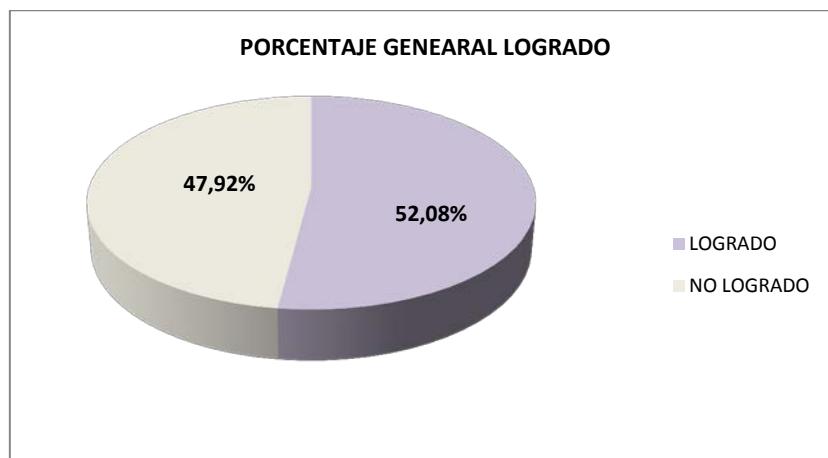


Gráfico 34. Prueba de razonamiento lógico/aspecto lógico matemático para docentes, porcentaje logrado.

Fuente: Jaime Ullauri

En la Tabla 13 y Gráfico 34 se puede apreciar el puntaje general logrado por los docentes en la prueba de razonamiento lógico matemático, cabe anotar que la prueba estaba basada en 25 puntos, los docentes han alcanzado un porcentaje global del 52,08%, que representa un porcentaje de logro bajo que hace pensar que los docentes no se encuentran preparados para este tipo de pruebas, situación similar que sucede con los estudiantes. Se puede establecer que este es un aspecto bastante influyente en el bajo logro de los niños en las diferentes pruebas aplicadas en esta investigación, es quizá la falta de manejo

por parte de los docentes de herramientas pedagógicas, que contemplen el desarrollo de destrezas cognitivas y que fomenten el desarrollo de destrezas metacognitivas en los niños, situación que se traduce en los bajos logros alcanzados por ellos en las diferentes pruebas.

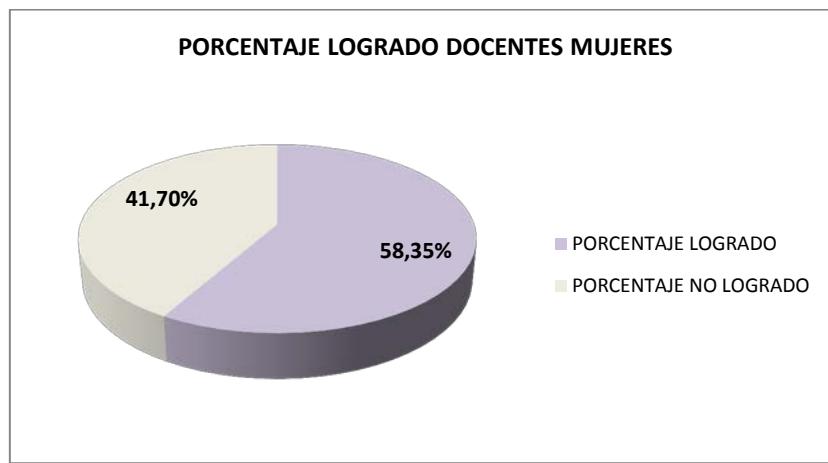


Gráfico 35. Porcentaje logrado por docentes mujeres en la prueba de razonamiento lógico/aspecto lógico matemático para docentes.

Fuente: Jaime Ullauri

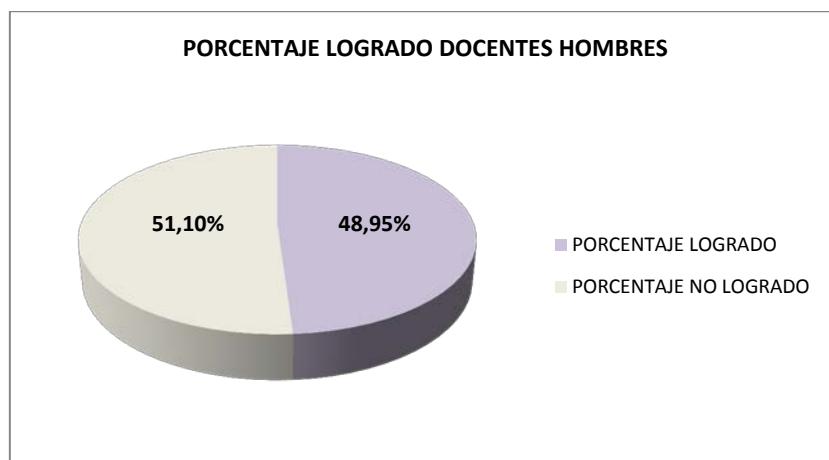


Gráfico 36. Porcentaje logrado por docentes hombres en la prueba de razonamiento lógico/aspecto lógico matemático para docentes.

Fuente: Jaime Ullauri

En los Gráficos 35 y 36 se puede apreciar el porcentaje logrado tanto por docentes maestras y maestros respectivamente, pudiéndose evidenciar que las docentes maestras han tenido mayor acierto al realizar la prueba con una diferencia porcentual de 9,4% sobre los docentes maestros. La realidad educativa de los niños se ve marcada por la realidad docente, que es *quién* educa al niño. Si comparamos el porcentaje obtenido por los estudiantes en las pruebas con el logro de los maestros, se puede determinar que son bastante

similares, bordeando el 50%. Se concluye que *el trabajo de los maestros se traduce en el desarrollo cognitivo de los niños*, mientras más mayor trabajo de los docentes en acercar verdaderos escenarios educativos que tengan implícitos el trabajo de destrezas cognitivas se conseguirá un mayor desarrollo cognitivo y metacognitivo en los niños.

4.5.8. Análisis final

Como ya detallamos antes esta investigación se centra en evidenciar la aparición del razonamiento hipotético durante la tercera infancia y su cimentación en la adolescencia. La aplicación de instrumentos como fichas de observación y pruebas no formales, la revisión y análisis de los fundamentos teóricos han posibilitado la obtención de datos que han ayudado a esclarecer la pregunta y objetivos planteados en esta investigación, el análisis partirá de los resultados obtenidos en cada una de las pruebas y se propende a conectar las conclusiones con el sustento teórico que se ha descrito en los capítulos anteriores.

El análisis final pretende estimar una visión transversal de lo que se ha desarrollado a lo largo de todo este proceso, encontrando relaciones que orienten la consecución de los objetivos y la contestación a la pregunta de investigación.

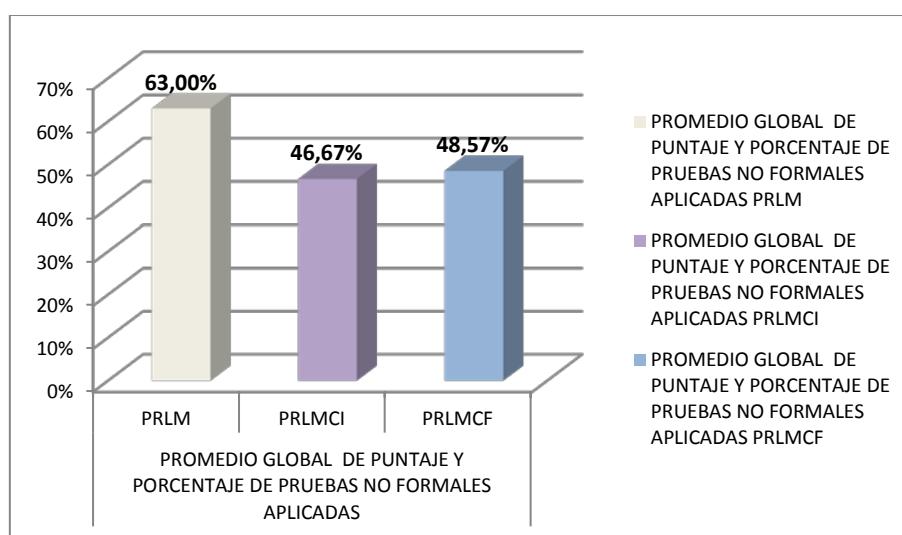


Gráfico 37. Promedio global de porcentaje de pruebas aplicadas.
Fuente: Jaime Ullauri



En el Gráfico 37 se muestra el rendimiento global de los resultados obtenidos en cada una de las pruebas que se aplicaron en el proceso, podemos desprender algunas conclusiones:

- 1) Los estudiantes responden de mejor forma a una prueba que no requiera mayor esfuerzo cognitivo y metacognitivo como la prueba PRLM, que fue la primera en aplicarse para esta investigación, quizá la forma en que se plantean los ejercicios son lo más parecidos a las pruebas regulares a las que están acostumbrados los niños, a diferencia de las pruebas PRLMCI y PRLMCF que son pruebas que requieren un mayor esfuerzo cognitivo y metacognitivo.
- 2) Si partimos desde el análisis porcentual alcanzado por los estudiantes en la PRLM y la comparamos con los obtenidos en las pruebas metacognitivas inicial y final podemos estimar que la diferencia es amplia, de alrededor de un 15% menor en las pruebas metacognitivas, de este resultado se puede suponer que los niños actúan muchas veces mecánicamente en la resolución de un ejercicio, situación que no afecta mucho en la primera PRLM en la que quizá los ejercicios no estiman una dificultad mayor y lo resuelven sin mayor contratiempo. Mientras tanto en las pruebas metacognitivas la historia es diferente, los niños no responden de igual forma quizá por el grado de intervención cognitiva que requieren las resoluciones de cada uno y por la forma en la que se encuentran planteados los ejercicios en estas pruebas, lo que deriva en estimar que realmente el trabajo docente dentro del aula se centra netamente en la enseñanza y práctica de contenidos curriculares, más no en el desarrollo ni manejo de destrezas cognitivas.



PROMEDIO DE PUNTAJE Y PORCENTAJE DE PRUEBAS NO FORMALES APLICADAS								
Estudiantes	PRLM	%	PRLMCI	%	PRLMCF	%	PROMEDIO	%
Est. 1	3,21	64,1%	1	20%	4	80%	2,74	54,70%
Est. 2	2,95	59,0%	1	20%	3	60%	2,32	46,32%
Est. 3	3,33	66,7%	2	40%	3	60%	2,78	55,56%
Est. 4	3,21	64,1%	3	60%	3	60%	3,07	61,37%
Est. 5	3,97	79,5%	4	80%	5	100%	4,32	86,50%
Est. 6	4,49	89,7%	4	80%	0	0%	2,83	56,58%
Est. 7	2,82	56,4%	1	20%	3	60%	2,27	45,47%
Est. 8	2,69	53,8%	1	20%	1	20%	1,56	31,28%
Est. 9	3,08	61,5%	3	60%	0	0%	2,03	40,51%
TOTAL PROMEDIO NIÑAS	3,30	66,1%	2,22	44,4%	2,44	48,89%	2,66	53,14%
Est. 10	3,21	64,1%	2	40%	3	60%	2,74	54,70%
Est. 11	4,49	89,7%	4	80%	3	60%	3,83	76,58%
Est. 12	2,18	43,6%	2	40%	1	20%	1,73	34,53%
Est. 13	2,18	43,6%	2	40%	0	0%	1,39	27,86%
Est. 14	3,85	76,9%	3	60%	3	60%	3,28	65,64%
Est. 15	2,69	53,8%	3	60%	5	100%	3,56	71,28%
Est. 16	2,05	41,0%	2	40%	0	0%	1,35	27,01%
Est. 17	4,10	82,1%	2	40%	4	80%	3,37	67,35%
Est. 18	1,67	33,3%	2	40%	5	100%	2,89	57,78%
Est. 19	4,36	87,2%	4	80%	3	60%	3,79	75,73%
Est. 20	2,56	51,3%	1	20%	0	0%	1,19	23,76%
Est. 21	3,08	61,5%	2	40%	2	40%	2,36	47,18%
TOTAL PROMEDIO NIÑOS	3,03	60,7%	2,42	48,33%	2,42	48,33%	2,62	52,45%
PROMEDIOS GLOBALES	3,15	63,00%	2,33	46,67%	2,43	48,57%	2,64	52,75%

Tabla 14. Promedio de puntaje y porcentaje de pruebas no formales aplicadas.

Fuente: Jaime Ullauri

Nomenclatura:

Est: Estudiantes

PRLM: Prueba de razonamiento lógico matemático

PRLMCI: Prueba de razonamiento lógico matemático aspecto metacognitivo inicial

PRLMCF: Prueba de razonamiento lógico matemático aspecto metacognitivo final

De acuerdo Tabla 13 podemos desprender estos resultados:

- Prueba de razonamiento lógico matemático fue la primera en aplicarse con el afán de establecer una línea base del desarrollo del pensamiento lógico matemático, que sirvió de partida para poder elaborar las siguientes pruebas, los resultados obtenidos en esta prueba alcanzan el 63%.
- Prueba de razonamiento lógico matemático metacognitiva inicial, esta prueba es en si el punto de inicio para evidenciar el desarrollo del pensamiento lógico matemático metacognitivo y su proceso

metacognitivo de razonamiento hipotético, el alcance del logro de los niños en esta prueba llega a 46,67%.

- Prueba de razonamiento lógico matemático metacognitiva final, es la que se aplica a los niños luego de seis meses de haber aplicado la primera prueba de razonamiento lógico metacognitivo inicial, para evidenciar el avance y desarrollo del pensamiento lógico matemático y su proceso metacognitivo de razonamiento hipotético durante este período de tiempo, en esta prueba los niños obtienen 48,57%.

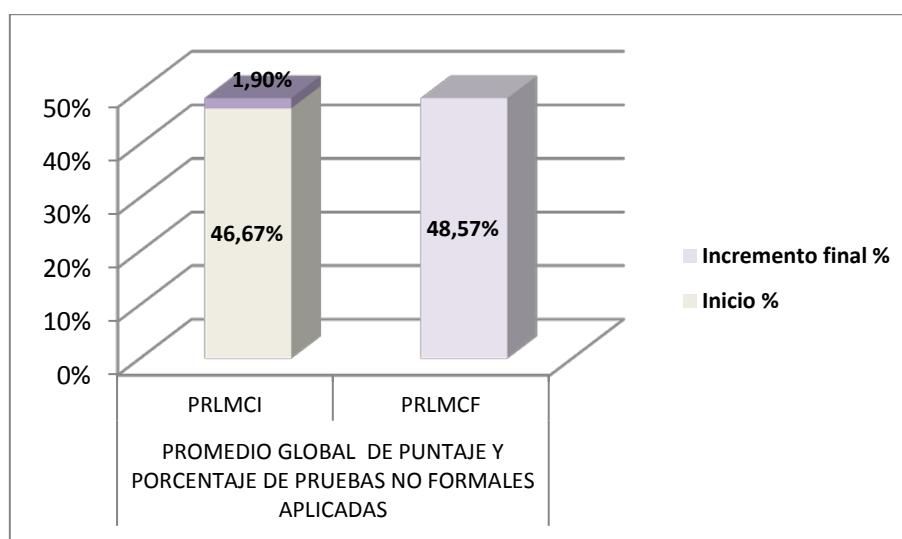


Gráfico 38. Porcentaje global de porcentaje comparativo entre PRLMCI y PRLMCF, y su incremento.

Fuente: Jaime Ullauri

Obtenidos estos datos se puede realizar ya un análisis sino exhaustivo más bien objetivo, que se centra en la comparación de resultados obtenidos entre la primera prueba metacognitiva inicial PRLMCI y la prueba metacognitiva final PRLMCF, como se puede apreciar en el Gráfico 38 se encuentran los porcentajes de logro que los estudiantes alcanzan en las pruebas de razonamiento lógico metacognitivo inicial y la prueba de razonamiento lógico metacognitivo final, con un porcentaje de 46,67% obtenido en PRLMCI y un porcentaje de 48,57% obtenido de la PRLMCF de, existiendo un mínimo de avance del 1,90% en la capacidad de resolución de problemas lógico matemáticos que emplean el proceso metacognitivo de razonamiento hipotético durante un período de seis meses.



Se pone en evidencia el surgimiento del proceso metacognitivo del razonamiento hipotético durante la tercera infancia y se establecerá durante la adolescencia, pero estimando estos datos realmente no supone un avance significativo en el desarrollo del pensamiento metacognitivo de los niños, es quizá este desarrollo el producto de su propio crecimiento cognitivo y metacognitivo natural e individual, más no es el resultado del estímulo que pueden recibir los niños en el aula de clase por parte los docentes.

4.6. CONCLUSIONES

La génesis de esta investigación se fundamentó en la necesidad de conocer más sobre el desarrollo metacognitivo, además de la falta de estudios y trabajos en nuestro medio sobre metacognición y su desarrollo en la tercera infancia; con este trabajo se intenta conocer los diferentes enfoques sobre el desarrollo del pensamiento lógico matemático y su relación con la metacognición durante esta etapa, tomando como base los fundamentos teóricos de Piaget, Flavell y Sternberg sobre el desarrollo cognitivo y metacognitivo, además del proceso de resolución de problemas de Polya, equiparándose con los resultados obtenidos de las observaciones y evaluaciones aplicadas en los niños del Séptimo Año de Básica Centro Educativo Juan Pablo II, que han permitido contestar la pregunta de investigación ***¿Cómo influye el proceso metacognitivo: razonamiento hipotético, en el Desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático?***.

La investigación pretende obtener algunas conclusiones sobre el desarrollo del pensamiento lógico matemático y el papel que juega el proceso metacognitivo del razonamiento hipotético en la resolución de problemas, cabe recalcar que la investigación se centró en el desarrollo del proceso de ***razonamiento hipotético*** como proceso metacognitivo propio de la tercera infancia, así como los objetivos específicos se refirieron a la investigación bibliográfica que se complementa con el trabajo de campo, para ello analizaremos de forma breve cada uno de los objetivos y su consecución, conociendo que se han planteado un objetivo general y tres específicos que se detallan a continuación.



OBJETIVO GENERAL:

- ***Analizar el grado de influencia del proceso metacognitivo: el razonamiento hipotético, en el desarrollo del pensamiento lógico matemático.***

La consecución del objetivo general se plasma en el análisis de las diferentes teorías que esbozan el grado de influencia que posee el razonamiento hipotético en el desarrollo del pensamiento lógico matemático en la tercera infancia. La investigación sobre la metacognición en la resolución de problemas matemáticos ha proporcionado una verdadera visión de esta y sus procesos básicos de conocimiento y regulación, además de la importancia para el desarrollo de la destreza del razonamiento hipotético, como fundamental para el desarrollo del pensamiento lógico matemático. El objetivo general se cumplió al evaluar la influencia del proceso metacognitivo de razonamiento hipotético por medio de las diferentes evaluaciones de campo y lo podemos desglosar de la siguiente forma:

Teóricas:

- ✓ Un análisis teórico actualizado del desarrollo cognitivo y metacognitivo de los niños partiendo de las teorías de Piaget, Flavell y Sternberg.
- ✓ Estudio de caracterización y clasificación procesos cognitivos de la segunda infancia, cognitivos y metacognitivos de la tercera infancia.
- ✓ Una batería de pruebas modelo no formales que sujetas a modificación pueden aportar a diferentes investigaciones en el campo del desarrollo cognitivo y metacognitivo en el ámbito educativo.

Metodológicas:

Se enfatizó el estudio y valoración a partir de la observación directa a los niños con el propósito de evidenciar conductas metacognitivas de regulación y conocimiento, permitiendo establecer algunos parámetros fundamentales para esbozar en primera instancia una estadística base sobre la aparición de algunos procesos cognitivos que se desarrollan en la segunda infancia y que se establecen en la tercera infancia. La aplicación de pruebas no formales y la



contestación de preguntas, permitieron obtener información sobre el desarrollo de cada uno de los ejercicios y de esta forma poder conocer cada uno de los procesos y estrategias que emplearon los niños en el desarrollo de cada una de las pruebas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- ***Conocer los procesos, “habilidades” cognitivas y metacognitivas, implícitos en el desarrollo del pensamiento lógico matemático, en la resolución de problemas.***

La consecución de este objetivo se alcanzó por medio del análisis de las teorías evolutivas de Piaget y Flavell a través del análisis de sus trabajos “Seis estudios de psicología” y “Desarrollo cognitivo” respectivamente y el de algunos trabajos más que se ha detallado en los apartes teóricos de esta investigación como: Sternberg y su trabajo en “Psicología Cognitiva”, entre estos procesos cognitivos y metacognitivos se puede anotar:

- ✓ Composición
- ✓ Reversibilidad
- ✓ Realidad inferida
- ✓ Descentración
- ✓ Transformaciones
- ✓ Capacidad de procesamiento de información
- ✓ Conocimientos de dominios específicos
- ✓ Operaciones concretas y formales
- ✓ Pensamiento cualitativo
- ✓ Sentido de juego
- ✓ Metaconocimiento
- ✓ Mejorar competencias existentes
- ✓ Conocimiento metacognitivo
- ✓ Regulación metacognitiva
- ✓ Experiencia metacognitiva



La suma de estos procesos cognitivos se concretan en la aparición del proceso metacognitivo del *razonamiento hipotético* como proceso metacognitivo del desarrollo del pensamiento lógico matemático, de cierta forma la aparición de la destreza del razonamiento hipotético es intrínseca al desarrollo de algunas destrezas que anteriormente ya se debieron estructurar y establecer en el pensamiento de los niños.

- ***Establecer la importancia del proceso metacognitivo de razonamiento hipotético, en el desarrollo del pensamiento lógico matemático.***

Estableciendo relaciones entre los fundamentos teóricos de Flavell, Polya y los resultados obtenidos de los trabajos de campo, se logró conocer y constatar que: las tareas son *problemas* para un sujeto cuando estas son diferentes al nivel de conocimiento o no que poseen. Existirán algunas tareas nuevas o desconocidas para los niños y que muy probablemente no las puedan resolver, por la falta de desarrollo de algunas destrezas cognitivas como: identificación del problema, capacidad de definición y representación, formular de estrategias, organizar de la información, ubicar de los recursos, monitorear el proceso, establecer inferencias, evaluar y de forma especial por la falta de desarrollo de la destreza metacognitiva de razonamiento hipotético, que en si el resultado de la suma de muchas de las anteriores. Es por ello imperioso que el trabajo docente proporcione los medios y los recursos necesarios para poder proporcionar verdaderos escenarios educativos que fomenten el surgimiento y desarrollo de destreza cognitivas y metacognitivas encaminadas a la resolución de problemas.

- ***Fundamentar teóricamente el accionar del proceso metacognitivo como vía para poder potenciar el pensamiento lógico matemático.***

De acuerdo al análisis teórico de los estudios cognitivos de Piaget, Flavell, Sternberg y Hacker además los estudios de Polya con respecto a la resolución de problemas, se ha podido sustentar teóricamente el accionar de los procesos



metacognitivos, en el caso de esta investigación el razonamiento hipotético, sea este deductivo o inductivo como vía para potenciar el pensamiento lógico matemático, partiendo de los aspectos metacognitivos de conocimiento y regulación, procesos básicos que Hacker estima para se genere una verdadera actividad metacognitiva, entendida como el pensar sobre el pensamiento. Se comprende que pensamiento lógico matemático está intrínsecamente ligado al desarrollo del pensamiento metacognitivo, si en desarrollo de este muy difícilmente se podrá desarrollar un correcto pensamiento lógico matemático.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo influye el proceso metacognitivo: razonamiento hipotético, en el Desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático?

Con base en la investigación documental, el trabajo de campo y la interpretación de los resultados, se concluye que la hipótesis de investigación fue comprobada al determinar el surgimiento y desarrollo del pensamiento lógico matemático y su proceso metacognitivo de razonamiento hipotético. Es evidente su *aparición* en esta etapa evolutiva del niño, claro está como ya se mencionó antes su avance no es significativo, más bien es estático, por la falta de estimulación por parte de los educadores, quienes se encuentran a cargo de educación los niños y no contemplan este aspecto que hoy evidenciamos como fundamental en el desarrollo del pensamiento de nuestros estudiantes. El proceso de desarrollo de las habilidades cognitivas y metacognitivas, generalmente parte del trabajo de los docentes y de forma especial los docentes del área de matemática. En el caso concreto de nuestro estudio, se evidencia que no se generan los escenarios educativos adecuados para potenciar el desarrollo de esta destreza y se limitan a brindar elementos teóricos y conductuales que poco aportan al desarrollo del pensamiento lógico matemático. Se estima que el espacio idóneo para la resolución de problemas es la que parte de la relación que debe existir entre los procesos cognitivos, metacognitivos y la forma de utilización de estas destrezas al momento de resolver un problema.



4.7. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones se establecen con la finalidad de crear un marco general de acciones que permitan modificar la situación actual del desarrollo del pensamiento lógico matemático de los niños. Durante el desarrollo de esta investigación han surgido algunos contratiempos y cuestiones que son primordiales de modificar para una continuación posterior del estudio de la metacognición, del proceso de razonamiento hipotético y su influencia en el desarrollo del pensamiento lógico matemático.

Se puede estimar que sería favorable para la investigación de campo establecer dos grupos de niños, uno de control y otro experimental, a este último grupo proporcionarle un entorno de aprendizajes basado en el cometido de estimular el pensamiento lógico matemático con miras a desarrollar habilidades cognitivas básicas que fomenten la aparición y desarrollo del razonamiento hipotético como proceso metacognitivo, que le permita a los niños plantear hipótesis y establecer estrategias para la resolución de problemas. El planteamiento de este proyecto permitirá establecer correlaciones más amplias y claras sobre cada uno de los aspectos básicos de la metacognición, regulación y conocimiento como factores incidentes el desarrollo del pensamiento lógico matemático.

El trabajo temprano del desarrollo del pensamiento que tome en cuenta las consideraciones de estimular el desarrollo de destrezas cognitivas puede ayudar a fomentar la aparición de las destrezas metacognitivas en los niños, además de sentar las bases para el desarrollo de un plan estratégico que se situé en el marco legal y curricular de sistema educativo ecuatoriano, debido a que los programas actuales no han favorecido al desarrollo del pensamiento metacognitivo, así como no contempla aun una asignatura específica para trabajar el desarrollo del pensamiento desde el nivel inicial.

Se espera también poder crear conciencia en los docentes, para que aun sin existir una asignatura que se centre en el trabajo de las destrezas básicas del pensamiento, sean ellos quienes asuman el papel de proporcionar los elementos y estrategias mínimas para fomentar ese desarrollo, que en gran



medida afecta a los niños y no solo en el área de matemática sino en las demás. Este trabajo seguro generará personas con pensamiento crítico, reflexivo capaces de alcanzar y lograr objetivos no solamente para resolver problemas educativos, sino también problemas cotidianos que afectan a día a día a nuestros niños.



BIBLIOGRAFÍA

- Bruner, John. *Escuelas para pensar*. Madrid, Paidos, 1995.
- Davidson, Janet y Sternberg, Robert. *The Psychology of Problem Solving*. New York, Cambridge University Press. 2003.
- Dorsch, Friedrich. *Diccionario de Psicología*. Barcelona, Heder, 2005.
- Flavell, John. *El Desarrollo cognitivo*. Madrid, Visor, 2000. 3ed
- Flavell, John. *Cognitive Development*. Madrid, Prentice-Hall, 1993. 3ed
- Gardner, Howard. *Estructuras de la Mente*. México, Fondo de Cultura Económica, 2001.
- Harré, Rom. *Personal being: a theory for individual psychology*. Oxford, Blackwell. Cambridge. MA. Harvard University Press, 1983.
- Lacan, Jacques. *Función y campo de la palabra y el lenguaje en psicoanálisis en Escrito 1*. Mexico, Siglo XXI, 1980.
- Medin, D.L. y Ross, B.H. *Cognitive Psychology*. Forth Worth, Harcourt Brace College Publishers, 1997.
- Piaget, Jean. *Seis estudios de Psicología*. Barcelona, Labor, 1991.
- Polya, George. *Cómo plantear y resolver problemas*. México, Trillas. 1984
- Sagillo, José Miguel. *El pensamiento lógico-matemático*. Madrid, Akal. 2008.
- Shaffer, David. *Psicología del desarrollo*. Mexico, Cengage Learning Editores. 2007. 7 ed
- Siegler, R. S. *Information processing approaches to cognitive development*. New York P.H. Mussen, General Editor, 1983.
- Sternberg, Robert. *Más allá del cociente intelectual*. Bilbao, Desclée de Brouwer.1990
- Sternberg, Robert. *Cognitive Psychology*. Belmont, Thomson. 2003. 3ed
- Sternberg, Robert. *Psicología cognitiva*. Mexico, Thomson. 2011. 5ed
- Vygotski, Lev. *Psicología Infantil*. Madrid,Visor, 1997.



Vygotsky, Liev Semiónovich. *Problemas de la Psicología General*. Madrid, A. Machado Libros, 2001.

Wellman. "The Origins of Metacognition" en ForrestPresley, D.L., Mackinton, G. E. and Waller, T.G. (Eds.) *Metacognition, cognition and*. Orlando, 1985

WEBGRAFÍA

Auqué, Montse Domenech. *El papel del al'inteligencia*. Tarragona, 2004.
<http://tdx.cat/bitstream/handle/10803/8958/TesiinteligenciaMontseDomenech.pdf?sequence=1> Acceso: 20 marzo de 2010.

Bueno, María de los Ángeles. *El programa de mejora de la inteligencia PAT*. (Pensamiento, aprendizaje y transferencia) y las trasferencias al currículo 2005.
<http://eprints.ucm.es/tesis/edu/ucm-t28430.pdf> Acceso: 17 marzo de 2009

Castaño, Jorge. *Manual de implementación escuela nueva*, generalidades y Orientaciones Pedagógicas para Transición y Primer Grado. Tomo I. 2010
<http://www.huila.gov.co/documentos/educacion/huilaenseña/Guias%20Escuela%20Nueva/Manuales%20implementaci%C3%B3n/Generalidades%20y%20Orientaciones%20Pedag%C3%B3gicas%20para%20Transici%C3%B3n%20y%20.pdf> Acceso: 5 de noviembre de 2012.

Chacel, Rosa. *George Polya: estrategias para la solución de problemas*.
http://ficus.pntic.mec.es/fheb0005/Hojas_varias/Material_de_apoyo/Estrategias%20de%20Polya.pdf Acceso: 5 de noviembre de 2012.

Crespo, Nina María. "La Metacognición: Las diferentes vertientes de una Teoría". *Revista signos*. (Valparaíso) 33.48.2000: 97-115.
http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-09342000004800008&script=sci_arttext Acceso: 12 de Febrero de 2009

Díaz, Pedro Organista. "Conciencia y metacognición". *Avances de Psicología Latinoamericana*. (Boata) 23.2005: 77-89.
<http://redalyc.uaemex.mx/pdf/799/79902307.pdf> Acceso: 4 de febrero de 2012

Fernández Bravo, J.A. "Desarrollo del pensamiento matemático en educación infantil" <http://www.grupomayeutica.com/documentos/desarrollomatematico.pdf> Acceso: 20 junio de 2011.

Hacker, Douglas J. "Metacognition: Definitions and Empirical Foundations". The University of Memphis.
http://vcell.ndsu.nodak.edu/~ganesh/seminar/Hacker_Metacognition%20-20Definitions%20and%20Empirical%20Foundations.htm Acceso: 15 de febrero de 2012



Kim, Sung Ho, "Max Weber". The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Fall 2012 Edition). <http://plato.stanford.edu/archives/fall2012/entries/weber/>. Acceso: 12 abril 2012

Leyva, Jorge y Proenza, Yolanda. *Un estilo matemático de pensar para la solución de tareas docentes en los escolares primarios*. Instituto Superior Pedagógico "José de la Luz y Caballero" Holguín, Cuba.
http://www.captel.com.ar/downloads/0511092033_Un%20estilo%20matematico%20de%20pensar.pdf Acceso: 15 de febrero de 2012

Krieger, Peter. *La deconstrucción de Jacques Derrida*.
http://www.analesiie.unam.mx/pdf/84_179-188.pdf Acceso: 12 abril 2012

Ministerio de Educación de Colombia. Orientaciones Pedagógicas para el grado de transición. Edesco.2012.
http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-259878_archivo_pdf_orientaciones_transicion.pdf Acceso: 20 de Septiembre de 2012



ANEXOS



Anexo 1. Ficha de entrevista

Datos Personales del estudiante

Nombres:

Apellidos:

Fecha de Nacimiento:

Día:	Mes:	Año:
------	------	------

Fecha de Evaluación:

Día:	Mes:	Año:
------	------	------

1. ¿Qué actividades realizas en tu tiempo libre?

2. ¿Cuál es tu programa favorito de televisión?

3. ¿Qué actividades son los que te llenan de alegría?

4. ¿Qué actividades son las que te dan tristeza?

5. ¿Qué materia de las que estudias es la que más te agrada y por qué?

6. ¿Qué materia de las que estudias es la que más te desagrada y por qué?

7. ¿Durante el período que asistes a clase te aburres y por qué?

8. ¿Cuándo realizas tus tareas que otras actividades haces simultáneamente?



Anexo 2. Ficha de Observación de conductas.

FICHA DE OBSERVACIÓN							
Datos Personales del/la estudiante							
Nombres: <input type="text"/>							
Apellidos: <input type="text"/>							
Fecha de Nacimiento: <table border="1"><tr><td>Día:</td><td>Mes:</td><td>Año:</td></tr></table>				Día:	Mes:	Año:	
Día:	Mes:	Año:					
Fecha de Evaluación: <table border="1"><tr><td>Día:</td><td>Mes:</td><td>Año:</td></tr></table>				Día:	Mes:	Año:	
Día:	Mes:	Año:					
CONDUCTAS		Observaciones		VALORACIÓN			
		A	B	C	D		
4		3		2		1	
1. Tiene rápido recuerdo de información actual.							
2. Tiene rápida percepción de las relaciones causa-efecto.							
3. El niño o niña trata de descubrir los "porqués" y el "cómo" de las cosas, hace preguntas "provocativas".							
4. Es un observador certero y alerta: "ve más allá" o "quiere más" sobre una historia, tema que los demás.							
5. Se interesa por la materia de forma que le permite realizar sus actividades de forma ágil							
6.-Empela la improvisación para modificar distintas situaciones que le impiden resolver un problema.							
7. No se aburre fácilmente con las tareas de rutina							
8. Tiende a la perfección: es autocrítico y no fácilmente satisfecho con su velocidad o productos							
9. Prefiere trabajar independientemente, requiere poca dirección por parte del personal docente.							
10. Expresa su opinión; y se mantiene en ella con fundamentos.							
11. Le gustan los problemas intelectuales, fantasea, imagina.							
12. Es muy observador se percata de las características estéticas de las cosas							
13. Es cooperador con el profesor y con sus compañeros.							
14. Evita las disputas y, generalmente, su compañía es agradable							
15. Se adapta fácilmente a nuevas situaciones, es flexible en su pensamiento.							
16. Sobresale en actividades deportivas, disfruta el participar de ellas.							
La valoración corresponde desde 1 la mínima y 4 puntos siendo la máxima puntuación 64 pts.		Sub Total					
		Sumatoria Total / Porcentaje		Pts.		%	



Anexo 3. Ficha de Observación de conductas metacognitivas.

FICHA DE OBSERVACIÓN						
Datos Personales del/la estudiante						
Nombres:						
<input type="text"/>						
Apellidos:						
<input type="text"/>						
Fecha de Nacimiento:						
Día: <input type="text"/> Mes: <input type="text"/> Año: <input type="text"/>						
Fecha de Evaluación:						
Día: <input type="text"/> Mes: <input type="text"/> Año: <input type="text"/>						
CONDUCTAS/ ASPECTOS METACOGNITIVOS		<i>Observaciones</i>	VALORACIÓN			
			A	B	C	D
			4	3	2	1
1.- El niño emplea un buen nivel de atención en clase y cuando se le presenta una tarea						
2.-Toma conciencia rápidamente, de los pasos o procesos que debe realizar para la resolución del problema.						
3.-Autoconocimiento						
4.-Posee autocontrol y autorregulación en el desarrollo de la tarea						
5.-Organiza su tarea de forma sistémica						
6.-Planea y emplea estrategias para el desarrollo de las tareas						
7.-Identifica deficiencias que se le presenta en la comprensión						
8.-Su memoria y recuerdo son buenos y emplea estas herramientas en sus tareas						
9.-El niño estima el tiempo y lo dosifica de acuerdo a la tarea que realiza						
10.-Realiza inferencias inmediatas, verbaliza los procesos a desarrollar						
11.-Reorganiza sus estrategias para la resolución del problema						
12.-Corrige errores de forma espontánea						
13.-Recuerda de forma inmediata procedimientos						
14.-Infiere respuestas que tengan sentido común y lógico.						
15.-Mantiene control sobre las habilidades mnémicas						
16.-Mantiene la motivación, en el desarrollo de sus tareas.						
17.-Se esfuerza en la búsqueda de soluciones, plantea hipótesis para la solución del problema						
18.-En la resolución de problemas, no mecaniza su procedimiento.						
19.-Autovaloración, verbaliza los sentimientos y sensaciones antes, durante y luego de desarrollar un problema.						
20.-Evalúa los resultados que obtiene después de realizar una actividad						
La valoración corresponde desde 1 la mínima y 4 puntos siendo la máxima puntuación 80 pts.	Sub Total					
	Sumatoria Total/porcentaje	Pts.	%			



Anexo 4. Prueba de Razonamiento Lógico matemático, para estudiantes.

NOMBRE:

FECHA DE EVALUACIÓN:

INSTRUCCIONES PARA ESTUDIANTES DE SÉPTIMO AÑO DE BÁSICA

TEST DE RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO

Esta es una prueba **para ejercitarse sus conocimientos** de Razonamiento Lógico Matemático.

Es importante que trabaje individualmente y con responsabilidad.

Esta **prueba no es calificada** y no afectará su promedio de aprovechamiento.

Para responder:

- Lea con atención cada pregunta.
- Resuelva el ejercicio.
- Escoja la respuesta correcta que en algunos casos tienen cuatro opciones.
- Para indicar cuál es la respuesta correcta algunas de las preguntas tienen un cuadro como este en el que debe escribir la respuesta que haya escogido.
- En algunas de las preguntas necesitará resolver algunas operaciones, las mismas que la podrá realizar en una hoja en blanco que se le entregará.

Debes tomar en cuenta que la prueba consta de:

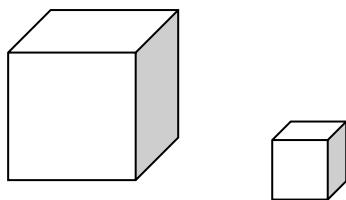
- La prueba tiene 15 preguntas.
- No puede usar calculadora.
- Si necesita hacer operaciones, utilice el espacio en blanco de cada pregunta.
- Debe marcar una sola letra, pues cada pregunta tiene una sola respuesta verdadera, esto solamente en aquellas preguntas en las que puedes escoger una de las cuatro respuestas que se presentan.
- Si necesita cambiar una respuesta, debe borrar completamente la opción equivocada.
- No conviene que se detengas en la pregunta que le resulte difícil. Sigua adelante y, al final puede volver a las preguntas que no respondió.
- Es importante que mantenga la calma y se relaje mientras desarrolla esta prueba

El tiempo que dispone para esta prueba es de 45 minutos que inician desde el momento en que se le entrega la prueba.

Muchas gracias y Buena Suerte



1. *Escoja la opción correcta según corresponde, indicando que son las siguientes figuras y que tienen diferente.*



Son:

- a.- rectángulos
- b.- rombos
- c.- triángulos
- d.- cubos



Se diferencian en:

- a.- tamaño
- b.- forma
- c.- posición
- d.- número

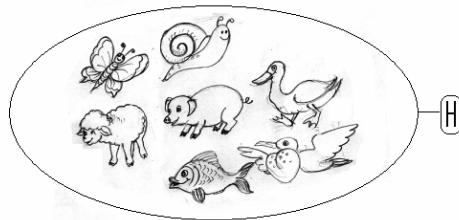


2. *La fracción $\frac{3}{4}$ es igual a un número decimal, escoja una de las opciones:*

- a.- 7,5
- b.- 0,75
- c.- 0,25
- d.- 0,35



3. *Con la información que se presenta en el dibujo contesta lo siguiente:
¿El subconjunto de animales que tienen alas es?*



- a.- {Mariposa, caracol, pájaro}



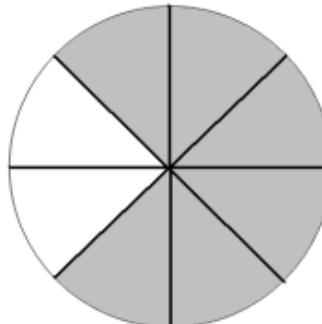
- b.- {Mariposa, pájaro, pato}

- c.- {Mariposa, pato, pescado}

- d.- {Pájaro, pato, caracol}

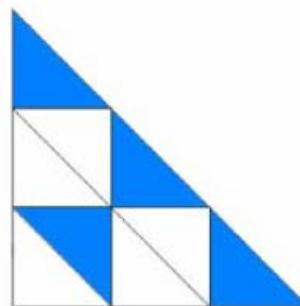
4. En el siguiente gráfico indica ¿Qué fracción del área de los de la circunferencia esta sombreada?

- a. $\frac{6}{8}$
- b. $\frac{2}{8}$
- c. $\frac{8}{6}$
- d. $\frac{8}{2}$



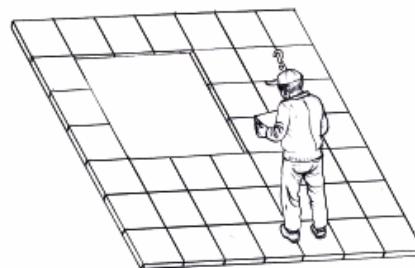
5. En el siguiente gráfico indica ¿Qué fracción del área de los triángulos está sombreada?

- a.- $\frac{11}{9}$
- b.- $\frac{7}{11}$
- c.- $\frac{7}{9}$
- d.- $\frac{4}{9}$



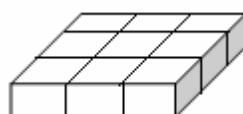
6. ¿Cuántas baldosas están colocadas? Escoge una de las opciones que da como resultado el número de baldosas que están colocadas.

- a.- $(7 - 3)^2$
- b.- $7^2 - 3^2$
- c.- $7^2 - 2^2$
- d.- $7^2 - 4^2$



7. Si cada cubo de la figura tiene 2 kg de masa. Sabiendo que 1 kg = 2,2 lb. ¿Cuál es la masa total del bloque en libras?

- a. - 26,4 Lb.
- b. - 33,0 Lb.
- c. - 39,6 Lb.
- d. - 66,0 Lb





8. Cuál de los cuadros (1, 2, 3, 4) NO pertenece a la figura GRANDE:

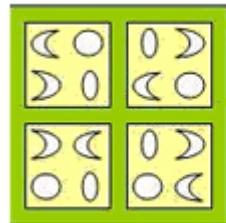
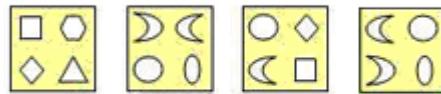
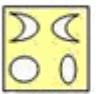


Figura GRANDE



1



2



3



4

a.- 1

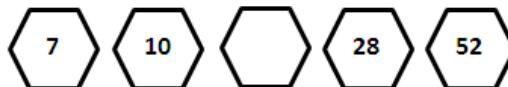
b.- 2



c.- 3

d.- 4

9. Complete la siguiente secuencia numérica con uno de los siguientes números



a.- 13

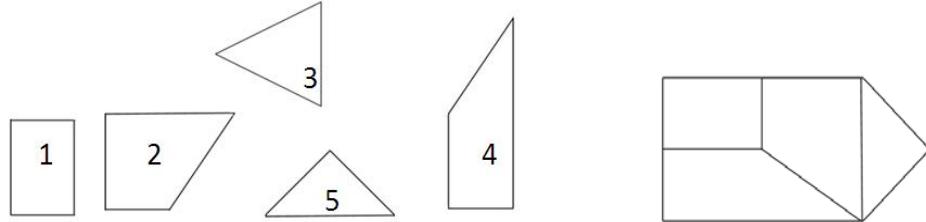


b.- 16

c.- 14

d.- 17

10. Las siguiente figura está formada por cuatro de las figuras numeradas a la izquierda ¿cuál de ellas no se utiliza en la figura completa?



a.- 2

b.- 3



c.- 4

d.- 5

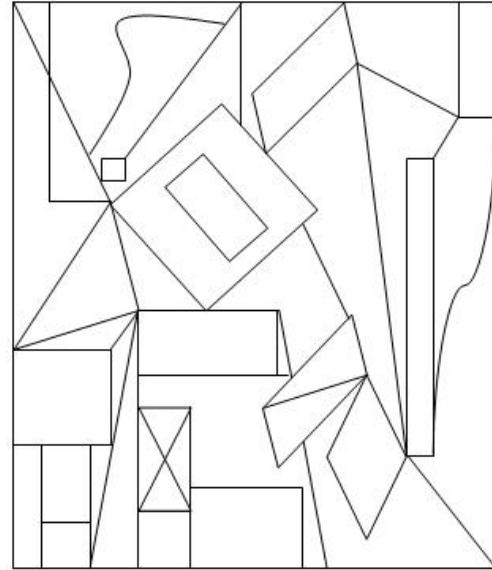


11. Observa el siguiente gráfico detenidamente y contesta las siguientes preguntas.

¿Cuántos cuadrados hay en la figura?

¿Cuántos rombos hay en la figura?

¿Cuántos rectángulos hay en la figura?



12. Forma palabras emparejando las partes de la palabra que se encuentran debajo.

EOL

ICO

TON

NUC

IDO

DRA

MON

PIE

IGU

RIG

ANA

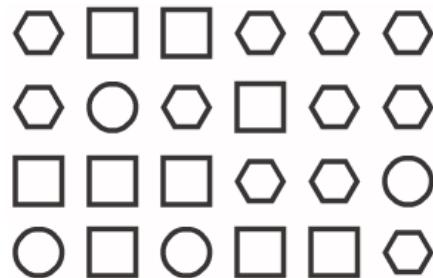
LEO

<input type="text"/>						
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

13. Empareja las fracciones con su equivalente en números decimales:

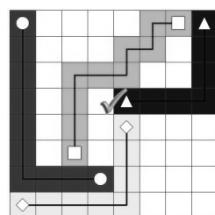
$\frac{1}{2}$	$\frac{9}{10}$
0.9	0.5
0.75	0.1
0.7	$\frac{1}{4}$
0.25	$\frac{3}{4}$
$\frac{1}{10}$	$\frac{7}{10}$

14. Encuentra tres GRUPOS de tres figuras DISTINTAS seguidas y encíérrelas en un círculo.

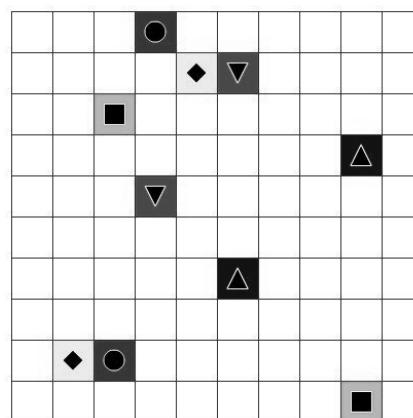


15. Enlaza con una línea las figuras iguales sin sobre rayar ni cruzar las líneas, esta actividad trata de que encuentres caminos para poder llegar desde una figura a otra parecida, no puedes pasar por encima de los caminos de dibujes. A continuación tienes un ejemplo y enseguida tu actividad.

EJEMPLO:



ACTIVIDAD:





Anexo 5. Prueba de entrenamiento razonamiento lógico aspecto metacognitivo inicial PRLMCI, para estudiantes

NOMBRE:

FECHA DE EVALUACIÓN:

**INSTRUCCIONES PARA ESTUDIANTES DE SÉPTIMO AÑO DE BÁSICA
TEST DE RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO**

Esta es una prueba **para ejercitarse sus conocimientos** de Razonamiento Lógico Matemático.

Es importante que trabaje individualmente y con responsabilidad.

Esta **prueba no es calificada** y no afectará su promedio de aprovechamiento.

Para responder:

- Lea con atención cada pregunta.
- Resuelva el ejercicio.
- Escoja la respuesta correcta que en algunos casos tienen cuatro opciones.
- Para indicar cuál es la respuesta correcta algunas de las preguntas tienen un cuadro como este en el que debe escribir la respuesta que haya escogido.
- En algunas de las preguntas necesitará resolver algunas operaciones, las mismas que la podrá realizar en una hoja en blanco que se le entregará.

Debes tomar en cuenta que la prueba consta de:

- La prueba tiene 5 preguntas.
- No puede usar calculadora.
- Si necesita hacer operaciones, utilice el espacio en blanco de cada pregunta.
- Debe marcar una sola letra, pues cada pregunta tiene una sola respuesta verdadera, esto solamente en aquellas preguntas en las que puedes escoger una de las cuatro respuestas que se presentan.
- Si necesita cambiar una respuesta, debe borrar completamente la opción equivocada.
- No conviene que se detengas en la pregunta que le resulte difícil. Sigua adelante y, al final puede volver a las preguntas que no respondió.
- Es importante que mantenga la calma y se relaje mientras desarrolla esta prueba

El tiempo que dispone para esta prueba es de 45 minutos que inician desde el momento en que se le entrega la prueba.

Muchas gracias y Buena Suerte



1. *Las magnitudes de pan integral y calorías en esta tabla son directamente proporcionales*

Pan integral	1	3	4	5	
Calorías	12	36	48	60	84

¿Cuántos panes integrales aportan 84 calorías?

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

¿Cómo le pareció la dificultad del ejercicio?

Muy Fácil

Fácil

Nivel Medio

Difícil

Muy Difícil

¿Está seguro/segura que resolvió correctamente el ejercicio?

SI

NO

Describa los pasos que realizó para poder resolver el ejercicio incluso también indique los pasos en los que cometió errores.

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____



2. ¿Cuál es la mitad de la cuarta parte de 8?

- a.- 2
- b.- 4
- c.- 8
- d.- 1

¿Cómo le pareció la dificultad del ejercicio?

Muy Fácil

Fácil

Nivel Medio

Difícil

Muy Difícil

¿Está seguro/segura que resolvió correctamente el ejercicio?

SI

NO

Describa los pasos que realizó para poder resolver el ejercicio incluso también indique los pasos en los que cometió errores.

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____



3. En una fábrica de bicicletas se 20 trabajadores elaboran 253 bicicletas en 15 días, ¿Cuántas bicicletas elaborarían los mismos 20 trabajadores en 60 días?

- a.- 953
- b.- 1012
- c.- 653
- d.- 1053

¿Cómo le pareció la dificultad del ejercicio?

Muy Fácil

Fácil

Nivel Medio

Difícil

Muy Difícil

¿Está seguro/segura que resolvió correctamente el ejercicio?

SI

NO

Describa los pasos que realizó para poder resolver el ejercicio incluso también indique los pasos en los que cometió errores.

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____



4. ¿A cuántos minutos equivalen 2,35 horas?

- a.- 100 min
- b.- 155 min
- c.- 95 min
- d.- 135 min

¿Cómo le pareció la dificultad del ejercicio?

Muy Fácil

Fácil

Nivel Medio

Difícil

Muy Difícil

¿Está seguro/segura que resolvió correctamente el ejercicio?

SI

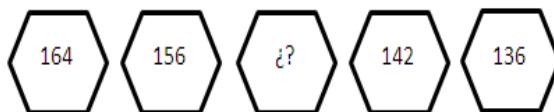
NO

Describa los pasos que realizó para poder resolver el ejercicio incluso también indique los pasos en los que cometió errores.

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____



5. ¿Cuál es el siguiente término de la sucesión?



- a.- 148
- b.- 151
- c.- 144
- d.- 150

¿Cómo le pareció la dificultad del ejercicio?

Muy Fácil

Fácil

Nivel Medio

Difícil

Muy Difícil

¿Está seguro/segura que resolvió correctamente el ejercicio?

SI

NO

Describa los pasos que realizó para poder resolver el ejercicio incluso también indique los pasos en los que cometió errores.

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____



Anexo 6. Prueba de razonamiento lógico aspecto metacognitivo final PRLMCF, para estudiantes.

NOMBRE:

FECHA DE EVALUACIÓN:

**INSTRUCCIONES PARA ESTUDIANTES DE SÉPTIMO AÑO DE BÁSICA
TEST DE RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO**

Esta es una prueba **para ejercitarse sus conocimientos** de Razonamiento Lógico Matemático.

Es importante que trabaje individualmente y con responsabilidad.

Esta **prueba no es calificada** y no afectará su promedio de aprovechamiento.

Para responder:

- Lea con atención cada pregunta.
- Resuelva el ejercicio.
- Escoja la respuesta correcta, que en algunos casos tienen cuatro opciones.
- Para indicar cuál es la respuesta correcta, algunas de las preguntas tienen un cuadro como este en el que debe escribir la respuesta que haya escogido.
- En algunas de las preguntas necesitará resolver algunas operaciones, las mismas que las podrá realizar en una hoja en blanco que se le entregará.

Debes tomar en cuenta que la prueba consta de:

- 5 preguntas.
- No se puede usar calculadora.
- Si necesita hacer operaciones, utilice la hoja en blanco que se la entregó.
- Debe marcar una sola letra, pues cada pregunta tiene una sola respuesta verdadera, esto solamente en aquellas preguntas en las que puede escoger una de las cuatro respuestas que se presentan.
- No conviene que se detenga en la pregunta que le resulte difícil. Siga adelante y al final puede volver a las preguntas que no respondió.
- Debe tomar en cuenta que al final de cada pregunta encontrará algunas líneas en blanco, en las que deberá escribir los pasos que realizó para poder resolver el ejercicio.
- Es importante que mantenga la calma y se relaje mientras desarrolla esta prueba.

El tiempo que dispone para esta prueba es de 45 minutos que inician desde el momento en que se le entrega la prueba.

Muchas gracias y Buena Suerte



1. Con 18 galones de pintura se alcanza a pintar los $\frac{4}{6}$ de un muro. ¿Cuánta pintura se requiere para terminar de pintar el muro?

- a.- 4,5gl
- b.- 1,8gl
- c.- 6,8gl
- d.- 9,0gl

¿Cómo le pareció la dificultad del ejercicio?

Muy Fácil

Fácil

Nivel Medio

Difícil

Muy Difícil

¿Está seguro/segura que resolvió correctamente el ejercicio?

SI

NO

Conteste las siguientes preguntas

Conocimiento:

Organizó bien la información antes de resolver el problema.

SI

NO

Regulación:

Pensó en varias maneras de resolver un problema antes de responderlo.

SI

NO

Conocimiento:

Intentó utilizar estrategias que le han funcionado en el pasado.

SI

NO



2. Cae un rayo y se oye el trueno 6 segundos después. Si el sonido recorre aproximadamente 340 metros por segundo. ¿A qué distancia cayó el rayo?

- a.- 6.340m
- b.- 3.400m
- c.- 2.040m
- d.- 4.300m

¿Cómo le pareció la dificultad del ejercicio?

Muy Fácil

Fácil

Nivel Medio

Difícil

Muy Difícil

¿Está seguro/segura que resolvió correctamente el ejercicio?

SI

NO

Conteste las siguientes preguntas

Conocimiento:

Organizó bien la información antes de resolver el problema.

SI

NO

Regulación:

Pensó en varias maneras de resolver un problema antes de responderlo.

SI

NO

Conocimiento:

Intentó utilizar estrategias que le han funcionado en el pasado.

SI

NO

Regulación:

Pensó en lo que necesitaba saber o haber aprendido antes de resolver el problema.

SI

NO



3. Se incendia una casa que estaba asegurada en el 83% de su valor y se cobran

43.000 dólares por el seguro. ¿Cuál es el valor real de la casa?

- a.- \$52.502,34
- b.- \$51.807,22
- c.- \$50.303,41
- d.- \$53.947,44



¿Cómo le pareció la dificultad del ejercicio?

Muy Fácil

Fácil

Nivel Medio

Difícil

Muy Difícil

¿Está seguro/segura que resolvió correctamente el ejercicio?

SI

NO

Conteste las siguientes preguntas

Conocimiento:

Organizó bien la información antes de resolver el problema.

SI

NO

Regulación:

Pensó en varias maneras de resolver un problema antes de responderlo.

SI

NO

Conocimiento:

Intentó utilizar estrategias que le han funcionado en el pasado.

SI

NO



4. Un trabajador se demora en subir un edificio de 15 pisos 3 minutos ¿cuantos segundos se demorara el trabajador en subir cada piso?

- a.- 10 segundos
- b.- 12 segundos
- c.- 15 segundos
- d.- 16 segundos

¿Cómo le pareció la dificultad del ejercicio?

Muy Fácil

Fácil

Nivel Medio

Difícil

Muy Difícil

¿Está seguro/segura que resolvió correctamente el ejercicio?

SI

NO

Conteste las siguientes preguntas

Conocimiento:

Organizó bien la información antes de resolver el problema.

SI

NO

Regulación:

Pensó en varias maneras de resolver un problema antes de responderlo.

SI

NO

Conocimiento:

Intentó utilizar estrategias que le han funcionado en el pasado.

SI

NO

Regulación:

Pensó en lo que necesitaba saber o haber aprendido antes de resolver el problema.

SI

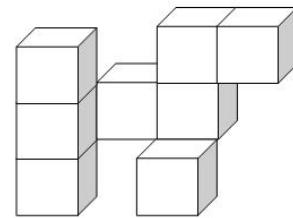
NO



5. *Cada cubo de la siguiente figura tiene como longitud de uno de sus lados 2cm.*

¿Qué volumen ocupa en el espacio toda la figura?

- a.- 32cm^2
- b.- 64 cm^2
- c.- 44 cm^2
- d.- 36 cm^2



¿Cómo le pareció la dificultad del ejercicio?

Muy Fácil

Fácil

Nivel Medio

Difícil

Muy Difícil

¿Está seguro/segura que resolvió correctamente el ejercicio?

SI

NO

Conteste las siguientes preguntas

Conocimiento:

Organizó bien la información antes de resolver el problema.

SI

NO

Regulación:

Pensó en varias maneras de resolver un problema antes de responderlo.

SI

NO

Conocimiento:

Intentó utilizar estrategias que le han funcionado en el pasado.

SI

NO

Regulación:

Pensó en lo que necesitaba saber o haber aprendido antes de resolver el problema.

SI

NO



Anexo 7. Prueba de Razonamiento lógico matemático para docentes.

NOMBRE:

MATERIA QUE DICTA:

FECHA DE EVALUACIÓN:

INSTRUCCIONES PARA DOCENTES DE SÉPTIMO AÑO DE BÁSICA

PRUEBA DE RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO

Esta es una prueba **para ejercitarse sus conocimientos** de Razonamiento Lógico Matemático.

Es importante que trabaje individualmente y con responsabilidad.

Esta prueba **no es calificada y no afectará su desenvolvimiento laboral.**

Para responder:

- Lea con atención cada pregunta.
- Resuelva el ejercicio.
- Escoja la respuesta correcta que en algunos casos tienen cuatro opciones.
- Para indicar cuál es la respuesta correcta algunas de las preguntas tiene un cuadro como este en el que debe escribir la respuesta que haya escogido.
- En algunas de las preguntas necesitará resolver algunas operaciones, las mismas que las podrá realizar en una hoja en blanco que se le entregará.

Debes tomar en cuenta que la prueba consta de:

- La prueba tiene 10 preguntas.
- No puede usar calculadora.
- Si necesita hacer operaciones, utilice el espacio en blanco de cada pregunta.
- Debe marcar una sola letra, pues cada pregunta tiene una sola respuesta verdadera, esto solamente en aquellas preguntas en las que puede escoger una de las cuatro respuestas que se presentan.
- Si necesita cambiar una respuesta, debe borrar completamente la opción equivocada.
- No conviene que se detenga en la pregunta que resulte difícil. Sigua adelante y, al final puede volver a las preguntas que no respondió.
- Es importante que mantenga la calma y se relaje mientras desarrolla esta prueba

El tiempo que dispone para esta prueba es de 45 minutos que inician desde el momento en que se le entrega la prueba.

Muchas gracias y Buena Suerte



1. En cada uno de los siguientes recuadros se presentan una serie de números que se relacionan entre sí porque siguen la misma regla. Deduzca la regla y escoja el número que va en lugar del signo de interrogación.

16	?	2	54	27	3	128	64	4
----	---	---	----	----	---	-----	----	---

a.- 4

b.- 6

c.- 8

d.- 10

e.- 12

2. Una madre compro juguetes para sus hijos, al mayor le dio la mitad de los juguetes más uno, al del medio le dio la mitad de los restantes más uno, al menor le dio la mitad de los restantes más uno. No le quedo un solo juguete. ¿Cuántos juguetes compro?

a.- 14

b.- 16

c.- 15

d.- 17

3. ¿Qué número debe sumarse al numerador de la fracción $5/8$ para obtener una fracción equivalente a $3/2$?

a.- 6

b.- 16

c.- 7

d.- 5

4. En un triángulo rectángulo un cateto mide 20 cm y la hipotenusa es 10 cm mayor que el otro cateto, entonces la longitud de la hipotenusa es:

a.- 20

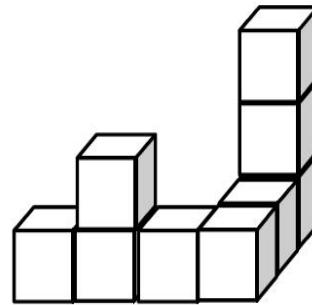
b.- 25

c.- 15

d.- 30

5. La siguiente figura consta de 9 cubos pegados, usando esta figura como base, la menor cantidad de cubitos que faltan para construir un cubo sólido es:

- a.- 18
- b.- 27
- c.- 55
- d.- 64

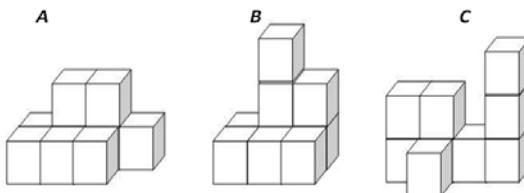


6. Resolver el problema utilizando cualquier estrategia:

Pedro sacó dinero de su alcancía. Compró cuerdas para su guitarra por \$4.50 y ganó \$4.00 por ayudar a su padre en la mecánica. Ahora tiene \$6.50. ¿Cuánto dinero sacó de la alcancía?

- a.- \$4
- b.- \$6
- c.- \$4,5
- d.- \$5

7. Las figuras A, B, C están construidas con unidades cúbicas iguales:



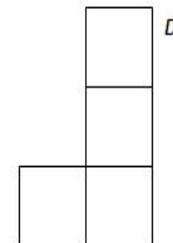
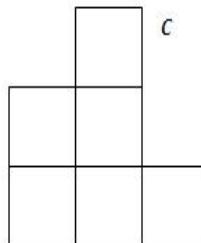
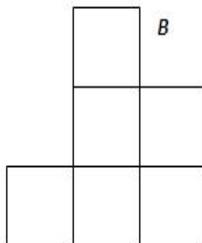
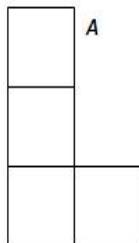
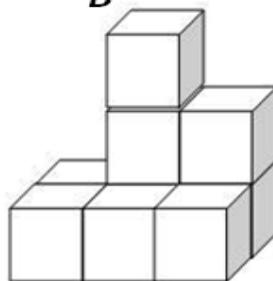
¿Cuáles de los volúmenes son iguales?

- a.- los volúmenes de A y B son iguales
- b.- los volúmenes de A y C son iguales
- c.- los volúmenes de B y C son iguales
- d.- los volúmenes de A, B y C son iguales



8. Con la imagen de la figura B anterior indique de las siguientes opciones la que corresponde a la vista lateral derecha. DESDE LA PERSPECTIVA DE LA FIGURA

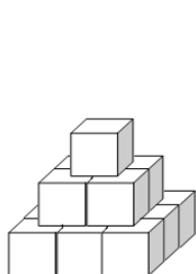
B



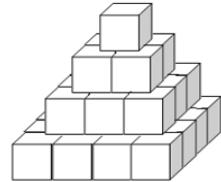
9. En una prueba escrita del cuarto año de Básica se tiene que: Pedro obtuvo menos puntaje que Joel, José menos puntaje que Pedro, y Fernando más puntaje que Adrián. Si Adrián obtuvo más puntaje que Joel, ¿Quién obtuvo el puntaje más alto?

- a.- Pedro
- b.- Joel
- c.- José
- d.- Fernando
- e.- Adrián

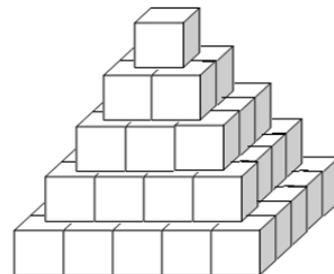
10. Las figuras muestran una secuencia de sólidos formados por cubos. Siguiendo la misma secuencia, ¿cuántos cubos tendría el sólido de la figura N° 5?



*Figura 1
14 cubos*



*Figura 2
30 cubos*



*Figura 3
55 cubos*

a.- 100

b.- 91

c.- 204

d.- 104

e.- 271



Anexo 8. Estadísticas de PRLM

PRUEBA DE RAZONAMIENTO LÓGICO / PUNTAJE Y PROMEDIO POR ESTUDIANTE Y PREGUNTA																											
ESTUDIANTES	NIÑAS											NIÑOS											TOTAL	%			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TOTAL	%	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	TOTAL	%		
EJERCICIO 1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	17	94,44	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	22	91,7	39	93
EJERCICIO 2	0	1	1	1	1	1	0	1	1	7	77,78	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	5	41,7	12	57
EJERCICIO 3	1	1	1	1	1	1	1	0	1	8	88,89	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	11	91,7	19	90
EJERCICIO 4	1	1	0	1	1	0	1	1	0	6	66,67	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	10	83,3	16	76
EJERCICIO 5	2	2	1	2	2	2	2	2	1	16	88,89	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	23	95,8	39	93
EJERCICIO 6	0	0	0	3	3	3	0	0	0	9	33,33	0	3	0	0	0	0	0	3	0	3	0	0	9	25	18	29
EJERCICIO 7	0	0	0	0	0	3	0	3	1	7	25,93	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	6	16,7	13	21
EJERCICIO 8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	100	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100	21	100
EJERCICIO 9	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	11,11	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	5	41,7	6	29
EJERCICIO 10	1	0	1	1	1	1	0	1	1	7	77,78	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	10	83,3	17	81
EJERCICIO 11	0	0	1	0	1	1	0	0	1	4	14,81	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	2	0	6	16,7	10	48
EJERCICIO 12	6	4	6	6	4	6	6	0	6	44	81,48	4	6	1	0	6	6	1	6	0	6	0	3	39	54,2	83	66
EJERCICIO 13	3	4	4	0	6	6	1	2	1	27	50,00	4	6	0	1	6	0	2	4	5	6	4	4	42	58,3	69	55
EJERCICIO 14	3	2	3	3	3	3	3	3	3	26	96,30	3	3	3	3	3	2	3	3	1	3	3	3	33	91,7	59	94
EJERCICIO 15	5	5	5	5	5	5	5	4	5	44	97,78	4	5	5	5	5	5	4	5	0	3	5	5	51	85	95	90
TOTAL PUNTAJE	25	23	26	25	31	35	22	21	24	232		25	35	17	17	30	21	16	32	13	34	20	24	284		516	
PORCENTAJE	64,1	59,0	66,7	64,1	79,5	89,7	56,4	53,8	61,5		67,01	64,1	89,7	43,6	43,6	76,9	53,8	41,0	82,1	33,3	87,2	51,3	61,5		65,11	68,2	68,04

Tabla 15. Prueba de razonamiento lógico matemático, puntaje y porcentaje por estudiante y ejercicio.

Fuente: Jaime Ullauri

Anexo 9. Estadísticas de la PRLMCI

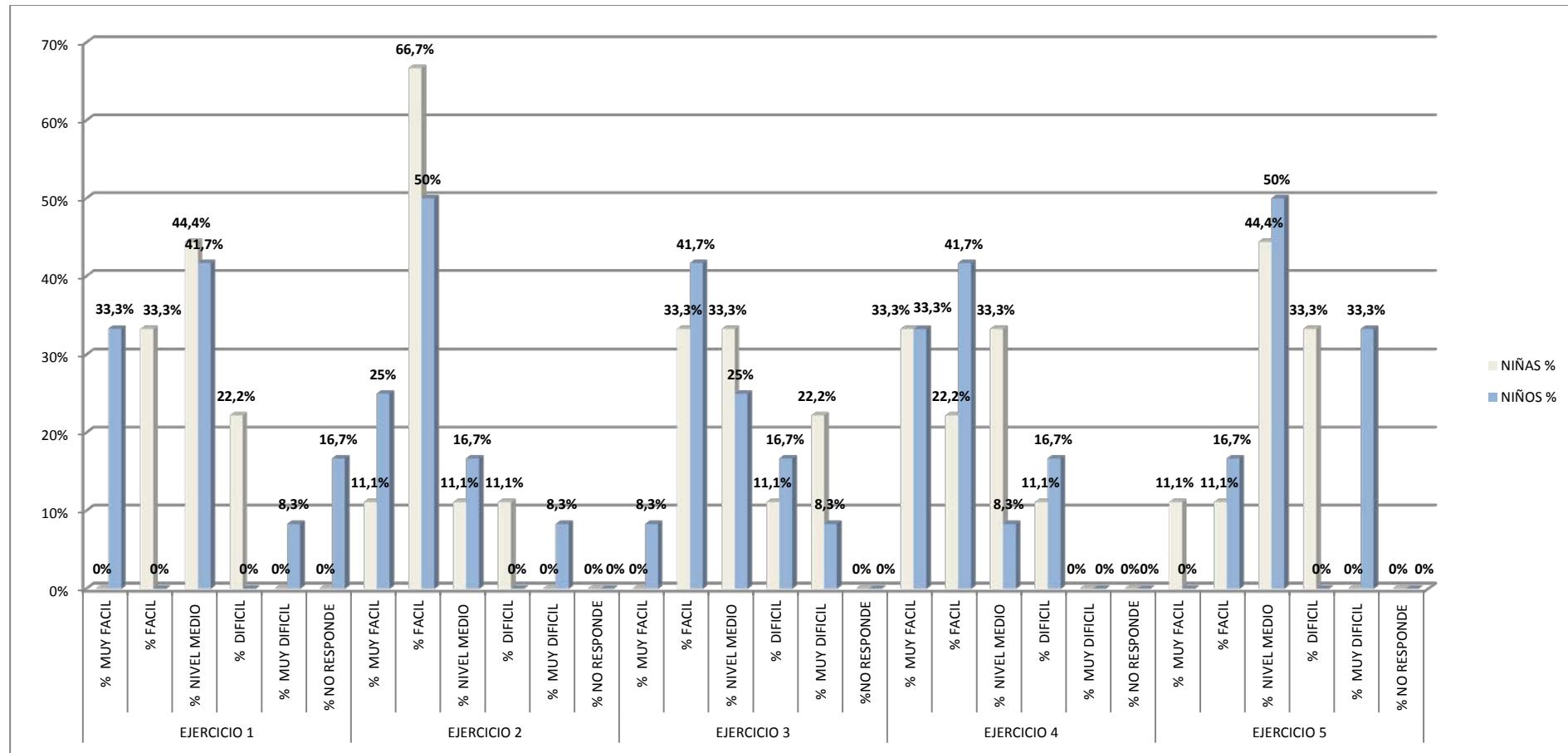


Gráfico 39. Primera Pregunta ¿cómo le pareció la dificultad del ejercicio?

Fuente: Jaime Ullauri

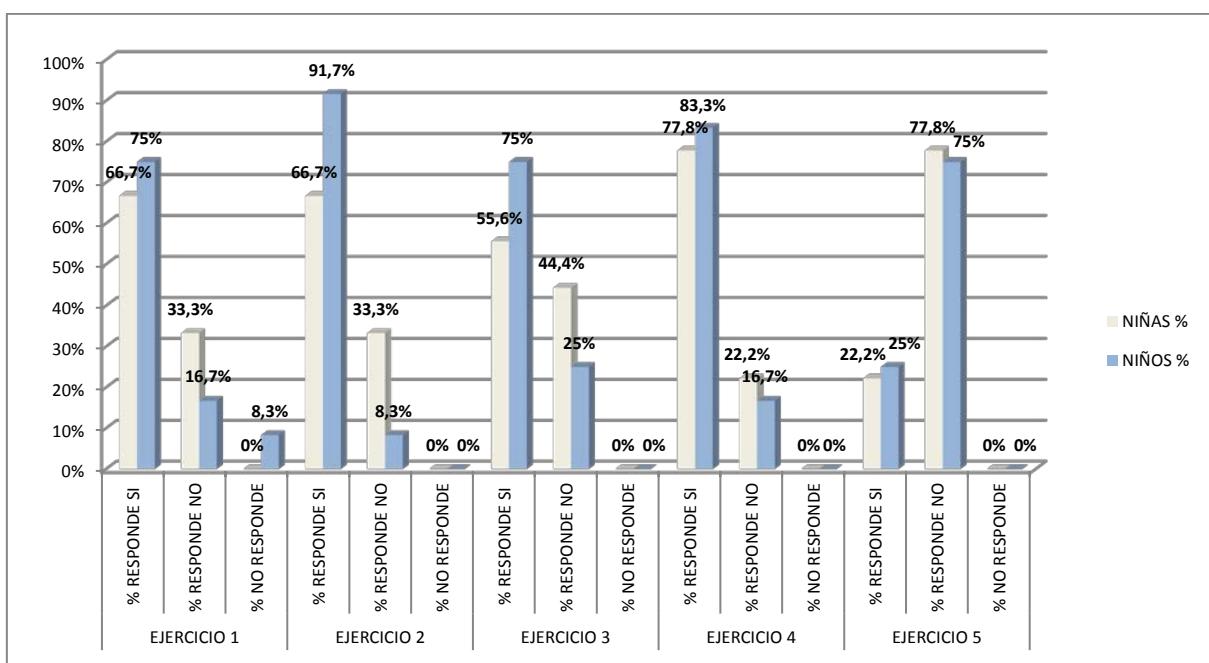


Gráfico 40. Segunda Pregunta ¿Esta seguro/segura que resolvió correctamente el ejercicio?

Fuente: Jaime Ullauri



		Ejercicio 1	Ejercicio 2	Ejercicio 3	Ejercicio 4	Ejercicio 5
Estudiante 1		Hice cuenta las calorías y sumé para saber qué número era, sumé las calorías, luego ya me di cuenta que el 7 era el número.	Solo busqué cuál era la cuarta parte de 8, luego saqué la mitad y listo.	Al principio no me di cuenta, pero multipliqué y me salió.	Solo tenía que hacer cuenta los minutos, solo sumé.	Está un poco difícil, porque no estoy segura si el número que puse está mal o bien.
Estudiante 2		Ejercicio 1 Vi para cuánto esta multiplicado cada número, multipliqué cada uno de los números por 12 vi cuál era la respuesta cuando me salió 84 puse la respuesta en el cuadro.	Ejercicio 2 Pensé cuál era la cuarta parte de ocho, saqué la mitad de la cuarta parte de ocho, puse la respuesta correcta en el cuadro.	Ejercicio 3 Leí el problema, hice en una hoja aparte la regla de tres compuesta, me equivoqué en la división, volví a repetir el ejercicio, multipliqué, dividí, volví a multiplicar, volví a dividir, puse la respuesta en el cuadro.	Ejercicio 4 Vi cuántos minutos equivalen a una hora observé que en 1 hora son 60 en 2, 120 m después a los 120 minutos les sumé los 35 minutos, encerré en un círculo la respuesta correcta.	Ejercicio 5 Observé del 164 al 156 cuánto se llevará, después vi el 142 al 136 cuento se llevará, comparé con los números, encerré la respuesta correcta.
Estudiante 3		Ejercicio 1 Es que vi el 1 y no estaba el 2, estaba el 3-4-5 ósea que no podía poner el 6 porque si no el pan no tendría 84 calorías ósea que era 7 y pienso que está bien pero no sé.	Ejercicio 2 No sé cómo lo hice solo vi el número.	Ejercicio 3 Sume 253+253+253 y me salió 735 pero no hay esa respuesta por eso creo que no es cierto, hice lo mejor que pude.	Ejercicio 4 Primero sumé 60 minutos porque la hora tiene 60 minutos y me salió 120 y después le sumo 35 más y me salió 155 porque esa hora será 2H35.	Ejercicio 5 Primero sumé cuantos espacios quedan desde 156 a 154 queda 8 y luego vi 148 y pues es respuesta la primera que vi es suerte o muerte.
Estudiante 4		Ejercicio 1 Primero analicé el ejercicio, y lo realicé, aunque me equivoqué y vi el error.	Ejercicio 2 Analicé el ejercicio Y lo realicé sacando la mitad de 8.	Ejercicio 3 Multipliqué Dividí Me equivoqué y lo realicé.	Ejercicio 4 No sabía cómo hacer, primero multipliqué y no me salió pero lo dividí y si salió	Ejercicio 5 Analicé y vi la separación y veo que me equivoqué.
Estudiante 5		Ejercicio 1 Yo cometí un error porque no razoné para yo decir que hecho bien. Yo aquí si erré porque estaba mal.	Ejercicio 2 Yo aquí estoy segura, porque no me imagino que en nada y yo si estoy muy segura, pero no borré porque no está malo.	Ejercicio 3 Yo descubrí cuando hice mal cuando volvía a borrar y yo así me di cuenta que estaba mal y le volví a arreglar pero aún estoy segura que está bien	Ejercicio 4 Yo en el paso cuadro no estoy muy pero muy segura para decir porque no creo que sea esa respuesta porque yo razoné en esa pregunta.	Ejercicio 5 Y aquí si estoy segura que está bien porque yo volví a hacer si está bien, el razonamiento si está bien hecho.
Estudiante 6		Ejercicio 1 Yo vi cuantos panes tiene la caloría de número luego fui viendo que como tenía que hacer para sacar la respuesta, luego fui viendo y me salió la respuesta.	Ejercicio 2 Yo fui sacando la mitad de 8-4-2-1 y la respuesta uno era la cuarta parte de 8.	Ejercicio 3 Primero multipliqué y luego dividí pero estaba mal volví a hacerlo y me dio el resultado.	Ejercicio 4 Vi que en una hora era 60 minutos luego hice la suma me salió mal, luego de nuevo y vi sumando la 1 hora y me salió 120 de 2 horas luego sumé más 35 minutos y me salió 155 minutos.	Ejercicio 5 Le vi sumando el 164 + 156 y vi lo que iba en el medio.



	Ejercicio 1	Ejercicio 2	Ejercicio 3	Ejercicio 4	Ejercicio 5
Estudiante 7	Primero vi la orden del pan integral 1, 3, 4, 5 y vi lo abajo que era 12, 36, 48, 60, 84 y por eso pienso que es 6, no estoy segura por que pasa del uno al tres.	Yo pienso que es el 2, porque $2 \times 4 = 8$ por eso pienso que está a nivel medio.	Tienes que hacer con las proporciones entonces me olvidé y no sabía cómo hacer, primero pensé que estaba difícil después $253 \times 4 = 1012$ y así que saqué el resultado y por eso puse fácil.	Pienso que estoy segura porque $60 + 60 = 120$ más 35 es a 155 min por eso pienso que está muy fácil.	No sé si es que está bien porque no sabía qué número poner, pero pienso que está más o menos por que 6 menos 6 más no sé si es que está bien.
Estudiante 8	Ejercicio 1 Yo primero sumé pero no me salió Yo también dividí pero no me salió Yo multiplicé pero me salió.	Ejercicio 2 Yo primero me equivoqué poniendo otro número Después cuando ya termine me di cuenta que está mal Entonces borre y puse la repuesta correcta.	Ejercicio 3 Hice una división y no me salió Hice otra división y no me salió Hice una multiplicación y no me salió Hice una suma y no me salió Hice otra multiplicación y si me salió.	Ejercicio 4 Hice una división y no me salió Hice una multiplicación y no me salió Hice una suma y si me salió.	Ejercicio 5 Hice una suma y no me salió Hice una resta tampoco me salió Hice una suma y si me salió.
Estudiante 9	Ejercicio 1 Multiplicé, me salió mal No sé si está bien el ejercicio, volví hacer y nada, está un poco difícil, enseguida volví a multiplicar y creo que me salió bien.	Ejercicio 2 Es fácil, le hice y está muy fácil.	Ejercicio 3 Le multiplicé los 20t por las 253 y me salió el resultado y después elevaron los 053 y después le dividí el número que me salió por 20 trabajadores.	Ejercicio 4 Equivale a 155, porque equivale a 2h35 entonces sería 155 min, porque está recorriendo 2h35, entonces sería los 155 minutos y después dividí y me salió el resultado.	Ejercicio 5 164 y 156 son pares 142 y 136 son pares Luego se multiplica y después me salió el resultado y ese resultado va en el término de la sugerencia.
Estudiante 10	Ejercicio 1 Primero tuve que razonar mucho y luego tuve que mirar el ejercicio muy bien para sacar el resultado.	Ejercicio 2 Tuve que pensar e intentar resolver cual es la cuarta parte de 8, primero pensé que era el 4 y luego puse el 8 y luego estaba seguro que era el 4 y me pareció algo complicado.	Ejercicio 3 Me equivoqué pero logré hacerlo y fue algo fácil.	Ejercicio 4 Primero sumé cuánto tenía la hora más otra hora y los 35 minutos.	Ejercicio 5 Primero tuve que ver como estaba el ejercicio para resolver.
Estudiante 11	Ejercicio 1 Y primero me equivoqué y después de nuevo comencé hacer, yo puse bien y pase para la siguiente, hice mal y no me di cuenta que está haciendo mal y lo demás puse bien.	Ejercicio 2 Estaba muy fea y lo resolví sin borrar y estoy seguro que está bien.	Ejercicio 3 Estaba muy fácil y me di cuenta que estaba fácil para mí y estoy seguro que hice bien.	Ejercicio 4 Estaba facilísima, no borre estaba muy fácil y estoy seguro que está bien.	Ejercicio 5 Estaba fácil solo era de ver los números y estoy seguro que está bien.



	Ejercicio 1	Ejercicio 2	Ejercicio 3	Ejercicio 4	Ejercicio 5
Estudiante 12	Leí atentamente la orden del ejercicio, multipliqué 12×6 Razoné antes de poner el número de panes. Coloqué con temor el número de panes. Multipliqué otra vez para estar seguro. Pero la respuesta era 81 Escogí el primer resultado y realicé la prueba y fue correcta Estuve seguro del resultado.	Leí la orden Razoné la mitad de 8 que es 4 Razoné la mitad de 4 que es 2 Y como es la cuarta parte razoné la mitad de 2	Leí la orden Razoné Multipliqué 253×60 , no era esa cantidad de bicicletas Razoné otra vez y multipliqué el número de bicicletas por la cantidad de que se repitieron los 15 días.	Razoné si dos horas es 120 minutos y sume 35 minutos.	Razoné la secuencia Revisé el número de diferencia de mayor a menor.
Estudiante 13	Ejercicio 1 Yo me equivoqué poniendo hay me di cuenta que estaba mal y puse la d.	Ejercicio 2 Yo primero leí la pregunta y dividi $8/2$ y me salió 4 en la pregunta dice que cual es la mitad de la 4 parte de 8 y puse la 2.	Ejercicio 3 Primero multipliqué muchas veces y no me salió después me di cuenta que primero era de multiplicar y dividir y luego me aproximé y puse el resultado.	Ejercicio 4 Yo sumé la hora y minutos y me salió 155 minutos.	Ejercicio 5 Yo primero dividí porque me salió mal y ahora no se si está mal.
Estudiante 14	Ejercicio 1 Vi cuantas calorías había en un pan integral, luego sumé las calorías y me dio 84, si en 5 son 60 y en 6 son 72 entonces 7 es 84.	Ejercicio 2 Porque la cuarta parte de 8 es 2, porque 2×4 es 8.	Ejercicio 3 Multipliqué 253×60 y no me salió, luego multipliqué 253×4 y me salió 1012. Porque si en 15 días son 506 en 45 días son 759 y en 60 días son 1012.	Ejercicio 4 Si en dos horas son 120 minutos y en 35 minutos es 35 minutos igual, luego sumé 120 minutos más 35 minutos es igual a 155 minutos, entonces en 2h35 hay 155 minutos	Ejercicio 5 Resté $142-136$ y me salió 6, luego resté de nuevo $164-156$ y me salió 8, como era de seguir en par en par o multiplicar puse 148 porque resté $148-142$ y me salió 6.
Estudiante 15	Ejercicio 1 Me equivoqué y después le volví a realizar el ejercicio y vez no me equivoqué y puse el número 6.	Ejercicio 2 Me equivoqué no me di cuenta el ejercicio que me pedía primero puse el número 8 y después me di en cuenta el ejercicio 4 puse el número 4.	Ejercicio 3 Estaba difícil y por eso me equivoqué volvía a borrar el ejercicio después de equivoqué nuevamente y por eso puse el número 653 y no estoy tan seguro.	Ejercicio 4 Si me pareció fácil el problema y tuve unos pocos errores y puse el número 155.	Ejercicio 5 Me equivoqué y tuve errores en el ejercicio después volvía a borrar y realiza nuevamente.
Estudiante 16	Ejercicio 1 Fui multiplicando 12 x cada número empezando desde 6 multipliqué por 12 porque si un pan tiene 12 calorías tengo que multiplicar por cuantos panes hay.	Ejercicio 2 Si la cuarta parte de 8 es 2 porque 2×4 es 8 y la mitad de 2 es 1 en esta pregunta hay que dar cuenta como nos están preguntando.	Ejercicio 3 Me confundí en la primera parte y luego volvía hacer, Hice el planteo, la resolución 1 Operación, la resolución 2 operación y el resultado.	Ejercicio 4 Si una hora equivale a 60 minutos 2 será a 120 Luego sumé las 120 ms 35 y me dio como resultado 155 minutos.	Ejercicio 5 Los números van de 7 en 7, solo conté desde 136 a 142 y me dio como resultado 7 y de 142 es 148, 156 y 164.



	Ejercicio 1	Ejercicio 2	Ejercicio 3	Ejercicio 4	Ejercicio 5
Estudiante 17	Solo vi cuanto se tenía que sumar.	Sumé todos los números cuatro veces. Luego vi el que me dio Y por último vi la mitad.	Primero multiplique las bicicletas por los días, pero me equivoqué. Luego volví a multiplicar ahora las bicicletas por las veces que se duplica los días de trabajo.	Solo vi cuento minutos por hora (60).	Solo vi cuanto se suma y cuanto se resta.
Estudiante 18	Ejercicio 1 No detalla.	Ejercicio 2 Primero puse cual es la mitad del 8 y después puse 8 por que la mitad de 8 es 4.	Ejercicio 3 Primero sumé 253 más 253 y me salió 506, entonces sumé 506 más 506 y me dio 1012 entonces es la b.	Ejercicio 4 Primero puse cuantos minutos son las 2 horas y puse 60 y después sume más 35 y me dio 155.	Ejercicio 5 No detalla.
Estudiante 19	Ejercicio 1 Me equivoqué y volví a borrar y al último supe el resultado.	Ejercicio 2 Cuando hice la pregunta me pareció fácil.	Ejercicio 3 Me pareció medio difícil	Ejercicio 4 Estuvo difícil	Ejercicio 5 Hice mal y volví a repetir.
Estudiante 20	Ejercicio 1 Primero multipliqué, pero no me salió y tuve que borrar y luego lo hice solo sumando y me salió y me di cuenta que su estaba bien.	Ejercicio 2 No hice nada solo puse por poner porque no sabía qué hacer.	Ejercicio 3 Primero sumé y me salió mal y borre y después multipliqué y me salió.	Ejercicio 4 Solo sumé y me salió.	Ejercicio 5 Solo puse por poner.
Estudiante 21	Ejercicio 1 Me puse a pensar Vi el ejercicio No estaba fácil Vi cómo está el ejercicio Tenía que escoger una opción Escogí la opción A En el cuadro puse la letra a y acabe.	Ejercicio 2 Vi el ejercicio Me puse a pensar Escogí la opción A Luego termine.	Ejercicio 3 Leí el paso número 3 me puse a pensar Tenía que escoger una opción No sabía cuál tenía que escoger Escogí la C Después termine.	Ejercicio 4 Me puse a leer la orden Me puse a pensar Tenía que escoger una opción Escogí la B y termine.	Ejercicio 5 Leer Tenía varias opciones y escogí la 4 y termine.

Tabla 16. Tabla de proceso de resolución de problemas, comentarios descrito por los niños en la prueba de razonamiento lógico metacognitivo entrenamiento.

Fuente: Jaime Ullauri



Anexo 10. Estadísticas de la PRLMCF

ESTUDIANTES	PRUEBA DE RAZONAMIENTO LÓGICO ASPECTO METACOGNITIVO FINAL / PUNTAJE Y PROMEDIO POR ESTUDIANTE Y PREGUNTA																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TOTAL	%	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	TOTAL	%	TOTAL	%
EJERCICIO 1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2	22,22	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	5	41,67	7	33,33
EJERCICIO 2	1	1	1	1	1	0	0	1	0	6	66,67	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	7	58,33	13	61,90
EJERCICIO 3	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2	22,22	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	7	58,33	9	42,86
EJERCICIO 4	1	1	1	1	1	0	1	0	0	6	66,67	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	5	41,67	11	52,38
EJERCICIO 5	1	1	1	1	1	0	1	0	0	6	66,67	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	5	41,67	11	52,38
TOTAL PUNTAJE	4	3	3	3	5	0	3	1	0	22		3	3	1	0	3	5	0	4	5	3	0	2	29		51,00	
PORCENTAJE	80	60	60	60	100	0	60	20	0	48,89	48,89	60	60	20	0	60	100	0	80	100	60	0	40	48,33	48,33	48,57	48,57

Tabla 17. Prueba de razonamiento lógico aspecto metacognitivo final, puntaje y promedio por estudiante y pregunta.

Fuente: Jaime Ullauri

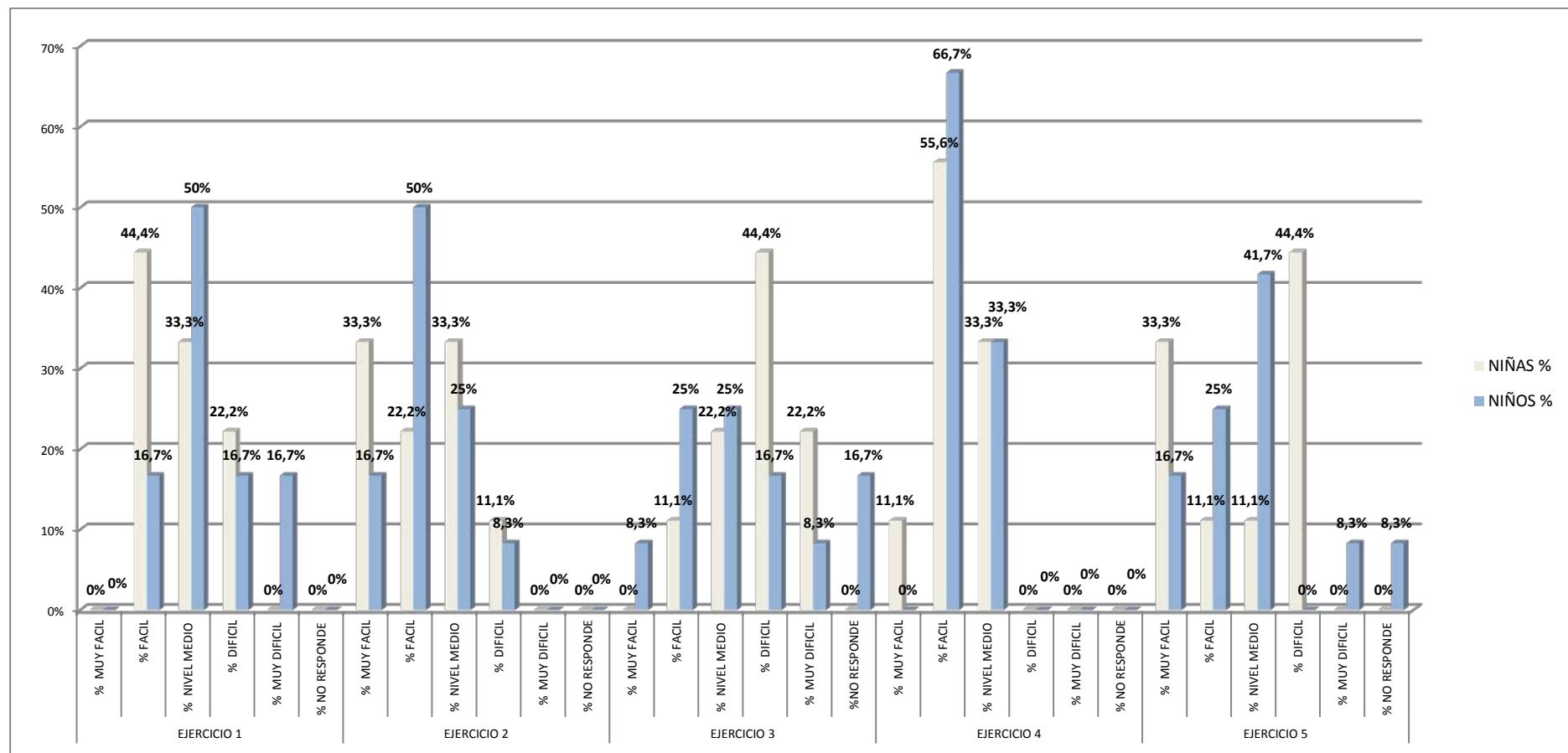


Gráfico 41. Primera Pregunta ¿Cómo le pareció la dificultad del ejercicio?

Fuente: Jaime Ullauri

SEGUNDA PREGUNTA: INFERENCIA ¿Está seguro/segura que resolvió correctamente el ejercicio?

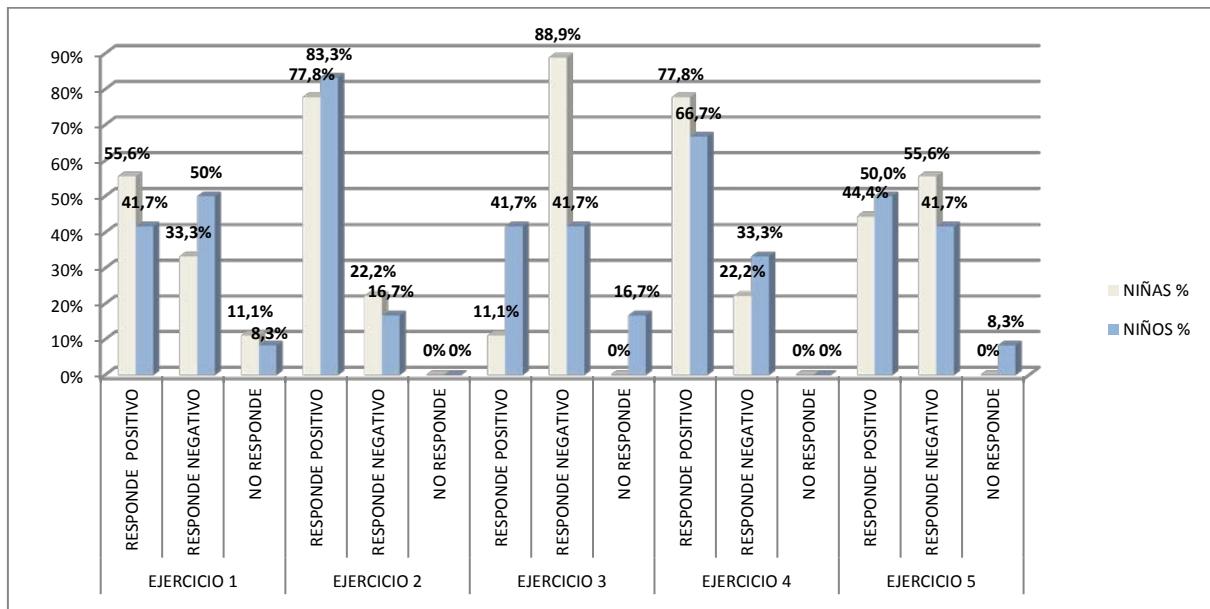


Gráfico 42. Segunda Pregunta, inferencia: ¿Está seguro/segura que resolvió correctamente el ejercicio?
Fuente: Jaime Ullauri

TERCERA PREGUNTA: CONOCIMIENTO ¿Organizó bien la información antes de resolver el problema?

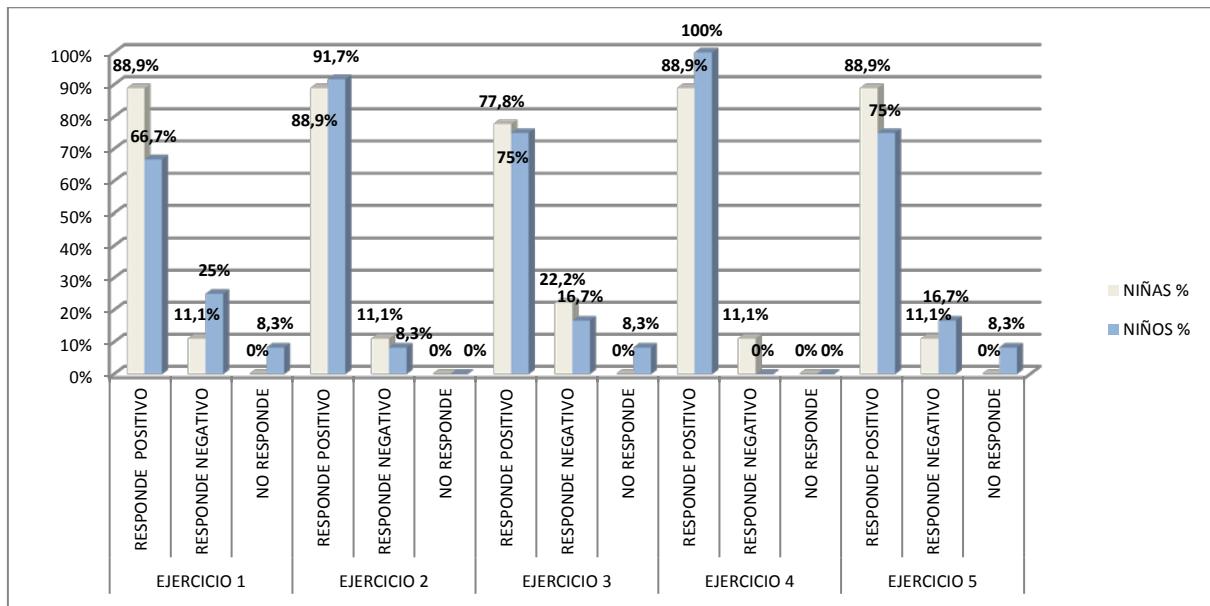


Gráfico 43. Tercera Pregunta, conocimiento: ¿Organizó bien la información antes de resolver el problema?

Fuente: Jaime Ullauri

CUARTA PREGUNTA: REGULACIÓN/MEMORIA ¿Pensó en varias maneras de resolver el problema antes de responderlo?

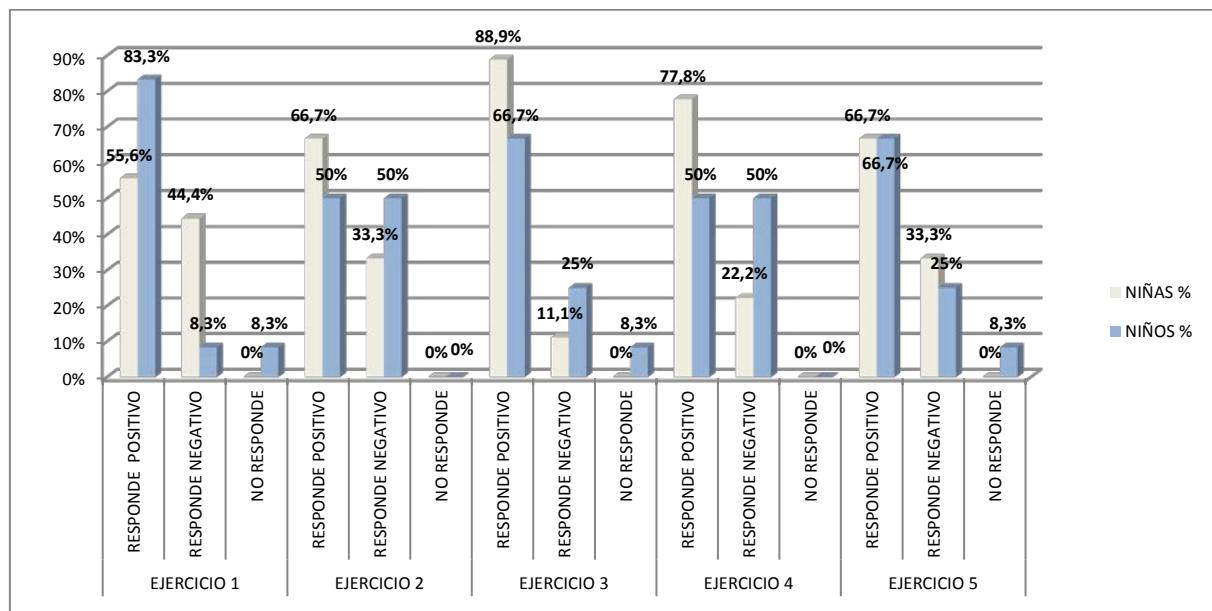


Gráfico 44. Cuarta pregunta, regulación/memoria: ¿Pensó en varias maneras de resolver el problema antes de responderlo?

Fuente: Jaime Ullauri

QUINTA PREGUNTA: CONOCIMIENTO/MEMORIA: ¿Intentó utilizar estrategias que le han funcionada en el pasado?

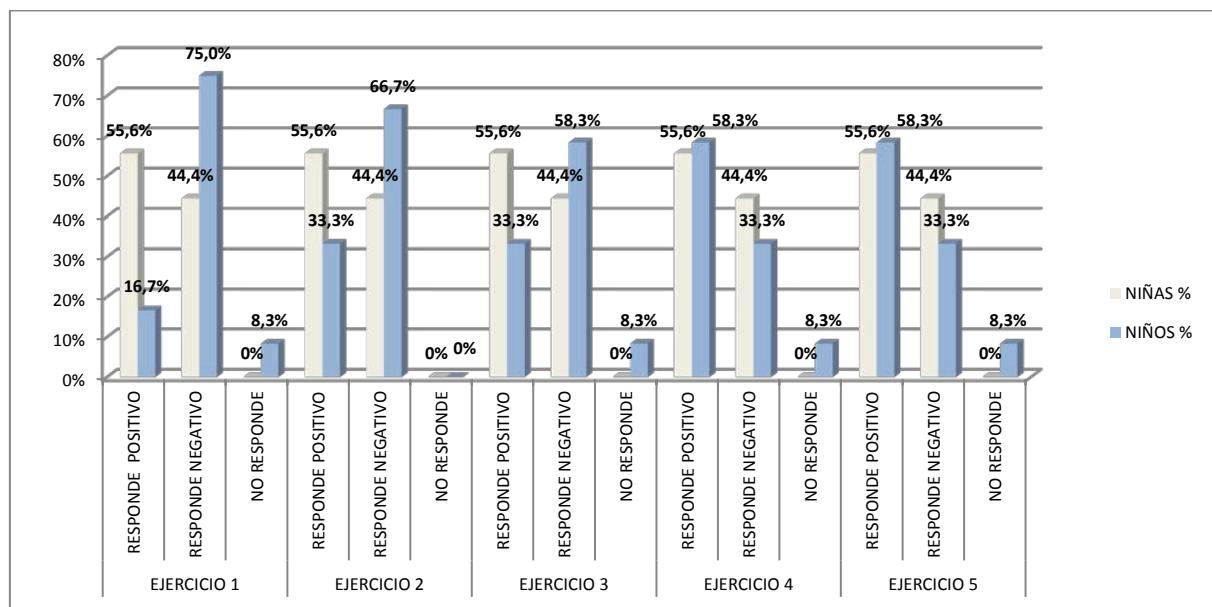


Gráfico 45. Quinta pregunta, conocimiento/memoria: ¿Intentó utilizar estrategias que le han funcionada en el pasado?

Fuente: Jaime Ullauri

SEXTA PREGUNTA: REGULACIÓN/MEMORIA ¿Pensó en lo que necesitaba saber o haber aprendido antes de resolver el problema?

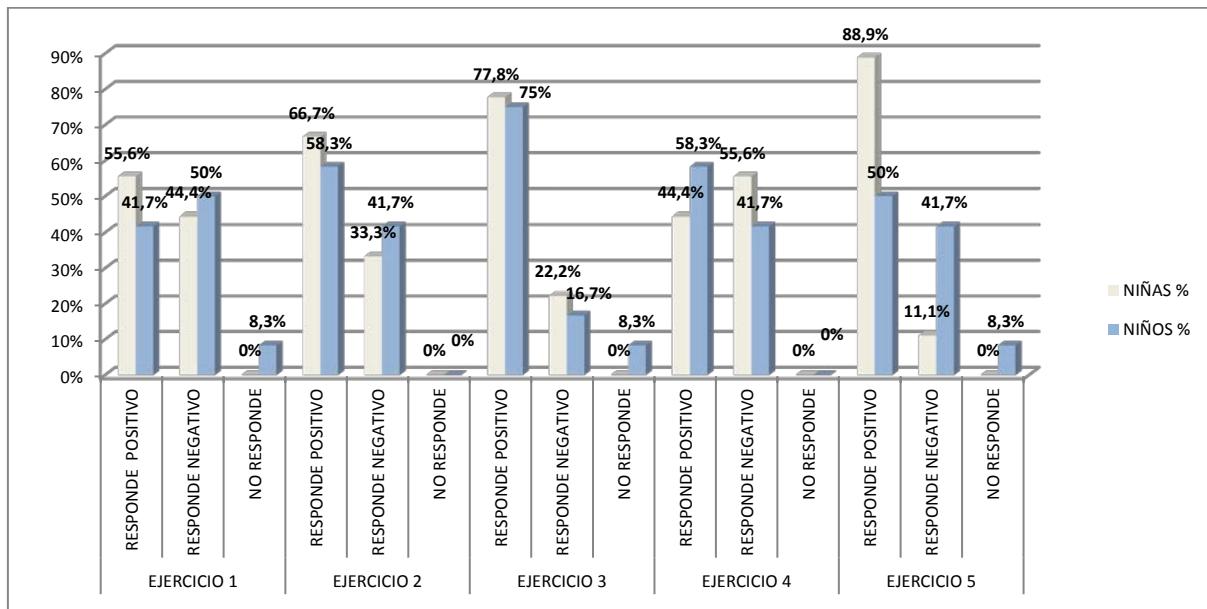


Gráfico 46. Sexta Pregunta, regulación/memoria: ¿Pensó en lo que necesitaba saber o haber aprendido antes de resolver el problema?

Fuente: Jaime Ullauri

SÉPTIMA PREGUNTA: CONOCIMIENTO ¿Cuándo terminó esta evaluación supo cómo le había ido?

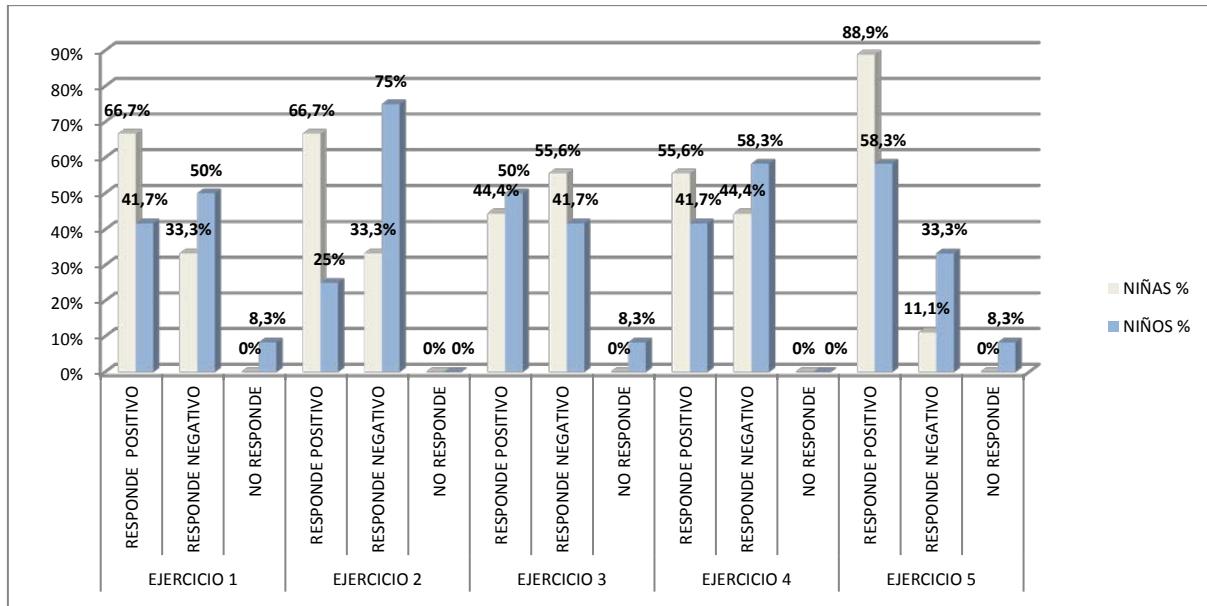


Gráfico 47. Séptima pregunta, conocimiento ¿Cuándo terminó esta evaluación supo cómo le había ido?

Fuente: Jaime Ullauri

OCTAVA PREGUNTA: REGULACIÓN ¿Cuándo estuvo resolviendo el problema se preguntó si ha tenido en cuenta todas las opciones?

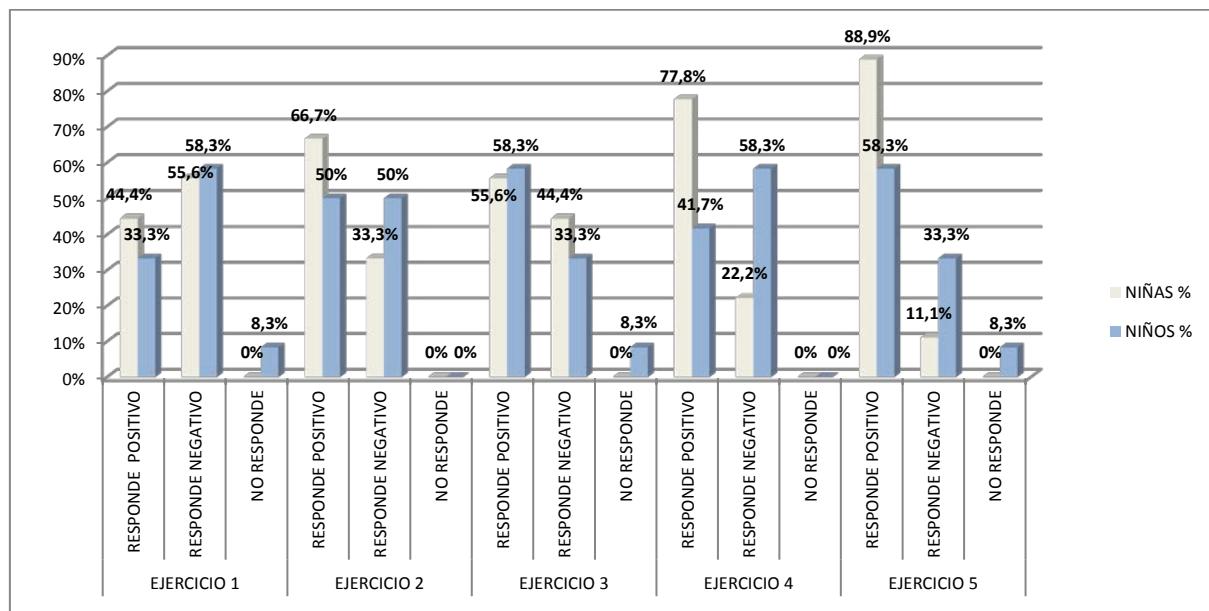


Gráfico 48. Octava pregunta regulación: ¿Cuándo estuvo resolviendo el problema se preguntó si ha tenido en cuenta todas las opciones?

Fuente: Jaime Ullauri

NOVENA PREGUNTA: REGULACIÓN ¿Antes de resolver el problema pensó en las distintas maneras de resolver el problema y escogió la mejor?

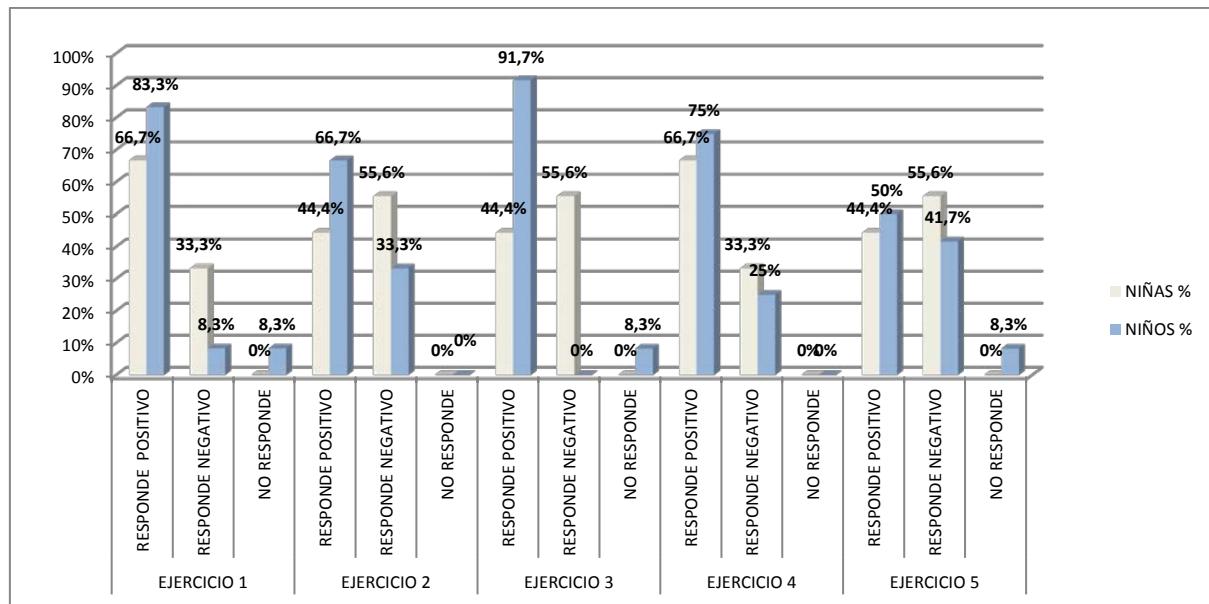


Gráfico 49. Novena pregunta, regulación: ¿Antes de resolver el problema pensó en las distintas maneras de resolver el problema y escogió la mejor?

Fuente: Jaime Ullauri

DÉCIMA PREGUNTA: CONOCIMIENTO ¿Leyó varias veces el problema antes de empezarlo a resolver?

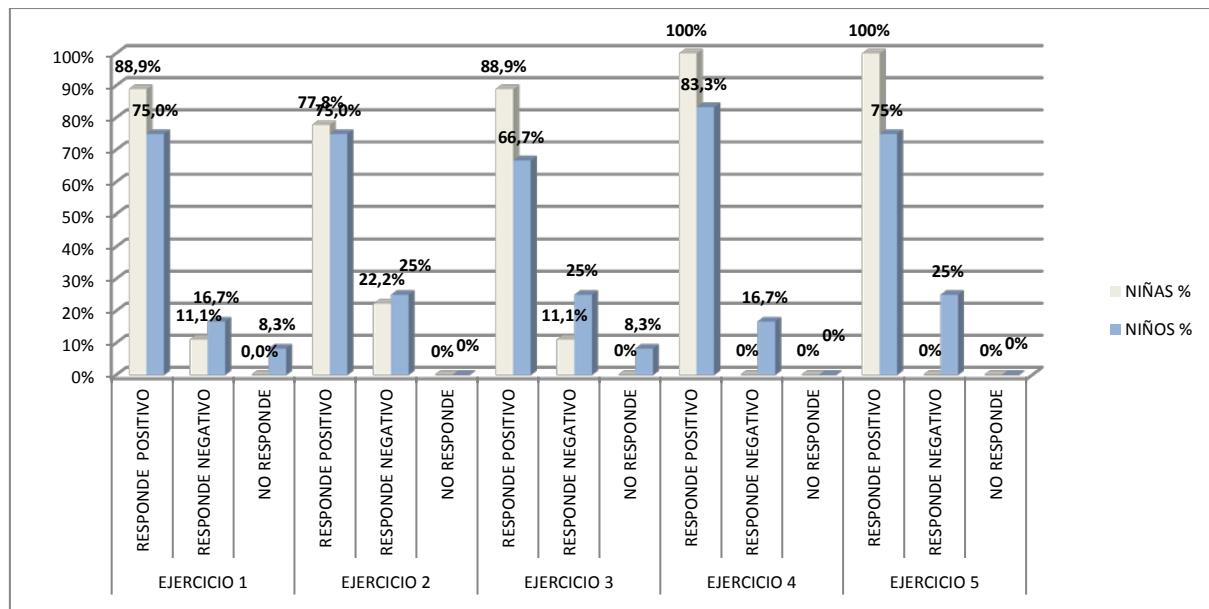


Gráfico 50. Décima Pregunta, conocimiento: ¿Leyó varias veces el problema antes de empezarlo a resolver?

Fuente: Jaime Ullauri

DÉCIMA PRIMERA: CONOCIMIENTO ¿Aprendió algo mientras resolvía esta evaluación?

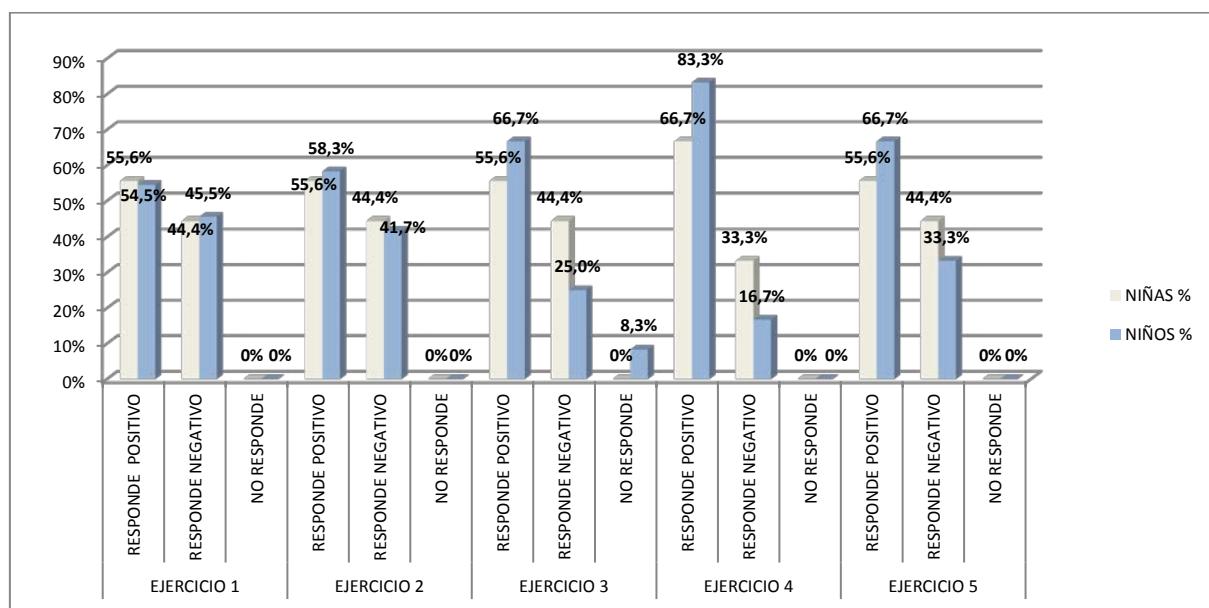


Gráfico 51. Décima primera, conocimiento: ¿Aprendió algo mientras resolvía esta evaluación?

Fuente: Jaime Ullauri

Anexo 11. Fotografías

Imagen 1. Aplicación de prueba de razonamiento lógico matemático para estudiantes



Fuente: Jaime Ullauri

Imagen 2. Aplicación de prueba de razonamiento lógico matemático metacognitivo inicial para estudiantes



Fuente: Jaime Ullauri

Imagen 3. Aplicación de prueba de razonamiento lógico matemático metacognitivo final para estudiantes



Fuente: Jaime Ullauri

Imagen 4. Aplicación de prueba de razonamiento lógico matemático metacognitivo final para estudiantes



Fuente: Jaime Ullauri

Imagen 5. Grupo de estudiantes y maestra del Séptimo Año de Educación Básica en su aula



Fuente: Jaime Ullauri

Imagen 6. Grupo de estudiantes y maestra del Séptimo Año de Educación Básica en espacio recreativo



Fuente: Jaime Ullauri



Anexo 12. Fotografías Individuales

Imagen 6. Fotografías Individuales



