

**ESTRATEGIAS COGNITIVAS DE APRENDIZAJE Y
RENDIMIENTO ACADÉMICO EN MATEMÁTICAS. CASO
ESTUDIANTES DEL CICLO BÁSICA SECUNDARIA Y NIVEL
MEDIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ MARÍA
CÓRDOBA**



**DANILSA ROJAS HERNÁNDEZ
FERNANDO IVAN PAYARES CUESTA
AUTORES**

**MSc. JORGE MUÑIZ OLITE
ASESOR**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
Cartagena de Indias – Colombia**

2016

Nota de Aceptación

Jurado

Jurado

A María Fernanda, María Ángel y Aníbal David, por traer paz y amor a nuestras familias

Agradecimientos

A Dios por iluminarnos cada día para culminar este hermoso proyecto y ser nuestro compañero de viaje y guía en la carretera Montería - Cartagena sobre todo a altas horas de la noche, la gloria sea tuya señor

A nuestras familias por su comprensión a lo largo de estos tres años de estudio

A los directivos, docentes, estudiantes y padres de familia de la institución educativa José María Córdoba de Montería, por permitirnos realizar esta investigación en su establecimiento educativo

A todos los docentes de la Maestría en educación de la Universidad Tecnológica de Bolívar, por nuestros aprendizajes a lo largo de estos dos años, por enseñarnos a ser cada día mejores maestros y sobre todo por enseñarnos a valorar esta hermosa profesión, la más bella del mundo

Al profesor William Arrellano, por su dedicación tan especial a la cohorte III

Al profesor Jorge Muñoz, por su asesoría en nuestro trabajo de grado quien siempre estuvo presto a ayudarnos y sugerirnos ideas por descubrir, por apasionarnos con este tema de las estrategias de aprendizaje tan bello y necesario para la educación actual

A nuestros compañeros de la cohorte III, por acogernos en este gran grupo de maestría y compartir con nosotros sus conocimientos y preocupaciones en educación y por mostrarnos el lado más hermoso de Cartagena de Indias, su don de gente y entrega a las comunidades más necesitadas de este bello coralito de piedra

Resumen

Esta investigación analiza el uso de las estrategias de aprendizaje en los estudiantes del ciclo básica secundaria y el nivel media de bachillerato y su relación con el rendimiento académico estudiantil. La hipótesis de investigación se contrasta en función del coeficiente de correlación rho de Spearman, con una muestra estratificada de 237 estudiantes de básica secundaria y 55 de educación media que respondieron los cuestionarios ACRA de Román y Gallego (2008).

Los resultados apuntan a una relación significativa entre la estrategia cognitivas de adquisición, codificación, recuperación y apoyo y el rendimiento académico en los estudiantes de básica secundaria y la inexistencia de una relación significativa entre estas mismas estrategias cognitivas y el rendimiento académico en estudiantes de educación media

Un estudio más profundo apunta a una relación significativa de las estrategias de adquisición repaso en voz alta, exploración, epigrafiado; las estrategias de codificación agrupamientos, aplicaciones, mapas conceptuales; estrategias de recuperación búsqueda de indicios, búsqueda de codificaciones, planificación de respuesta y respuesta escrita y las estrategias de apoyo autoconocimiento, motivación intrínseca y extrínseca y autoinstrucciones

Summary

This research analyzes the use of learning strategies in students of secondary basic cycle and the average level of high school and its relationship to student achievement. The research hypothesis is contrasted depending on the coefficient of Spearman rho correlation with a stratified sample of 237 primary school students and 55 middle school respondents ACRA Román and Gallego (2008) questionnaires.

The results point to a significant relationship between cognitive strategy acquisition, encoding, recovery and support and academic performance in high school students basic and the absence of a significant relationship between these same cognitive strategies and academic performance in middle school students

A deeper study points to a significant relationship of revision strategies aloud acquisition, exploration, title; groupings coding strategies, applications, concept maps; recovery strategies for signs search encodings, written response planning and response and support strategies of self-knowledge, intrinsic and extrinsic motivation and self-instructions

Índice General

Introducción.....	1
Capítulo 1.....	8
Planteamiento del problema.....	8
1.1. Descripción del problema de investigación.....	8
1.2. Pregunta de investigación.....	13
1.3. Objetivos de la investigación.....	13
1.3.1. Objetivo general	13
1.3.2 Objetivos específicos	13
1.4. Justificación	14
Capítulo 2.....	17
Marco teórico.....	17
2.1. Teorías cognitivas de aprendizaje.....	17
2.2.1. Teorías de procesamiento de la información	18
2.2.1.1. Modelo teórico de memoria de dos almacenes de Atkinson y Shiffrin	20
2.2.1.2. Modelo teórico de niveles de profundidad del procesamiento de Craik y Lockhar	22
2.2.1.3. Modelo teórico del nivel de activación de Anderson.....	25
2.2.2. Principales aportaciones de las teorías del procesamiento de la información al aprendizaje.....	27
2.2.3. Principales aportaciones de las teorías del procesamiento de la información a la educación.....	29
2.2.4. Deficiencias y limitaciones de la teoría del procesamiento de la información	30
2.3. Metacognición	32
Metacognición como conocimiento declarativo	32
Metacognición como regulación procedimental de los procesos cognitivos	33
Metacognición como conocimiento condicional.....	33
2.3.1. Conceptos y teorías.....	34
2.3.1.1. El modelo teórico de Flavell.....	35
2.3.2. Estrategias de aprendizaje y metacognición	40
2.4. Estrategias de aprendizaje	42

2.4.1. Distinciones terminológicas.....	42
Capacidad – Habilidad	42
Habilidad – estrategia.....	42
¿Qué es un procedimiento?,	43
¿Qué es un proceso?,	43
¿Qué es una técnica?,	43
¿Qué es una estrategia?	43
2.4.2. Conceptualización.....	44
2.4.2.1. Características básicas de las estrategias de aprendizaje	46
2.4.2.2. Modelos de estrategias de aprendizaje.....	47
2.4.3. Modelo de estrategias de aprendizaje ACRA de Román y Gallego	49
Conceptualización de las estrategias ACRA de Román y Gallego.....	51
2.4.4. Descripción de las escalas del modelo de estrategias ACRA de Román y Gallego	52
2.4.4.1. Escala de Adquisición.....	52
2.4.4.1.1. Estrategias Atencionales	53
<input type="checkbox"/> Estrategias de exploración	53
<input type="checkbox"/> Estrategias de fragmentación	54
a) El subrayado lineal.....	54
b) Subrayado idiosincrático.....	54
c) Epigrafiado.....	¡Error! Marcador no definido.
2.4.4.1.2. Estrategias de repetición:	55
a) Repaso en voz alta	56
b) Repaso mental.....	56
c) Repaso reiterativo	56
2.4.4.2. Escala de codificación.....	56
2.4.4.2.1. Estrategias de nemotecnización:	57
a) Loci	58
b) Palabra – clave	58
2.4.4.2.2. Estrategias de Elaboración.....	59
a) Relaciones Intracontenido.....	60
b) Imágenes visuales	60
c) Metáforas	60

d) Aplicaciones.....	61
e) Relaciones compartidas	61
f) Autopreguntas e inferencias.....	61
g) Parafrasear.....	62
2.4.4.2.3. Estrategias de organización:	62
a) Agrupamientos	63
b) Secuencias lógico – temporales	63
c) Mapas conceptuales	63
d) Mapeo de Armbruster y Anderson.....	64
e) Matices cartesianas	65
f) Diagramas V de Gowin.....	67
g) Iconografiado	69
2.4.4.2.4. Escala de recuperación.....	70
b) Estrategia de búsqueda de codificaciones.....	72
c) Estrategia de búsqueda de indicios	73
d) Estrategias de generación de respuestas	73
f) Estrategias de planificación de respuestas	73
g) Estrategia de respuesta escrita	74
2.4.4.3. Escala de apoyo.....	75
a) Estrategias metacognitiva	77
b) Estrategias socioafectivas	78
c) Estrategias afectivas.....	78
d) Autoinstrucciones	79
e) Autocontrol	79
f) Contradictoras	80
g) Estrategias sociales	80
h) Estrategias motivacionales.....	82
i) Motivación Extrínseca	83
j) Motivación intrínseca.....	84
k) Motivación de escape.....	84
2.5. Rendimiento académico	85
2.5.1. Tipos de rendimiento escolar	88

2.5.2. Medida del rendimiento escolar	90
2.5.3. Evaluación del rendimiento escolar en Colombia	92
2.5.4. Evaluación del rendimiento escolar en la institución educativa José María Córdoba	94
2.5.5. Rendimiento escolar y estrategias de aprendizaje.....	97
2.5.6. Aprendizaje y rendimiento escolar en matemáticas	98
2.5.7. Procesos cognitivos básicos en el aprendizaje de las matemáticas.....	99
2.5.7.1. Memorización simple.....	99
2.5.7.2. Aprendizaje de algoritmos	100
2.5.7.3. La resolución y planteamiento de problemas.....	102
2.5.7.4. El Razonamiento.....	106
2.5.7.5. Comunicación	108
2.5.7.6. La modelación.....	111
2.5.7.7. La elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos	113
2.5.8. Conocimientos básicos.....	116
2.5.9.1 Indicadores de significación.....	123
2.5.9.2. Indicadores de ejercitación.....	125
2.5.9.3. Indicadores de comunicación	126
2.5.9.5. Indicadores de comportamientos creativos	130
Capítulo 3.....	131
Antecedentes investigativos	131
Capítulo 4.....	142
Diseño metodológico.....	142
4.1. Enfoque y tipo de investigación	142
4.2. Hipótesis de Investigación.....	144
4.2.1 Hipótesis general.....	144
4.2.2. Hipótesis específicas	145
4.3. Población y muestra.....	148
4.4. Operacionalización de variables.....	150
4.5. Instrumentos de recolección de datos.....	151
4.5.1. Variable rendimiento académico	151
4.5.2. Variable Estrategias de aprendizaje	152
4.5.2.1. Validez	153

<input type="checkbox"/> Validez de contenido.....	153
<input type="checkbox"/> Validez de constructo.....	154
<input type="checkbox"/> Validez predictiva	155
Validez factorial	155
4.5.2.2. Fiabilidad.....	158
4.6. Recolección de datos	158
4.6.1. Variable rendimiento académico	158
4.6.2. Variable Estrategias de aprendizaje	159
4.7. Componente Ético	161
4.7.1. Principio de beneficencia	162
4.7.2. Principio de respeto a la dignidad humana.....	163
4.7.3. Principio de justicia.....	163
Capítulo 5.....	166
Resultados	166
5.1. Descriptivos	166
5.1.1. Educación básica secundaria.....	167
5.1.1.1. Estrategias cognitivas.....	167
5.1.1.2. Estrategias específicas de adquisición de la información básica secundaria	179
5.1.1.3. Estrategias de codificación básica secundaria.....	192
5.1.1.4. Estrategias de recuperación básica secundaria.....	215
5.2. Prueba de hipótesis	241
5.2.1. Rendimiento académico en matemáticas y estrategias cognitivas de adquisición de la información en estudiantes de educación básica secundaria	245
5.2.2. Rendimiento académico en matemáticas y estrategias específicas de de adquisición de la información en estudiantes de educación básica secundaria	247
5.2.4. Rendimiento académico en matemáticas y estrategias cognitivas de codificación de la información en estudiantes de educación básica secundaria	249
5.2.5. Rendimiento académico en matemáticas y estrategias específicas de codificación de la información en estudiantes de educación básica secundaria	250
5.2.7. Rendimiento académico en matemáticas y estrategia cognitiva de recuperación de la información en estudiantes de educación básica secundaria	252
5.2.8. Rendimiento académico en matemáticas y estrategias específicas de aprendizaje de recuperación de la información en estudiantes de educación básica secundaria	253

5.2.10. Rendimiento académico en matemáticas y estrategias cognitivas de apoyo en estudiantes de educación básica secundaria.....	254
5.2.11. Rendimiento académico en matemáticas y estrategias específicas de aprendizaje de apoyo en estudiantes de educación básica secundaria	255
5.2.13. Rendimiento académico en matemáticas y estrategia cognitiva de adquisición de la información en estudiantes de educación media.....	257
5.2.14. Rendimiento académico en matemáticas y la estrategia cognitiva de codificación de la información en estudiantes de educación media.....	260
5.2.15. Rendimiento académico en matemáticas y estrategia cognitiva de recuperación de la información en estudiantes de educación media.....	263
5.2.16. Rendimiento académico en matemáticas y estrategia cognitiva de apoyo en estudiantes de educación media	265
Capítulo 6	269
Discusión	269
6.1. Estrategia cognitiva de adquisición	269
6.2. Estrategia cognitiva de codificación.....	278
6.3. Estrategia cognitiva de recuperación.....	289
6.4. Estrategia cognitiva de apoyo.....	293
Capítulo 7	302
Conclusiones, recomendaciones, limitaciones y aportes	302
7.1. Conclusiones y recomendaciones	302
7.2. Limitaciones.....	308
7.3. Aportes	310
Bibliografía	313
Anexos	322

Índice de Figuras

Figura 1. Modelo de la metacognición de John Flavell por John Flavell (1979).....	36
Figura 2. Las dos líneas de estudio de la metacognición y su relación con las estrategias de	41
Figura 3. Procesos, estrategias y procesos por Beltrán Llera (2003)	44
Figura 4. Representación de los grupos de estrategias que han dado lugar a las cuatro Escalas del instrumento ACRA de Román y Gallego.....	52
Figura 5. Clasificación de las estrategias de adquisición de la información, por Román y Gallego (2008)	53
Figura 6. Clasificación de las estrategias de codificación o almacenamiento de la información, Por Román y	59
Figura 7. Relaciones posibles en la técnica del mapeo de Armbruster y Anderson	66
Figura 8. Esquema cruzado por (Corvalan, 2011)	67
Figura 9. Diagrama V y sus elementos Ayma (1976, citado en Palomino Noa, 2003)	69
Figura 10. Clasificación de las estrategias de recuperación de la información por Román y Gallego (2008).....	71
Figura 11. Estrategias y técnicas de la escala de apoyo de Román y Gallego (2008)	77
Figura 12. Elementos básicos en la construcción de modelos propuesto por Freudenthal, por (MEN, 1998)	112

Índice de tablas

Tabla 1. Definición de estrategias de aprendizaje.....	45
Tabla 2. Modelos de estrategias de aprendizaje.....	48
Tabla 3. Definiciones de rendimiento académico.....	86
Tabla 4. Escala de valoración institucional de la institución educativa José María Córdoba.....	96
Tabla 5. Modelos de relación entre rendimiento escolar y estrategias de aprendizaje.....	98
Tabla 6. Sistemas de conocimientos básicos (MEN, 1998).....	117
Tabla 7. Frecuencia de estudiantes participantes del estrato básica secundaria.....	149
Tabla 8. Frecuencia de estudiantes participantes del estrato educación media.....	149
Tabla 9. Operacionalización variable rendimiento académico.....	150
Tabla 10. Operacionalización variable estrategias de aprendizajes.....	150
Tabla 11. Validez predictiva para las cuatro escalas del instrumento ACRA de.....	155
Tabla 12. Resultados dl análisis factorial de la escala ACRA de Román y Gallego (2008).....	157
Tabla 13. Indicadores de fiabilidad para las cuatro escalas del instrumento ACRA de.....	158
Tabla 14. Frecuencia estrategias cognitivas de adquisición.....	167
Tabla 15. Medidas de tendencia central y variabilidad estrategias.....	168
Tabla 16. Frecuencia estrategias cognitiva de codificación.....	171
Tabla 17. Medidas de tendencia central y variabilidad estrategias.....	172
Tabla 18. Frecuencia estrategias cognitivas de recuperación.....	174
Tabla 19. Medidas de tendencia central y variabilidad.....	175
Tabla 20. Frecuencias estrategias cognitivas de apoyo.....	177
Tabla 21. Medidas de tendencia central y variabilidad.....	178
Tabla 22. Medidas de tendencia central y variabilidad estrategias específicas de adquisición básica secundaria.....	179
Tabla 23. Medidas de tendencia central y variabilidad estrategias específicas de adquisición educación media.....	179
Tabla 24. Frecuencia estrategia repaso en voz alta.....	180
Tabla 25. Frecuencias estrategia de repaso mental.....	182
Tabla 26. Frecuencias estrategia subrayado lineal.....	183
Tabla 27. Frecuencias estrategia de exploración.....	185
Tabla 28. Frecuencias subrayado idiosincrático.....	187
Tabla 29. Frecuencias estrategia de repaso reiterado.....	188
Tabla 30. Frecuencias estrategia de Epigrafiado.....	190
Tabla 31. Medidas de tendencia central y variabilidad estrategias de codificación básica secundaria.....	192
Tabla 32. Medidas de tendencia central y variabilidad estrategias específicas de codificación educación media.....	193
Tabla 33. Frecuencias estrategias de agrupamientos.....	194
Tabla 34. Frecuencias estrategia nemotecnias.....	195
Tabla 35. Frecuencias estrategia aplicaciones.....	197

Tabla 36. Frecuencias estrategia de autopreguntas	199
Tabla 37. Frecuencias estrategia relaciones intracontenido	201
Tabla 38. Frecuencias estrategia diagramas	203
Tabla 39. Frecuencias estrategia mapas conceptuales	205
Tabla 40. Frecuencias estrategia secuencias	206
Tabla 41. Frecuencias estrategia imágenes	208
Tabla 42. Frecuencias relaciones compartidas	210
Tabla 43. Frecuencias estrategia paráfrasis	212
Tabla 44. Frecuencias estrategia metáforas	214
Tabla 45. Medidas de tendencia central y variabilidad estrategias específicas de recuperación básica secundaria	215
Tabla 46. Medidas de tendencia central y variabilidad estrategias específicas de recuperación educación media	216
Tabla 47. Frecuencias estrategia búsqueda de indicios	216
Tabla 48. Frecuencias estrategia de búsqueda de codificaciones	218
Tabla 49. Frecuencias estrategia planificación de respuesta	220
Tabla 50. Frecuencias estrategia de respuesta escrita	222
Tabla 51. Medidas de tendencia central y variabilidad estrategias específicas de apoyo básica secundaria	224
Tabla 52. Medidas de tendencia central y variabilidad educación media	224
Tabla 53. Frecuencias estrategia autoconocimiento	225
Tabla 54. Frecuencias estrategias automanejo /regulación y evaluación	227
Tabla 55. Frecuencias estrategias de automanejo / planificación	228
Tabla 56. Frecuencias estrategia de motivación intrínseca y extrínseca	230
Tabla 57. Frecuencias estrategia de motivación de escape	232
Tabla 58. Frecuencias estrategia de interacciones sociales	234
Tabla 59. Frecuencias estrategia de autocontrol	235
Tabla 60. Frecuencias estrategia de autoinstrucciones	237
Tabla 61. Frecuencias estrategias contradistractoras	239
Tabla 62. Prueba de normalidad estrategias cognitivas de aprendizaje estrato básica	243
Tabla 63. Prueba de normalidad rendimiento académico estrato educación media	243
Tabla 64. Prueba de normalidad estrategias cognitivas de aprendizaje estrato	243
Tabla 65. Prueba de normalidad rendimiento académico estrato educación básica secundaria	243
Tabla 66. Rho de Spearman: Rendimiento académico en matemáticas y estrategia cognitiva de adquisición estudiantes de básica secundaria	246
Tabla 67. Rho de Spearman rendimiento académico en matemáticas y estrategias	248
Tabla 68. Rho de Spearman rendimiento académico en matemáticas y la estrategia	249
Tabla 69. Rho de Spearman rendimiento académico en matemáticas y estrategias específicas de aprendizaje de codificación estudiantes de básica secundaria	251
Tabla 70. Rho de Spearman rendimiento académico en matemáticas y estrategia cognitiva de recuperación estudiantes básica secundaria	252
Tabla 71. Rho de Spearman rendimiento académico en matemáticas y estrategias específicas de recuperación básica secundaria	253

Tabla 72. Rho de Spearman: rendimiento académico en matemáticas y estrategias cognitivas de apoyo básica secundaria	255
Tabla 73. Rho de Spearman: rendimiento académico en matemáticas y estrategias específicas de apoyo básica secundaria	257
Tabla 74. Rho de Spearman: rendimiento académico en matemáticas y estrategias cognitivas de adquisición educación media	258
Tabla 75. Prueba rho de Spearman / rendimiento académico y estrategias específicas de adquisición educación media	259
Tabla 76. Rho de Spearman: rendimiento académico en matemáticas y estrategias cognitivas de codificación educación media	260
Tabla 77. Prueba rho de Spearman / estrategias específicas de codificación y rendimiento acadacadémico educación media	261
Tabla 78. Prueba de Pearson estrategias específicas de codificación y rendimiento académico en matemáticas educación media	262
Tabla 79. Correlación de Pearson rendimiento académico en matemáticas y estrategias cognitivas de recuperación educación media	263
Tabla 80. Prueba rho de Spearman / estrategias específicas de recuperación y rendimiento académico en matemáticas educación media	264
Tabla 81. Prueba de Pearson estrategias específicas de recuperación y rendimiento académico en matemáticas educación media	265
Tabla 82. Rho de Spearman rendimiento académico en matemáticas y estrategia cognitivas de apoyo educación media	266
Tabla 83. Prueba rho de Spearman estrategias específicas de apoyo y rendimiento académico en matemáticas educación media	267
Tabla 84. Prueba de Pearson estrategias específicas de apoyo y estrategias específicas de apoyo educación básica.....	267

Índice de gráficas

Gráfico 1. Frecuencia estrategia cognitiva de adquisición.....	168
Gráfico 2. Frecuencia proceso cognitivo codificación.....	171
Gráfico 3. Frecuencia proceso cognitivo recuperación.....	174
Gráfico 4. Frecuencia proceso cognitivo apoyo secundaria y media.....	177
Gráfico 5. Frecuencia estrategia repaso en voz alta.....	180
Gráfico 6. Frecuencia estrategia repaso mental.....	182
Gráfico 7. Frecuencia estrategia subrayado lineal.....	184
Gráfico 8. Frecuencia estrategia de exploración.....	186
Gráfico 9. Frecuencia estrategia subrayado idiosincrático.....	187
Gráfico 10. Frecuencia estrategia de repaso reiterado.....	189
Gráfico 11. Frecuencia Estrategia epigrafiado.....	190
Gráfico 12. Frecuencia estrategia de agrupamientos.....	195
Gráfico 13. Frecuencia estrategia de nemotecnias.....	196
Gráfico 14. Frecuencia estrategia aplicaciones.....	197
Gráfico 15. Frecuencia estrategia autopreguntas.....	199
Gráfico 16. Frecuencia estrategia de relaciones intracontenido.....	201
Gráfico 17. Frecuencia estrategia de diagramas.....	203
Gráfico 18. Frecuencia estrategia Mapas conceptuales.....	205
Gráfico 19. Frecuencia estrategias de secuencias.....	207
Gráfico 20. Frecuencia estrategias imágenes.....	208
Gráfico 21. Frecuencia estrategia relaciones compartidas.....	210
Gráfico 22. Frecuencia estrategia paráfrasis.....	212
Gráfico 23. Frecuencia estrategia Metáforas.....	214
Gráfico 24. Frecuencia Búsqueda de indicios.....	217
Gráfico 25. Frecuencia estrategia Búsqueda de codificaciones.....	218
Gráfico 26. Frecuencia estrategia de Planificación de respuesta.....	220
Gráfico 27. Frecuencia estrategia Respuesta escrita.....	222
Gráfico 28. Frecuencia estrategia autoconocimiento.....	225
Gráfico 29. Frecuencia estrategia Automanejo / regulación y evaluación.....	227
Gráfico 30. Frecuencia estrategia automanejo / planificación.....	229
Gráfico 31. Frecuencia estrategia Motivación intrínseca / extrínseca.....	231
Gráfico 32. Frecuencia estrategia Motivación de escape.....	232
Gráfico 33. Frecuencia estrategia interacciones sociales.....	234
Gráfico 34. Frecuencia estrategia autocontrol.....	236
Gráfico 35. Frecuencia estrategia autoinstrucciones.....	238
Gráfico 36. Frecuencia estrategia contradistractoras.....	240

Introducción

La Institución Educativa José María Córdoba, del Municipio de Montería, departamento de Córdoba, fue creada por la ley 55 de 1944 con el nombre de Colegio de segunda enseñanza para varones”. Posteriormente en octubre de 1953, tomó el nombre de Colegio Nacional José María Córdoba.

El Colegio inició labores en febrero de 1953 con los grados 1º, 2º y 3º de Bachillerato, con un total de 211 estudiantes, en el año 1953 el Ministerio de Educación nacional, establece al colegio nacional “José María Córdoba” CONALCO, de Montería y aprueba mediante la Resolución No. 4877 de 1955 de noviembre 16 los estudios correspondientes a los cursos 1º a 4º de Bachillerato, En 1954 abrió el 5º de Primaria

El Colegio funcionaba en jornada única, la cual incluía clases hasta los sábados. Tuvo carácter masculino hasta el año de 1968 cuando se convirtió en Colegio Mixto a pesar de la oposición de la curia y de algunos sectores sociales de la ciudad de Montería. Este mismo año se terminó la Jornada Única dando paso a dos jornadas diurnas.

En 1975 se abrió la Jornada Nocturna, la cual funcionó hasta el año 2005, siendo reemplazada en el 2006 por el Bachillerato Sabatino por Ciclos Integrados.

En el año 1998 se le hace reconocimiento oficial mediante Resolución No. 00167 de diciembre 16 y se le da aprobación a los grados de 6º a 11º.

En el año 2002, la secretaria de educación municipal, con el objetivo de garantizar la continuidad de sus estudios de básica secundaria y media a los estudiantes de las escuelas urbanas Simón Bolívar, El Edén, Camilo Lamadrid Fabra y la escuela rural mixta Los pericos,

se da la fusión del CONALCO, pasando a ser a partir del año en mención Institución Educativa José María Córdoba

Para el año 2011, según resolución 0418 y 0753, la secretaria de educación municipal autoriza a la Institución Educativa José María Córdoba, la implementación del programa de bilingüismo y la jornada única para educación básica secundaria y media

La sede central limita al Norte con el Barrio San José, al Sur con los Barrios Pasatiempo y Costa de Oro, al Este con San José y el sector La Gallera y al oeste con los barrios el Edén y la floresta. Inicialmente tenía un área de siete hectáreas. Esta superficie disminuyó un poco al cederse una franja de terreno para abrir una calle en el sector de la gallera Zenúfana y otra franja para abrir el canal que bordea el límite con el barrio el Edén

En la actualidad la Institución cuenta con una planta de 1 rector, 7 coordinadores, 103 docentes, una población estudiantil de 2728 y 1213 padres de familia

La sede principal desarrolla educación básica y secundaria con un total de 1417 estudiantes, atendidos por 4 coordinadores y 60 docentes; la sede Camilo Lamadrid Fabra desarrolla educación preescolar y básica primaria, cuenta con 889 estudiantes atendidos en las jornadas de la mañana 461 y tarde 428 por 27 docentes y 2 coordinadores; la sede el Edén presta servicio educativo de preescolar y educación básica primaria a 194 estudiantes atendidos por 7 docentes; la sede Simón Bolívar presta servicio educativo de preescolar y educación básica primaria cuenta con una población estudiantil de 139, atendidos por 6 docentes y la sede rural los Pericos, presta servicio educativo presta servicio educativo de preescolar y educación básica primaria a 89 estudiantes, atendidos por 3 docentes

La población estudiantil de la institución José María Córdoba, proviene de los estratos 1, 2 y 3 de la ciudad de Montería

Los barrios de donde provienen la población estudiantil son: barrio Subnormal de Cantaclaro 62%, Barrio la pradera 9%, barrio Subnormal Villa Ana 6%, barrio San José 17%, zona rural los pericos 4%, otros barrios 2%

El propósito de esta investigación es indagar si existe o no una relación, de las estrategias de aprendizaje bajo el enfoque planteado por Román Sánchez y Gallego Rico (2008) y el rendimiento académico, este último medido desde las calificaciones escolar de los estudiantes de educación básica y media de la institución educativa José María Córdoba, de la Ciudad de Montería, Departamento de Córdoba. En este sentido se pretende realizar una revisión teórica, de antecedentes nacional e internacional, así como presentar resultados empíricos, tendientes a enriquecer el conocimiento al respecto, que sirvan de base para la toma de decisiones en pro de mejorar el desempeño académico de los estudiantes de educación básica secundaria y media

La investigación pretende, develar y contribuir al esclarecimiento de la existencia o no de la relación entre las estrategias de aprendizaje y el rendimiento académico en educación básica secundaria y media, para ser tomada como aporte para futuros estudios locales, nacionales e internacional sobre el tema y en la toma de decisiones, para la puesta en práctica de propuestas de mejora institucional y de políticas públicas en la ciudad de Montería y el país

La investigación tiene un enfoque cuantitativo, mediante el cual se pretende analizar el comportamiento de la variable rendimiento académico escolar, a partir de las estrategias de aprendizaje, para ello se llevara a cabo un análisis multivariado en donde se incluyan la variable estrategias de aprendizaje como variable independiente, mientras que el rendimiento académico, variable dependiente, se aproximara por medio de la base de datos de rendimiento académico de 1363 estudiantes en las áreas fundamentales del plan de estudios aportada por la

plataforma evaluativa de la institución educativa investigada, los cuales serán a su vez la muestra de la investigación

El primer capítulo plantea el problema del rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes del ciclo básica secundaria y del nivel media, el rendimiento académico es estudiado a partir de los resultados de desempeño final de los estudiantes del año 2014, con el objeto de medir el rendimiento académico sobre las notas escolares finales de matemáticas y no sobre los periodos parciales de un año y de profundizar en el estado de promoción de los estudiantes. La situación se describe haciendo énfasis en la dificultad que ha tenido la institución educativa para identificar que está influenciando desde el proceso enseñanza aprendizaje, el bajo rendimiento de los estudiantes en matemáticas y la alta reprobación en esta área de estudios finalizado el año escolar. Por lo cual la institución no ha planteado una solución a la problemática planteada, convirtiéndose lo anterior en un factor de repitencia de los estudiantes de básica secundaria y media

En el capítulo dos se desarrolla el marco teórico, en el cual se desarrolla una revisión teórica de las variables estrategias de aprendizaje y rendimiento académico

En cuanto al soporte teórico de la variable rendimiento académico, se parte del constructo de las teorías cognitivas de aprendizaje, especialmente en las teorías del procesamiento de la información, luego se revisa las teorías y modelos metacognitivos, así como la teoría de estrategias de aprendizaje como constructo metacognitivo y socioafectivo, en este apartado la unidad investigativa hace un resumen de los diferentes modelos de estrategias de aprendizaje existentes y finalmente se estudia el modelo de estrategias de aprendizaje ACRA de Román y Gallego los cuales parten de admitir la hipótesis que los principales procesos cognitivos de

procesamiento de la información son los de adquisición , codificación recuperación y apoyo medidos en la escala ACRA, como estrategias cognitivas de aprendizaje de las cuales se pueden deducir 32 estrategias específicas de procesamiento para su manipulación por parte del aprendiz como lo son: las estrategias de adquisición atencionales de exploración, subrayado lineal, subrayado idiosincrático, epigrafiado, las de adquisición de repetición de repaso mental, repaso en voz alta y repaso reiterado; las estrategias de codificación de nemotecnización, de codificación de elaboración tales como relaciones intracontenido, de relaciones compartidas de imágenes, de metáforas, de aplicaciones, de autopreguntas y de parafraseado, de codificación organizacional tales como de agrupamientos, de mapas conceptuales y diagramas; las estrategias de recuperación de búsqueda tales como búsqueda de codificaciones y búsqueda de indicios, así como las de recuperación de generación de respuesta tales como planificación de respuesta y respuesta escrita; y por ultimo las estrategias de apoyo metacognitivas tales como las de autoconocimiento y automanejo y las de apoyo Socioafectivas tales como las afectivas, sociales y motivacionales

En cuanto a la variable rendimiento académico estudiantil, la unidad investigativa la soporta teóricamente a partir de la definición conceptual, la clasificación y la medida del mismo, seguidamente se plantea las características de la evaluación escolar en Colombia y en la institución investigada y finalmente se estudian los procesos cognitivos básicos en el aprendizaje de las matemáticas, los conocimientos básicos y la evaluación del rendimiento escolar en matemáticas

En el capítulo tres se desarrolla la revisión de literatura, lo cual permite un acercamiento del tema de investigación con los estudios realizados por otros autores. Esta permite concluir que las estrategias de aprendizaje desde el modelo de Román y Gallego (2008) han sido

investigadas desde su relación con el rendimiento académico, pero la mayoría de investigaciones existentes se desarrollan sobre los contextos universitarios y son pocos los trabajos investigativos en educación básica y media. Otro aspecto a destacar es que las investigaciones realizadas no abordan el estudio de las técnicas de aprendizaje las cuales en última son las actividades fácilmente visibles, operativas y manipulables que realiza el aprendiz. En esta revisión de literatura se hace especial énfasis en los objetivos propuestos, el contexto donde se desarrolla la investigación, los resultados y los métodos de comprobación de hipótesis

En el capítulo cuatro muestra el desarrollo metodológico desarrollado en esta investigación, se explica el porqué del enfoque cuantitativo y del alcance descriptivo correlacional de la misma, se plantea la hipótesis de investigación, la población y muestra, la Operacionalización de variables, los instrumentos de recolección de datos, así también como la recolección de datos

En el capítulo cinco se exponen los resultados descriptivos y la prueba de hipótesis

Los resultados descriptivos se desarrollan en los dos estratos investigados, educación básica secundaria y media a la luz de los soportes teóricos del capítulo dos, se hace énfasis en el análisis de las frecuencias de utilización de las estrategias cognitivas de aprendizaje y las estrategias específicas, lo mismo que las medidas de tendencia central y variabilidad de estas variables

En la prueba de hipótesis, se expone la prueba de normalidad de las variables estudiadas, luego se subdivide en apartados de acuerdo a cada hipótesis planteada en cada uno de ellos se exponen las correlaciones existentes entre las variables de estudio y su significancia estadística, se profundiza en las correlaciones en cuanto a la comparación de grupos basados en el

rendimiento académico de las variables estado, grado, edad y género. En las correlaciones entre las variables rendimiento académico en matemática y estrategias de aprendizaje y por último en las correlaciones y la significancia estadística existente entre el rendimiento académico y las técnicas de aprendizaje

El capítulo seis se expone la discusión de la investigación, en esta se realiza una triangulación entre los resultados descriptivos y la prueba de hipótesis a la luz del marco teórico y los hallazgos de otras investigaciones expuestas en la revisión de literatura. La discusión esta subdividida por apartes de acuerdo a cada una de las estrategias cognitivas de aprendizaje (escalas del ACRA), en cada uno de estos apartes se plantea la discusión de las estrategias cognitivas, sus estrategias específicas y sus técnicas de aprendizaje

En el capítulo siete se exponen las conclusiones que se derivan de la discusión de la investigación, los cuales se constituyen en la base para las recomendaciones para otras investigaciones y son punto de partida para un programa de intervención de la problemática planteada en la institución investigada

Capítulo 1

Planteamiento del problema

1.1. Descripción del problema de investigación

Es muy común, en el ámbito escolar de básica y media en la institución educativa José María Córdoba que los docentes del área de matemáticas y directivos docentes se quejen constantemente respecto a que los alumnos actuales no estudian, que presentan graves carencias en cuanto a los fundamentos básicos de la matemática, incluso algunos afirman que algunos no desarrollan ni las operaciones aritméticas básicas con los enteros, mucho menos con fraccionarios y se les dificulta la solución de problemas

Que estas carencias son apreciadas desde el primer momento en que se solicita a los estudiantes que solucionen algún algoritmo o que planteen alternativas de solución a un problema de aplicación, algunos estudiantes se les dificulta el aprendizaje de conceptos y otros no logran recordarlos posteriormente. Estos problemas originados ya en la escuela primaria e incrementada, posteriormente, durante la educación básica y media, van en aumento a medida que avanza la escolaridad

Otro aspecto preocupante en el ámbito de las matemáticas para el caso de la institución educativa José María Córdoba es la alta tasa de estado de reprobación por parte de los estudiantes de secundaria el cual en los últimos tres años ha pasado de 8,37% a 16,2%, es decir de la población total de 1363 de estudiantes de educación básica secundaria y media, 220

reprueban esta área y lo más preocupante es que los mismos terminan siendo reprobados en su año escolar

Cuando en la institución educativa se analizan las posibles causas de esta situación, por lo general desde un análisis presuntivo que se anota en actas, se concluye que; los estudiantes no estudian, que la niñez y adolescencia actual está muy desmotivada hacia el estudio y que existe poca ayuda de la familia para coadyuvar en el éxito académico de los alumnos y que existen múltiples factores que afectan el rendimiento académico de los estudiantes

Lo anterior tiene algún porcentaje de certeza, pero en varios años que lleva la institución educativa, en desarrollar este tipo de análisis y obtener las mismas conclusiones, ni se plasma ni se desarrolla una planificación para abordar los mismos y a pesar que existe un fenómeno de rendimiento académico estudiantil en matemáticas, este no ha sido investigado de tal forma que se identifique los factores incidentes en el rendimiento académico desde el proceso enseñanza aprendizaje, particularmente identificar aquellas estrategias utilizadas por los aprendices para el desarrollo exitoso de sus tareas y evaluaciones escolares

Para Bustos (2004), el aprendizaje y el rendimiento académico son los resultantes del currículo, para este autor existen un elemento fundamental para el desarrollo del currículo, el modelo pedagógico, sustenta que un modelo pedagógico parte de un enfoque producto de unas teorías de aprendizaje, la cuales deben orientar el desarrollo de trabajo de aula, posición teórica que particulariza a un más Rivas Navarro (2010) cuando sustenta que para que este enfoque del modelo pedagógico debe orientar el trabajo de aula, el cual al mismo tiempo debe soportarse sobre unos procesos, unas estrategias de enseñanza que debe desarrollar el maestro en su trabajo de aula y unas estrategia y técnicas de aprendizaje que la institución en cumplimiento de su formación integral está obligada a educar al aprendiz sobre las mismas

Rojas y Payares (2014), en su trabajo investigativo desarrollado en el modulo de teorías del aprendizaje en la maestría en educación de la UTB, para el año 2014, diagnosticaron los elementos subyacentes de las teorías de aprendizaje en el trabajo de aula en la Institución Educativa José María Córdoba, de la ciudad de Montería Investigación que concluye lo siguiente:

A pesar que, según (CONALCO, 2012), La Institución Educativa José María Córdoba, de la ciudad de Montería, tiene como enfoque de su modelo pedagógico institucional “las teorías cognitivistas”, haciendo un gran énfasis sobre las teorías de procesamiento de la información, subyacen en la práctica de aula: Elementos de la teoría mental teísta, como el planteamiento de ejercicios extensos y repetitivos y que a pesar la desmotivación y el cansancio que manifiestan los estudiantes estos a partir de posturas disciplinarias ortodoxas, como el castigo y regaño en público obligan al estudiante a terminar las tareas asignadas; Elementos de la teoría mental humanista, tales como, prácticas de aula centradas en las preguntas textuales de respuesta cerrada sobre lectura, que aunque no sean de clásicos, se fundamentan en la transcripción directa del texto; Algunos elementos pero de forma empírica de la teoría de aprendizaje aperceptiva tales como desarrollar las fases de preparación, presentación de conceptos, pero no realizan actividades de comparación, generalización ni mucho menos de aplicación; Actividades como la transmisión de contenidos empleando sistemas de refuerzo, actividades desarrolladas a partir de objetivos medibles, plantea que subyacen elementos de la teoría conductista, pero aplicada de una forma pragmática; El modelado por parte del docente y la presentación de modelos de gran influencia social, pero él no dar espacio al procesamiento por parte del estudiante nos muestra algunos elementos aunque de incompleta aplicación de la teoría cognitiva social; No existen elementos bien definidos de las practicas pedagógicas docentes que nos muestren que se ponen en práctica las teorías de la Gestalt, del aprendizaje

significativo y del constructivismo; Existe una confusión conceptual en los docentes sobre lo que es el cognitivismo y constructivismo.

Estos mismos autores, sobre la caracterización de las practicas docentes cotidianas, para reconocer aquellas que producen aprendizajes significativos en los estudiantes de la Institución Educativa José María Córdoba, concluyen que existe en la institución una práctica pedagógica que privilegia el conductismo realizado de una manera pragmática, pero que muestra algunos elementos superficiales de las teorías teístas, humanistas, aperceptiva, de influencia social y cognitivista, se ha llegado a plantear componentes de las teorías procesamiento de la información de forma incipiente

La anterior investigación expuesta, muestra claramente el divorcio existente entre el enfoque cognitivista, propuesto en el modelo pedagógico de la institución educativa investigada, el cual debe orientar las prácticas de aula y lo que realmente los docentes aplican desde lo que ellos consideran produce aprendizajes

Pero consideramos la unidad investigativa que a pesar del panorama anterior, se rescata la existencia en las prácticas de aula algunos elementos del cognitivismo que posiblemente sin darse cuenta, dado al desconocimiento de la teoría del mismo, el docente desarrolla con sus estudiantes

La cuestión que surge ahora es, ese cognitivismo que podríamos decir intangible que los docentes aplican en su trabajo de clases, ha logrado desarrollar en los estudiantes sus procesos cognitivos y estrategias de aprendizaje cognitivas como lo plantea Rivas Navarro (2010) y aún más si el desarrollo de estos procesos y estrategias cognitivas han influenciado el rendimiento académico de los estudiantes en el área de matemáticas. Estos últimos elementos es lo que la unidad investigativa pretende investigar en la institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería

El rendimiento *"es un resultado del aprendizaje, suscitado por la actividad educativa del profesor, y producido en el alumno, aunque es claro que no todo aprendizaje es producto de la acción docente"*. Más adelante afirma: *"el rendimiento no es el producto de una única capacidad, sino más bien el resultado sintético del buen manejo de una suma nunca bien conocida de factores que actúan en y desde la persona que aprende"* Touron, J. (citado en Álvaro Page, 1990, p. 19). En otras palabras el aprendizaje y por ende el rendimiento académico es el resultado de la acción docente, unido a al desarrollo cognitivo, metacognitivo y socioafectivo del estudiante que aprende inclusive el aprendizaje debe desarrollar en el aprendiz estrategias contradistractoras que lo ayuden a sobreponerse cuando estudia, a los factores externos como situación socioeconómica familiar, problemas en el hogar, falta de comunicación parental, etc., como lo plantea Vegas y Petrow (citado en Banco Mundial, 2009)

El estudio rendimiento académico escolar, referenciado desde desarrollo cognitivo, metacognitivo y socioafectivo del estudiante, ha recobrado gran importancia en las dos últimas décadas por los teóricos educativos, particularmente a suscitado un creciente interés de conocer sobre las relaciones existentes entre el rendimiento académico escolar y las estrategias de cognitivas aprendizaje

El propósito de esta investigación es indagar sobre la influencia de las estrategias de aprendizaje bajo el enfoque planteado por Román Sánchez y Gallego Rico (2008) en el rendimiento académico, este último medido desde las calificaciones escolar de los estudiantes de educación básica y media de la institución educativa José María Córdoba, de la Ciudad de Montería, Departamento de Córdoba

1.2. Pregunta de investigación

¿Las estrategias cognitivas y las estrategias específicas de aprendizaje han influenciado significativamente el rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes de la institución educativa José María Córdoba, de la ciudad de Montería (Córdoba)?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Identificar posibles relaciones entre estas y el rendimiento académico en matemáticas en los estudiantes de educación básica secundaria y media de la institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería, con el fin de proponer líneas de acción que sirvan de base para la formulación de políticas educativas institucionales, tendientes a mejorar el desempeño académico de los alumnos no solo en el área de estudio de las matemáticas si no en todas las áreas del plan de estudios de educación básica y media

1.3.2 Objetivos específicos

- Caracterizar las estrategias cognitivas de adquisición, codificación, recuperación y apoyo y las estrategias específicas de aprendizaje ACRA aplicadas habitualmente en los estudiantes de básica secundaria y educación media de la institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería en sus estudios de matemáticas

- Identificar posibles relaciones entre las estrategias cognitivas de adquisición y el rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes de secundaria y media de la institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería
- Identificar posibles relaciones entre las estrategias cognitivas de codificación y el rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes de secundaria y media de la institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería
- Identificar posibles relaciones entre las estrategias cognitivas de recuperación y el rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes de secundaria y media de la institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería
- Identificar posibles relaciones entre las estrategias de apoyo y el rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes de secundaria y media de la institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería

1.4. Justificación

Según Monereo, Castelló, Clariana, Montserrat y Pérez (1999), en el aprendizaje es necesario que el estudiante domine no sólo los procedimientos propios de cada disciplina, los procedimientos disciplinares, sino, sobre todo, procedimientos más generales, cuya adquisición y aplicación resultará beneficiosa en áreas diversas y, por consiguiente, de una enorme rentabilidad curricular. Para estos autores este segundo tipo de procedimientos, como el resumen, las distintas modalidades de esquemas, el cuadro sinóptico, el subrayado, las técnicas de anotación o el mapa de conceptos, entre otros, han sido denominados procedimientos

interdisciplinarios o de aprendizaje, por cuanto deben enseñarse y aplicarse en diferentes disciplinas o áreas del currículum escolar

Para Nisbet y Shucksmith (citado en Monereo, et al., 1999), El factor que distingue un buen aprendizaje de otro malo o inadecuado es la capacidad de examinar las situaciones, las tareas y los problemas, y responder en consecuencia, y esta capacidad raras veces es enseñada o alentada en la escuela

En algunos estudios como el de Camarero, Martín del Buey y Herrero (2000), Farías (2012), Marugán (2009) y Villamizar (2008) se encontró que existe una relación entre el rendimiento académico estudiantil y las estrategias de aprendizaje. Así mismo los estudiantes de educación básica secundaria no hacen uso habitual de las estrategias de adquisición, codificación y recuperación, ni apoyo, cuestión que actuaría en perjuicio del aprendizaje (Massone y González, 2003). Para González, García, Vargas y Cardelle (2010), la estrategia de recuperación de búsqueda de indicios, parece tener un mayor impacto en el rendimiento de los estudiantes de secundaria en las diversas asignaturas, aunque la búsqueda de indicios, la planificación de respuesta y la respuesta escrita, también presenta correlaciones estadísticamente significativas con el rendimiento en la mayor parte de las asignaturas entre ellas matemáticas

La investigación planteada contribuirá al entendimiento de este constructo de estrategias de aprendizaje desde la enseñanza de la matemática, para la cual es de especial interés, dado que los conocimientos básicos y los procesos generales de esta disciplina son fundamentales para el desarrollo de habilidades del pensamiento.

Como lo anotamos anteriormente, según Nisbet y Shucksmith (citado en Monereo, et al., 1999) las estrategias de aprendizaje es la capacidad de examinar las situaciones, las tareas y los problemas y responder, este conjunto de condiciones, cualidades y aptitudes son propias

en la enseñanza aprendizaje de esta disciplina de estudio, lo que motiva a investigar sobre las posibles relaciones entre la misma y las estrategias de aprendizaje y sobre la utilización de estas últimas en el estudio de las matemáticas por parte de los estudiantes

Otro aspecto importante es la importancia que las organizaciones internacionales como la organización para la cooperación y el desarrollo económico OCDE han dado a las características que debe reunir la educación matemática para que cumpla los diversos propósitos que la sociedad actual espera de ella. Propósitos que van desde el desarrollo desde el desarrollo de competencias básicas para realizar ejercicios cotidianos de cuentas, hasta el cultivo de las capacidades cognitivas y metacognitivas en los estudiantes, para de esta manera esta disciplina logre hacer progresar la ciencia y la tecnología, lo cual representa un motivo de investigación

Esta investigación ayudara a generar un mayor conocimiento en los docentes de educación primaria, básica y media en lo referente a estrategias de aprendizaje y sus resultados a tener un conocimiento de las implicaciones de las estrategias en el rendimiento académico de sus estudiantes, por lo que podrán incluirlo en el trabajo de enseñanza aprendizaje con sus aprendices. Por otro lado mediante la investigación se desarrollara un método para medir las variables de estudio en el contexto de la institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería, lo que podrá aplicarse en otros contextos

Por otra parte a pesar que existe múltiples investigaciones sobre estrategias de aprendizaje, la unidad investigativa encontró que existen pocas investigaciones en matemáticas y en los niveles de básica secundaria y media. Por tanto es intención de la unidad investigativa aportar nuevos estudios en esta área de estudio y niveles escolares

Capítulo 2

Marco teórico

2.1. Teorías cognitivas de aprendizaje

Superado el enfoque conductista en la enseñanza y el aprendizaje, desde finales del siglo XX, la tendencia dominante en investigación en educación es la psicología cognitiva

Según Rivas (2010) la psicología cognitiva se ocupa del análisis, descripción, comprensión y explicación de los procesos cognoscitivos por lo que las personas adquieren, almacenan, recuperan y usan el conocimiento, su objetivo es el funcionamiento de la mente, las operaciones que realiza y los resultados de la misma

Para Rodríguez (2010) la psicología cognitiva explica cómo se produce y facilita la cognición, en este planteamiento lo que importa no son las conductas observables, sino lo que realmente ocurre cuando el individuo procesa esa información y la convierte en conocimiento y acción, para este autor la cognición se define como el proceso por el que las personas adquieren conocimiento

Arboleda (2005) plantea que el cognitivismo es un enfoque estructuralista el cual pretende explicar el aprendizaje humano como un proceso integral en el que entran a funcionar mecanismos mentales complejos como la comprensión, el análisis y la propia aplicación del saber en un contexto social

Para Bara y Ballesteros (citados en Ferreras Remesal, 2008), la psicología cognitiva tiene como objeto principal investigar como tienen lugar los aprendizajes en los seres humanos, da explicaciones de como estos adquiere información del mundo que los rodea, como la

representa, como la transforma y almacena y como la recupera una vez almacenada para poder utilizarla en un momento dado. Por tanto la psicología cognitiva se centra en:

1. En el aprendizaje humano, explicado desde el funcionamiento de la mente humana
2. Como el conocimiento se adquiere, procesa, se almacena, se recupera, y se activa por el aprendiente durante las diferentes fases del proceso de aprendizaje.
3. Explicar el aprendizaje humano como un conjunto de procesos cognitivos relacionados entre si

2.2.1. Teorías de procesamiento de la información

Para Shuell (1986) y Mayer (1996), las teorías de procesamiento de la información se enfocan en la manera que las personas ponen atención a los eventos que ocurren en el ambiente codifican la información que deben aprender, la relacionan con los conocimientos que tienen en la memoria, almacenan el conocimiento nuevo en la memoria y lo recuperan en la medida que lo necesitan, para estos autores los principios de esta teoría son:

- Los seres humanos son procesadores de información
- La mente es un sistema que procesa información
- La cognición es una serie de procesos mentales: adquisición, codificación y recuperación
- El aprendizaje es la adquisición de representaciones mentales

La teoría cognitiva del procesamiento de la información resulto prominente del modelo originalmente elaborado para la explicación de la memoria humana de índole estructural, denominado modal de Atkinson y shiffrin (citado en Schunk (2012), quienes utilizando la metáfora ordenador/computador y el sistema de la mente humana encontraron significativas analogías, “sobre la base que ambos constituyen sistemas procesadores de información, uno y

otro reciben entrada de información (input) que codifican, transforman, organizan, almacenan y recuperan” Rivas (2010)

Los teóricos del procesamiento de la información desafiaron las teorías conductistas que el aprendizaje implica formar asociaciones entre estímulos y respuestas, pero no rechazaron las asociaciones, puesto que postulan que asociar trozos de conocimiento ayuda a que sea más fácil adquirirlo y almacenarlo en la memoria, la diferencia fundamental entre conductista y procesadores de la información radica en que los segundos se interesan menos en las condiciones externas y se enfocan más en los procesos mentales que intervienen entre los estímulos y las respuestas, para Mayer (1996) los aprendices de las teorías de procesamiento de la información son buscadores activos y procesadores de información a diferencia de los conductistas que afirman que las personas responden cuando los estímulos los afectan, los teóricos del procesamiento de la información sustentan que las personas seleccionan y atienden ciertos aspectos del ambiente, transforman y repasan la información, relacionan la información nueva con el conocimiento que ya poseen y la organizan para darle significado

Para Rivas (2010), un proceso consiste en una secuencia ordenada de operaciones mediante la cual una cosa se transforma en otra

Revisado los modelos teóricos que subyacen en la teoría del procesamiento de la información por la unidad investigadora podemos afirmar que los principales son:

- Modelo teórico de memoria de dos almacenes de Atkinson y Shiffrin
- Modelo teórico de niveles de procesamiento de Craik, Lockhart
- Modelo teórico del nivel de activación de Anderson

2.2.1.1. Modelo teórico de memoria de dos almacenes de Atkinson y Shiffrin

Para Schunk (2012) El procesamiento de la información comienza cuando la atención operando como especie de filtro, selecciona determinados estímulos entre la multiplicidad de los que inciden. En virtud del proceso de percepción, a través de los sentidos, las personas se informan de modo inmediato y permanente de las cosas del entorno, adquiriendo conocimiento acerca de los hechos, objetos, propiedades y estructura de los mismos.

Según Rivas Navarro (2010) Los estímulos sensoriales provenientes del entorno que inciden en los sentidos son registrados y retenidos en la memoria sensorial durante una fracción de segundo. *La memoria sensorial* retiene esa información con notable precisión y amplitud, pero con una muy breve duración, perdiéndose inmediatamente toda aquella que no sigue siendo procesada. Lo retenido en la memoria sensorial fluye inmediatamente a la memoria de corto plazo o memoria operativa.

En la memoria a corto plazo, la pura retención tiene una duración de unos 30", perdiéndose seguidamente, a menos que realice algún tipo de repetición o repaso. Más como memoria de trabajo o *memoria operativa*, es retenida la limitada cantidad de información que el sujeto está activamente procesando o utilizando. La memoria operativa constituye una estructura eminente activa en el procesamiento de la información, cuyos resultados son las representaciones mentales que fluyen a la memoria de largo plazo Rivas Navarro (2010)

La memoria de largo plazo o memoria permanente es de una enorme capacidad, en amplitud y duración, con una retención durante horas, días, años o décadas, de donde la información es recuperada y utilizada en sucesivos procesos cognitivos y en la acción. Lo decisivo es que esa información disponible en la memoria permanente sea recuperada y refluya a la memoria operativa, con el objeto de intervenir en el procesamiento de aquellos nuevos elementos

informativos que acceden a la misma, donde se producen interacciones y se establecen relaciones entre unos y otros conducentes a la asimilación de nueva información (Rivas Navarro, 2010)

Los teóricos de la memoria de dos almacenes Miller (1956), Broadbent (1958), Waugh y Norman (1965), Peterson (1966), Atkinson y Shiffrin (1968) (citados en Schunk, 2012) afirman que los contenidos de la memoria permanente o memoria de largo plazo están constituidos por dos grandes categorías básicas de conocimientos, conocimiento declarativo y conocimiento procedimental

Para Rivas Navarro (2010) el conocimiento declarativo se refiere a los conceptos, datos, hechos, así como los acontecimientos que a uno le han sucedido mientras que el conocimiento procedimental, se refiere a los procedimientos, habilidades o destrezas, concernientes al modo de ejecución de las distintas actividades o tareas

En otras palabras la memoria declarativa concierne al saber qué y la memoria procedimental al saber como

Para los teóricos de dos almacenes, Norman (1965), Peterson (1966), Atkinson y Shiffrin (1968), (citados en Santrock, 2014), plantean que en la memoria declarativa se distinguen a su vez dos formas de memoria, semántica o conceptual y episódica o autobiográfica. La memoria semántica concierne a los procesos que atañen específicamente a la adquisición, codificación, retención o almacenamiento y recuperación de hechos y conceptos, tales como los conocimientos que aprendemos en la escuela (por ejemplo las matemáticas, geometría, etc), los conocimientos de diferentes áreas de pericia (como los conocimientos del ajedrez, de habilidades en un juego) y los conocimientos cotidianos acerca del significado de las palabras, gente famosa, lugares importantes. Mientras que la memoria episódica, cotidiana o autobiográfica concierne a los acontecimientos que le han sucedido a uno mismo, como por

ejemplo los recuerdos de los estudiantes de su primer día de clases o el invitado que fue a hablar a la clase la semana pasada

Para Rivas Navarro (2010) las memorias declarativas y semántica interactúan constantemente, se rigen por unos principios comunes, aunque cada una obedece a sus propios principios específicos, en los procesos de codificación, retención y recuperación

Como lo anotamos anteriormente la memoria procedimental concierne a la adquisición, conservación, recuperación y utilización de habilidades o destrezas en el curso de la acción tales como montar en bicicleta, escribir a mano, conducir un automovil, realizar un calculo mental son tareas de la memoria procedimental. Igualmente a esta, según Ruiz Vargas (2002) le conciernen destrezas perceptivas como las que se ponen en práctica en la lectura, así como otras de nivel cognitivo que intervienen en la solución de problemas es decir se trata, por tanto de memorias de acción conductual cognitiva, frente a los restantes sistemas que son memorias de representación cognitiva

2.2.1.2. Modelo teórico de niveles de profundidad del procesamiento de Craik y Lockhar

Partiendo de las hipótesis que la capacidad y la codificación no depende de una u otra memoria, sino más bien de las limitaciones de procesamiento Craik y Lockhart (1980) desarrollan su constructo teórico sobre los niveles de procesamiento

La noción de la limitación de capacidad ha constituido un rasgo fundamental del enfoque de flujo de la información de la teoría de la memoria de dos almacenes, en especial como característica propia de la memoria de corto plazo (MCP), para Craik y Lockhart (1980) en los modelos teóricos de dos memorias de procesamiento existe una explicación exacta de la

naturaleza de dicha limitación de capacidad, en concreto no está claro si lo limitado es la capacidad de procesamiento, la de almacenamiento o que la limitación se aplica a alguna interacción entre ambas

Los intentos de medir la capacidad de la MCP, se ha inclinado hacia la interpretación en términos de almacenamiento y se ha considerado que el número de ítems constituyen una escala de medida apropiada. Dichos intentos proporcionaron una gama de valores. Por ejemplo Craik y Masani (1969) encontraron que cuando de una prueba de amplitud forman una oración, los sujetos(aún menores de edad) pueden reproducir hasta veinte palabras, “si la capacidad constituye una característica crítica de la forma de operar de la MCP, el modelo en términos de almacén no logra explicar por que se da esta gama tan amplia de estimaciones en la misma” (Craik y Lockhart 1980, p. 99)

Para estos mismos autores el concepto de capacidad debe entenderse en términos de una limitación de procesamiento

Como anotamos anteriormente los teóricos de la memoria de dos almacenes, los contenidos de la memoria permanente o memoria de largo plazo están constituidos por dos grandes categorías básicas de conocimientos, conocimiento declarativo y conocimiento procedimental, en este constructo teórico se afirma que en la memoria declarativa se distinguen a su vez dos formas de memoria, semántica o conceptual y episódica o autobiográfica. La memoria semántica concierne a los procesos que atañen específicamente a la adquisición, codificación retención o almacenamiento y recuperación de hechos y conceptos, es decir la codificación semántica, es propia de la memoria de largo plazo

Shulman (1970, 1972) (citado en Craik y Lockhart, 1980), realizo pruebas muy considerables a favor de un almacenamiento semántico en la memoria de corto plazo, lo cual elimina una de las características fundamentales que permitía distinguir entre uno y otra

memoria, es decir no hay claridad en lo referente a la diferenciación de codificación de la memoria de largo plazo MLP y la memoria de corto plazo MCP, Craík y Lockhart (1980) afirman que el grado de codificación no depende de la MCP o MLP, depende de la exigencia del procesamiento impuesto por el paradigma experimental y por el material que hay que recordar, “el código acústico puede ser más adecuado o el único posible, en algunas circunstancias y el procesamiento a nivel semántico puede ser al mismo tiempo posible y ventajoso en otras” (Craík y Lockhart, 1980, p.100)

La teoría de los niveles de procesamiento de Craík y Lockhart (1980) plantea que desde la percepción se implica un análisis rápido de los estímulos a varios niveles o estadios, en los primeros estadios se realiza el análisis de determinadas características físicas o sensoriales como las líneas, los ángulos, el brillo, el tono o la sonoridad, mientras que en los estadios finales se relacionan más con la comparación entre input y las abstracciones almacenadas a partir de un aprendizaje pasado. Es decir en los últimos estadios se realiza el reconocimiento de patrones y extracción del significado

Craík y Lockhart (1980) afirma “A esta concepción de una serie de jerarquía de estadios de procesamiento lo llamamos profundidad de procesamiento, en que una mayor profundidad implica un mayor grado de análisis semántico o cognitivo” (p.100)

Para estos mismos autores, después que el estímulo ha sido reconocido, puede procesarse más por enriquecimiento o asociación. Por ejemplo después que una palabra ha sido reconocida, está puede evocar asociaciones, imágenes, o historias basadas en la experiencia pasada del sujeto con esa palabra. Esta codificación por elaboración no se limita a material solo verbal, sino también al análisis perceptivo de los sonidos de los sonidos, datos visuales, olores, etc. En otras palabras el análisis procede a través de una serie de estadios sensoriales,

hasta los niveles relacionados con la comparación o reconocimiento del estímulo y finalmente hasta los estadios semánticos-asociativos de enriquecimiento del estímulo

los principios fundamentales de la teoría de los niveles de procesamiento son:

- “La teoría de niveles de procesamiento se ocupa de la memoria según el tipo de procesamiento que recibe la información, más que su locación” (Schunk, 2012, p. 169)
- No incorpora etapas o componentes estructurales con la MCP o MLP, más bien considera que existen diferentes formas de procesar la información (niveles o profundidad en la que se procesa): físico (a nivel superficial), acústico (a nivel fonológico y de sonido) y semántico (a nivel significativo)
- Los tres niveles son dimensionales de manera que el más superficial es el procesamiento físico y el más profundo es el procesamiento semántico

2.2.1.3. Modelo teórico del nivel de activación de Anderson

El modelo teórico del nivel de activación, plantea que las estructuras de la memoria varían según su nivel de activación . “Según esta perspectiva no tenemos estructuras separadas de memoria, si no una memoria con distintos estados de activación” Anderson (Citado en Schunk, 2012, p. 170)

Según Schunk (2012) para la perspectiva del nivel de activación, la información podría estar en estado activo o inactivo, según los planteamientos de Anderson la información podría en estado activo o inactivo, cuando está activa es posible acceder a ella con rapidez

“El estado activo se mantiene siempre y cuando se ponga atención a la información, de lo contrario el nivel de activación decae, en cuyo caso la

información se puede activar cuando se reactive la estructura de la memoria”

(Collins y Loftus, 1975 citado en Schunk, 2012, p. 170)

Para Schunk (2012), la perspectiva del nivel de activación, es similar al modelo de dos almacenes, este autor realizando un símil desde los constructos teóricos de estos modelos, plantea que a la que se ha almacenado en la memoria en la información activa puede incluir a la que ha entrado al sistema de procesamiento de la información, sin importar la fuente, la información activa se procesa en el momento o es posible procesarla con rapidez, el material activo es casi un sinónimo de la MT (memoria de trabajo), la MT incluye la información que se localiza en la conciencia inmediata, en tanto que la memoria activa incluye esa información más otro material al que se puede tener acceso

Para Anderson (citado en Schunk, 2012), el repaso permite que la activación se mantenga en un estado activo, como ocurre con la memoria con la memoria de trabajo, solo un número limitado de estructuras de la memoria puede estar activo al mismo tiempo, a medida que cambia la atención, cambia también el nivel de activación

los principios fundamentales de la teoría de los niveles de procesamiento son:

- “El modelo nivel de activación comprende la difusión de la activación, es decir una estructura puede activar a otra adyacente relacionada” (Schunk, 2012, p. 170)
- El nivel de activación depende de la fuerza de la ruta por la que se difunde y del número de rutas en competencia (que interfieren), con la práctica que fortalece las estructuras aumenta las probabilidades de que la activación se difunda, lo contrario ocurre con la longitud o duración del intervalo de retención que las debilita
- Para Schunk (2012) una de las ventajas de la teoría del nivel de activación es que explica cómo se recupera información de la memoria, al prescindir de la idea de almacenes de

memoria separados. La memoria a corto plazo MT forma parte de la memoria que esta activa. “La activación decae con el paso del tiempo, al menos que el repaso mantenga activada la información” (Nairme, citado en Schunk, 2012, p.170)

2.2.2. Principales aportaciones de las teorías del procesamiento de la información al aprendizaje

Dada como cierta la hipótesis que “el aprendizaje es un cambio perdurable en la conducta o en la capacidad de comportarse de cierta manera, el cual es el resultado de la construcción mental, a través de la práctica o de otras formas de experiencia” Schunk (2012): El aprendizaje puede entenderse:

- Como un producto: resultado de una experiencia o el cambio que acompaña la práctica
- Como proceso: cambio en el comportamiento, perfección y control
- Como constructo mental: Adquirir, codificar y recuperar informaciones y conocimientos y aplicarlos en la vida diaria

Desde este punto de vista podríamos afirmar que a pesar de las limitaciones de las teorías del procesamiento a la información, esta tiene importantes repercusiones en el aprendizaje, como lo anotamos a continuación

- Rompe con el paradigma de la caja negra (mente humana), pues logra develar una estructura básica de la mente humana, tales como memoria de corto plazo o memoria de trabajo y memoria de largo plazo o memoria operativa
- Identifica y define los elementos fundamentales para el input o inicio del procesamiento de la información como lo son la atención y la percepción

- Los estudios de Tulving (1972), Miller (1956), Broadbent (1958), Waugh y Norman (1965), Peterson (1966), logran estructurar como almacén depositario del conocimiento la memoria de largo plazo, la cual esta constituida por dos grandes categorías básicas de conocimientos, conocimiento declarativo y conocimiento procedimental, el primero atañe al saber o el qué y la segunda al saber hacer o el cómo, es decir el aprendizaje se entiende como la conjugación de lo que se aprende y como se utiliza lo aprendido
- Los estudios de Tulving (1972), plantea como parte de la estructura de la memoria declarativa, la memoria semántica, a la cual le conciernen los procesos que atañen específicamente a la adquisición, codificación retención o almacenamiento y recuperación de hechos y conceptos tales como los que aprendemos en las disciplinas científicas que se desarrollan en la escuela
- Craik y Lockhart (1980), logran explicar que el procesamiento más profundo es el semántico y que antes de esté existen los procesamientos físicos y acústicos, es decir que la adquisición, codificación y recuperación de los hechos y conceptos disciplinares científicos como los que aprendemos en las áreas escolares, requieren un mayor nivel de profundización, pero para lograrlo se requiere desarrollar de buena manera procesos atencionales tanto físico, como acústicos dado el caso
- Las aportaciones en el aprendizaje de la teoría del nivel de activación de Anderson (1990), es que explica cómo se recupera información de la memoria al prescindir de la idea de almacenes de memoria separados y afirma que la memoria a corto plazo MT forma parte de la memoria activa

2.2.3. Principales aportaciones de las teorías del procesamiento de la información a la educación

- El concepto de habilidades cognitivas: para Ferreras (2008), una de las aportaciones de las teorías del procesamiento de la información a la educación es la inclusión en esta última del concepto de habilidades cognitivas las cuales según (Elosúa y García, 1993), constituyen todo un conjunto de procesos y acciones internas que el sujeto pone en marcha a la hora de ejecutar una tarea o acometer un aprendizaje determinado.
- Para Elosúa y García (1993), el concepto de habilidades cognitivas , aportado por las teorías del procesamiento de la información, trata de que las personas sean cada vez más conscientes y responsables de sus capacidades, procesos y resultados de aprendizaje
- Proceso enseñanza aprendizaje: Para Elosúa y García (1993), otra de las aportaciones las teorías del procesamiento de la información radica en el nuevo enfoque en la enseñanza – aprendizaje, ya que en esta nueva perspectiva se hace énfasis en los procesos internos del sujeto que aprende, resaltando el papel activo de la información y que a su vez suministran, utilizando una variedad de estrategias en el procesamiento de la información, en la adquisición, elaboración, retención, recuperación y utilización de conocimientos, en la toma de decisiones y en la solución de problemas
- Papel del alumno en la enseñanza: El alumno es entendido como un sujeto activo aparente procesador de información, quien posee una serie de esquemas, planes y estrategias para aprender a solucionar problemas, los cuales a su vez deben ser desarrollados.
- Para los teóricos del procesamiento de la información, siempre en cualquier contexto escolar, existe un cierto nivel de actividad cognitiva, por lo cual se considera que el alumno nunca es un ente pasivo a merced de las experiencias ambientales o instruccionales.

- Papel del maestro en el proceso de enseñanza - aprendizaje: El maestro como primera condición, debe partir de la idea de un alumno activo que aprende a través del procesamiento de la información, mediante la transformación y el flujo de información a través del sistema cognitivo, que aprende a aprender y a pensar.

Su papel en este sentido se centra sobre todo en confeccionar y organizar experiencias didácticas que logren esos fines. Desde esa perspectiva, el profesor debe estar profundamente interesado en promover en sus alumnos el desarrollo semántico del conocimiento disciplinar subyacentes en los contenidos escolares.

Para ello, es necesario que procure en sus lecciones, exposiciones de los contenidos, lecturas y experiencias de aprendizaje que exista siempre un grado necesario de significatividad lógica, persiguiendo siempre que los alumnos sean cada vez más conscientes y responsables de sus capacidades, procesos y resultados de aprendizaje, aplicando y desarrollando sus habilidades cognitivas

2.2.4. Deficiencias y limitaciones de la teoría del procesamiento de la información

Para Ferreras (2008) Las teorías del procesamiento de la información, supone una revolución un cambio y una evolución positiva respecto a los planteamientos de los anteriores paradigmas dominantes en el campo de la psicología, para esta autora, puede considerarse el procesamiento de la información como las primeras teorías que considera necesario los procesos para la comprensión del comportamiento y conductas humanas tales como atención, codificación, almacenamiento y recuperación del conocimiento.

Este mismo autor, plantea que la teoría del procesamiento de la información, no abarca todos los procesos internos humanos, ya que la conciencia como generadora de planes o la dirección

y el control del procesamiento que se realiza, no es estudiada por dichos teóricos. Para esta autora dada la analogía entre el funcionamiento de la mente humana y el de un computador propuesta por la teoría del procesamiento de la información presupone que ambos sistemas funcionan de manera semejante, realizando el mismo tipo de tareas y procesos. Sin embargo, el funcionamiento de un ordenador se basa en una simple cadena: condición-acción, es decir, que la satisfacción de una condición, de ciertos objetivos, provoca en el sistema de procesamiento la realización de determinados tipos de procesos, pero no existe una intención directa, interna, voluntaria y explícita del sistema, sino que el establecimiento de esas metas viene establecida desde fuera

Para Schunk (2012), estas primeras investigaciones sobre el procesamiento de la información, realizados en laboratorios experimentales, no llegaron a desprenderse de los principios mecanicistas y asociacionistas del conductismo

Para este mismo autor, uno de los problemas de las teorías del procesamiento de la información es que suelen describir el aprendizaje en lugar de explicarlo, para este autor sabemos por estas teorías, que los estímulos entran en la memoria de trabajo, se repasan, se codifican, se relacionan con la información relevante y se almacenan en la memoria de largo plazo. Pero podríamos preguntarnos según Schunk (2012), por qué pasa cada una de estas cosas, especialmente durante el aprendizaje, cuando el procesamiento no es automático, necesitamos explicar por qué el sistema procesa información. Por ejemplo ¿Qué determina la cantidad de repaso que se realiza?, ¿cómo se selecciona la información relevante en la memoria de largo plazo?, ¿Cómo saben los aprendices que conocimiento se requiere en distintas situaciones?. Para Schunk (2012) la metacognición aborda estas preguntas y complementa el constructo teórico de la teoría del procesamiento de la información

Partiendo de las posturas de Ferreras (2008) y Schunk (2012), podemos afirmar que el procesamiento de la información, requiere de otros procesos naturales que parten de la conciencia explícita, entendida como el acto de conciencia intencional y reflexiva sobre nuestros procesos cognitivos, lo que autores como Román y Gallego (2008) y Flórez Ochoa (2000) denominan como “metacognición” constructo que será estudiado en el apartado siguiente

2.3. Metacognición

En la década de los ochenta la psicología cognitiva bajo la influencia de la epistemología constructivista, hace que se retome con fuerza el estudio del aprendizaje desde el punto de los procesos internos del individuo sobre la perspectiva de la conciencia explícita Martínez Fernández (2004)

Brown (1987) (citado en Flórez Ochoa, 2000), plantea que este nuevo enfoque en las teorías cognitivas trajo consigo no solo el estudio del conocimiento, sino del aprendizaje como proceso cognitivo bajo dos aspectos principales, como “conocimiento declarativo” y como “regulación procedimental de los procesos cognitivos. Schunk (2012) plantea un tercer aspecto, el conocimiento condicional

Metacognición como conocimiento declarativo, que obtiene el sujeto aprendiz de sus procesos cognitivos sobre lo que sabe, sobre lo que entiende menos, lo que entiende mejor, lo que es claro o confuso, quien le explica y argumenta mejor, con más claridad y persuasión, que tarea o material le es más difícil de aprender, de solucionar o de recordar

Metacognición como regulación procedimental de los procesos cognitivos, es decir, cuales procedimientos y estrategias adopta conscientemente el aprendiz para facilitar su proceso de aprendizaje y culminar con éxito su tarea de comprensión de un texto, solucionar un problema, recordar una formula, etc. Estas estrategias autorreguladoras pueden ser de tres órdenes. De planificación, anticipándose a las dificultades y previniendo posibles tácticas para enfrentar las dificultades; de control, monitoreando de alguna manera el desarrollo de la tarea mediante revisiones, rectificaciones y constataciones sobre la marcha; y de evaluación de resultados, al final de la tarea, chequeando la eficacia de las estrategias utilizadas

Metacognición como conocimiento condicional, se refiere al conocimiento de hechos y procedimientos respectivamente, el conocimiento condicional consiste en entender cuando y por qué se deben utilizar las formas de conocimiento declarativo y procedimental

El hecho de que los estudiantes posean el conocimiento declarativo y procedimental que se requiere para realizar una tarea no garantiza que la realizarán bien, por ejemplo:

“al leer un texto de ciencias sociales los estudiantes sepan que hacer, que entiendan el significado de las palabras (conocimiento declarativo) y que sepan cómo decodificar, revisar, encontrar las ideas principales y hacer inferencias (conocimiento procedimental), y aun así pueden desempeñarse mal en un examen de comprensión, pues se limitaron a revisar muy rápidamente los apuntes o el texto guía” (Schunk, 2012, p. 285).

El conocimiento condicional ayuda a los aprendices a seleccionar y utilizar el conocimiento declarativo para ajustarlo a las metas de la tarea, para saber cuando se debe leer un capítulo rápido y extraer lo esencial o leerlo con detenimiento y de forma cuidadosa, acorde a su ritmo y necesidad de comprensión del material

2.3.1. Conceptos y teorías

El término metacognición, según Pozo (1997), es un neologismo producto de la ciencia psicológica contemporánea, particularmente la de orientación cognoscitiva, cuyo origen se remonta a finales de los años 60 en los estudios que Tulving y Madigan realizaron sobre la memoria. Para este mismo autor el término metacognición fue acuñado por Flavell en 1976, en sus estudios de la generalización y la transferencia de lo aprendido, así como sus estudios de la capacidad del ser humano para supervisar su propio funcionamiento intelectual

Se presenta a continuación la definición propuesta por Flavell (1976)

“Metacognición significa el conocimiento de uno mismo concerniente a los propios procesos y productos cognitivos o a todo lo relacionado con ellos. La metacognición indica entre otras cosas el examen activo y consiguiente regulación y organización de estos procesos en relación con los objetos cognitivos sobre los que versan por lo general al servicio de algún fin u objetivo concreto” (Flavell J. H., 1976, p.12)

Para Herrera Clavero y Ramírez Salguero (2015), En la definición de (Flavell J. H., 1976), pueden destacarse dos notas distintas de la metacognición, una *su contenido (conciencia del propio conocimiento)* y otra *su función (control y regulación de los procesos)*. En cuanto al contenido, decir que la metacognición es un proceso relacionado con el conocimiento que puede alcanzar el sujeto de sus propios procesos mentales o de la información sobre la que éstos se ejercen. En cuanto a la función, decir que el hecho de poder acceder a los propios procesos cognitivos permite a quien conoce un mejor control de su actividad

Para estos mismos autores, en este sentido, se puede aceptar que sus dos principales elementos integrantes son: la conciencia del propio conocimiento y sus procesos, y el control o regulación que sobre éstos se ejerce, ya que existe una referencia explícita al conocimiento

que los sujetos tienen de la cantidad y calidad de sus conocimientos y sus procesos cognitivos y además del control que ejercen sobre los mismos

Herrera Clavero y Ramirez Salguero (2015), plantean que a partir de estas dos líneas teóricas implícitas en la definición de Flavell, (*conciencia y regulación*), podemos encontrar investigaciones que enfatizan uno u otro aspecto, aquellos que destacan la importancia del conocimiento que los sujetos tienen de su propio funcionamiento cognitivo y aquellos que se centran en el papel regulador del conocimiento, analizando sus efectos sobre la conducta cognitiva. Ambas han configurado líneas de investigación que responden a planteamientos teóricos y metodológicos distintos tanto en relación a las tareas específicas que seleccionan para verificar sus hipótesis, como en la medición y obtención de datos. De manera que, por ejemplo, los datos sobre los estudios de la *conciencia* se obtienen a partir de *informes verbales*; mientras que, sobre los estudios de *regulación* de los procesos cognitivos, se obtienen mediante *la ejecución de distintas tareas*

En el estudio de la metacognición se han destacado tres modelos teóricos, El primero de ellos es el planteado por Flavell en 1979, el segundo por Brown en 1987 y el tercero por Paris de 1984, a continuación profundizaremos en el modelo teórico de Flavell

2.3.1.1. El modelo teórico de Flavell

Flavell (1979) Operativiza la metacognición en un modelo que contiene cuatro componentes: 1. Conocimiento de la metacognición, 2. Experiencia metacognitiva, 3. Objetivos y 4. Activación de las estrategias, para este autor los procesos de desarrollo por los que comienzan a crecer o declinar las habilidades metacognitivas de una persona, suceden a

través de la interacción de esos cuatro componente, en especial de las experiencias metacognitivas

A continuación se presentan los cuatro componentes del modelo de Flavell, en la figura 3.1 se puede observar los componentes del modelo de Flavell, así como la interrelación existente entre los mismos

Conocimientos de los procesos cognitivo: el conocimiento de los procesos cognitivos supone un conocimiento de tipo factual y declarativo. Flavell J (1979), propone una taxonomía para la comprensión de su dominio. Las fuentes en las que se nutre este conocimiento se encuentran en la variabilidad y diversidad de los datos que proporcionan los comportamientos inteligentes, inter e intraindividuales, en las actividades que ejecutan las personas y en las estrategias con que se abordan dichas actividades

El conocimiento sobre los procesos cognitivos incluye aspectos como darse cuenta de que no se ha entendido un concepto, o que no se es capaz de retener una información.

FIGURAS

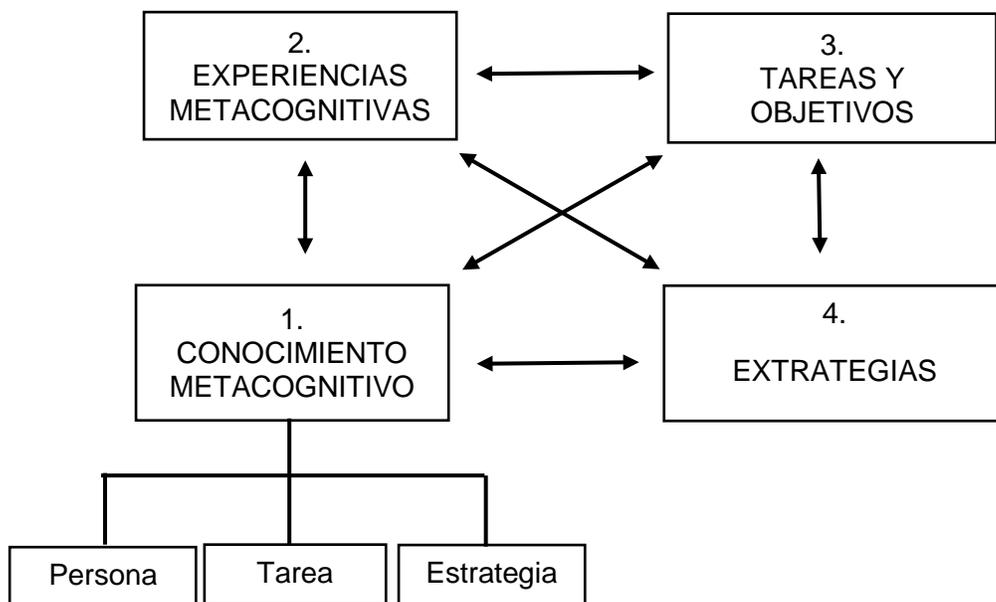


Figura 1. Modelo de la metacognición de John Flavell por John Flavell (1979)

Los conocimientos que poseemos en una situación sobre los procesos cognitivos, puede tener características muy diferentes en función de a qué aspectos de la cognición se refieran. (Flavell J. (1979) plantea en este sentido tres tipos de conocimientos: *1. Los conocimientos sobre la persona; 2. Los conocimientos sobre la tarea; 3. Los conocimientos sobre las estrategias*

Los conocimientos sobre la persona: permiten diferenciar los procesos mentales propios de los ajenos, asumiendo que existen elementos comunes para ambos. Se forman a lo largo del desarrollo a partir de las percepciones y comprensiones que desarrollamos nosotros mismos a través de nuestra experiencia, en tanto sujetos que aprendemos y pensamos

Entre los conocimientos sobre las personas podemos distinguir los de naturaleza intraindividual, interindividual o universal. *Los conocimientos metacognitivos intraindividuales:* nos permiten reconocer nuestras habilidades, saber que soy más hábil resolviendo tareas matemáticas que verbales; *los conocimientos interindividuales:* nos permiten comparar las características de personas diferentes; y *los conocimientos metacognitivos universales:* versan sobre los aspectos generales de la cognición humana y se aplican a cualquier persona.

Los conocimientos sobre la tarea: tiene que ver con las exigencias y las demandas de las tareas. Hace referencia a aspectos como la amplitud, el grado de dificultad o familiaridad, etc. Ayuda a determinar o seleccionar los procedimientos para su resolución y de igual forma que en las variables de la comprensión de la influencia de estas variables también se adquiere de modo progresivo con el desarrollo evolutivo de los sujetos

Los conocimientos sobre las estrategias: hacen referencia a las estrategias empleadas para resolver una determinada tarea. Son procedimientos que permiten ir de una situación a otra, relacionar una tarea con otras y conseguir de esta forma objetivos y metas. Se trata por tanto de

procedimientos de resolución. Entre ellas se podrían distinguir dos grandes grupos: *estrategias cognitivas*, requeridas con el fin de que el individuo progrese o amplíe su conocimiento; *estrategias metacognitivas*, cuya finalidad es controlar ese progreso, asegurándose de que el aprendizaje que se está realizando va en la dirección correcta

Flavell (1987) (citado por García Martínez, 2011), destaca que la mayoría de conocimientos metacognitivos tienen que ver con las interacciones entre las características de las personas, las de las tareas y las de las estrategias, para Brown (1987), citado por el mismo autor, añade que el conocimiento metacognitivo tendría las siguientes características: 1° Es estable, permanece con el paso del tiempo. 2°. Es verbalizable, puede comunicarse con otros. 3°. Es falible, puede creerse como cierto sin serlo objetivamente. 4°. Es tardío, se manifiesta en las últimas etapas del desarrollo evolutivo

Experiencias metacognitivas: el segundo componente del modelo de Flavell J. (1979), son las experiencias metacognitivas, las cuales incluyen las respuestas internas de carácter subjetivo de un individuo a su conocimiento metacognitivo, a sus objetivos y sus estrategias. Las experiencias metacognitivas pueden ser fugaces o lentas y pueden darse antes, durante o después de la actividad cognitiva. Como parte de la monitorización, pueden aportar una retroalimentación interna sobre el progreso actual, expectativas futuras de progreso, grado de comprensión, conexión de información nueva con la información previa y muchos otros acontecimientos. Por ese motivo, las experiencias metacognitivas pueden afectar el conocimiento cognitivo, incrementándolo o modificándolo. Asimismo, ese tipo de experiencias participan de forma activa en la selección de estrategias específicas y de las propias destrezas de regulación de la cognición

Las tareas nuevas, difíciles o ejecutadas en situaciones de estrés tienden a provocar más actividad metacognitiva que las tareas familiares al aprendiz. También hay mayor ocurrencia

de experiencias metacognitivas en situaciones cognitivas donde se produce una variación entre lo nuevo y lo familiar, así como en las situaciones en las que el sujeto considera relevante realizar inferencias, juicios o toma de decisiones

Flavell J. (1979), añade que la experiencia metacognitiva puede aparecer como un proceso de “flujo de conciencia” en el que otras informaciones, recuerdos o experiencias previas, pueden ser evocados como recursos durante el proceso de resolución de un problema cognitivo. En relación con este último, las experiencias metacognitivas también comprenden las respuestas afectivas a las tareas

Objetivos y tareas: la tercera categoría del modelo de Flavell J. (1979), está representada por los objetivos metacognitivos y las tareas, que son los resultados deseados por los procesos cognitivos. Los objetivos y tareas podrían incluir la comprensión, aprender algo de memoria, resolver un problema, mejorar el conocimiento sobre algo, o cualquier tipo de producción cognitiva. La consecución exitosa de un objetivo implica de una forma decisiva la conjunción tanto del conocimiento metacognitivo, como de las experiencias metacognitivas

Estrategias metacognitivas: las estrategias metacognitivas están diseñadas para monitorizar el progreso cognitivo con el fin de asegurar la consecución de un objetivo cognitivo. Una persona con buenas habilidades metacognitivas utiliza estas destrezas para comprobar su propio proceso de aprendizaje, para planificar y monitorizar in situ su actividad cognitiva y para comparar sus resultados cognitivos con estándares internos o externos. Flavell J. (1979), indica que una estrategia puede ser utilizada para propósitos cognitivos o metacognitivos y para dirigirse hacia objetivos cognitivos o metacognitivos

2.3.2. Estrategias de aprendizaje y metacognición

García Martínez (2011), considera que la metacognición, guarda una estrecha relación con el uso de las estrategias de aprendizaje, para este autor, cuando un estudiante pone en marcha sus estrategias de aprendizaje, la actividad metacognitiva está presente y entrelazada con la cognición y con otros aspectos psicológicos. La elección de las estrategias a utilizar, así como su planificación, supervisión y evaluación son decisivas en el contexto del aprendizaje. Muchos autores que se han dedicado a investigar la metacognición, se han adentrado también en el estudio de los procedimientos que permiten alcanzar con mayor éxito los objetivos académicos propuestos en los currículos educativos

Una de las formas según Metcalfe (2008), en que la metacognición (conocimiento y regulación) puede afectar el control del aprendizaje, tiene que ver con la elección que el alumno realiza de las estrategias de estudio a emplear. Cuando los alumnos se dan cuenta de que la forma en la que están estudiando, no produce los resultados deseados, un cambio en su aproximación a la tarea puede aportar beneficios en la consecución de la meta

“La metacognición, en su doble faceta de conocimiento de la cognición y sus procesos y por otro lado, del control de esos procesos, articula de diversas formas el uso de estrategias.”
(Brown, Bransford, Ferrara y Campione, 1982), (véase figura 2.)

Kurtz (1990), (citado por García Martínez, 2011), afirma que para poner en práctica una estrategia, en primer lugar es necesario poseer un conocimiento previo de estrategias específicas y saber cómo, cuándo y por qué deben ser usadas. En segundo lugar, a través de su función autorreguladora, la metacognición posibilita comprobar la eficacia de las estrategias elegidas y modificarlas a partir de las exigencias de la tarea

Para Klimenko y Alvares (2009), el objetivo de la educación dirigida a fomentar el aprendizaje autorregulado en los estudiantes es la creación de unos ambientes educativos, donde la relación entre docente y alumnos está mediatizada por las actividades de estudio que implican una constante utilización y explicitación de estrategias cognitivas y metacognitivas. Con este fin es de gran importancia que los docentes sean conscientes de su rol de mediadores, dispuestos a crear estrategias mediacionales dirigidas a orientar la actividad de los estudiantes, de tal forma que estos logren desarrollar una adecuada autoconciencia, un autocontrol voluntario, una direccionalidad consciente y la apropiación de estrategias metacognitivas necesarias para orientar los procesos cognitivos propios, así como adquirir una flexibilidad cognitiva, una orientación al logro y el abordaje independiente de las situaciones de aprendizaje

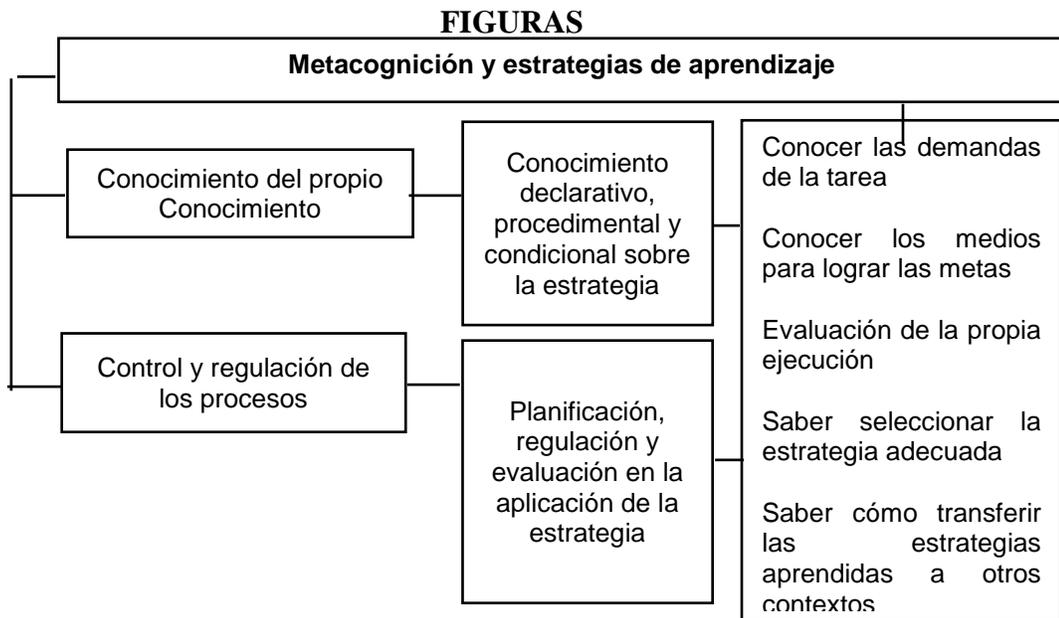


Figura 2. Las dos líneas de estudio de la metacognición y su relación con las estrategias de Aprendizaje. Por Brown, Bransford, Ferrara y Campione (1982)

2.4. Estrategias de aprendizaje

2.4.1. Distinciones terminológicas

Las estrategias de aprendizaje, es un constructo de mucha popularidad, del múltiples artículos y textos, en los estudios de psicología y educación, sin embargo los teóricos de las mismas, no han conseguido ponerse de acuerdo sobre lo que entienden por estrategias, ni tampoco sobre cuáles son los límites que la separan de los otros constructos afines. Por eso conviene clarificar algunos constructos que a través de la revisión bibliográfica realizada, se ha podido constatar que existe gran ambigüedad y confusión entre los términos, capacidad con habilidad, habilidad con estrategia y por último el concepto de procedimiento, procesos, técnicas y estrategias

Capacidad – Habilidad: para Monereo (1999), si partimos del concepto más amplio y genérico que corresponde a las habilidades, es frecuente que el término se confunda con las capacidad, hablamos de capacidades cuando nos referimos a un conjunto de disposiciones de tipo genético, que una vez desarrolladas a través de la experiencia el contacto con un entorno culturalmente organizado, darán lugar a habilidades individuales. De este modo, a partir de la capacidad de ver y oír con la que nacemos, devenimos observadores más o menos hábiles, dependiendo de las posibilidades que hayamos tenido en este sentido

Habilidad – estrategia: Schmeck (1988) (citado en Monereo, 1999), afirma que las habilidades son capacidades que pueden expresarse en conductas en cualquier momento, porque han sido desarrolladas a través de la práctica y que además, pueden utilizarse o ponerse en juego, tanto consciente como inconscientemente, de forma automática. En cambio las estrategias, siempre se utilizan de forma consciente

Por lo tanto, para conseguir se hábil en el desempeño de una tarea es preciso contar previamente con la capacidad potencial necesaria y con el dominio de algunos procedimientos que permitan al alumno tener éxito de forma habitual en la afirmación de dicha tarea

¿Qué es un procedimiento?, para Monereo (1999), si tomamos como punto de referencia las diferentes definiciones que desde la perspectiva se nos ofrecen, sólo podemos definir los procedimientos como “maneras de proceder, de actuar para conseguir un fin”

Coll (1987) (citado en Monereo, 1999), define procedimiento (llamado también a menudo, regla, técnica, método o destreza), es un conjunto de acciones ordenadas y finalizadas, es decir, dirigidas a la consecución de una meta

¿Qué es un proceso?, para Ferreras (2008) considera los procesos como una cadena general de macroactividades u operaciones mentales: planificar, decidir, atender, comprender, elaborar, criticar, transferir o evaluar. Se trata de actividades hipotéticas, encubiertas poco visibles y difícilmente manipulables, pero necesarios para aprender significativamente, son procesos generales, se dan en todo tipo de aprendizaje y son fácilmente generalizables de unas a otras áreas del conocimiento, para Beltrán Llera (2003) los procesos son actividades hipotéticas, encubiertas, poco visibles y difícilmente manipulables

¿Qué es una técnica?, para Beltrán Llera (2003), las técnicas, por ejemplo hacer un resumen, un resumen o un subrayado, son actividades fácilmente visibles, operativas y manipulables, plantea este autor que entre los procesos y las técnicas están las estrategias (ver figura 3)

¿Qué es una estrategia?, para Beltrán Llera (2003), las estrategias son procedimientos o planes intencionales, de forma consiente que se llevan a cabo para la consecución de un objetivo de aprendizaje. Para este autor, las estrategias no son tan visibles como las técnicas ni tan encubiertas como los procesos

Beltrán Llera (2003), plantea que las estrategias no se pueden reducir a meras técnicas de estudio, las estrategias tienen un carácter intencional e implican por lo tanto un plan de acción, mientras que las técnicas son marcadamente mecánicas y rutinarias

Este mismo autor utiliza la metáfora del ordenador, para ilustrar el concepto de estrategia, plantea que el sistema de procesamiento humano está formado por las diversas estructuras de adquisición, almacenamiento y reproducción de información que cada sujeto tiene, esto constituiría la base del hardware. Se trata por lo tanto de algo ya dado y difícilmente cambiante. Pero los datos informativos se pueden adquirir, almacenar y recuperar de muchas maneras en función del programa de estrategias que se utilice, es decir en función del software. El software se puede cambiar, modificar o renovar según cuales sean los objetivos del procesador

FIGURAS



Figura 3. Procesos, estrategias y procesos por Beltrán Llera (2003)

2.4.2. Conceptualización

Realizada algunas distinciones terminológicas afines al de estrategias de aprendizaje, en el siguiente apartado sintetizaremos algunas definiciones propuestas por teóricos del tema, los cuales resumimos en la tabla 1

Tabla 1. Definición de estrategias de aprendizaje

DEFINICIÓN	AUTOR Y AÑO
Habilidades que capacitan al estudiante para controlar sus propios procesos de aprendizaje, su retención y su pensamiento	(Gagné (1974)
Conductas y pensamientos que un aprendiz utiliza durante el aprendizaje con la intención de influir en su proceso de codificación	Weinstein y Mayer (1986) (citado en Valle Arias, Barca Lozano, González Cabanach, y Nuñez Perez, 1999)
Secuencias integradas de procedimientos o actividades que se eligen con el propósito de facilitar la adquisición, almacenamiento y/o utilización de la información	(Dansereau, 1985) citado por (Valle Arias, et al.,1999)
Secuencias integradas de procedimientos o actividades mentales que se activan con el propósito de facilitar la adquisición, almacenamiento y utilización de la información	Nisbett y Scuck-smith (1987), (citado en Román Sánchez y Gallego Rico, 2008)
Procesos de dominio general para el control del funcionamiento de las actividades mentales. Son críticas en la adquisición y utilización de información específica e interactúan estrechamente con el contenido de aprendizaje	Chadwick (1988)
Procedimientos internos, no observables, de carácter generalmente cognitivo, que ponen en juego los sujetos cuando aprenden y que tienen como fin lograr un plan, un objetivo o una meta asociada con la manipulación del conocimiento	Justicia (1997), (citado en Ferreras, 2008)
Comportamientos que el estudiante despliega durante su proceso de aprendizaje y que supuestamente, influyen en su proceso de información que debe aprender	Genovard y Gotzens (1990) (citado en Valle Arias et al, 1999)
Constructo complejo que incluye elementos cognitivos, metacognitivos, motivacionales y conductuales, entendidas como el conjunto organizado, consiente, intencional de lo que hace el aprendiz para lograr con eficacia un objetivo de aprendizaje en un contexto social dado	Bernard, (1999); Gargallo, (2000); Monereo, (1997); Monereo y Castelló, (1997), (citado en Gargallo López, 2006)
Procesos de toma de decisiones (consientes e intencionales) en los cuales el alumno elige y recupera de manera coordinada los conocimientos que necesita para cumplimentar una determinada demanda u objetivo, dependiendo de las características de la situación educativa en que se produce la acción	Monereo (1999)
Reglas que permiten tomar decisiones adecuadas en relación con un proceso determinado en el momento oportuno. Son actividades u operaciones mentales que el estudiante puede llevar a cabo para facilitar y mejorar la realización de la tarea, cualquiera que sea el ámbito o el contenido del aprendizaje	Beltrán Llera (2003)
Planes cognoscitivos orientados hacía la realización exitosa de una tarea	Schunk (2012)

Fuente propia

A partir de estas definiciones, se puede afirmar que existe una amplia coincidencia entre los teóricos más representativos en este campo, podríamos resaltar algunos elementos comunes e importantes a la hora de definir el concepto de estrategias de aprendizaje

En primer lugar las estrategias implican una secuencia de actividades u operaciones mentales dirigidos a la consecución de metas de aprendizaje

Por otra parte las estrategias tienen un carácter consiente e intencional en el que están implicados procesos de toma de decisiones por parte del aprendiz, ajustado al objetivo o meta que pretende conseguir

2.4.2.1. Características básicas de las estrategias de aprendizaje

En base a las definiciones anotadas en la tabla 1, también podríamos precisar más el concepto de estrategias de aprendizaje. Apuntando una serie de notas características

1. Son capacidades, aptitudes o competencias mentales (Justicia, 1997), secuencias integradas de procedimientos o actividades mentales (Dansereau, 1985; Nisbett y Scuck-smith, 1987), Procesos de dominio general para el control del funcionamiento de las actividades mentales (Chadwick, 1988)
2. Tienen carácter propositivo (Beltrán LLera, 2003; Justicia, 1997), intencional (Beltrán LLera, 2003; Justicia, 1997; Nisbett y Scuck-smith, 1987) y deliberativo, es decir exigen el establecimiento de un plan de acción (Beltrán LLera, 2003), con una meta u objetivo identificable a alcanzar por medio de su uso (Justicia, 1997; Bernard, 1999; Gargallo, 2000; Monereo, 1997; Monereo y Castelló, 1997; Monereo, 1999; Beltrán LLera, 2003)
3. Su puesta en marcha por parte del aprendiz es controlada, presisando deliberación y flexibilidad en su uso, lo que comporta metacognición, conocimiento de los procesos

cognitivos, planificación, control y evaluación de los mismos (Gargallo, 1997; Beltrán Llera, 2003; Bernard, 1999; Gargallo, 2000; Monereo, 1997; Monereo y Castelló, 1997; Monereo, 1999)

4. Implican un proceso de selección, es decir elección de las técnicas que se pretenden poner en practica (Monereo, 1999; Beltrán Llera, 2003)
5. Promueven un aprendizaje autónomo, idependiente, de manera que las riendas del aprendizaje vayan pasando de las manos del profesor a las del aprendiz (Beltrán Llera, 2003)

2.4.2.2. Modelos de estrategias de aprendizaje

Para Díaz Barriga y Hernández Rojas (2004), existen diferentes modelos de estrategias de aprendizaje según el enfoque de estudio de cada autor, del dominio del conocimiento al que se aplican, del tipo de aprendizaje que favorecen (asociación o reestructuración), de su finalidad y del tipo de técnicas particulares que conjunta

En la tabla 2, se presenta un resumen de los modelos de estrategias de aprendizaje, más predominantes, posteriormente describiremos en forma más detallada el modelo ACRA de Román Sánchez y Gallego Rico (2008), el cual se tendrá en cuenta por la unidad investigativa para el desarrollo de la variable estrategias de aprendizaje

Tabla 2. Modelos de estrategias de aprendizaje

AUTOR Y AÑO	ESTRATEGIAS COGNITIVAS	ESTRATEGIAS ESPECIFICAS
Marton y Saljö (1976) (citado en Bertel Pestána y Torres Soto, 2008)	Cognitivas de adquisición	Estrategia superficial
	Procesamiento de la información	Estrategia profunda
Kirby (1984), citado por (Valle, González Cabanach, Cuevas González, y Fernandez Suárez, 1998)	Macroestrategias (Metacognición)	Planificación Control Evaluación
	Microestrategias (cognición)	Aprender Codificar Comprender Recordar
Weinstein y Mayer (1986) (citado en Valle, et al., 1999)	Estrategias cognitivas	Memorización (repetición, mnemotécnicas, etc.) Elaboración Transformación
	Estrategias metacognitivas	Planificación Control Regulación
	Estrategias de administración	Administración de recursos internos (control, esfuerzo y atención) Administración de recursos externos (conformación óptima del entorno de aprendizaje personal y material)
Oxford (1989) (Citado en Contijoch Escontria, 2015)	Estrategias directas	Memoria Cognitivas Compensatorias
	Estrategias indirectas	Metacognitivas Afectivas Sociales
Pozo (1990), (citado en Díaz Barriga y Hernández Rojas, 2004)	Estrategias de recirculación	Repaso simple o de apoyo Repaso complejo
	Estrategias de elaboración	Elaboración simple Elaboración complejas
	Estrategias de organización	Organizar Agrupar Clasificar
Beltrán, Pérez y Ortega (1998) (citado en Beltrán Llera, 2003)	Estrategias de recuperación de la información	Seguir la pista Búsqueda directa
	Metacognición	Planificación Regulación Evaluación
	Sensibilización	Motivación Afectividad Control emocional
	Elaboración	Actitudes Selección Organización Elaboración

	Personalización	Creatividad Pensamiento crítico Transferencia
Dansereau (1985) (citado por Valle Arias et al., 1999)	Estrategias primarias	Comprensión/retención (comprender, recordar, asimilar, ampliar y revisar) Recuperación/utilización (Comprender, recordar, detallar, ampliar y revisar)
	Estrategias de apoyo	Planificación y programación Manejo de la concentración Control
Román Sánchez y Gallego Rico (2008)	Adquisición	Atencionales (exploración, fragmentación) De repetición (repetición)
	Codificación	Nemotecnización (nemotecnias) Elaboración (relaciones, imágenes, metáforas, aplicaciones, Autopreguntas, parafraseado) Organización (agrupamientos, secuencias, mapas, diagramas)
	Recuperación	De búsqueda (búsqueda de codificaciones, búsqueda de indicios) De generación de respuesta (Planificación de respuestas, Respuesta escrita)
	Apoyo	Metacognitivas (autoconocimientos, automanejo) Metacognitivas (Afectivas, sociales, motivacionales)

Fuente propia

2.4.3. Modelo de estrategias de aprendizaje ACRA de Román y Gallego

El constructo teórico de Román Sánchez y Gallego Rico (2008), para la construcción de su modelo de estrategias de aprendizaje, parte de la admisión de la hipótesis; que los principales procesos cognitivos de procesamiento de la información son los de ***adquisición, codificación o almacenamiento y recuperación***

Estos autores aceptan como definición de estrategias cognitivas de aprendizaje o estrategias de procesamiento, como los mismos denominan a las estrategias de aprendizaje, la dada por Nisbett y Schuck – Smith en 1997, para los cuales las estrategias de aprendizaje son secuencias integradas de procesamientos o actividades mentales que se activan con el propósito de facilitar la adquisición, almacenamiento y utilización de la información

La hipótesis aceptada por Román Sánchez y Gallego Rico (2008), es recogida en las teorías de procesamiento de la información, como el modelo teórico de memoria de dos almacenes de Atkinson y Shiffrin de 1968, el modelo teórico de los niveles de procesamiento de Craik y Lockhart de 1980 y el modelo teórico de activación de Anderson de 1990. Estas teorías hipotetizan que el cerebro funciona como si fuera la condición de tres procesos cognitivos básicos: *(a) adquisición, (b) de codificación o almacenamiento y (c) de recuperación o evocación*

Román Sánchez y Gallego Rico (2008), consideran que para el pleno rendimiento del sistema cognitivo requiere la colaboración de otros procesos de naturaleza metacognitiva, para ello proponen otro grupo de estrategias de aprendizaje de naturaleza metacognitiva y socioafectiva, llamadas *(d) de apoyo,*

Estos autores, entienden el proceso cognitivo como aquella actividad cerebral en cargada de transformar, transportar, reducir, coordinar, recuperar o utilizar una representación mental de mundo. Otra definición planteada por estos autores sobre proceso cognitivo, es recogida de los planteamiento de Stemberg (1992) (citado en Román Sánchez y Gallego Rico, 2008), quien lo define como una operación realizada sobre una representación interna de objetos o de símbolos, tales procesos en fin traducen una entrada de información sensorial en una representación conceptual, transforman una representación conceptual en otra y hasta pueden traducir una representación conceptual en una salida de información motriz

Para estos mismos autores, es importante señalar que a partir de los conocimientos disponibles sobre los procesos cognitivos señalados anteriormente y en el apartado 2, se pueden deducir estrategias de procesamiento o estrategias cognitivas para su manipulación (control y dirección). Es decir, procedimientos que permitan optimizar, enseñar, prevenir y corregir su adecuado funcionamiento. Para estos autores, estos procedimientos mentales o estrategias, suelen ser públicas o privadas, observables por contraposición a los procesos que son constructos inferidos

Conceptualización de las estrategias ACRA de Román y Gallego

A partir de las teorías del procesamiento de la información, expuestas en el apartado uno; los procesos cognitivos anotados en el apartado 2 y las teorías metacognitivas expuestas en el apartado 3, Román Sánchez y Gallego Rico (2008) construyen el marco teórico del instrumento ACRA, el cual evalúa los procesos cognitivos (Adquisición, de apoyo y de recuperación) y metacognitivos y socioafectivos (de apoyo), que los aprendices entre 12 y 16 años, inclusive 18 años ponen en práctica para la realización de una tarea de aprendizaje

La figura 4 muestra una representación de los grupos de estrategias que han dado lugar a las cuatro escalas del ACRA

FIGURAS

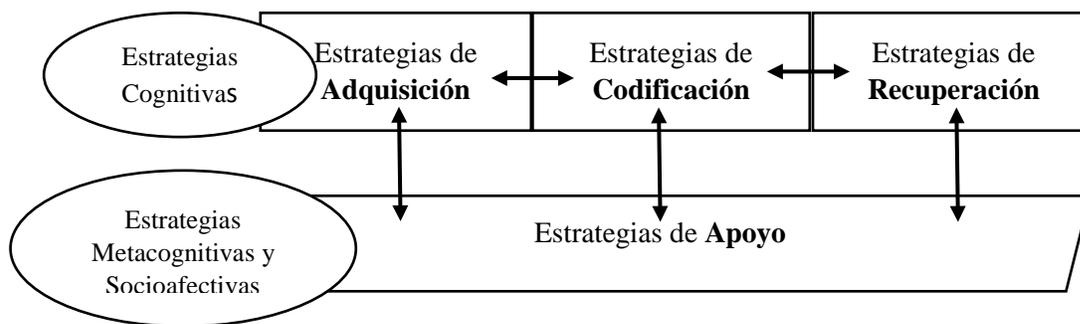


Figura 4. Representación de los grupos de estrategias que han dado lugar a las cuatro Escalas del Instrumento ACRA por Román y Gallego (2008)

2.4.4. Descripción de las escalas del modelo de estrategias ACRA de Román y Gallego

2.4.4.1. Escala de Adquisición

Esta escala evalúa las estrategias de adquisición de la información. Según el modelo de Atkinson y Shiffrin (citado en Román Sánchez y Gallego Rico, 2008), el primer paso para adquirir información son *los procesos atencionales*, estos son los encargados de seleccionar, transformar y transportar la información desde el ambiente al registro sensorial, una vez atendida, se pone en marcha. Para W. James (1890) (citado por Castillo Moreno y Paternina Marín, 2006) es la toma de posesión por parte de la mente, de uno entre los muchos simultáneamente posibles objetos o series de pensamientos; *los procesos de repetición* encargados de llevar la información (transformarla y transportarla), junto con los atencionales y en interacción con ellos, desde el registro sensorial a la memoria a corto plazo (MCP)

En el ámbito de la adquisición Román Sánchez y Gallego Rico (2008), constatan dos tipos de estrategias de procesos cognitivos: aquellas que favorecen el control o dirección de la atención y aquellas que optimizan los procesos de repetición (véase figura 5)

FIGURAS

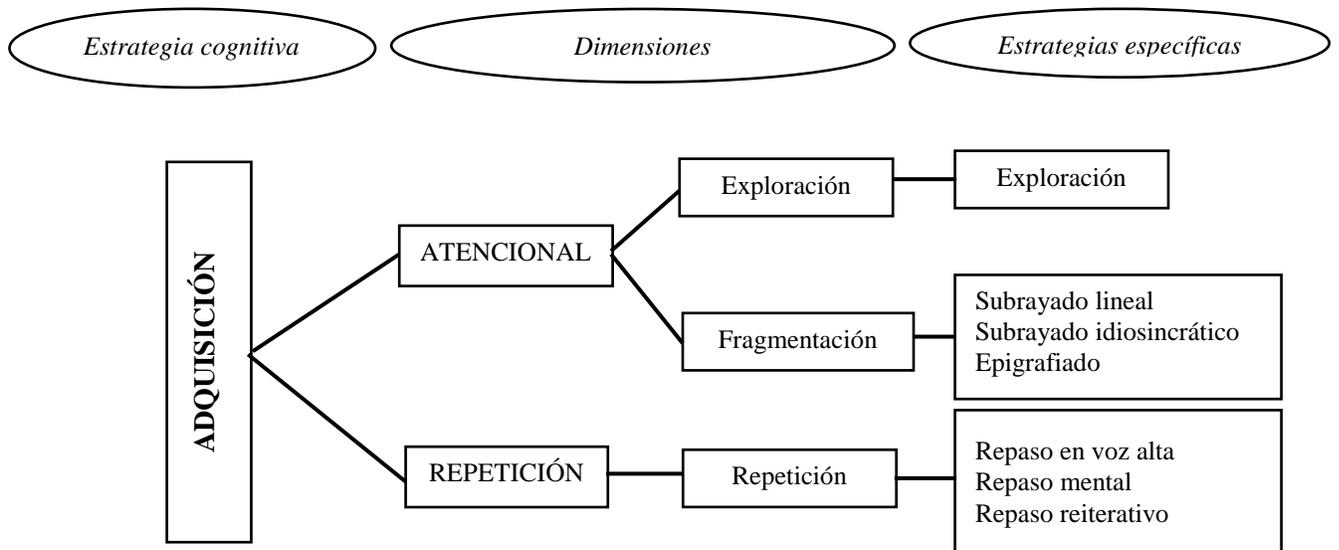


Figura 5. Clasificación de las estrategias de adquisición de la información, por Román y Gallego (2008)

2.4.4.1.1. Estrategias Atencionales

Para (Román Sánchez y Gallego Rico, 2008), la enseñanza y el aprendizaje de éstas se dirige a favorecer los procesos atencionales y mediante ellos el control o dirección de todo el sistema cognitivo hacia la información relevante de cada contexto. Para estos autores las estrategias atencionales se clasifican en las de exploración y las de fragmentación

- **Estrategias de exploración:** recomiendan los mismos autores, utilizar estrategias de exploración cuando la “base de conocimientos” previa sobre el material verbal que se

haya de aprender sea grande, cuando las metas u objetivos del aprendizaje no sean claros y cuando el material verbal disponible para el estudio no esté bien organizado. La técnica de estudio, consiste en leer superficialmente o intermitentemente todo el material verbal, centrándose solo en aquellos aspectos que cada estudiante hipotetice o discrimine como relevantes

- **Estrategias de fragmentación:** Román Sánchez y Gallego Rico (2008), aconsejan utilizar estrategias de fragmentación cuando los conocimientos previos acerca del tema objeto de aprendizaje sea pobre, cuando las metas u objetivos estén claros y cuando el material de trabajo este bien organizado. **Las técnicas de fragmentación** son:
 - a) **El subrayado lineal:** según Centro de Orientación, Información y Empleo de la Universidad Nacional de Educación a Distancia COIE (2015), Consiste en poner de relieve, o destacar aquellas ideas o datos fundamentales de un tema que merecen la pena ser tenidos en cuenta para ser asimilados, debemos localizar las palabras o frases que contengan la información fundamental del tema, sin la cual no entenderíamos el texto.
 - b) **Subrayado idiosincrático:** para Román Sánchez y Gallego Rico (2008), consiste en la utilización de signos (admiraciones, asteriscos, dibujos, etc.), anotar palabras o frases del autor en los márgenes de los libros, artículos o apuntes que para el aprendiz son significativas o especialmente importantes para la comprensión del texto
 - c) **Epigrafiado:** Según IES Leopoldo Cano (2012), Es cualquier anotación en palabras que contribuya a aclarar u organizar el material escrito que se nos presenta. Son notas al margen. Se realiza mediante actividades genéricas como: reseñar los puntos importantes que el aprendiz ha visto en una primera lectura superficial para de esta manera, obtener más fácilmente una visión de conjunto del texto; para descubrir y

resaltar las distintas partes de que se compone un texto largo, subdividir en varios pequeños, mediante anotaciones, títulos o epígrafes

2.4.4.1.2. Estrategias de repetición:

Según Beltrán (citado por Psicocode, 2010), este distingue dos formas de repetición. La repetición de mantenimiento es la más elemental, y tiene como objetivo el mantenimiento de unos datos desconectados en la memoria a corto plazo. La repetición elaborativa es una forma superior de repetición en la que ya existe el propósito de retener la información, por lo que se intenta relacionar los datos con otros conocimientos almacenados en la memoria. No obstante, aunque los datos carezcan de conexiones entre sí, las personas que repiten la información nueva recuerdan más que las que no lo hacen, pues la repetición favorece el aprendizaje de dos maneras: poco después del aprendizaje inicial y antes de que se presente el olvido, permite consolidar el material aprendido, y después de ocurrir el olvido, permite evitar la confusión de ideas similares. Permite también concentrar la atención y el esfuerzo del estudiante en aquellas partes de la tarea que sean más difíciles de retener. La estrategia de repetición se presenta pronto en los niños, aunque al principio hacen uso de ella de manera poco sistemática, y por lo tanto es poco útil, por lo que necesita ser aprendida. La repetición difícilmente se encuentra antes de cinco o seis años, a partir de los siete aparece ya con cierta regularidad, y a partir de los diez se presenta como una estrategia habitual. Según Román Sánchez y Gallego Rico (2008), dentro del esquema general de procesamiento, la repetición tiene la función de hacer durar y hacer posible y facilitar, el paso de la información a la memoria de largo plazo (MLP), estos autores plantean estrategias para repasar una y otra vez el material verbal a aprender, de las diversas formas que es posible hacerlo y utilizando simultáneamente los receptores más variados: vista (lectura), oído (audición si se ha grabado anteriormente), cinestesia-motriz (escribiendo), boca

(diciendo en voz alta) y mente (pensando en ello, diciéndolo mentalmente), los mismos identifican tres técnicas de repetición:

- a) **Repaso en voz alta:** para Román Sánchez y Gallego Rico (2008), esta técnica consiste en leer en voz alta más de una vez, los subrayados, paráfrasis o esquemas hechos durante el estudio. Repetir la lección como si se estuviera explicando a un compañero o hacerse preguntas y contestarlas, en voz alta de lo que se estudia
Según Narváez y Arias (2010) leer es el acto de interpretar, comprender y analizar un mensaje proveniente de algún medio ya sea una imagen o un escrito. Para estas mismas autoras la lectura en voz alta es una estrategia que permite que la voz se pueda escuchar a través de los oídos externos; al practicarla sucede todo lo contrario a la lectura silente, debido a que es tanto visual como vocálica-auditiva, esto exige los sentidos de la vista y el oído, quienes tienen una función muy importante puesto que permiten desentrañar ideas principales, reafirmar conceptos e interiorizarlos con mayor eficacia
- b) **Repaso mental:** para Román Sánchez y Gallego Rico (2008) esta técnica consiste en que después del análisis de un gráfico, dibujo o texto, dedicar tiempo a aprenderlo y reproducirlo sin verlos. Resumir mentalmente lo más importante de un texto
- c) **Repaso reiterativo:** Para estos mismos autores, el repaso reiterativo consiste en estudiar una lección, haciendo pausas de descanso para facilitar la comprensión y luego repasarla para su mejor comprensión. Si el contenido de un tema de estudio es muy denso y difícil volver a releerlo despacio

2.4.4.2. Escala de codificación

Esta escala evalúa las estrategias de codificación de la información

Para Román Sánchez y Gallego Rico (2008), el paso de la información de la MCP a la MLP requiere, además de los procesos de atención y repetición, activar procesos de codificación. La elaboración (superficial o profunda) y la organización más sofisticada de la información, conectan ésta con los conocimientos previos integrándola en estructuras de significado más amplias (formas de representación) que constituyen la llamada, por unos, estructura cognitiva y por otros base de conocimientos

Para estos mismos autores, codificar en general es traducir *a* un código o *de* un código. El proceso de codificación se sitúa en la base de los niveles de procesamiento más o menos profundos y de acuerdo con éstos, se aproxima más o menos a la comprensión, al significado. Se han venido reconociendo estrategias de codificación en el uso de: ***nemotecnias***: en las cuales la forma de representación del conocimiento es predominantemente verbal y pocas veces icónica; ***Elaboraciones***: de diverso tipo y en las diversas formas; ***organizaciones***: de la información

La figura 6, muestra la clasificación de las estrategias de codificación propuesta por (Román Sánchez y Gallego Rico, 2008)

2.4.4.2.1. Estrategias de nemotecnización:

Para Román Sánchez y Gallego Rico (2008), utilizar nemotecnias para un aprendizaje supone una codificación superficial o elemental, sin demasiada dedicación de tiempo y esfuerzo al procesamiento. La utilización de nemotecnias como técnica, consiste en reducir a una palabra clave una información o pueden organizarse los elementos a aprender en forma de siglas, rimas, etc., estos autores plantean como técnicas nemotécnicas la utilización de *acrónimos* y *acrósticos*; *rimas* y *muletillas*; *loci* y *Palabra-clave*

Cicerón, describió en su libro “el orador II”, describió lo que durante siglos, hasta mediados del XVII aproximadamente, fue el método mnemotécnico por excelencia

“Infirió que las personas que deseen educar esta facultad (la memoria) han de seleccionar lugares y han de formar imágenes mentales de las cosas que deseen recordar, y almacén de esas imágenes en los lugares (que ya se tienen dispuestos en la memoria) de modo que el orden de los lugares asegure el orden de las cosas, y de modo que las imágenes de las cosas denoten las cosas mismas...” (Cicerón, 46 a.C., p. 354) citado por (Sebastián, 2006)

Conceptualicemos algunas técnicas nemotecnias para su mejor comprensión

- a) **Loci:** para Schunk (2012), la técnica loci consiste en que los aprendices deben comenzar por imaginar un lugar conocido, como por ejemplo una habitación de su casa, recorrerla mentalmente y detenerse ante cada objeto destacado, para luego asociarlo mentalmente con cada objeto por aprender
- b) **Palabra – clave:** desarrollado por Atkinson y Raung (1975, citado en Schunk, 2012) para el aprendizaje de palabras de un idioma extranjero, un ejemplo de ello es el aprendizaje de la palabra “pato”, por una persona de habla inglesa, la persona puede pensar al principio en una palabra inglesa (pot, que significa en español “olla”) cuyo sonido sea similar al de la palabra extranjera (pato). Luego puede relacionar la imagen de una olla (pot) con la traducción al inglés de la palabra extranjera (“duck”), por ejemplo, un pato con una olla en la cabeza. Cuando se encuentre con la palabra pato recordarán la imagen del pato con la olla en la cabeza

FIGURAS

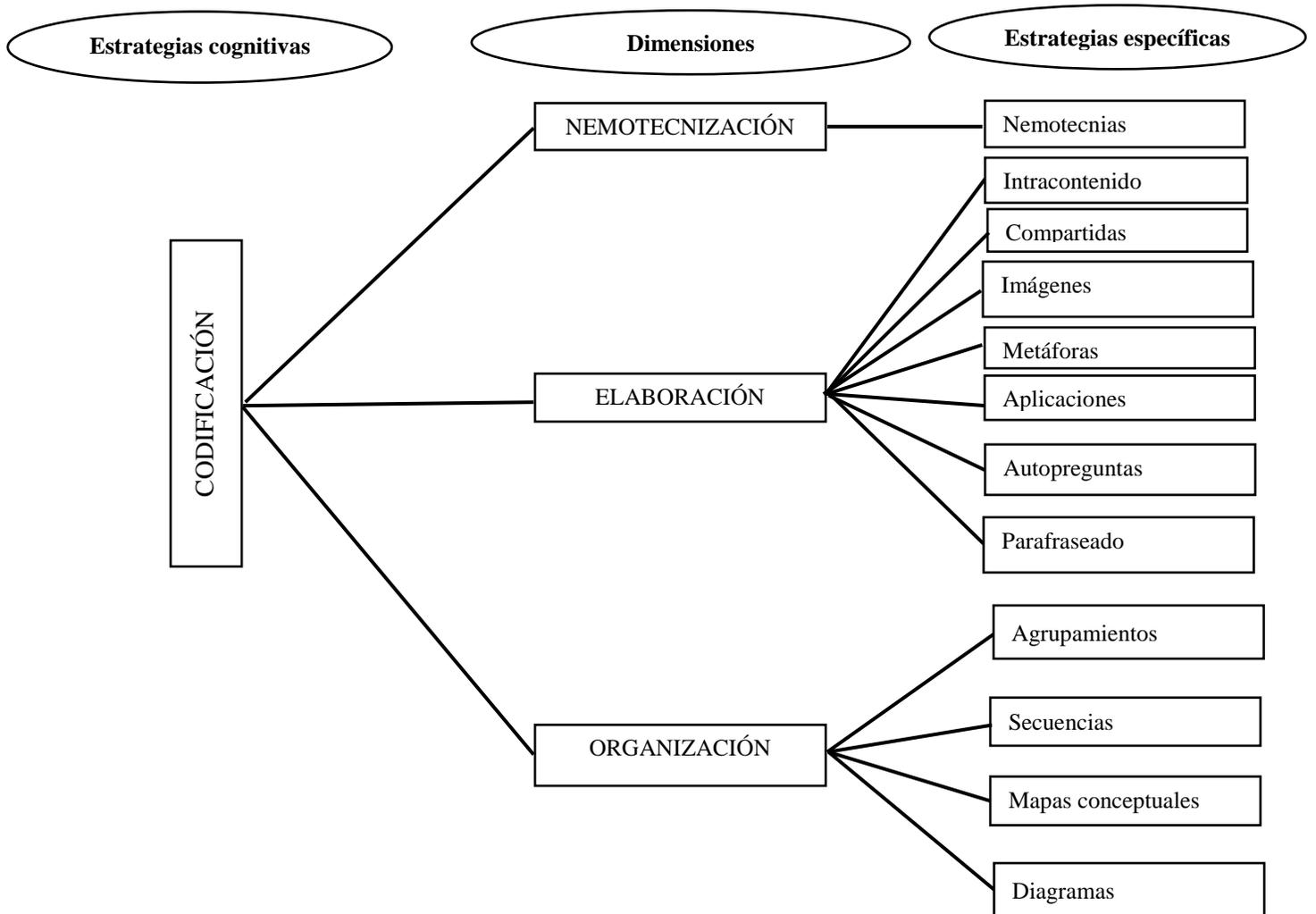


Figura 6. Clasificación de las estrategias de codificación o almacenamiento de la información, Por Román y Gallego (2008)

2.4.4.2.2. Estrategias de Elaboración

Weinstein y Mayer (citado en Román Sánchez y Gallego Rico, 2008), distinguen dos niveles de elaboración: el simple, basado en la asociación intramaterial a aprender y el complejo, que lleva a cabo la integración de la información en los conocimientos previos del individuo. Para

estos autores el almacenamiento duradero parece depender más de la elaboración y organización de la información que de las nemotecnias

a) **Relaciones Intracontenido:** Esta técnica fue desarrollada por Charles S. Whiting en el año 1958. Su utilidad nace de un principio muy sencillo: cuando se combina lo conocido con lo desconocido se crea una nueva situación. Para Schunk (2012), la técnica intracontenido consiste en analizar cómo se relacionan entre sí las diferentes oraciones de un párrafo proporcionando las categorías en que encajaran las oraciones: ideas principales, ejemplo, comparación/contraste, relación temporal e inferencia. Tratan de encontrar sentido al contenido en sí mismo buscando la relación que liga a los conceptos fundamentales y subordinados. Su hallazgo es condición necesaria para cualquier esquema posterior

b) **Imágenes visuales:** según Román Sánchez y Gallego Rico (2008) esta técnica consiste en la construcción de imágenes visuales a partir de la información

Para Michalko (2006) La imaginerva es un lenguaje descriptivo que funciona con cualquiera de los cinco sentidos (vista, tacto, olfato, oído y gusto) y sirve para que el lector sienta mayor interés por el trabajo al crearse una imagen mental del asunto o aprendizaje en cuestión

Este mismo autor define la imaginación visual, como la habilidad para formar imágenes mentales o la habilidad para generar imágenes en la mente de manera espontánea. Ayuda a dar un significado a la experiencia y a comprender el conocimiento. Es una herramienta fundamental para dar sentido al mundo y desempeña un papel primordial en el proceso de aprendizaje

c) **Metáforas:** Lacoff y Johnson (1995), definen esta técnica, como entender y experimentar un tipo de información en términos de otra; un ejemplo de ello es la

expresión: “*una discusión es una guerra*”. No es que las discusiones sean subespecies de guerras, es claro que las discusiones y las guerras son dos cosas de diferente tipo; discursos verbales y conflictos armados respectivamente y las acciones ejecutadas son diferentes tipos de acciones. Pero si se estructura metafóricamente el concepto de “discusión” y el de “guerra”, la primera se estructura parcialmente, se piensa en ella, se ejecuta y se describe en términos bélicos

Oliveira (2016) considera la estrategia de aprendizaje metáfora, como facilitadora en una situación de aprendizaje, la transmisión de los conocimientos, la comprensión de lo abstracto, al evocar los vínculos analógicos con lo que es concreto o familiar, al menos porque se ha hecho la experiencia de ello en la vida diaria

- d) **Aplicaciones:** para Román Sánchez y Gallego Rico (2008), esta técnica se aplica cuando el aprendiz busca aplicaciones posibles de aquellos contenidos que se están procesando en clases, en contextos científicos, escolares, personales y sociales
- e) **Relaciones compartidas:** según Román Sánchez y Gallego Rico (2008), esta estrategia consiste en realizar un dialogo de saberes con amigos, profesores, familiares, inclusive libros o apuntes de clases

Según estos autores aplicar la estrategia de relaciones compartidas es: acudir a los amigos, profesores o familiares cuando se tiene dudas o puntos oscuros en los temas de estudio o para cambiar la información o en su defecto discutir, relacionar o comparar con los compañeros los trabajos, esquemas, resúmenes o temas que se han estudiado, inclusive completar la información del libro de texto o de apuntes de clase acudiendo a otros libros, artículos y enciclopedias

- f) **Autopreguntas e inferencias:** para Schunk (2012), es necesario que los aprendices hagan pausas periódicas mientras leen un texto y se cuestionen sobre él. Para dirigirse

a los resultados de aprendizaje de orden superior, los aprendices podrían preguntarse: “¿Cómo se relaciona esta información con la que expuso el autor en la sección anterior?” (síntesis) o “¿Cómo se puede aplicar esta idea a un escenario escolar?” (aplicación). Según Román Sánchez y Gallego Rico (2008), la técnica de atopreguntas debe asociarse con la técnica de inferencias, las cuales definen como conclusiones deducidas o inducidas tomando como base juicios, principios, datos e informaciones presentes en el texto estudiado

- g) **Parafrasear:** Román Sánchez y Gallego Rico (2008) plantean que la técnica del parafraseado, constituye un indicador válido de comprensión, para estos autores parafrasear supone transformar una estructura dada de significado en diversas estructuras de superficie. Es decir expresar las ideas del autor con palabras propias del estudiante

2.4.4.2.3. Estrategias de organización:

Para Román Sánchez y Gallego Rico (2008), las estrategias de organización podrían considerarse como un tipo especial de elaboración o una fase superior de la misma. Sostienen estos autores que las estrategias de organización, hacen que la información sea más significativa (relacionada con lo que el sujeto sabe e integrada en su estructura cognitiva) y más manejable (reducida de tamaño) para el estudiante

Para estos mismos autores, la organización de la información previamente elaborada tiene lugar según las características disponibles del aprendiz, la naturaleza de la materia, de acuerdo con las ayudas disponibles, etc., y pueden llevarse a cabo mediante: (1) *agrupamientos diversos* (resúmenes, esquemas, secuencias lógicas –causa/efecto, problema/solución, comparación/contraste y secuencias temporales); (2) *construyendo mapas* (mapeo de

Armbruster y Anderson, mapas conceptuales de Novack y reticulación de Dansereau) y (3) *diseñando diagramas* (matrices cartesianas, diagramas de flujo o del tipo de diagramas en V, e iconografiados)

Conceptualicemos algunas técnicas de organización, para su mejor comprensión

- a) Agrupamientos:** para Román Sánchez y Gallego Rico (2008), esta técnica consiste en la elaboración de resúmenes a partir de las palabras o frases subrayadas, un resumen supone condensar un contenido tras haberlo estudiado y entendido para facilitar el recuerdo de lo más relevante

Para los mismos autores otra forma de agrupamientos son los esquemas, los cuales son una forma de concretar la información. Cuando decimos resumen, solemos entender un texto más o menos agrupado; cuando hablamos de esquema, pensamos en un producto más sintético aún, más simple, en el que con un golpe de vista aparecen los conceptos fundamentales (a veces también los secundarios) organizados gráficamente según una organización lógica, temporal o espacial

- b) Secuencias lógico – temporales:** Una secuencia temporal se refiere al orden en que se desarrollan los acontecimientos en el tiempo, para Román Sánchez y Gallego Rico (2008) esta técnica se utiliza cuando el tema objeto de estudio, presenta la información temporalmente , el aprendiz ordena la información y datos en una secuencia lógica temporal

- c) Mapas conceptuales:** para Novak y Bob (1988), los mapas conceptuales tienen por objeto representar relaciones significativas entre conceptos en forma de proposiciones. Para estos autores una proposición consta de dos o más términos conceptuales unidos por palabras para formar una unidad semántica Novak y Bob (1988), consideran que la elaboración de mapas conceptuales es una técnica destinada a poner de manifiesto

conceptos y proposiciones, además de ello en el proceso de elaboración de mapas se desarrollan nuevas relaciones conceptuales

Para estos mismos autores, la técnica de los mapas conceptuales tiene por objetivo: (1) ayudar a los estudiantes a aprender significativamente, logrando que estos de manera explícita a que vean la naturaleza y el papel de los conceptos y las relaciones entre conceptos, tal como existen en sus mentes y como existen fuera en la realidad o en la instrucción oral o escrita; (2) propugnan procedimientos que ayudan a los estudiantes extraer conceptos específicos (palabras) del material oral o escrito y a identificar relaciones entre esos conceptos; (3) los mapas conceptuales presentan un medio de visualizar conceptos y relaciones jerárquicas entre conceptos

d) Mapeo de Armbruster y Anderson: Vidal - Abarca y Gilabert (1994), afirman que la técnica consiste en enseñar las relaciones y esquemas textuales básicos que se pueden encontrar en los textos que se estudian. Estos autores afirman que la técnica de mapeo de ideas, enseña, a los estudiantes a seleccionar la información importante de un texto, a conectar ideas con otras, a organizarlas en forma jerárquica y a representar el producto resultante en un formato visual-espacial. Sostienen, que todas estas operaciones mentales forman parte esencial de la comprensión, es decir para comprender es preciso distinguir lo esencial de lo accesorio, encontrar relaciones entre las ideas del texto, especialmente entre las más importantes y finalmente dar una organización jerárquica a las ideas y relaciones encontradas. La figura 7, ilustra algunas de las relaciones posibles en la técnica del mapeo de Armbruster y Anderson

e) **Matices cartesianas:** para Corvalan (2011) la técnica de matrices cartesianas o esquema cruzado, tiene su origen en las llamadas coordenadas cartesianas, una estructura fundamental de la geometría analítica, en la cual se propone ordenar valores numéricos en escalas que se crucen (o que se originen) en punto de valor cero o punto de origen. A partir de las cuales los valores tienen progresión, ya sea positiva o negativa. Con ello cualquier punto puede tener una ubicación que será referenciada por una combinatoria de valores de los ejes. En el sistema de coordenadas cartesianas, la línea horizontal recibe el nombre de abscisa y se representa por la letra X, en tanto la línea vertical se denomina ordenada y se representa por la letra Y. La letra que designa a cada uno de estos ejes va a ser importante para la disciplina estadística que se va a desarrollar siglos más tarde por cuanto denotan, en los análisis que implican causalidad (principalmente correlaciones y regresiones), una anterioridad temporal de los valores o variables indicados en la abscisa por sobre los de la ordenada, lo que se va a conocer también como variable independiente y variable dependiente. Esta formalización da lugar a cuatro campos o cuadrantes, como se muestra en la figuras

FIGURAS

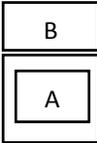
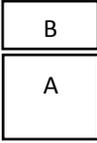
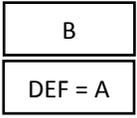
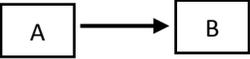
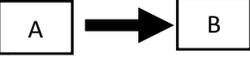
RELACIÓN	SIMBOLO	EJEMPLO	REPRESENTACIÓN
A es un ejemplo de B		Los mapas de ideas son una técnica para representar visualmente el significado	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Técnicas para representar visualmente significados</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Mapas de ideas</div>
A es una propiedad de B		Los mapas de ideas tienen un símbolo para cada tipo de relación	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Mapas de ideas</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Un símbolo para cada tipo de relación</div>
A es una definición de B		Un gen es la unidad hereditaria que controla la manifestación de un determinado carácter	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Gen</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">DEF= Unidad hereditaria que controla la manifestación de un determinado carácter</div>
A ocurre antes que B		El análisis del significado precede a la construcción de un mapa de ideas	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px; display: inline-block;">Análisis del significado</div> <div style="font-size: 20px; vertical-align: middle;">→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Construcción de un mapa de ideas</div>
A causa B		La confección de mapas de ideas produce fatiga	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px; display: inline-block;">Confeccionar mapas de ideas</div> <div style="font-size: 20px; vertical-align: middle;">→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Fatiga</div>

Figura 7. relaciones posibles en la técnica del mapeo de Armbruster y Anderson
tomado de (Vidal - Abarca y Gilabert, 1994)

Para el mismo autor, lo anterior implica, elementos que tendrán un símil o una misma epistemología en el análisis cualitativo y/o en la conceptualización en ciencias sociales, como por ejemplo que el campo I será el de los valores totalmente positivos (++)), el campo II implica los valores de X negativos y los de Y positivos (- +), el campo III implica los valores de X e Y negativos (- -) y, por último, el campo IV implica los valores de X positivos y los de Y negativos (+ -). De acuerdo a esto, hay un campo que es totalmente positivo (el I), otro que es totalmente negativo (el III) y dos que son

mixtos, pero que en su composición no son iguales. De lo anterior se deduce también algo que ha sido la norma de la geometría analítica y es que el campo o cuadrante I es siempre el que es totalmente positivo y que la denominación numérica de cada cuadrante debe ser siempre la que hemos señalado en este artículo. Para referirnos al paso de las coordenadas cartesianas al campo de la investigación cualitativa en ciencias sociales, llamaremos esquema cruzado a la utilización del mismo en tal tipo de investigación social.

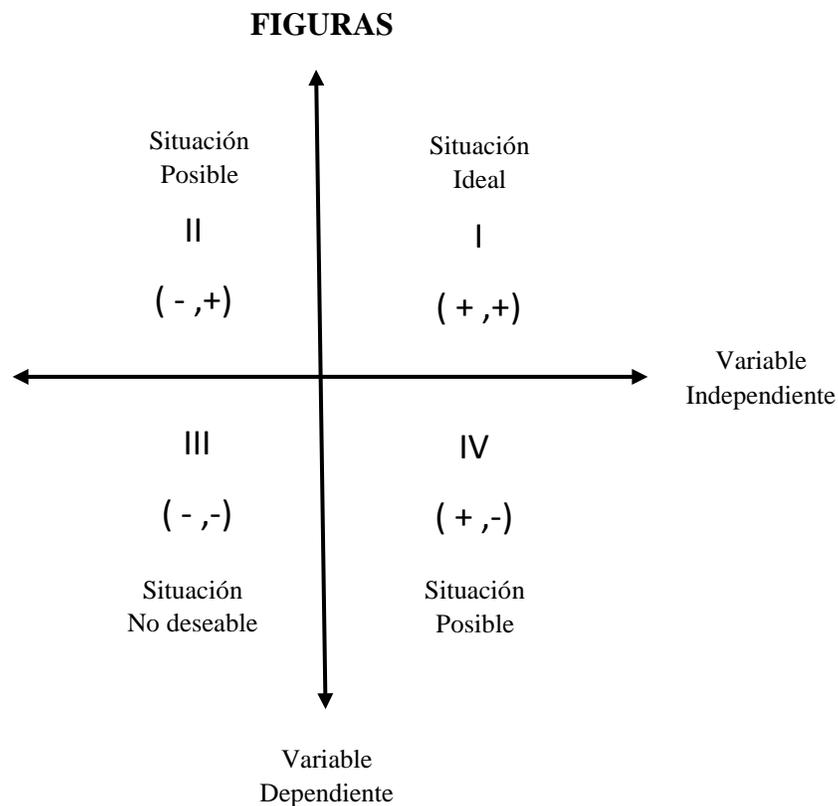


Figura 8. Esquema cruzado por (Corvalan, 2011)

f) Diagramas V de Gowin: para Novak y Gowin (citado en Palomino Noa, 2003), el diagrama V de Gowin es un recurso diseñado para ayudar a los estudiantes y profesores a captar el significado de los materiales que se van a aprender, es un método que permite

entender la estructura del conocimiento y el modo en que éste se produce. Gowin (citado en Palomino Noa, 2003), propone el diagrama V como una herramienta que puede ser empleada para analizar críticamente un trabajo de investigación, según Moreira (citado en Palomino Noa, 2003), el diagrama V sirve para “extraer o desempaquetar” el conocimiento de tal forma que pueda ser empleado con fines instruccionales. Palomino Noa (2003) plantea que, el diagrama V, deriva del método de las cinco preguntas: ¿Cuál es la pregunta determinante?, ¿Cuáles son los conceptos claves?, ¿Cuáles son los métodos de investigación que se utiliza?, ¿Cuáles son las principales afirmaciones de conocimiento?, ¿Cuáles son los juicios de valor?

Palomino Noa (2003) define las cinco preguntas de un proceso de investigación así: “*pregunta determinante*” (*pregunta central*), es la interrogante que identifica el fenómeno estudiado de modo que es posible que alguna cosa sea descubierta, medida o determinada al responder la misma. Ésta es la pregunta central de la investigación y pone en evidencia la razón de ser de lo que se está investigando. *Los conceptos clave*, hacen referencia al marco teórico de la investigación, contribuyen a la comprensión y a la respuesta de las preguntas centrales. *Los métodos de investigación*, son los pasos, técnicas y recursos que se emplearán en la ejecución de la investigación y tienen como finalidad responder a la(s) pregunta(s) central(es) que se traducirán en las *afirmaciones de conocimiento*. *Los juicios de valor* hacen referencia a la significatividad, utilidad e importancia el conocimiento logrado, la figura 9 muestra la estructura de un diagrama V y su elemento

FIGURAS

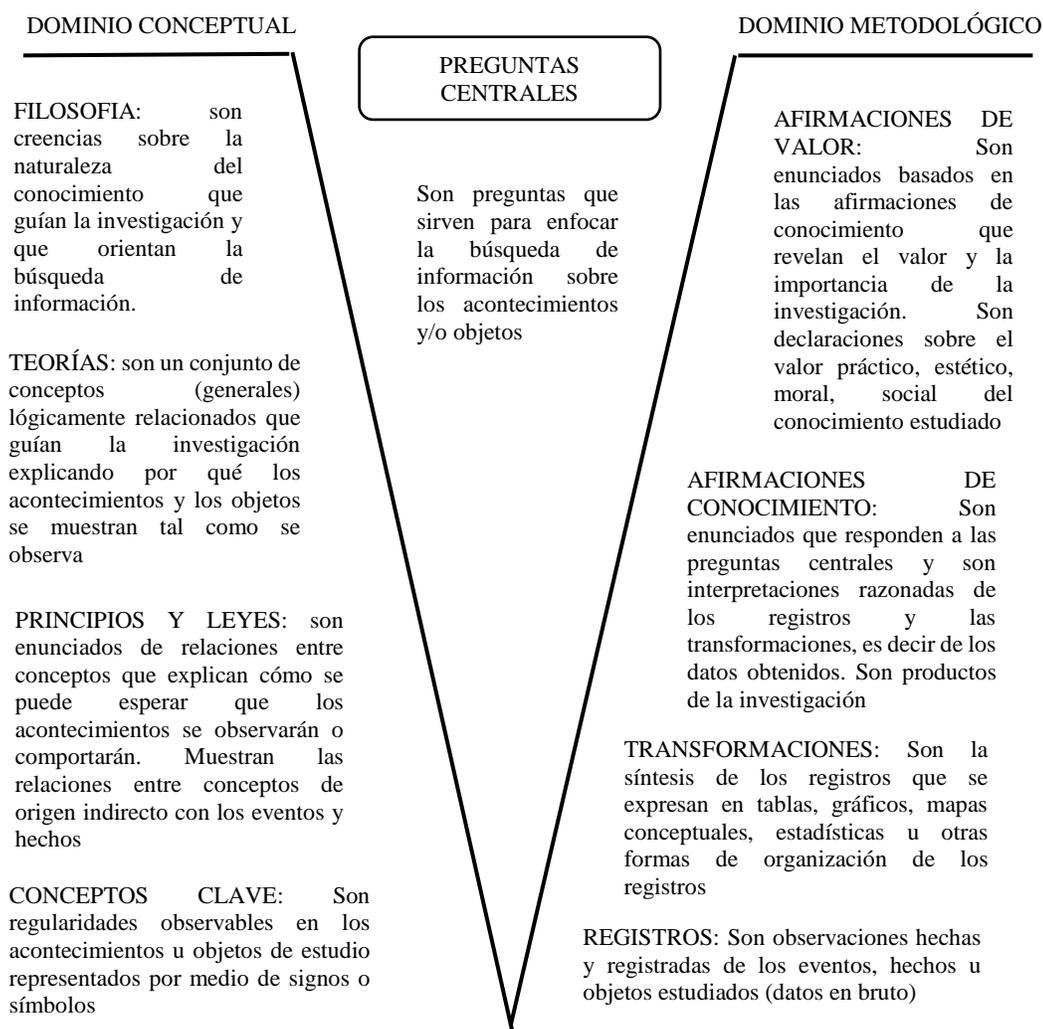


Figura 9. Diagrama V y sus elementos Ayma (1976, citado en Palomino Noa, 2003)

g) Iconografiado: Según Rodríguez López (2005) la técnica del Iconografiado, consiste en la descripción de imágenes o la escritura de imágenes, esta técnica nos permite comprender las imágenes como trasmisoras de un mensaje intelectual que entraña en muchos casos una información o un significado que no siempre es entendido por todos, para esta autora la iconografía es también el estudio de la evolución de los iconos

Para esta misma autora la técnica del iconografiado permite conocer las imágenes, en cuantas formas y también en sus aspectos semánticos, puesto que consiste tanto en el conocimiento y análisis de los prototipos formales, basados en las fuentes escritas que aluden a las imágenes

La técnica del iconografiado se trata de ilustrar o poner en relación un texto con determinada imagen o viceversa, Román Sánchez y Gallego Rico (2008), recomiendan iconografiar, siempre que el volumen de contenidos a aprender sea grande y no se encuentren relacionados con los conocimientos previos, señalan estos autores, que en este caso la información puede ser reducida a un dibujo, a un gráfico o a un icono

2.4.4.2.4. Escala de recuperación

Esta escala evalúa las estrategias de recuperación de la información, para Román Sánchez y Gallego Rico (2008), uno de los factores o variables que explican la conducta del individuo es la información ya procesada. El sistema cognitivo necesita, pues contar con la capacidad de recuperación o de recuerdo de ese conocimiento almacenado en la MLP

Para Román Sánchez y Gallego Rico (2008), la escala identifica y evalúa en qué medida los estudiantes utilizan estrategias de recuperación, es decir aquellas que favorecen la búsqueda de la información en la memoria y la generación de respuesta; dicho de otra manera, aquellas que sirven para manipular (optimizar) los procesos cognitivos de recuperación o recuerdo mediante sistemas de búsqueda y generación de respuesta (la figura 10 muestra las estrategias y técnicas de la escala de recuperación de Román y Gallego

FIGURAS

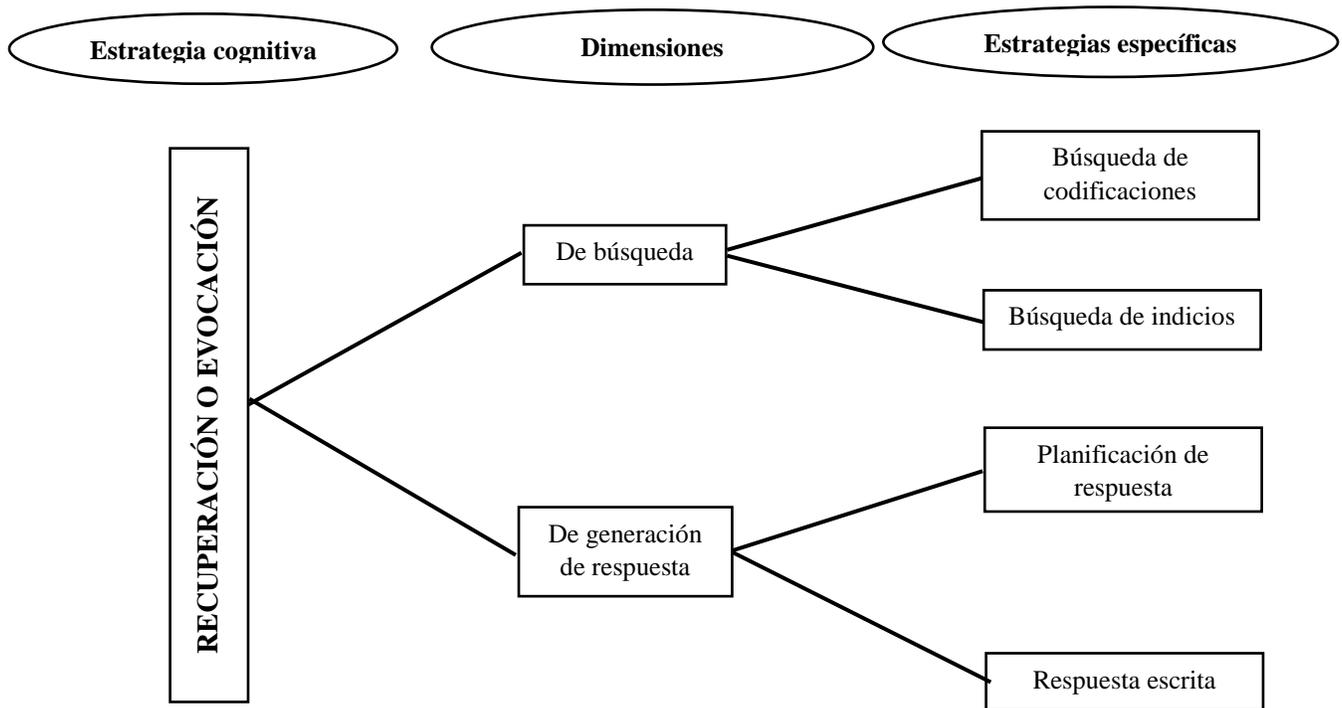


Figura 10. Clasificación de las estrategias de recuperación de la información por Román y Gallego (2008)

a) Estrategias de búsqueda

Las estrategias para la búsqueda de la información almacenada se hallan básicamente condicionadas por la organización de los conocimientos en la memoria, resultado a su vez de las estrategias de codificación, para Román Sánchez y Gallego Rico (2008) la calidad de los esquemas (estructuras abstractas de conocimientos) elaborados constituyen el campo de búsqueda. En consecuencia las técnicas de búsqueda que tienen lugar en un individuo guardan correspondencia con los utilizados por el mismo para la codificación

Para estos mismos autores los esquemas permiten una búsqueda ordenada en el almacén de la memoria y ayudan a la reconstrucción de la información buscada. Hipotéticamente,

son estrategias que transforman y transportan la información desde la MLP a la memoria de trabajo a fin de generar respuestas. En definitiva, transforman la representación conceptual en conducta, los pensamientos en acción y lenguaje

Según el principio de codificación específica Tulving (1973, citado por Manzanero , 2006) únicamente se puede recuperar aquella información que previamente ha sido almacenada, y la forma en que puede ser recuperada dependerá de cómo fue almacenada. Así, para acceder a la información almacenada en la memoria se necesitan los indicios adecuados que se utilizaron en su codificación y que servirán como “pistas” para localizarla

Para Román Sánchez y Gallego Rico (2008), las estrategias de búsqueda sirven para facilitar el control o la dirección de la búsqueda de palabras, significados y representaciones conceptuales icónicas en la MLP, fundamentalmente estos autores constatan dos estrategias: *búsqueda de codificaciones* y *búsqueda de indicios*, de acuerdo con el principio de la codificación específica de Tulving

b) Estrategia de búsqueda de codificaciones:

Entre las técnicas de estrategias de búsqueda de codificaciones se encuentran:

Las nemotecnias, metáforas, mapas y secuencias, ya estudiadas en el proceso cognitivo de codificación, en esta caso utilizadas como técnica de acción codificadora, al expresar su respuesta, es decir utilizadas previamente al hablar o escribir (responder un examen, exposición oral, etc.), el aprendiz evoca nemotecnias (rimas, acrónimos, acrósticos, muletillas, loci, palabra clave u otros), que este utilizo para codificar la información durante el estudio. Recuperada dibujos imágenes, metáforas, resúmenes, esquemas, secuencias, diagramas, mapas conceptuales, matrices hechos a la hora de estudiar

c) Estrategia de búsqueda de indicios:

Consiste en la evocación de sucesos, eventos o información almacenada en el pasado, entre las técnicas de estrategias de búsqueda de indicios se encuentran:

Evocación de otros temas o cuestiones: “conjuntos temáticos”, que guardan relación con lo que realmente se quiere recordar; para Román Sánchez y Gallego Rico (2008), para cuestiones importantes que son difíciles de recordar, evocar datos secundarios accidentales o del contexto, es una técnica que permite el recuerdo de la información de largo plazo

Claves: recordar lo aprendido mediante la evocación de sucesos, episodios o anécdotas, ocurridos dentro de la clase o en otros momentos del aprendizaje; para (Román Sánchez y Gallego Rico (2008), tener en cuenta las correcciones y observaciones que los profesores hacen en los exámenes, ejercicios o trabajos, es una técnica para recuperar mejor lo aprendido

Situación: para Román Sánchez y Gallego Rico (2008), ponerse en situación mental y afectiva semejante a la vivida durante la explicación del profesor o en el momento de estudio, es una técnica que facilita el recuerdo de la información importante

d) Estrategias de generación de respuestas

Según Román Sánchez y Gallego Rico (2008), la generación de respuesta debidamente realizada puede garantizar la adaptación positiva que se deriva de una conducta adecuada a la situación. Para estos autores existen dos tipos de estrategias, las de planificación de respuesta y las de respuesta escrita

f) Estrategias de planificación de respuestas: para Román Sánchez y Gallego Rico (2008), pueden adoptar una disposición secuencial:

de libre asociación, para Román Sánchez y Gallego Rico (2008), consiste en que el aprendiz exprese, todas sus ocurrencias, ideas, imágenes, emociones, pensamientos, recuerdos o sentimientos, tal cual como se le presentan, sin ningún tipo de selección, sin restricción o filtro

de ordenación, de los conceptos recuperados por libre asociación.

g) Estrategia de respuesta escrita: las técnicas planteadas por Román Sánchez y Gallego Rico (2008), para desarrollar estrategias de respuesta escrita son:

Inferencias: Bruner (citado en Escudero Domínguez, 2010) ya identificaba la mente humana con una "máquina de inferencias" al referirse a su destreza para activar el conocimiento ya almacenado y utilizarlo para organizar e interpretar la nueva información entrante, a través de complejas relaciones abstractas no provenientes de los estímulos. Para Gutiérrez Calvo (citado en Escudero Domínguez, 2010) Esta destreza revela cómo no somos meros receptores y codificadores pasivos de la estimulación del entorno, sino que construimos información activamente a partir de dicha estimulación, Esta vieja idea de Bruner sigue formando parte de la concepción actual sobre las inferencias y el papel que juegan en la recuperación de la información

Esta capacidad humana de construir información activa, a partir de la inferencias, del conocimiento que se posee, la denominan (Román Sánchez y Gallego Rico, 2008), como técnica de inferir

Redactar: para Basuldo (citado en Salazar Duque, 1999), redactar es una actividad comunicativa de primer orden, que implica un estado cultural avanzado de quien la ejercita. Salazar Duque (1999), plantea que la redacción se trata de un acto cuyo dominio que no se practica de manera mecánica, sino de un proceso de construcción de productos escritos, su aprendizaje y su práctica demandan un cuidadoso proceso de

elaboración de su materia prima, el pensamiento y de su forma de expresión o presentación por medio de textos escritos. Para este mismo autor de esta concepción dialéctica de la escritura, que vincula el pensar con el escribir, se deriva la necesaria y estrecha relación entre contenido y forma, que todo redactor debe valorar como prioritaria y como eje de cualquier ejercicio que se proponga realizar

Román Sánchez y Gallego Rico (2008), retomando la vinculación entre pensar y escribir y el ejercicio que esto implica (subrayado de lo que nos llama la atención, elaboración de fichas de trabajo textuales, de comentario o mixtas, árbol de ideas, enumerar o jerarquizar) plantean su técnica de redactar, como elemento constitutivo de la planificación de respuesta

- a. ***El hacer/aplicar***: Román Sánchez y Gallego Rico (2008), consideran la técnica de hacer/aplicar, como la habilidad de *parafrasear un concepto* (expresar lo aprendido con las propias palabras del aprendiz), *redactar una información* pensada y *solucionar un problema*, para estos autores un problema, consiste en responder una pregunta, calcular una solución, localizar un objeto, etc., la solución de problemas se refiere a los esfuerzos que debe hacer el aprendiz para lograr una meta a la que no puede llegar de manera automática

2.4.4.3. Escala de apoyo

Esta escala evalúa las estrategias de apoyo al procesamiento, Román Sánchez y Gallego Rico (2008) plantean que durante el tiempo que dura el procesamiento de la información, otros procesos de naturaleza *metacognitiva* y *socioafectiva* (*estrategias de apoyo*), optimizan, son neutrales o entorpecen el funcionamiento de las estrategias cognitivas de aprendizaje. Por eso

los aprendices también necesitan estrategias y técnicas que les ayuden a manejar sus procesos de apoyo

Para estos mismos autores, las estrategias de apoyo “apoyan”, ayudan y potencian el rendimiento de la adquisición, la de codificación y la de recuperación, incrementando la motivación, la autoestima, la atención, etc, que garantizan el clima adecuado para un buen funcionamiento de todo el sistema cognitivo. De ahí que para llevar a cabo el procesamiento y recuperación de la información sea imprescindible su identificación y correcto manejo

Weintein y Mayer (citado en Román Sánchez y Gallego Rico, 2008), plantean que existen dos categorías o tipos de control sobre las estrategias primarias o cognitivas:

Un *control metacognitivo*, que conduce a el aprendiz lúcidamente desde el principio hasta el fin de su proceso de aprendizaje: estableciendo objetivos de aprendizaje, controlando el grado en que las va adquiriendo y a ser posible, modificando los procesos correspondientes y un control de los procesos o *estados afectivos*, tales como los estados de ansiedad, las expectativas, la atención (contradistractoras), etc., cuya importancia, por otra parte, se pone de manifiesto en el estudio y tratamiento, sobre todo de la atención, y en tercer lugar, un control de los procesos sociales, tales como la habilidad para obtener apoyo, evitar conflictos, cooperar, competir, motivar a otros, etc. La figura 11 muestra las estrategias y técnicas de la escala de apoyo de Román y Gallego

FIGURAS

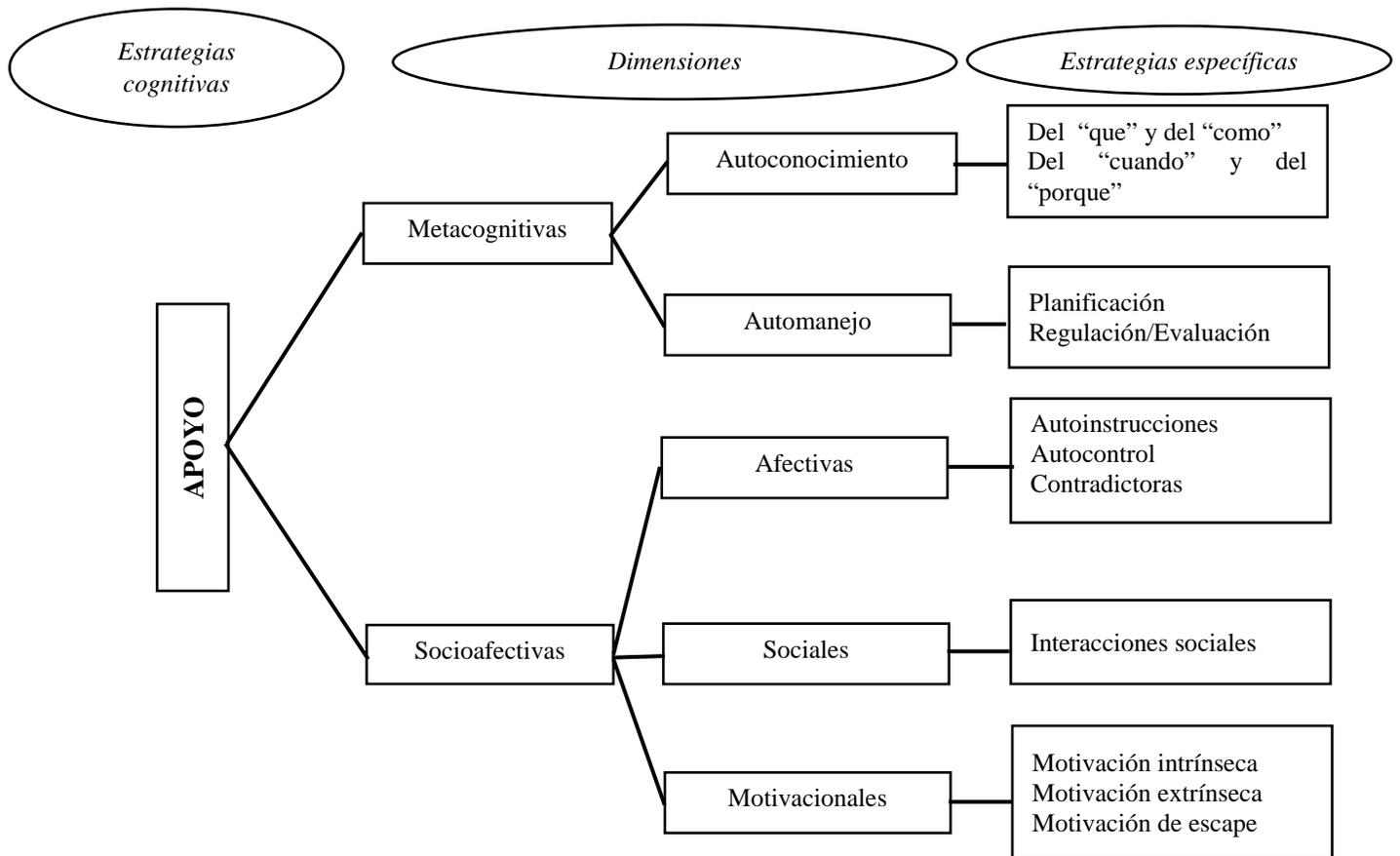


Figura 11. Estrategias y técnicas de la escala de apoyo de Román y Gallego (2008)

a) Estrategias metacognitiva

Como se anotó anteriormente las estrategias metacognitivas suponen y apoyan, por una parte el conocimiento que una persona tiene de los propios procesos, en general y de estrategias cognitivas de aprendizaje, en particular y por otra, la capacidad de manejo de las mismas

Según Román Sánchez y Gallego Rico (2008) *las estrategias de autoconocimiento, tienen que ver acerca del: qué hacer (conocimiento declarativo); saber como hacerlo*

(conocimiento procedimental); *cuando y porqué hacerlo* (conocimiento condicional). Para estos autores, lo importante para el aprendiz es saber cuando utilizar una estrategia; seleccionar la adecuada en cada momento y Comprobar la eficacia de la estrategia utilizada

Las estrategias de automanejo de Román Sánchez y Gallego Rico (2008), sustentan sus planteamientos en los modelos teóricos metacognitivos de Flavell, 1979; Brown, 1987 y Paris, 1984 en lo que respecta a la *planificación*: establecimiento de metas de aprendizaje por un material dado; *la evaluación*: evaluar el grado en que se va consiguiendo; *la regulación*: rectificar si no se alcanzan los objetivos planificados

b) Estrategias socioafectivas:

Para Román Sánchez y Gallego Rico (2008), es indudable que los factores sociales están presentes en el nivel de aspiración, autoconcepto, expectativas de autoeficacia, motivación, etc., incluso en el grado de ansiedad/relajación con que el aprendiz se dispone a trabajar

Según estos autores realizar un análisis sobre la naturaleza de todas ellas puede sugerir la afirmación de que, de una u otra forma, se dirigen a controlar, canalizar o reducir la ansiedad, los sentimientos de incompetencia, las expectativas de fracaso, la autoeficacia, el locus de control, la autoestima académica, etc., que suelen aparecer cuando los estudiantes se enfrentan a una tarea compleja, larga y difícil de aprendizaje.

c) Estrategias afectivas:

Para Román Sánchez y Gallego Rico (2008) estas estrategias están implicadas en cierta medida a lo largo de los procesos de adquisición, codificación y recuperación de información, para estos autores las técnicas utilizadas, en la puesta en marcha de las estrategias afectivas son:

d) Autoinstrucciones: Minici, Rivadeneira y Dahab (2008) definen las autoinstrucciones como frases o pensamientos que las personas utilizan como guías previas para ejecutar, facilitar o controlar determinado modo de acción. Plantean estos autores que las autoinstrucciones, influyen en nuestros comportamientos como un monólogo interno, como afirmaciones para uno mismo que nos indican cómo pensar, comportarnos y ejecutar algunas tareas, particularmente, cómo afrontar problemas

El estudio de las autoinstrucciones fue desarrollado en sus comienzos por los psicólogos soviéticos Luria y Vigotzky (citado en Bas Ramallo, 1997) quienes plantean que para lidiar con algunas tareas los niños se autoinstruyen de manera espontánea

Minici, et al.(2008), consideran que el proceso natural de autoinstruirse pasarías etapas: primero, el comportamiento es dirigido por las autoinstrucciones de los adultos, luego el niño se autoinstruye en voz alta de forma similar a lo que escuchó. Finalmente cuando la conducta se halla más afianzada, el niño internaliza las autoinstrucciones, vale decir ellas se vuelven encubiertas

Para estos mismos autores, las autoinstrucciones no desaparecen, ni en los niños, ni en los adultos. De echo, suele suceder que al verse enfrentados a tareas complejas, los sujetos adultos tienden a autoinstruirse, incluso en voz alta, lo cual comúnmente llamamos “pensar en voz alta”. Esta constituye un acto absolutamente normal y cotidianamente observado

e) Autocontrol: para ALGAMA. Desarrollo empresarial (2013), el autocontrol es capacidad de mantener el control de uno mismo y la calma en situaciones estresantes o que provocan fuertes emociones y ante situaciones hostiles, implica resistir positivamente en condiciones constantes de estrés, ante el planteamiento de una tarea

La técnica planteada por Román Sánchez y Gallego Rico (2008) de autocontrol, consiste en la imaginación de lugares, escenas o sucesos agradables de la vida, para tranquilizarse y concentrarse en el trabajo

f) Contradictoras: algunos de los factores contradictorios en el estudio, considerados por Román Sánchez y Gallego Rico (2008), son los conflictos familiares, las personas distractoras, ruidos, desorden, falta de luz, falta de ventilación, distracción con pensamientos o fantasías. La puesta en marcha de las técnicas anticontradictoras, radica en resolver antes del estudio los factores contradictorios, organizar el sitio de estudio de tal manera que nos permita trabajar en un entorno adecuado, o aplicando acciones de escape

g) Estrategias sociales

Para Pascual y Rubio (citado en Román Sánchez y Gallego Rico, 2008), las estrategias sociales son todas aquellas que sirven a un estudiante para obtener apoyo, evitar conflictos interpersonales, cooperar y obtener cooperación, competir lealmente y motivar a otros. Para Román y Musito (citado en Román Sánchez y Gallego Rico, 2008), la competencia social (componente mental) y la habilidad social (componente conductual) también apoyan el funcionamiento de las estrategias primarias o básicas de aprendizaje

Habilidad social y competencia social: para Pacheco Calvo, Zorrilla Hidalgo, Céspedes Roldan, y De Ávila Marín (2000) las habilidades sociales son consideradas como un conjunto de comportamientos interpersonales (verbales y no verbales) complejos. Para estos autores, el término habilidades utiliza para indicar que la competencia social no es un

rasgo de la personalidad, sino más bien un conjunto de comportamientos aprendidos y adquiridos

Para Carrillo (citado por López de Dicastillo, Iriarte, y González, 2006), las habilidades sociales son un conjunto de comportamientos interpersonales aprendidos que configuran la **competencia social** de cada personas en sus diferentes ámbitos de interrelación humana

Según estos mismos autores, las habilidades sociales son adquiridas a través del aprendizaje por observación, imitación, ensayo e información. Estas habilidades están influenciadas por las características del medio y factores como la edad, género y status del receptor

La asertividad se considera por los teóricos de la psicología social, el término más general de habilidades sociales. López de Dicastillo et al. (2006), la definen como aquella conducta interpersonal que implica un estilo de relación determinado, que no es pasivo ni agresivo. Para (Pacheco Calvo et al, 2000), es un comportamiento de expresión directa de los propios sentimientos y de defensa de los derechos personales y respeto por los demás

Pacheco Calvo et al. (2000), definen la **competencia social**, como el conjunto de habilidades que se ponen en juego al enfrentarse a situaciones personales. Un individuo puede tener en su repertorio unas determinadas habilidades sociales, pero para que su actuación sea competente, ha de ponerlas en juego en una situación específica

Las interacciones sociales son el medio idóneo, para el desarrollo de las competencias sociales, según Pacheco Calvo et al. (2000), el desarrollo social de una persona, conlleva cambios paulatinos en tres áreas: Social afectiva, social cognitiva y comportamiento social

Para estos mismos autores en el **área social afectiva** se distinguen tres categorías (a) *Unión*: que es la capacidad para establecer un vínculo afectivo con otra persona; (b) *Expresividad*: capacidad de expresar con espontaneidad los propios sentimientos, cariño,

tristeza, agresividad, etc., de manera comprensible para los demás y (c) *Autocontrol*: capacidad de comportarse con independencia de controles externos. En el *área social cognitiva* se distinguen cuatro categorías (a) *Conocimiento social*: conocimiento de las personas, del yo social (impresión que los demás tienen de nosotros), y de las situaciones sociales (relaciones sociales); (b) *Capacidad para situarse en la perspectiva del otro* y anticipar lo que ellos puedan pensar o sentir; (c) *atribución*: capacidad de atribuir motivaciones internas a comportamientos observables, de asociar causas a acontecimientos sociales y (d) *Juicio moral*: capacidad de utilizar el propio juicio basándolo en principios morales universales. En el *área de comportamiento social* se distinguen cinco categorías (a) *Comunicación*: capacidad para enviar y recibir mensajes tanto verbales como no verbales; (b) *Cooperación*; (d) *Destreza para la inclusión y la participación en actividades en diferentes grupos sociales*, familia, escuela, vecindad, para ser aceptado; (e) *Autonomía del yo social*: capacidad para mantener un cierto grado de independencia en las acciones

h) Estrategias motivacionales

“La motivación es el proceso de instigar y mantener la conducta dirigida a metas” (Schunk, 2012, p. 348), desde este punto de vista de carácter cognoscitivo, se podría afirmar que los aprendices motivados, establecen metas y emplean procesos cognoscitivos, como la planeación y la supervisión y conductas como la persistencia y el esfuerzo, para alcanzar sus metas

Para Schunk (2012), como sucede con el aprendizaje, la motivación no se observa directamente sino que se infiere de indicadores conductuales, como verbalizaciones,

elección de tareas y actividades dirigidas a metas. Para este autor la motivación es un concepto explicativo que nos ayuda a entender por qué la gente se comporta como lo hace

Según este mismo autor, la mayor parte del aprendizaje es motivado. Los estudiantes motivados para aprender prestan atención a la enseñanza y se involucran en enseñanzas como repasar la información, relacionarla con el conocimiento adquirido con anterioridad y plantear preguntas

Según Reeve (citado en Soriano, 2001), para clasificar los diferentes tipos de motivación, tenemos que distinguir el sitio de origen de esa fuerza que impulsa al individuo. De esta forma si el origen de esa fuerza es interna (intrínseca) o externa (extrínseca) a la persona. Según Soriano (2001), *la motivación intrínseca* es aquella que trae, pone, ejecuta, activa el individuo por si mismo cuando lo desea, para aquello que lo apetece. Es por tanto una motivación que lleva consigo, no depende del exterior y la pone en marcha cuando lo considera oportuno. Para este mismo autor *la motivación extrínseca*, por su lugar de proveniencia, externo, es aquella provocada desde fuera del individuo, por otras personas o por el ambiente. Es decir, depende del exterior, de que se cumplan una serie de condiciones ambientales o haya alguien dispuesto y capacitado para generar esa motivación, esta última postura está estrechamente relacionada a la corriente conductista u operante de la conducta. Por ultimo *la motivación de logro*, tiene un marcado carácter social, impulso que va a influir en el deseo de aprender o ejecutar una tarea del sujeto motivado

- i) Motivación Extrínseca:** Soriano (2001), plantea que el estudio de la motivación extrínseca se basa en los tres conceptos principales de recompensa, castigo e incentivo. Una recompensa es un objeto ambiental atractivo que se da al final de una secuencia de conducta y que aumenta la probabilidad de que esa conducta se vuelva a dar. Un incentivo

es un objeto ambiental que atrae o repele al individuo a que realice o no realice una secuencia de conducta.

Para este mismo autor, las recompensas y los castigos se dan después de la conducta y aumentan o reducen la probabilidad de que se vuelva a repetir, mientras que los incentivos antes que la conducta y energizan su comienzo.

j) Motivación intrínseca: para Soriano (2001), la motivación intrínseca se basa en una pequeña serie de necesidades psicológicas (por ejemplo, auto-determinación, afectividad, curiosidad) que son responsables de la iniciación, persistencia y reenganche de la conducta frente a la ausencia de fuentes extrínsecas de motivación. Las conductas intrínsecamente motivadas, lejos de ser triviales y carentes de importancia, animan al individuo a buscar novedades y enfrentarse a retos y, al hacerlo, satisfacer necesidades psicológicas importantes. La motivación intrínseca empuja al individuo a querer superar los retos del entorno y los logros de adquisición de dominio hacen que la persona sea más capaz de adaptarse a los retos que se le plantean

k) Motivación de escape: Atkinson y Birch (citando en Soriano, 2001), definen la motivación de logro, como aquella que empuja y dirige a la consecución exitosa, de forma competitiva, de una meta u objetivo reconocido socialmente.

Según Soriano (2001), desde la teoría de la motivación de logro, el ser humano se ve sometido a dos fuerzas contrapuestas: por un lado la motivación o necesidad de éxito o logro, y por otro la motivación o necesidad de evitar el fracaso o hacer el ridículo, estando cada una de ellas compuestas por tres elementos (la fuerza del motivo, la expectativa o

probabilidad de y el valor de). La dominancia de una sobre la otra marcará el carácter o disposición más o menos orientada al logro de la persona.

2.5. Rendimiento académico

Definir el rendimiento académico de acuerdo con Gisbert Ferrándiz (2015) es una tarea que lleva acometiéndose hace muchos años y el cual todavía no se ha logrado un consenso dado el carácter multidimensional que da cuerpo a esta variable, tan relevante en el área educativa

En este apartado realizaremos un recorrido por las diferentes definiciones que se han desarrollado a lo largo de las últimas décadas

Álvaro Page (1990), plantea la existencia de una convergencia de tres dimensiones

La primera dimensión es la social. La acción de la escuela debe facilitar la nivelación de las desigualdades sociales. En este sentido, el rendimiento se plantea en relación a la igualdad de acceso a las funciones productivas de la sociedad y a la recepción de los beneficios de tal producción

La segunda dimensión es la educativa-institucional centrada en responder a la pregunta: ¿en qué medida son adecuados los diferentes tratamientos educativos (programas, organización, métodos, profesorado, etc.) para el logro de los objetivos propuestos?

La tercera dimensión es económica. Esta se refiere a la medida en que las inversiones en la educación (su forma y contenido) producen la adecuada satisfacción a las demandas de la sociedad que genera los recursos que se aplican

Álvaro Page (1990) y Gisbert Ferrándiz (2015) recogen casi todas las definiciones propuestas por teóricos del tema, las cuales sintetizamos en la tabla 3

Tabla 3. Definiciones de rendimiento académico

AUTOR Y AÑO	ENFOQUE	DEFINICIÓN
(Kaczynska, 1965)	Voluntad	El rendimiento de un alumno depende de su buena o mala voluntad
(Muñoz Arroyo, 1977) Just (1971)	Capacidad Resultado de una conducta	El rendimiento es la capacidad del individuo Resultado de un experimento continuado que se da a lo largo del tiempo y bajo control permanente
Marcos A. (1966)	Utilidad o producto	Es la utilidad o provecho de todas las actividades, tanto educativas como instructivas o informativas
Touron J (1985)	Producto	Es el resultado del aprendizaje, suscitado por la actividad educativa del profesor y producido en el alumno, aunque es claro que no todo aprendizaje es el producto de la acción docente
Plata Gutierrez, J. (1969) González Fernandez, D. (1975)	Producto Producto	Producto util del trabajo escolar Fruto de una verdadera constelación de factores de factores derivados del sistema educativo, de la familia y del propio alumno en cuanto a personas en evolución
Forteza Méndez, J. (1975)	Productividad	Productividad del sujeto, el producto final de la aplicación de un esfuerzo, matizado por sus actitudes, rasgos y la percepción más o menos correcta de los cometidos asignados
Gimeno Sacristan, J. (1976)	Funcional	Es lo que los alumnos obtienen en un curso tal como queda reflejado en las notas o calificaciones escolares
Carabaña Morales, J. (1979)	Funcional	Resultado de mediciones social y académicamente relevantes, sobre el estudiante
Gómez Castro, J. (1989)	Funcional	Se refiere fundamentalmente al nivel de conocimiento y destrezas escolares exhibidas por un estudiante y expresadas mediante cualquier procedimiento de evaluación
Gimeno Sacristán (1976)	Funcional	Lo que los alumnos obtienen en un curso tal como queda reflejado en las notas o calificaciones escolares
Tonconi (2010)	Funcional	Es el nivel demostrado de conocimientos en un área o materia

Fuente (Álvaro Page, 1990; Gisbert Ferrándiz, 2015)

Para Pérez Serrano (citado en Álvaro Page, 1990) estas definiciones, consideran un solo criterio o enfoque. Para Álvaro Page (1990) estas definiciones adolecen de una visión de conjunto, limitación esta que se ha ido superando a lo largo de la evolución en la consideración

del concepto, este último autor considera que una buena acotación o delimitación del concepto de rendimiento escolar debe expresar una visión integradora de las variables que influyen en el mismo, aunque Álvaro Page (1990) no propone una definición de rendimiento académico, Ruiz, Ruiz y Ruiz (citado en Gisbert Ferrándiz, 2015), plantea una definición que recoge las consideraciones propuestas por este autor. Rendimiento escolar *“es el resultante de una multiplicidad de factores, que van desde los personales, los relacionados con el entorno familiar y social en el que se mueve el alumno, los dependientes de la institución y los que dependen de los docentes”*(Gisbert Ferrándiz, 2015, p.1)

Los estudios realizados por Miñano Pérez (2009) y Pérez Sánchez (1997), han planteado, que además de las causales sociales, educativa-institucional y económica, propuestas por Álvaro Page (1990) existe otra causal de gran relevancia, la psicológica cognitiva-motivacional, referida a la inteligencia general y actitudes, atribuciones causales, el autoconcepto, las orientaciones a la meta, las expectativas y valor de la tarea, los estilos de aprendizaje y las estrategias de aprendizaje. Desde esta última causal, han surgido diferentes definiciones del rendimiento escolar con un enfoque de “aprendizaje” adquirido por el estudiante, algunas de estas definiciones son:

Chadwick (1988), define el rendimiento escolar como la expresión de capacidades y características psicológicas del estudiante que se actualizan a través de un proceso de aprendizaje

Bloom, (1972, citado por Álvaro Page, 1990) define el rendimiento escolar, a partir la práctica de la información adquirida. *“Lo realmente necesario es que el alumno llegue a sentirse capaz de llevar a la práctica sus conocimientos, que pueda aplicar la información adquirida a través de nuevas coyunturas y problemas”*(Álvaro Page, 1990, p. 17)

González, Valle, Suarez y Fernández (citado en Gisbert, 2015) opinan que, para la consecución de aprendizajes y la obtención del éxito académico los alumnos precisan tanto de habilidad. Es decir, tanto de poder hacerlo (tener las capacidades, conocimientos, estrategias de aprendizaje y destrezas necesarias) (componente cognitivo) como de hacerlo (tener la disposición, intención y motivación suficiente que permita poner en marcha los mecanismos cognitivos en la dirección de los objetivos o metas pretendidos) (componente motivacional)

2.5.1. Tipos de rendimiento escolar

Los estudios de González (citado en Álvaro Page, 1990) proponen una clasificación de los diferentes tipos de rendimiento académico. Para este último autor los distintos tipos de rendimiento que se pueden dar dentro del proceso educativo, puede emplearse legítimamente como índice de valoración de diversos aspectos o actividades de éste, por lo tanto la actividad educativa se puede evaluar y no solamente desde la productividad del alumno, sino incluyendo también la acción de cuantos elementos personales e instrumentales contribuyen al buen término de la educación

Rendimiento cognoscitivo, actitudinal y psicomotor: dentro de este tipo de rendimiento, Bloom (citado en Gisbert, 2015), desarrolló sistemas de clasificación de objetivos educativos presentándolos como *dominios*. *El dominio cognoscitivo* implica objetivos que van desde la memoria hasta niveles superiores de razonamiento; *el dominio afectivo* comprende el desarrollo personal y social, va de niveles de menor hasta los de mayor compromiso; *el dominio psicomotor* comprende conductas en las que se involucran los procesos sensoriales y motores del sujeto que del sujeto que están en relación a los objetivos educativos

Rendimiento individual o social: propuesto por Figueroa (citado por Gisbert, 2015), entiende por individual el rendimiento que se manifiesta en la adquisición de conocimientos, experiencias, hábitos, destrezas, habilidades, actitudes, aspiraciones. Etc., lo que permite al profesor tomar decisiones pedagógicas posteriores. Dentro de este rendimiento individual, el autor propone la existencia de un rendimiento general que se manifiesta mientras el estudiante va al colegio, en el aprendizaje de las materias académicas, de hábitos culturales y en la conducta del alumno, y un rendimiento que se da en la resolución de problemas personales y en el desarrollo de la vida familiar, social actual y profesional futura

Figueroa (2004), por social, entiende que la institución educativa al influir sobre un individuo, no se limita a este sino que a través del mismo ejerce influencia de la sociedad en que se desarrolla. Este autor considera factores de influencia social: el medio geográfico de la sociedad donde se sitúa el estudiante y el campo demográfico constituido por el número de personas a las que se extiende la acción educativa

Rendimiento objetivo o subjetivo: según (Álvaro Page, 1990) el objetivo requiere la utilización de instrumentos normalizados y en él solo se intenta apreciar el grado de dominio o la valía intelectual del sujeto. El subjetivo por el contrario, se lleva a cabo mediante la apreciación o juicio del profesor, interviniendo en el mismo, como es lógico, todo tipo de referencias personales del propio sujeto

Rendimiento analítico o sintético: para Álvaro Page (1990), el rendimiento analítico, es aquel que evalúa todas las áreas instructivo-formativas que componen el currículum, En este caso el alumno como ocurre en nuestra realidad escolar actual, tendría una calificación para cada asignatura. El rendimiento sintético, es aquel mediante el cual una sola nota pretendería ser índice ponderado de lo que un sujeto ha rendido en el conjunto de las materias cursadas

Rendimiento satisfactorio o insatisfactorio: para Álvaro Page (1990) se puede hablar de rendimiento satisfactorio o insatisfactorio, cuando la valoración del rendimiento se realiza utilizando criterios internos, según cada alumno en concreto consiga o no lograr un nivel instructivo formativo en coherencia o relación óptima con sus capacidades y posibilidades personales

Rendimiento suficiente o insuficiente: Según Álvaro Page (1990), esta tipología puede darse, cuando se pondera el rendimiento acudiendo a un nivel objetivo previamente determinado, conforme el alumno haya o no alcanzado dicho nivel deseable y mínimo, que instancias ajenas a él mismo se han encargado de fijar a priori

2.5.2. Medida del rendimiento escolar

La medida de rendimiento, según Álvaro Page (1990) tiene concepciones diversas sobre el tema que conduce a estrategias de análisis e interpretación determinada, dada la multidimensionalidad del concepto de rendimiento escolar y la convergencia de diferentes variables y por ende formas de medición.

La medida de rendimiento escolar es considerada por Jiménez (citado por Gisbert, 2015), como el producto de la asimilación del contenido de los programas de estudio

Touron (1984), plantea que tradicionalmente el rendimiento académico se expresa en una calificación cuantitativa y/o cualitativa, una nota que si es consistente y válida, será el reflejo de un determinado aprendizaje, o si se quiere, del logro de los objetivos preestablecidos

Tonconi, 2010), expone que el rendimiento escolar se evidencia a través de indicadores cuantitativos, usualmente expresados mediante calificación ponderada en el sistema vigesimal

y bajo el supuesto que es un grupo social calificado el que fija los rangos de aprobación, para áreas de conocimientos determinadas, para contenidos específicos o para asignaturas.

Por su parte Cascón (2000) plantea lo siguiente:

“El indicador del nivel educativo adquirido en la totalidad de los países desarrollados y en vías de desarrollo, ha sido, sigue y probablemente seguirán siendo las calificaciones escolares. A su vez, éstas son reflejo de las evaluaciones y/o exámenes donde el alumno ha de demostrar sus conocimientos sobre distintas áreas o materias, que el sistema considera necesarias y suficientes para su desarrollo como miembro activo de la sociedad” (p.2)

Según (Álvaro Page (1990) las notas escolares constituyen en sí mismas, el criterio social legal del rendimiento de un alumno en el ámbito de la institución escolar.

Para este mismo autor, cada una de las instituciones, a su vez, configura un sistema diferenciado de evaluación, con el que las certificaciones académicas adquieren un valor sustantivo y distinto según los niveles, las edades, las áreas y los profesores. La forma más directa de llegar a esas notas escolares es a través de exámenes o pruebas de evaluación realizadas por el profesor

De esta manera podemos afirmar que las calificaciones escolares son la medida de rendimiento escolar más utilizadas, argumento que cobra más fuerza en los planteamientos de Álvaro Page (1990), expuestos en el análisis de datos de su modelo causal de rendimiento académico:

“En cuanto a los valores de las correlaciones que se presentan entre calificaciones escolares referidas a distintas materias, son superiores a las que se mantienen entre pruebas objetivas relativas al mismo ámbito de estudio. Además, las correlaciones entre notas escolares en una

materia y las puntuaciones en una prueba objetiva aún no son tan intensas como las correlaciones que se dan entre las notas escolares” (Álvaro Page, 1990, p.217)

“Estos datos parecen poner de manifiesto la existencia de un fuerte "efecto de halo", dado que, aun midiendo habilidades diferentes, las calificaciones otorgadas por distintos profesores están fuertemente relacionadas. Así, cabe pensar que en el fondo en la institución escolar se están midiendo comportamientos y actitudes similares en las diversas materias, probablemente la habilidad de los alumnos para adaptarse al ámbito escolar” (Álvaro Page, 1990, p.218)

2.5.3. Evaluación del rendimiento escolar en Colombia

La evaluación y promoción del rendimiento escolar en los establecimientos de educación básica en Colombia, esta determinado legalmente por el decreto 1290 de 2009, está esta a cargo de los establecimientos educativos y esta definida como un proceso permanente y objetivo que busca valorar el nivel de desempeño de los estudiantes

Según el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN, 2009), el propósito de la evaluación de los estudiantes en el ámbito institucional son:

1. Identificar las características personales, intereses, ritmos de desarrollo y estilos de aprendizaje del estudiante para valorar sus avances
2. Proporcionar información básica para consolidar o reorientar los procesos educativos relacionados con el desarrollo integral del estudiante
3. Suministrar información que permita implementar estrategias pedagógicas para apoyar a los estudiantes que presenten debilidades y desempeños superiores en su proceso formativo
4. Determinar la promoción de los estudiantes

5. Aportar información para el ajuste e implementación del plan de mejoramiento institucional

El Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN, 2009), define mediante el decreto 1290 de 2009, *el sistema institucional de evaluación de los estudiantes* y ordena la creación del mismo en todos los establecimientos educativos de educación básica y media en los siguientes términos

1. Los criterios de evaluación y promoción
2. La escala de valoración institucional y su respectiva equivalencia con la escala nacional
3. Las estrategias de valoración integral de los desempeños de los estudiantes durante el año escolar
4. Las acciones de seguimiento para el mejoramiento de los desempeños de los estudiantes durante el año escolar
5. Los procesos de autoevaluación de los estudiantes
6. Las estrategias de apoyo necesarias para resolver situaciones pedagógicas pendientes de los estudiantes
7. Las acciones para garantizar que los directivos docentes y docentes del establecimiento educativo cumplan con los procesos evaluativos estipulados en el sistema institucional de evaluación
8. La periodicidad de entrega de informe de los padres de familia
9. La estructura de los informes de los estudiantes, para que sean claros, comprensibles y den la información integral del avance en la formación
10. Las instancias, procedimientos y mecanismos de atención y resolución de reclamaciones de padres de familia y estudiantes sobre la evaluación y promoción

11. Los mecanismos de participación de la comunidad educativa en la construcción del sistema institucional de evaluación de los estudiantes

De acuerdo al (Ministerio de Educación Nacional de Colombia MEN, 2009), cada establecimiento educativo define y adopta su escala de valoración de los desempeños de los estudiantes en su sistema de evaluación. Para de esta forma facilitar la movilización de los estudiantes entre establecimientos educativos, cada escala expresa su equivalencia con la escala de *valoración nacional* así:

- Desempeño superior
- Desempeño alto
- Desempeño básico
- Desempeño bajo

La denominación desempeño básico, se entiende como la superación de los desempeños necesarios en relación con las áreas obligatorias y fundamentales y el desempeño bajo, como la no superación de los mismos

En cuanto a la *promoción escolar*, el decreto 1290 de 2009 del (Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN, 2009), señala que cada establecimiento educativo determina los criterios de promoción escolar de acuerdo con su sistema de evaluación de los estudiantes. Así mismo, el establecimiento educativo, define el porcentaje de asistencia o inasistencia que incida en la promoción del estudiante

2.5.4. Evaluación del rendimiento escolar en la institución educativa José María Córdoba

La institución educativa José María Córdoba (CONALCO, 2010), entiende la evaluación como una acción permanente, continua, sistemática e integral, por medio de la cual se busca

emitir un juicio valorativo sobre el proceso de desarrollo del estudiante, previo seguimiento que permita determinar qué avances ha alcanzado con relación a las competencias y estándares básicos de cada área establecida en el plan de estudios de conformidad con lo establecido en los artículos 23 y 31 de la ley 115 de 1994, qué conocimientos ha construido y hasta qué punto se ha apropiado de ellos, qué habilidades y destrezas ha desarrollado, qué actitudes y valores ha asumido y hasta dónde estos se han consolidado

Para este establecimiento educativo, el proceso evaluativo se inicia desde la determinación del objeto de la evaluación, el cual comprende el desarrollo integral del estudiante en los aspectos cognoscitivo, procedimental y actitudinal. Sobre esta base, la comunidad educativa, al elaborar el Sistema Institucional de evaluación, como parte del Proyecto Educativo Institucional, fija los criterios de evaluación y las estrategias pedagógicas para garantizar el desarrollo continuo y permanente de las actividades evaluativas, con el fin de mejorar la calidad en la formación de los estudiantes

Para el (CONALCO, 2010) el proceso de aprendizaje de los estudiantes se evalúa de manera integral, a través de los siguientes procesos:

- a. Procesos cognitivos: Acciones que evidencie el desarrollo de los procesos de adquisición, codificación y recuperación de los conocimientos básicos, medidos a través de evaluaciones cognitivas: quices, evaluaciones objetivas diarias escritas, orales y de producción textual, evidenciado en los periodos en cada una de las áreas, el proceso cognitivo tiene un porcentaje de 50%
- b. Lo procedimental: acciones que evidencie el desarrollo del conjunto de habilidades, que faciliten el desempeño flexible y con sentido de una actividad en contextos

relativamente nuevos y retadores. Evidenciado en los periodos en cada una de las áreas, el proceso procedimental tiene un porcentaje de 30%

- c. Procesos actitudinales y volitivos: Se refiere al ámbito volitivo del estudiante, en el favorecimiento de un ambiente propicio en el proceso de aprendizaje individual y grupal, teniendo como base la normatividad, valores y filosofía que promueve la institución. Acciones como: actitud en clase, responsabilidad, compromiso, cumplimiento, honestidad, estética y deseo de superación, en la valoración de periodo de las áreas el proceso actitudes y valores tiene un porcentaje de 20%

En lo referente a la *escala de valoración institucional*, para él (CONALCO, 2010), cada una de las actividades académicas de medición de los procesos cognitivo, procedimental y de actitudes y valores, se utiliza una escala numérica del 0 a 10, estableciendo una relación con la escala nacional, como se observa en la tabla 4

Tabla 4. Escala de valoración institucional de la institución educativa José María Córdoba y su relación con la escala nacional

<i>ESCALA DE VALORACIÓN NACIONAL</i>	<i>ESCALA DE VALORACION INSTITUCIONAL DESCRIPCIÓN CUANTITATIVA DE 0 A 10.0</i>
<i>DESEMPEÑO SUPERIOR</i>	<i>Su promedio en calificación es de 0 – 6.49</i>
<i>DESEMPEÑO ALTO</i>	<i>Su promedio en calificación es de 6.50 a 7.99</i>
<i>DESEMPEÑO BÁSICO</i>	<i>Su promedio en calificación es de 8.0 a 9.49</i>
<i>DESEMPEÑO BAJO</i>	<i>Su promedio en calificación es de 9.50 a 10.0</i>

Fuente Sistema institucional de evaluación escolar (CONALCO, 2010)

En cuanto a la *Promoción de Grado en los niveles educación básica y media*. Para el (CONALCO, 2010) la promoción de grado se define mediante la valoración final de

cada área, esta comprende el alcance de los desempeños básicos en la misma. Se aprueba el área con un Desempeño Básico y para aquellas áreas que se componen de varias asignaturas sólo se aprueban si el estudiante alcanza como mínimo, el Desempeño Básico en cada una de ellas Para un estudiante ser promovido al grado siguiente debe acreditar la aprobación de cada una de las áreas del plan de estudio, correspondiente al grado en curso

Para este establecimiento educativo, el estudiante que no apruebe una y hasta 2 áreas del plan de estudios del grado cursado, la Comisión de Evaluación y Promoción ordena la presentación por parte de este de una única actividad de refuerzo pertinente en las áreas y/o asignaturas reprobadas. El refuerzo pertinente se fundamenta en los conocimientos y desarrollados que el educando presento dificultad, en caso de no aprobación del refuerzo pertinente en un área, el estudiante reprueba el año escolar

En cuanto a la reprobación, para él (CONALCO, 2010) un estudiante reprueba el grado en la educación básica o media en los siguientes casos:

- La no superación de tres o más áreas del plan de estudios.
- Dejar de asistir injustificadamente al 20% o más de las actividades académicas en una o más áreas y/o asignaturas durante el año escolar.

2.5.5. Rendimiento escolar y estrategias de aprendizaje

Miñano Pérez (2009) en su tesis doctoral sobre un modelo causal explicativo sobre la incidencia de las variables cognitivo-motivacionales en el rendimiento académico, plantea varios modelos de relación entre el rendimiento escolar y las variables cognitivas-motivacionales. En la tabla 5 Se presentan aquellos modelos estudiados por el autor referido a la relación entre rendimiento escolar y estrategias de aprendizaje

Tabla 5. Modelos de relación entre rendimiento escolar y estrategias de aprendizaje

<i>MODELO</i>	<i>OBJETIVOS</i>	<i>EFFECTOS ENTRE LAS VARIABLES</i>
Modelo de Valle et al. (1999a, 1999b, 1999c, 2003)	Estudiar las variables cognitivo-motivacionales, que determinan el rendimiento académico en estudiantes universitarios de la universidad de la Coruña	<ol style="list-style-type: none"> 1. la motivación intrínseca influye positiva y significativamente tanto en la puesta en marcha de estrategias de aprendizaje, como en la persistencia en las tareas académicas 2. La utilización de estrategias de aprendizaje y la persistencia en las tareas académicas también están determinadas por el análisis que hace el sujeto de las características de la tarea 3. La utilización de estrategias de aprendizaje, incide positiva y significativamente sobre la persistencia y el esfuerzo, los cuales, a su vez, influyen de igual modo sobre el rendimiento escolar
Modelo de McKenzie, Gow y Schweitzer (2004)	Desarrollar y contrastar un modelo multicausal de las características individuales asociadas con éxito académico en estudiantes universitarios australianos de primer año	<ol style="list-style-type: none"> 1. alumnos que presentan niveles de escrupulosidad tienden a utilizar estrategias de aprendizaje en mayor medida que sus compañeros más indisciplinados 2. Los estudiantes que manifiestan realizar un uso efectivo de las estrategias de aprendizaje, es más probable que obtengan rendimientos escolares más elevados que los estudiantes que manifiestan un menor uso efectivo de éstas
Modelo de Fenollar, Román y Cuestas	Desarrollar y someter a prueba un modelo teórico de aprendizaje en contextos universitarios, donde se incluyan variables referidas a metas académicas, autoeficacia, estrategias de aprendizaje y número de alumnos en clase, tratando de contrastar los efectos que se producían entre ellas y con el rendimiento académico final	<ol style="list-style-type: none"> 1. las estrategias de aprendizaje y el esfuerzo empleado mantendrán una influencia directa sobre el rendimiento final de los alumnos 2. Las estrategias de procesamiento profundo ejercen una influencia positiva y significativa sobre el rendimiento final

Fuente (Miñano Pérez, 2009)

2.5.6. Aprendizaje y rendimiento escolar en matemáticas

El siguiente apartado tiene como enfoque “el alumno como sujeto cognitivo que ha de aprender el saber matemático en un establecimiento educativo

El objeto central de las matemáticas radica en permitir estructurar el conocimiento que se obtiene de la realidad, analizarla y lograr una información nueva para conocerla mejor, valorarla y tomar decisiones

Según Gutierrez, Martínez, y Nebreda (2008), la mayor complejidad de las herramienta matemáticas que se sea capaz de utilizar permite, a su vez, el tratamiento de una gran variedad de situaciones y una información más rica. Por ello, a lo largo de la escolaridad básica, el aprendizaje de las matemáticas ha de ir dirigido a enriquecer sus posibilidades de utilización

Estos mismos autores, definen las matemáticas como un conjunto de saberes y de prácticas asociadas, en una primera aproximación, al uso reflexivo de los números y de las formas y de los lenguajes que se van progresivamente completando hasta construir un modo valioso de analizar situaciones variada

Concebida la matemática de esta forma queda claro, como lo propone Bousseau (citado en Alcalde, 2010) que saber matemáticas no es solamente saber definiciones, teoremas, identificar propiedades de números, magnitudes, poligonos u otros objetos matemáticos, para reconocer la ocación de utilizarlos y aplicarlos, la persona que sabe matemáticas ha de ser capaz de usar los contenidos matemáticos para resolver problema

2.5.7. Procesos cognitivos básicos en el aprendizaje de las matemáticas

2.5.7.1. Memorización simple

Según Alcalde (2010) la disposición inmediata del conocimiento es evidentemente un factor de eficacia, por lo que la memorización de contenidos matemáticos es importante para su uso eficaz. Para este mismo autor las matemáticas están compuestas por innumerables contenidos,

como por ejemplo, palabras (multiplicador, perímetro, cateto, media aritmética); símbolos (+, -, x, %, \leq); ecuaciones ($A = \pi r^2$, $\sin \alpha \pm \sin \beta = 2 \sin \frac{1}{2}(\alpha \pm \beta) \cos \frac{1}{2}(\alpha \mp \beta)$); propiedades (conmutativa, asociativa, distributiva), etc. Muchos de éstos no están asociados a algún conocimiento previo o no representan un hecho significativo para el alumno y queremos que desde edades tempranas los memoricen

Alcalde (2010), plantea que se plantea en el aprendizaje de las matemáticas que los estudiantes consigan una retención a largo plazo, junto con su inmediata memorización. La pregunta es ¿Cómo conseguirlo? Según este autor en el planteamiento clásico se creía conseguir la conservación del conocimiento con el aprendizaje memorístico, consideraban que la práctica repetitiva era la respuesta al problema de fijación del conocimiento en la memoria, aunque posteriores dificultades de memorización indican que el ejercicio a menudo no logra su objetivo, pues un aprendizaje memorístico carente de significado es relativamente inútil

Ausubel, Novak y Hanesian (citado en Alcalde, 2010) consideran que se precisa la repetición, pero es menos necesaria en aprendizajes significativos que en aprendizajes memorísticos y que en los aprendizajes significativos la retención es mayor, más duradera, que en los aprendizajes repetitivos. En otras palabras, la retención y la memorización son fáciles si lo que se ha aprendido es significativo en relación con la estructura de conocimientos ya existente en la mente del que aprende

2.5.7.2. Aprendizaje de algoritmos

El aprendizaje de las matemáticas tiene como desarrollo de habilidades básicas, el aprendizaje de algoritmos. La palabra algoritmo procede de Al-Khwarizmi, matemático

musulmán, que nació probablemente en el año 780 en la ciudad persa de Khwarim y falleció en Bagdad (Irak) hacia el año 850

Bouvier y George (citado en Alcalde, 2010) definen algoritmo, como una serie finita de reglas a aplicar en un orden determinado a un número finito de datos para llegar con certeza a un resultado, en un número finito de pasos, cada uno de los cuales es sólo una instrucción

Para Chamorro (1995), el aprendizaje algorítmico los alumnos deben recordar procedimientos paso a paso, que si no tiene sentido para ellos dificulta su aprendizaje; luego suele seguir una práctica, un entrenamiento repetitivo, para la automatización que debe ser posterior, en primer lugar a la comprensión y en segundo lugar, a la familiarización con los procesos de cálculo, de forma que los estudiantes tengan siempre como alternativa ante el olvido la reconstrucción o fabricación de procedimientos propios, aunque éstos sean más rudimentarios y artesanales que los algoritmos aprendidos. Según (Fernández, 1991) cuando estas acciones automatizadas carecen de significado para los estudiantes, también carecen de valor funcional y pedagógico. Por lo que puede suceder que el niño recuerde el algoritmo pero al aplicarlo mecánicamente obtenga una respuesta incorrecta

Lo anterior anotado, conlleva a plantear una claridad conceptual, entre comprensión instrumental y comprensión relacional, categorías propuestas por Skemp (citado en Meel, 2003)

“En particular Skemp (1976) clasifico la comprensión relacional como saber qué hacer y por qué se debe hacer, y la comprensión instrumental como tener reglas sin razón. Cada una de estas comprensiones tienen sus propias ventajas. La comprensión instrumental, de acuerdo con Skemp (1976), tiende a permitir un recuerdo fácil para promover recompensas más tangibles e inmediatas y para promocionar un acceso rápido a las respuestas. Por otro lado, la comprensión relacional proporciona vías para

una transferencia más eficiente, para extracción de información desde la memoria del estudiante, para lograr que esa comprensión sea una meta por sí misma, y para promover el crecimiento de la comprensión” (Meel, 2003, p. 225)

(Alcalde, 2010) desde la didáctica de las matemáticas, plantea que los profesores, a través de su experiencia y de las interacciones diarias con sus alumnos, pueden diferenciar aquellos estudiantes que ante un problema son capaces de establecer relaciones entre los datos, anticipar su comportamiento, controlar el sentido de lo que obtienen, etc.(comprensión relacional), de otros alumnos que intentan aplicar un algoritmo tras otro sin poder hacer alguna previsión y sin poder argumentar por qué hacen una u otra elección (comprensión instrumental)

2.5.7.3. La resolución y planteamiento de problemas

Resolver problemas en matemáticas, ha sido considerada como un elemento importante en el desarrollo de las mismas y en el estudio del conocimiento matemático

Para Nieto (2004) la palabra problema proviene del griego *προβαλλειν*, “lanzar adelante”. Un problema es un obstáculo arrojado ante la inteligencia para ser superado, una dificultad que exige ser resuelta, una cuestión que reclama ser aclarada

Según el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN, 1998) en la medida que los estudiantes van resolviendo problemas van ganando confianza en el uso de las matemáticas, van desarrollando una mente inquisitiva y perseverante, van aumentando su capacidad de comunicarse matemáticamente y su capacidad para utilizar procesos de pensamiento de más alto nivel

Según este mismo autor, las investigaciones que han reconocido la resolución de problemas como una actividad muy importante para aprender matemáticas, proponen considerar en el currículo escolar de matemáticas aspectos como los siguientes:

- Formulación de problemas a partir de situaciones dentro y fuera de las matemáticas
- Desarrollo y aplicación de diversas estrategias para resolver problemas
- Verificación e interpretación de resultados a la luz de problema original
- Generalización de soluciones y estrategias para nuevas situaciones de problemas
- Adquisición de confianza en el uso significativo de las matemáticas

El reconocimiento que se le ha dado a la actividad de resolver problemas en el desarrollo de las matemáticas ha originado algunas propuestas sobre su enseñanza, entre las cuales las más conocidas son las de los investigadores Polya y Alan Schoenfeld

Para Polya *“resolver un problema es encontrar un camino allí donde no se conocía previamente camino alguno, encontrar la forma de salir de una dificultad, encontrar la forma de sortear un obstáculo, conseguir el fin deseado, que no es conseguible de forma inmediata, utilizando los medios adecuados”* Polya (1945, citado por MEN, 1978)

Según Nieto (2004), Polya describió las siguientes cuatro fases para resolver problemas:

- Comprensión del problema
- Concepción de un plan
- Ejecución del plan
- Visión retrospectiva

Para cada fase Polya sugiere una serie de preguntas que el estudiante se puede hacer, o de aspectos que debe considerar para avanzar en la resolución del problema, para utilizar *el razonamiento heurístico*, el cual se considera como las estrategias para avanzar en problemas

desconocidos y no usuales, como dibujar figuras, introducir una notación adecuada, aprovechar problemas relacionados, explorar analogías, trabajar con problemas auxiliares, reformular el problema, introducir elementos auxiliares en un problema, generalizar, especializar, variar el problema, trabajar hacia atrás.

Según Nieto (2004) aunque los matemáticos reconocen los trabajos de Polya actividades que ellos mismos realizan al resolver problemas, también plantean que las *estrategias de pensamiento heurístico* resultan demasiado abstractas y generales para el estudiante.

Para este mismo autor, si bien la mayoría de los matemáticos reconocen las estrategias heurísticas de Polya los métodos que ellos mismos utilizan habitualmente, no es tan fácil para el que no tiene experiencia aplicarlas exitosamente. En otras palabras, dichas estrategias son más descriptivas que prescriptivas. Alan Schoenfeld, es uno de los que más han estudiado esta problemática. En su análisis identifica los siguientes cuatro factores relevantes para la resolución de problemas

- *Recursos cognitivos*. Son nuestros conocimientos matemáticos generales, tanto de conceptos y resultados como de procedimientos (algoritmos).
- *Heurística*. Es el conjunto de estrategias y técnicas para resolver problemas que conocemos y estamos en capacidad de aplicar.
- *Control o metacognición*. Es la capacidad de utilizar lo que sabemos para lograr un objetivo. Creencias. Se refiere a aquellas creencias y opiniones relacionadas con la resolución de problemas y que pueden afectarla favorable o desfavorablemente.

La importancia del primer factor es obvia. Sin embargo se ha demostrado que no es suficiente poseer un amplio bagaje de conocimientos matemáticos para ser un solucionista experto. También es necesario dominar algunas técnicas y estrategias que nos ayuden a atacar

el problema. En dominios restringidos y bien delimitados, en los cuales los problemas a resolver son más o menos rutinarios, se han desarrollado estrategias que pueden ser aplicadas con éxito incluso por un computador, con resultados tan buenos o mejores que los obtenidos por los expertos humanos (estos son los famosos sistemas expertos, producto de las investigaciones en inteligencia artificial y ciencia cognitiva). Sin embargo para resolver problemas no rutinarios en dominios ricos en contenido, como la matemática, se requiere algo más que conocimientos y estrategias. Ese factor adicional es lo que llamamos control; actúa como una voz interior que nos dice qué ideas y estrategias (entre muchas alternativas posibles) nos conviene aplicar para el problema que tenemos entre manos, o bien si debemos abandonar un camino que no parece arrojar resultados o por el contrario redoblar esfuerzos y perseverar en él. Los solucionista inexpertos tienen evidentes deficiencias en este aspecto: se apresuran a transitar el primer camino que se les ocurre y luego se mueven círculos, cayendo una y otra vez en el mismo error. El último factor puede influir también de manera importante en el proceso de resolución de problemas. Algunas creencias comunes, sobre todo entre estudiantes de enseñanza media, son las siguientes: “todo problema se resuelve mediante alguna fórmula”, “lo importante es el resultado y no el procedimiento”, “la respuesta del libro no puede estar equivocada”. Este tipo de creencias es un obstáculo para el desempeño de cualquier persona como solucionista

El Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN, 1998), en su *serie lineamientos curriculares* propone “la capacidad de resolución de problemas como objetivo general del área de matemáticas” en la educación básica y media. Este enfoque permite alcanzar metas significativas en el proceso de construcción de conocimientos matemáticos, tales como:

- Desarrollar habilidad para comunicarse matemáticamente: expresar ideas, interpretar y evaluar, representar, usar consistentemente los diferentes tipos de lenguaje, describir relaciones y modelar situaciones cotidianas.

- Provocar procesos de investigación que subyacen al razonamiento matemático; nos estamos refiriendo precisamente a los procesos del pensamiento matemático: la manipulación (exploración de ejemplos, casos particulares); la formulación de conjeturas (núcleo del razonamiento matemático, proponer sistemáticamente afirmaciones que parecen ser razonables, someterlas a prueba y estructurar argumentos sobre su validez); la generalización (descubrir una ley y reflexionar sistemáticamente sobre ella); la argumentación (explicar el porqué, estructurar argumentos para sustentar generalización, someter a prueba, explorar nuevos caminos).
- Investigar comprensión de conceptos y de procesos matemáticos a través de: reconocimiento de ejemplos y contraejemplos; uso de diversidad de modelos, diagramas, símbolos para representarlos, traducción entre distintas formas de representación; identificación de propiedades y el reconocimiento de condiciones, ejecución eficiente de procesos, verificación de resultados de un proceso, justificación de pasos de un proceso, reconocimiento de procesos correctos e incorrectos, generación de nuevos procesos, etcétera.
- Investigar estrategias diversas, explorar caminos alternos y flexibilizar la exploración de ideas matemáticas.

Para lograr estas metas los estudiantes tienen que discutir sus ideas, negociar, especular sobre los posibles ejemplos y contraejemplos que ayuden a confirmar o desaprobar sus ideas.

2.5.7.4. El Razonamiento

El Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN, 1998), en su *serie lineamientos curriculares* propone dentro del contexto de planteamiento y resolución de problemas, el

razonamiento matemático como competencia básica. El razonamiento matemático, tiene que ver estrechamente con las matemáticas como comunicación, como modelación y como procedimientos. De manera general, *entendemos por razonar la acción de ordenar ideas en la mente para llegar a una conclusión*. En el razonamiento matemático es necesario tener en cuenta de una parte, la edad de los estudiantes y su nivel de desarrollo y, de otra, que cada logro alcanzado en un conjunto de grados se retoma y amplía en los conjuntos de grados siguientes. Así mismo, se debe partir de los niveles informales del razonamiento en los conjuntos de grados inferiores, hasta llegar a niveles más elaborados del razonamiento, en los conjuntos de grados superiores. Además, conviene enfatizar que el razonamiento matemático debe estar presente en todo el trabajo matemático de los estudiantes y por consiguiente, este eje se debe articular con todas sus actividades matemáticas. Razonar en matemáticas tiene que ver con:

- Dar cuenta del cómo y del porqué de los procesos que se siguen para llegar a conclusiones.
- Justificar las estrategias y los procedimientos puestos en acción en el tratamiento de problemas.
- Formular hipótesis, hacer conjeturas y predicciones, encontrar contraejemplos, usar hechos conocidos, propiedades y relaciones para explicar otros hechos.
- Encontrar patrones y expresarlos matemáticamente.
- Utilizar argumentos propios para exponer ideas, comprendiendo que las matemáticas más que una memorización de reglas y algoritmos, son lógicas y potencian la capacidad de pensar

De acuerdo a los planteamientos del Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN, 1998), Para favorecer el desarrollo de esta competencia, se debe:

- Propiciar una atmósfera que estimule a los estudiantes a explorar, comprobar y aplicar ideas. Esto implica que los maestros escuchen con atención a sus estudiantes, orienten el desarrollo de sus ideas y hagan uso extensivo y reflexivo de los materiales físicos que posibiliten la comprensión de ideas abstractas.
- Crear en el aula un ambiente que sitúe el pensamiento crítico en el mismo centro del proceso docente. Toda afirmación hecha, tanto por el maestro como por los estudiantes, debe estar abierta a posibles preguntas, reacciones y reelaboraciones por parte de los demás

2.5.7.5. Comunicación

En los últimos años se ha incrementado el interés de los investigadores por estudiar cómo comunican ideas matemáticas los alumnos y qué factores facilitan o impiden el desarrollo de habilidades comunicativas. Muchas de estas características y habilidades se dan diariamente en la interacción de los alumnos en las clases, pero no se le ha puesto suficiente atención en el currículo de matemáticas, en parte por las limitaciones del tiempo y en parte porque se cree que no son tan importantes y que son asunto de los profesores de otras áreas.

El Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN, 1998), en su *serie lineamientos curriculares* Considera que los diversos estudios sobre el aprendizaje en matemáticas, han identificado la comunicación como uno de los procesos más importantes para aprender matemáticas y para resolver problemas. Al respecto se dice que “la comunicación juega un papel fundamental, al ayudar a los niños a construir los vínculos entre sus nociones informales e intuitivas y el lenguaje abstracto y simbólico de las matemáticas; cumple también una función clave como ayuda para que los alumnos tracen importantes conexiones entre las representaciones físicas, pictóricas, gráficas, simbólicas, verbales y mentales de las ideas

matemáticas. Cuando los niños ven que una representación, como puede serlo una ecuación, es capaz de describir muchas situaciones distintas, empiezan a comprender la potencia de las matemáticas; cuando se dan cuenta de que hay formas de representar un problema que son más útiles que otras, empiezan a comprender la flexibilidad y la utilidad de las matemáticas.

Romberg (1991), destaca la comunicación verbal y escrita como una parte crucial del proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, por las siguientes razones:

En primer lugar, la comunicación en forma de argumento lógico es fundamental para el discurso matemático. En segundo lugar, la comunicación es el medio por el cual los conocimientos personales se sistematizan en un ámbito y, por tanto, se aceptan como conocimiento nuevo. En tercer lugar el desarrollo en las categorías y estructuras del sistema lingüístico estructura la comprensión del niño y la hace progresar hacia un modelo de conciencia pública.

En consecuencia con estas ideas, el autor propone que el trabajo de los alumnos debe dejar de ser actuar con estructuras ajenas, responder a preguntas ajenas y esperar que el profesor compruebe la respuesta. Además, que la evaluación del desempeño y de los conocimientos de los alumnos no debe seguir basándose en pruebas en las que las respuestas de éstos sean limitadas a respuestas cortas, correctas o incorrectas, y que en la creación del conocimiento sólo existe lo que se ajusta a la estructura del conocimiento matemático ya creado por el alumno y lo que no se ajusta a ella y debe, por tanto, sugerir la conjetura.

De esta manera según Romberg (1991), las funciones y el trabajo de los alumnos y de los profesores se consideran complementarias. El profesor debe guiar, escuchar, discutir, sugerir, preguntar y clarificar el trabajo de los alumnos a través de actividades apropiadas e interesantes

Para el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 1998), la necesidad y la oportunidad para que los estudiantes comuniquen sus ideas matemáticas y hablen sobre las matemáticas deben estar consideradas en las propuestas curriculares formuladas en los PEI, tanto en las estrategias

de enseñanza, como en las actividades de aprendizaje y en las tareas o actividades de evaluación.

Para este mismo autor, La comunicación es la esencia de la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación de las matemáticas.

En consecuencia considera: Para que los estudiantes puedan comunicarse matemáticamente necesitamos establecer un ambiente en nuestras clases en el que la comunicación sea una práctica natural, que ocurre regularmente, y en el cual la discusión de ideas sea valorada por todos. Este ambiente debe permitir que todos los estudiantes:

- Adquieran seguridad para hacer conjeturas, para preguntar por qué, para explicar su razonamiento, para argumentar y para resolver problemas.
- Se motiven a hacer preguntas y a expresar aquellas que no se atreven a exteriorizar.
- Lean, interpreten y conduzcan investigaciones matemáticas en clase; discutan, escuchen y negocien frecuentemente sus ideas matemáticas con otros estudiantes en forma individual, en pequeños grupos y con la clase completa.
- Escriban sobre las matemáticas y sobre sus impresiones y creencias tanto en informes de grupo, diarios personales, tareas en casa y actividades de evaluación. Hagan informes orales en clase en los cuales comunican a través de gráficos, palabras, ecuaciones, tablas y representaciones físicas.
- Frecuentemente estén pasando del lenguaje de la vida diaria al lenguaje de las matemáticas y al de la tecnología.

Finalmente el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN, 1998) propone que la comunicación matemática puede ocurrir cuando los estudiantes trabajan en grupos cooperativos, cuando un estudiante explica un algoritmo para resolver ecuaciones, cuando un

estudiante presenta un método único para resolver un problema, cuando un estudiante construye y explica una representación gráfica de un fenómeno del mundo real, o cuando un estudiante propone una conjetura sobre una figura geométrica

2.5.7.6. La modelación

Actualmente, con la aparición de la era informática, uno de los énfasis que se hace es la búsqueda y construcción de modelos matemáticos. La tecnología moderna sería imposible sin las matemáticas y prácticamente ningún proceso técnico podría llevarse a cabo en ausencia del modelo matemático que lo sustenta.

Según el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN, 1998), La resolución de problemas en un amplio sentido se considera siempre en conexión con las aplicaciones y la modelación. La forma de describir ese juego o interrelación entre el mundo real y las matemáticas es la modelación.

Este autor, equipara el concepto de modelación con el concepto de matematización de Hans Freudenthal y plantea los elementos básicos de la construcción de modelos de Freudenthal

La figura 12 muestra la propuesta sobre los elementos básicos en la construcción de modelos matemáticos propuesto por Hans Freudenthal

FIGURAS

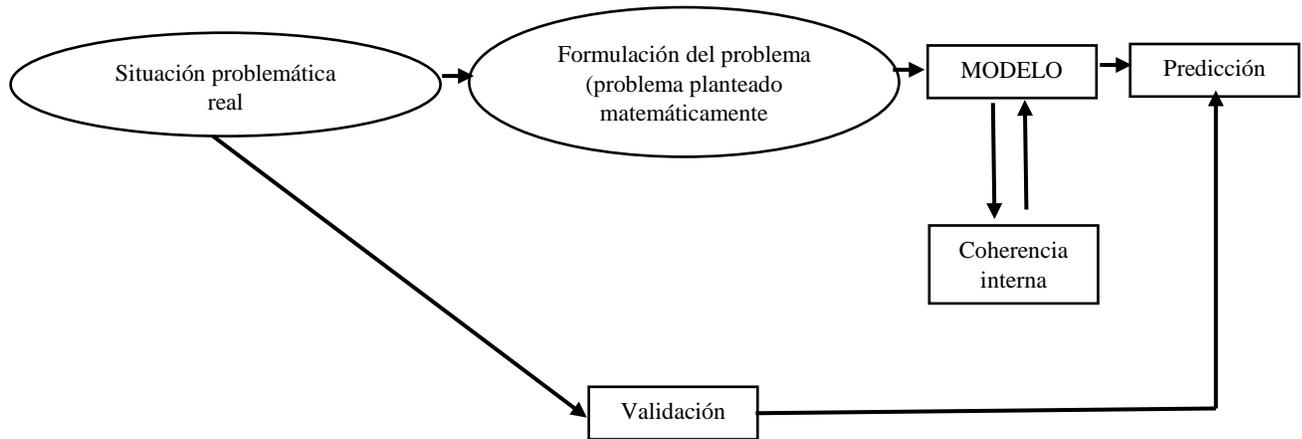


Figura 12. Elementos básicos en la construcción de modelos propuesto por Freudenthal, por (MEN, 1998)

Para Freudenthal (citado en MEN, 1998), El punto de partida de la modelación es una situación problemática real.

Según este autor, esta situación debe ser simplificada, idealizada, estructurada, sujeta a condiciones y suposiciones, y debe precisarse más, de acuerdo con los intereses del que resuelve el problema. Esto conduce a una **formulación del problema** (que se pueda manejar en el aula), que por una parte aún contiene las características esenciales de la situación original, y por otra parte está ya tan esquematizada que permite una aproximación con medios matemáticos

Para Freudenthal (citado en MEN, 1998), una vez formulado el problema, los datos, conceptos, relaciones, condiciones y suposiciones del problema enunciado matemáticamente deben trasladarse a las matemáticas. Es decir, deben ser matematizados y así resulta **un modelo matemático de la situación original**. Dicho modelo consta esencialmente de ciertos objetos matemáticos, que corresponden a los “elementos básicos” de la situación original o del

problema formulado, y de ciertas relaciones entre esos objetos, que corresponden también a relaciones entre esos “elementos básicos”

Según Freudenthal (citado en MEN, 1998), El proceso de resolución de problemas continúa mediante el trabajo de sacar conclusiones, calcula y revisa ejemplos concretos, aplica métodos y resultados matemáticos conocidos, como también desarrollando otros nuevos

Estos resultados tienen que ser validados, es decir, se tienen que volver a trasladar al mundo real, para ser interpretados en relación con la situación original. De esta manera, el que resuelve el problema también valida el modelo, si se justifica usarlo para el propósito que fue construido

Cuando se valida el modelo pueden ocurrir discrepancias que conducen a una modificación del modelo o a su reemplazo por uno nuevo. En otras palabras, los procesos de resolución de problemas pueden requerir devolverse o retornar varias veces. Sin embargo, en ocasiones, ni siquiera varios intentos conducen a resultados razonables y útiles, tal vez porque el problema simplemente no es accesible al tratamiento matemático desde el nivel de conocimientos matemáticos del que trata de resolverlo

Finalmente Freudenthal (citado en MEN, 1998) plantea que cuando se consigue un modelo satisfactorio, éste se puede utilizar como base para hacer **predicciones** acerca de la situación problemática real u objeto modelado, para tomar decisiones y para emprender acciones. La capacidad de predicción que tiene un modelo matemático es un concepto poderoso y fundamental en las matemáticas

2.5.7.7. La elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos

Además de que el estudiante razone y se comunique matemáticamente, y elabore modelos de los sistemas complejos de la realidad, se espera también que haga cálculos correctamente,

que siga instrucciones, que utilice de manera correcta una calculadora para efectuar operaciones, que transforme expresiones algebraicas desde una forma hasta otra, que mida correctamente longitudes, áreas, volúmenes, etc.; es decir que ejecute tareas matemáticas que suponen el dominio de los procedimientos usuales que se pueden desarrollar de acuerdo con rutinas secuenciadas. El aprendizaje de procedimientos o “modos de saber hacer” es muy importante en el currículo ya que éstos facilitan aplicaciones de las matemáticas en la vida cotidiana

El Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN, 1998), define la competencia procedimental, como los conocimientos en cuanto a actuaciones, a las destrezas, estrategias, métodos, técnicas, usos y aplicaciones diversas, resaltando en el alumno la capacidad de enfocar y resolver las propias actuaciones de manera cada vez más hábil e independiente, más estratégica y eficaz, con prontitud, precisión y exactitud

En particular la competencia procedimental en matemáticas, la define este autor, como métodos de cálculo o algoritmos (conjunto de pasos bien especificados que llevan a un resultado preciso, y que estaban ligados en su mayoría a elaboraciones sintácticas de las expresiones simbólicas del lenguaje matemático). Hay otros aspectos del aprendizaje de las matemáticas que también son procedimientos, por ejemplo las construcciones geométricas como trazar una perpendicular a una recta dada por uno de sus puntos o bisecar un ángulo.

Rico (1995), describe los procedimientos aritméticos, métricos, y geométricos como sigue:

- **Los procedimientos de tipo aritmético:** son aquéllos necesarios para un correcto dominio del sistema de numeración decimal y de las cuatro operaciones básicas. Entre los más

destacados podemos señalar la lectura y escritura de números, el cálculo mental con dígitos y algunos números de dos cifras, el cálculo con lápiz y papel y el empleo de la calculadora

- **Los procedimientos de tipo métrico:** son los necesarios para emplear correctamente los aparatos de medida más comunes de las magnitudes longitud, tiempo, amplitud, capacidad, peso y superficie. También se incluye aquí el dominio del sistema métrico decimal
- **Los procedimientos de tipo geométrico:** son las rutinas para construir un modelo de un concepto geométrico, para manipularlo o para hacer una representación del mismo en el plano. También se incluye el dominio y empleo correcto de determinados convenios para expresar relaciones entre conceptos geométricos. También describe unos procedimientos relacionados con gráficas y representación que se desarrollan en los distintos campos de las matemáticas. Cuando se hace una representación lineal de los números, cuando se emplea una gráfica para expresar una relación entre dos variables, o cuando se simboliza una fracción sobre una figura se están aplicando procedimientos de tipo gráfico, que suponen el empleo de determinados convenios para dar una imagen visual de un concepto o una relación
- **Los procedimientos analíticos:** tienen que ver con “álgebra”, “funciones” y “cálculo diferencial e integral”. Algunos ejemplos de este tipo de procedimientos son: modelar situaciones de cambio a través de las funciones, las gráficas y las tablas; traducir de una a otra de las distintas representaciones de una función; resolver ecuaciones; comprender y hallar las tasas de inflación, los intereses en un préstamo, etc.

Para el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN, 1998), aunque es importante que los alumnos sepan cómo llevar a cabo un procedimiento matemático de forma fiable y eficaz, el conocimiento procesual implica mucho más que la simple puesta en práctica. Los

alumnos deben saber cuándo aplicarlos, por qué funcionan, y cómo verificar que las respuestas que ofrecen son correctas; también deben tender los conceptos sobre los que se apoya un proceso y la lógica que lo sustenta. El conocimiento procesual implica así mismo la capacidad de diferenciar los procedimientos que funcionan de los que no funcionan, y la capacidad de modificarlos o de crear otros nuevos. Es necesario animar a los estudiantes a que reconozcan la naturaleza y el papel que juegan los procedimientos dentro de las matemáticas; es decir, deben reconocer que los procedimientos son creados o generados como herramientas que satisfagan unas necesidades concretas de forma eficaz, y por consiguiente se pueden ampliar o modificar para que se adecúen a situaciones nuevas

2.5.8. Conocimientos básicos

Los conocimientos básicos en la educación básica y media en Colombia, están normalizados, por la ley 115 de 1994 (ley general de educación), la cual plantea dentro de su articulado la creación de lineamientos curriculares, sobre todas y cada una de las áreas fundamentales que define la misma ley y se convierten en orientadores de los procesos curriculares que se viven en los establecimientos educativos del país

Particularmente para el área de matemáticas, el Ministerio de Educación (MEN, 1998), a través de los lineamientos curriculares, la estructuro en conocimientos básicos, competencias básicas (ya expuestas en el apartado anterior) y evaluación

En lo referente a los conocimientos básicos, tienen que ver con procesos específicos que desarrollan el pensamiento matemático y con sistemas propios de las matemáticas. Los sistemas propuestos por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN, 1998), son los sistemas numéricos, sistemas geométricos, sistemas de medida, sistema de datos y sistemas

algebraicos y analíticos, los cuales a su vez contienen los conocimientos básicos a desarrollar en matemáticas

A continuación se expone en la tabla 6, los sistemas de conocimientos básicos, planteados en los lineamientos curriculares del Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN, 1998)

Tabla 6. Sistemas de conocimientos básicos (MEN, 1998)

SISTEMAS	CONSTRUCTO TEÓRICO	APRENDIZAJES BÁSICOS
Sistemas Numéricos	<p>El énfasis en el estudio de los sistemas numéricos es el desarrollo del pensamiento numérico</p> <p>En los lineamientos curriculares se expone el pensamiento numérico como un concepto más general que sentido numérico, el cual no incluye sólo éste, sino el sentido operacional, las habilidades y destrezas numéricas, las comparaciones, las estimaciones, las ordenes de magnitud, etc.</p> <p>Mcintosh (1992, citado por MEN, 1998) amplía el concepto y afirma que el pensamiento numérico se refiere a la comprensión general que tiene una persona sobre los números y las operaciones junto con la habilidad y la inclinación a usar esa comprensión en formas flexibles para hacer juicios matemáticos y para desarrollar estrategias útiles al manejar números y operaciones</p> <p>Según el (MEN, 1998) el pensamiento numérico se adquiere gradualmente y va evolucionando en la medida que los que los estudiantes tienen la oportunidad de pensar en los números y de usarlos en contextos significativos</p>	<p>Comprensión de los números y la numeración</p> <p>b. Comprensión del concepto de las operaciones</p> <p>c. Cálculos con números y aplicaciones problemáticas de números y operaciones</p>
Sistemas Geométricos	<p>Howard Gardner (citado por MEN, 1998) en su teoría de múltiples inteligencias, considera como una de estas inteligencias, la espacial y plantea que el pensamiento espacial es esencial para el pensamiento científico, ya que es usado para representar y manipular información en el aprendizaje y en la resolución de problemas</p> <p>El (MEN, 1998) en su documento de lineamientos curriculares, hace énfasis en el desarrollo del pensamiento espacial, el cual es considerado como el conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones, y sus diversas traducciones a representaciones materiales</p>	<p>a) Cuerpos, superficies y líneas</p> <p>b) Desarrollo del pensamiento geométrico</p> <p>c) Representación bidimensional del espacio tridimensional</p> <p>c) Las transformaciones</p>

Para el (MEN, 1998) los sistemas geométricos se construyen a través de la exploración activa y modelación del espacio tanto para la situación de los objetos en reposo como para el movimiento. Esta construcción se entiende como un proceso cognitivo de interacciones, que avanza desde un espacio intuitivo o sensorio-motor (que se relaciona con la capacidad práctica de actuar en el espacio, manipulando objetos, localizando situaciones en el entorno y efectuando desplazamientos, medidas, cálculos espaciales, etc.), a un espacio conceptual o abstracto relacionado con la capacidad de representar internamente el espacio, reflexionando y razonando sobre propiedades geométricas abstractas, tomando sistemas de referencia y prediciendo los resultados de manipulaciones mentales

Para el (MEN, 1998) este proceso de construcción del espacio está condicionado e influenciado tanto por las características cognitivas individuales como por la influencia del entorno físico, cultural, social e histórico. Por tanto, el estudio de la geometría en la escuela debe favorecer estas interacciones. Se trata de actuar y argumentar sobre el espacio ayudándose con modelos y figuras, con palabras del lenguaje ordinario, con gestos y movimientos corporales

estos esquemas operatorios el material para la conceptualización o representación interna

Para lograr este dominio del espacio se sugiere el enfoque de geometría activa que parte de la actividad del alumno y su confrontación con el mundo. Se da prioridad a la actividad sobre la contemplación pasiva de figuras y símbolos, a las operaciones sobre las relaciones y elementos de los sistemas. Se trata pues de ‘hacer cosas’, de moverse, dibujar, construir, producir y tomar de estos esquemas operatorios el material para la conceptualización o representación interna

Esta conceptualización va acompañada en un principio por gestos y palabras del lenguaje ordinario, hasta que los conceptos estén incipientemente contruidos a un nivel suficientemente estable para que los alumnos mismos puedan proponer y evaluar posibles definiciones y simbolismos formales.

sistemas
medidas

de

La interacción dinámica que genera el proceso de medir entre el entorno y los estudiantes, hace que éstos encuentren situaciones de utilidad y aplicaciones prácticas donde una vez más cobran sentido las matemáticas.

Para el (MEN; 1998) las actividades de la vida diaria relacionadas con las compras en el supermercado, con la cocina, con los deportes, con la lectura de mapas, con la construcción, etc., acercan a los estudiantes a la medición

a) Construcción de los conceptos de cada magnitud

b) Comprensión de los procesos de conservación de magnitudes

c) Estimación de magnitudes y los aspectos del proceso de

y les permiten desarrollar muchos conceptos y destrezas matemáticas

Según el (MEN, 1998) la desatención de la geometría como materia de estudio en las aulas y el tratamiento de los sistemas métricos desde concepciones epistemológicas y didácticas sesgadas, descuida por un lado el desarrollo histórico de la medición y por otro reduce el proceso de medir a la mera asignación numérica. No es extraño, en nuestro medio, introducir a los niños y a las niñas en el mundo de la medida con instrumentos refinados y complejos descuidando la construcción de la magnitud objeto de la medición y la comprensión y el desarrollo de procesos de medición cuya culminación sería precisamente aquello que hemos denunciado como prematuro

No se les ha permitido conocer el desarrollo histórico de la medida, lo que conlleva a que no se den cuenta de la necesidad misma de medir, ni de cómo la medida surgió de una “noción de igualdad socialmente aceptada” al comparar el tamaño, la importancia, el valor, etc., en situaciones comerciales o de trueque. Algunos investigadores afirman que los niños no tienen conciencia de las sutilezas de la noción de replicación de la unidad, es decir, la repetición de una única unidad de medida, a partir de lo cual el hombre ha llegado al número y al recuento; y que de este hecho nació la necesidad de patrones de medida fijos. Las experiencias de los niños con las medidas comienzan normalmente con el número, y están a menudo restringidas a él, con pocas posibilidades de explorar los principios en los cuales se apoya la medición.

Sistemas de datos

Según el (MEN, 1998) una tendencia actual en los currículos de matemáticas es la de favorecer el desarrollo del pensamiento aleatorio, el cual ha estado presente a lo largo de este siglo, en la ciencia, en la cultura y aún en la forma de pensar cotidiana. La teoría de la probabilidad y su aplicación a los fenómenos aleatorios, han construido un andamiaje matemático que de alguna manera logra dominar y manejar acertadamente la incertidumbre

Plantea el (MEN, 1998) que fenómenos que en un comienzo parecen caóticos, regidos por el azar, son ordenados por la estadística mediante leyes aleatorias de una manera semejante a cómo actúan las leyes determinísticas sobre otros fenómenos de las ciencias.

Los dominios de la estadística, según el (MEN, 1998), han favorecido el tratamiento de la incertidumbre en ciencias como la biología, la medicina, la economía, la psicología, la antropología, la lingüística y a un más, han permitido desarrollos al interior de la misma matemática.

Shanghnessy (1985, citado por MEN, 1998) le han llevado a establecer que en las matemáticas escolares el desarrollo del pensamiento aleatorio, mediante contenidos de la probabilidad y la estadística debe estar imbuido de un espíritu de exploración y de investigación tanto por parte de los estudiantes como de los docentes. Debe integrar la construcción de modelos de fenómenos físicos

capturar lo continuo de lo concreto

d) La apreciación del rango de las magnitudes

e) La selección de unidades de medida, de patrones y de instrumentos

f) La diferencia entre la unidad y el patrón de medición

g) La asignación numérica

h) El papel del trasfondo social de la medición.

a)Comparación e interpretación de datos

b) Interpretación, producción y comparación de representaciones graficas adecuadas para representar diversos tipos de datos

c) Medidas de tendencia central

d) Resolución y formulación de problemas a partir de un conjunto de datos presentados en tablas diagramas de barras, diagramas circulares

e) Justificación y refutación, basadas en razonamientos estadísticos a partir de resultados de estudios publicados o diseñados en el ámbito escolar

Sistemas algebraicos y analíticos

y del desarrollo de estrategias como las de simulación de experimentos y de conteos. También han de estar presentes la comparación y evaluación de diferentes formas de aproximación a los problemas con el objeto de monitorear posibles concepciones y representaciones erradas. De esta manera el desarrollo del pensamiento aleatorio significa resolución de problemas.

Para el (MEN, 1998) en los contextos de la vida práctica y en los científicos, la variación se encuentra en contextos de dependencia entre variables o en contextos donde una misma cantidad varía (conocida como medición de la variación absoluta o relativa). Estos conceptos promueven en el estudiante actitudes de observación, registro y utilización del lenguaje matemático.

Afirma el (MEN, 1998) que abordado así el desarrollo del pensamiento variacional se asume por principio que las estructuras conceptuales se desarrollan en el tiempo, que su aprendizaje es un proceso que se madura progresivamente para hacerse más sofisticado, y que nuevas situaciones problemáticas exigirán reconsiderar lo aprendido para aproximarse a las conceptualizaciones propias de las matemáticas

Entre los diferentes sistemas de representación asociados a la variación, según el (MEN, 1998) se encuentran los enunciados verbales, las representaciones tabulares, las gráficas de tipo cartesiano o sagital, las representaciones pictóricas e icónicas, la instruccional (programación), la mecánica (molinos), las fórmulas y las expresiones analíticas

Desde la didáctica el (MEN, 1998) propone el estudio de la variación desde su significado y sentido, desarrollando situaciones problemáticas cuyos escenarios sean los referidos a fenómenos de cambio y variación de la vida práctica. La organización de la variación en tablas, puede usarse para iniciar en los estudiantes el desarrollo del pensamiento variacional por cuanto la solución de tareas que involucren procesos aritméticos, inicia también la comprensión de la variable y de las fórmulas. En estos problemas los números usados deben ser controlados y los procesos aritméticos también se deben ajustar a la aritmética que se estudia. Igualmente, la aproximación numérica y la estimación deben ser argumentos usados en la solución de los problemas. La calculadora numérica se convierte en una herramienta necesaria en la iniciación del estudio de la variación

e) Medidas de centralización, localización, dispersión y correlación

a) Continuo numérico, reales, en su interior los procesos infinitos, su tendencia, aproximaciones sucesivas y divisibilidad

b) la función como dependencia y modelos de función

c) El álgebra en su sentido simbólico, liberada de su significación geométrica, particularmente la noción y significado de la variable

d) Las magnitudes

e) Modelos matemáticos de tipos de variación: aditiva, multiplicativa, variación para medir el cambio absoluto y para medir el cambio relativo

Fuente: MEN (1998)

2.5.9. Evaluación del rendimiento escolar en matemáticas

Según el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN, 1998), toda evaluación educativa es un juicio en donde se comparan los propósitos y deseos con la realidad que ofrecen los procesos, de aquí que la evaluación debe ser más una reflexión que un instrumento de medición para poner etiquetas a los individuos; lo que no excluye el reconocimiento de las diferencias individuales.

Para este autor, aunque la evaluación debe incluir la adquisición de informaciones, importa más el ejercicio de competencias o formas de actuación que puedan ser nombradas como características del pensamiento matemático en general, y lógico en particular, además de las actitudes de los estudiantes. Con este punto de vista interesa observar los cambios de los alumnos desde sus estados iniciales de conocimiento y actuación (evaluación diagnóstica), pasando por el análisis de los comportamientos y logros durante los procesos de enseñanza-aprendizaje (evaluación formativa) hasta llegar a algún estado final transitorio (evaluación sumativa). En todos los casos la evaluación deberá ser secuencial

Un estado final transitorio para el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN, 1998), puede referirse a la culminación del trabajo en una unidad didáctica, o a un período de tiempo escolar (tres meses, seis meses, un año, tres años, etc.). Aquí se toman las decisiones sobre los estudiantes y los ajustes que sean necesarios para continuar con el plan de trabajo. Por ejemplo, programas especiales de apoyo para uno, varios o todos los estudiantes; orientaciones para el alumno y para la familia; modificaciones en las didácticas, mejoras en el uso de medios, etc. Para el Ministerio de Educación (MEN, 1998), es muy conveniente que en la evaluación de los estados finales transitorios participen otros profesores del área, para introducir una mejor objetividad en los juicios de valor

El significado positivo y “sano” de una evaluación cualitativa, según el (MEN), radica en la intención de interpretar, con más precisión, el complejo proceso del aprendizaje significativo. Esto requiere tener en cuenta, con prioridad, los comportamientos y los procedimientos, las respuestas consideradas como válidas por los diferentes sectores de la cultura.

Evaluar el estado cognoscitivo y afectivo del estudiante, frente a un área del conocimiento, para el Ministerio de Educación (MEN, 1998), significa considerar todos aquellos elementos necesarios para diagnosticar los estados del aprendizaje, los factores formativos y los logros alcanzados, de acuerdo con los propósitos y las estrategias de intervención utilizadas durante el proceso educativo

Se debe evaluar continuamente al estudiante en comportamientos que muestren su trabajo cotidiano: su actitud, su dedicación, su interés, su participación, su capacidad de diferenciación en algún área o asignatura particular, su habilidad para asimilar y comprender informaciones y procedimientos, su refinamiento progresivo en los métodos para conocer, para analizar, crear y resolver problemas, y su inventiva o tendencia a buscar nuevos métodos o respuestas para las situaciones

La evaluación del rendimiento escolar en matemáticas, incluye elementos tan variados como:

- Las concepciones de los alumnos sobre los conceptos.
- Los cambios que se presentan en las concepciones mediante la participación activa de los estudiantes durante la construcción de los conocimientos.
- La comprensión de los conocimientos básicos en un momento dado.
- El estado de conceptualización alcanzado frente a los saberes formales

- Las formas de comunicación de concepciones y conceptos
- La capacidad para aplicar los conocimientos
- La capacidad para interpretar, plantear y resolver problemas.
- Las estrategias y procedimientos utilizados para plantear y resolver problemas
- Los estilos de trabajo: solitario y colectivo
- La adquisición de destrezas
- La participación individual en tareas colectivas
- El interés por ampliar los conocimientos discutidos en el aula.
- La capacidad de lectura y escritura de temas relacionados con el área
- La capacidad de reflexionar, críticamente, sobre lo que se aprende, lee o escribe.

5.3.1. Indicadores de evaluación de evaluación del rendimiento escolar en matemáticas

Para el Ministerio de Educación (MEN, 1998), la evaluación en matemáticas debe realizarse a partir de indicadores presentados por un estudiante desde el desarrollo de un proceso cognitivo matemático. Los indicadores específicos que se miden en la evaluación del rendimiento en matemática son: significación, ejercitación y aplicación, comunicación, solución de problemas, de comportamientos creativos

2.5.9.1 Indicadores de significación

Según el Ministerio de Educación (MEN, 1998), se refieren, por una parte, a las concepciones que muestran los alumnos frente a los conceptos, fenómenos o situación problema y, por otra, a los conceptos tal y como son aceptados en el saber matemático bajo consideración.

Para este autor, cuando se inicia el proceso de intervención pedagógica, buscando las respuestas que informen sobre las concepciones que tienen los alumnos sobre un concepto o situación particular, es conveniente distinguir las respuestas inmediatas o “irreflexivas” de aquellas que se dan luego de un momento de reflexión. Las inmediatas son las respuestas que no requieren ningún esfuerzo para presentarse, situación que puede originarse en dos estados diferentes

- a) El estudiante ha logrado una comprensión relativamente clara sobre el tema en cuestión y no requiere, por el momento, una mayor reflexión sobre él. Éste es el estado ideal para los logros de la acción educativa
- b) El estudiante posee una concepción no elaborada sobre el tema. Situación que debe orientar la intervención del docente para romper este estado de equilibrio defectuoso motivando al estudiante, mediante refutaciones o confrontaciones, a asumir una actitud crítica y reflexiva que le permita modificar o sustituir sus concepciones

En ambos casos es necesario intervenir planteando problemas que ofrezcan nuevos interrogantes; de este modo los estudiantes del estado (a) podrán ampliar y profundizar en sus conocimientos, habilidades y destrezas, y los del estado (b) disponer de un espacio que los interese y habitúe en el estudio analítico y sistemático

El docente interpreta el estado del alumno a través de las respuestas (¿cómo abordan los ejercicios y los temas planteados?), por las preguntas que se les hacen respecto a la comprensión de los problemas que van a resolver, por la manera de escribir sus trabajos y por sus actitudes para realizar ejercicios, problemas y trabajos: ¿Es pasivo?, ¿activo?, ¿indiferente?, ¿sistemático?, ¿constante?, ¿curioso?, frente al tema en cuestión.

2.5.9.2. Indicadores de ejercitación

Según el Ministerio de Educación (MEN, 1998) la ejercitación, se refieren a las posibilidades para realizar actividades que exijan aplicar las concepciones o los conceptos que poseen los alumnos. Se incluyen aquí la ejercitación de algoritmos de operaciones y relaciones y la solución de problemas de rutina y de problemas prototipo.

Una vez se ha logrado un estado de comprensión conceptual es conveniente, cada que sea posible, aplicarlo en situaciones particulares, fundamentalmente con dos propósitos

- a) La cualificación de la comprensión, puesto que los problemas y ejercicios, relacionados con los conceptos son contextos que exigen precisiones y relaciones más detalladas, tanto analíticas como sintéticas
- b) La verificación de relaciones y procedimientos de solución de problemas. En el proceso de construcción significativa de nociones matemáticas se imponen relaciones de tipo empírico o cercana a la experimentación, sólo que, además de objetos o fenómenos físicos, se trabaja con símbolos y relaciones entre ellos

Para este autor, existen ejercicios y aplicaciones como simples rutinas, en donde se desarrollan unas reglas rígidas para los algoritmos. Así por ejemplo, cuando se suma, resta, multiplica y divide, o cuando se calcula un área o un volumen; pero también existen aquéllos en donde es necesario escoger y aplicar inteligentemente determinado algoritmo en lugar de otro. Por ejemplo, un niño puede resolver, inicialmente, un problema de multiplicación usando sumas o uno de división usando restas, hasta que descubra el más apropiado.

Otra consideración a tener en cuenta, según el Ministerio de Educación (MEN, 1998), para los ejercicios tiene que ver con la secuencia de los pasos y la escritura adecuada de ellos. Para

la mayoría de los algoritmos matemáticos es más clara una escritura vertical que una escritura horizontal. Piénsese en la solución de ecuaciones, en donde una escritura horizontal facilita errores con el signo de la igualdad. Muchos ejercicios permiten establecer estados de complejidad creciente, por abstracción y generalización, lo que puede servir de motivación para las ampliaciones y profundizaciones conceptuales

Finalmente para este mismo autor, cuando la ejercitación o aplicación se realiza conscientemente, la mente aprende a trabajar con más rapidez, logrando las automatizaciones necesarias, antes del uso de calculadoras o computadoras

2.5.9.3. Indicadores de comunicación

Según el Ministerio de Educación (MEN; 1998) se refieren a las formas y procesos comunicativos (estilos de razonamiento) que usan o pueden usar los alumnos: matemática verbal, escrita, icónica y simbólica. Las diferentes formas comunicativas-verbales, escritas de todo tipo, gestuales y motrices - son los indicadores básicos para analizar los comportamientos cognoscitivos de los niños y los jóvenes. En otras palabras, la comunicación es el espacio más importante para trabajar con los estudiantes y para promover la cualificación de sus actos

Para este mismo autor, la comunicación en el desarrollo de procesos cognitivos matemáticos, tiene cuatro acciones observables

- ***Comunicación antes de actividad***

Consiste en buscar la anticipación de los resultados a obtener por las acciones sobre objetos concretos o simbólicos. De esta manera se pueden conocer las concepciones que poseen los estudiantes, el modo como aplican sus conocimientos y las estrategias que utilizan para resolver problemas. Esta comunicación es fundamental para la

movilización de los comportamientos matemáticos de tipo inductivo, como los que tienen que ver con la capacidad de plantear conjeturas y descubrir fórmulas o leyes generales

- ***Comunicación durante la actividad***

Cualquiera sea la situación diseñada para iniciar la interacción con los estudiantes, es conveniente incitarlos para que expliquen lo que están haciendo y pensando y, si es posible, que “justifiquen” de alguna manera por qué o para qué lo están haciendo. Lo anterior tiene importancia cognoscitiva puesto que el estudiante es promovido a pensar en la acción o en el acontecimiento; pero también el maestro o el acompañante disponen de indicadores que informan sobre lo que éste está comprendiendo y de las calidades de la comprensión

- ***Comunicación posterior a la actividad***

Se trata de promover en los estudiantes la evocación de las actividades realizadas en el pasado; así se facilitan los recuerdos de los aprendizajes logrados, sobre todo de aquellos que fueron resultado de la superación de conflictos. Ellos regresan a la memoria consciente luego de participar en las complejas interacciones cerebrales, donde posiblemente han ocurrido asociaciones, olvidos, cernidos y cambios de significación. Examinando la evocación de las actividades pasadas, el maestro puede analizar el estado de los aprendizajes, las posibles lagunas o las cualificaciones ocurridas con el paso del tiempo. Simultáneamente, el estudiante reflexiona y se esfuerza por recordar los significados de sus acciones, facilitándose así la aplicación de las competencias adquiridas para la solución de nuevos problemas. De aquí se desprende una estrategia importante para el maestro: todos aquellos conocimientos

considerados como fundamentales o básicos, deben ser evocados en diferentes intervalos de tiempo

- ***Competencia escrita***

Para la competencia escrita, observando cómo usa y representa las relaciones matemáticas, cómo codifica las expresiones del lenguaje común que deben ser expresadas en lenguaje matemático y, también, la lectura en lenguaje común de las expresiones dadas en lenguaje matemático

Para las representaciones icónicas debe analizarse si éstas se parecen a lo que se quiere representar. Se debe tener cuidado con la interpretación de estas representaciones, puesto que muchos problemas son imputables a la percepción y no a las aptitudes matemáticas. Así por ejemplo, es posible que el concepto de triángulo equilátero esté conceptualmente bien construido, pero el estudiante tenga problemas para dibujarlo, tal y como lo piensa. Esto nos lleva a utilizar las conductas del relato para descubrir lo que el estudiante representó o quiere representar; sin embargo, también es posible que el estudiante esté representando bien aun cuando el concepto esté mal comprendido; por ejemplo, pensando y representando el cuadrado como un rectángulo

Para las representaciones gráficas y diagramales interesa descubrir el sentido que le dan los estudiantes y el uso que pueden hacer de ellas para resumir procesos o estados, en donde el concepto de variable esté presente (tanto la variable algebraica como la variable de los fenómenos físicos)

En cuanto a la comunicación de las relaciones simbólicas matemáticas, desde la comprensión de los estudiantes, queremos interpretar estas relaciones como aquéllas en donde los signos representan lo que libremente escogemos para representar. Así, por

ejemplo, en la expresión “x A” la letra x se refiere a cualquiera de los elementos del conjunto “A”, y la letra A se refiere al conjunto que quisimos nombrar con esa letra

2.5.9.4. Indicadores de solución de problemas

Según el Ministerio de Educación (MEN, 1998) los indicadores de evaluación de solución de problemas, refieren al reconocimiento de los distintos procedimientos de actuación que siguen los niños cuando resuelven o plantean problemas

Específicamente, deben existir situaciones problema que motiven y desencadenen razonamientos hacia la construcción de hipótesis y la intuición de conjeturas, además de incentivar los procesos de verificación y demostración

Las dificultades que muestren los estudiantes para plantear o resolver un problema deben ser precisadas y clasificadas, ya se trate de dificultades en la comprensión, en el conocimiento matemático, en los procesos para aplicar algoritmos o en las actitudes sociales, culturales o emocionales, hacia la matemática o el enunciado del problema. Es muy común la tendencia a dar respuestas estereotipadas; es decir, responder con el esquema disponible, aunque el problema no esté relacionado con el esquema. También es frecuente la incapacidad de modificar las formas perceptivas existentes, para buscar una representación más adecuada

Para entender un concepto matemático o para resolver un problema, el (MEN, 1998) considera que es necesario, a partir de la comprensión inicial, realizar alguna representación de las relaciones que tienen que ver con el concepto o con el problema: Los símbolos de los números y sus relaciones tienen sentido sólo cuando representan una multiplicidad de significados

2.5.9.5. Indicadores de comportamientos creativos

Según el Ministerio de Educación (MEN, 1998), los indicadores de comportamientos creativos, se utilizan para registrar en las situaciones de enseñanza y aprendizaje, las respuestas, las preguntas y los procedimientos no esperados, pero que indican una actitud innovadora o de descubrimiento de relaciones matemáticas

Penagos (1997), plantea la capacidad o habilidad de plantear, identificar o proponer problemas es condición necesaria de la creatividad. Para este mismo autor la creatividad y solución de problemas no son sinónimos. La sola visión de un problema ya es un acto creativo. En cambio su solución puede ser producto de habilidades técnicas. El ver el problema significa integrar, ver, asociar donde otros no han visto. En este acto de darse cuenta, de conciencia, intervienen componentes actitudinales, sociales y afectivos entre otros

Capítulo 3.

Antecedentes investigativos

La revisión de literatura sobre rendimiento académico y estrategias de aprendizaje por la unidad investigativa, nos ha permitido constatar la existencia de diversas investigaciones sobre estas temáticas, lo que indica el creciente interés de los investigadores educativos en las áreas de rendimiento académico y estrategias de aprendizaje

Algunas de las investigaciones que expondremos a continuación se inclinan por estudiar las áreas de rendimiento académico, estrategias de aprendizaje y estilos de aprendizaje, en este tipo de estudios, expondremos solo los alcances logrados por dichos investigadores en el campo de las estrategias de aprendizaje y rendimiento académico

Camarero, Martín del Buey, y Herrero (2000) en el trabajo de investigación *“Estilos y estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios”* realizado sobre una muestra de 447 estudiantes universitarios de pregrado de distintas carreras como, física, matemática, derecho y magisterio, en los años 1996 y 1997, de la universidad de Oviedo (España). Desarrollando como hipótesis, *“los estilos y estrategias de aprendizaje tienen relación con el rendimiento académico de los alumnos universitarios”* Utilizan como instrumento en lo referente a estrategias de aprendizaje, el test ACRA de (Román Sánchez y Gallego Rico, 2008), tomando como *variables criterios estilos y estrategias de aprendizaje* y como *variable predictora, tipo carrera universitaria, semestre cursado y rendimiento académico (establecido en dos niveles alto y bajo)*, las primeras distribuidas en dos grupos, un primer grupo conformado por las cuatro estrategias y un segundo grupo por las 32 técnicas que conforman el test ACRA, y utilizando la técnica de análisis de datos, el análisis multivariante (MANOVA) para la contrastación de la

hipótesis (en función del estadístico de Landa de Wilks), por otra parte, realizaron prueba Sheffé como análisis Post hoc, sobre las variables criterio y predictoras tanto del grupo 1, como del grupo 2, buscando indagar sobre comparaciones múltiples de las mismas. Encontraron en lo referente a estrategias de aprendizaje lo siguiente:

- Se confirma la hipótesis de la relación entre el rendimiento académico y las estrategias de aprendizaje de los alumnos
- En cuanto a la variables criterio, grupo 1, se encuentra mayor empleo de estrategias de apoyo en los estudiantes de mayor rendimiento académico
- En cuanto a la variable criterio, grupo 2, se obtiene diferencias ligadas a mayor empleo de la estrategia de autoinstrucciones, en los estudiantes de mejor rendimiento académico

Camarero et al. (2000) concluyen:

- Se pueden deducir implicaciones educativas sobre el rendimiento académico, con relación al tipo de aprendizaje y las técnicas empleadas por los alumnos
- Fomentar y adiestrar las estrategias afectivas basadas en el empleo de autoinstrucciones, autocontrol, técnicas contradistractoras de la atención, estrategias motivacionales tanto intrínsecas como extrínsecas, y las estrategias metacognitivas de autoconocimiento de la persona, tarea y de los procesos cognitivos presentes en el aprendizaje, tienen una incidencia positiva en el rendimiento académico de los alumnos

Massone y González (2003) en el trabajo de investigación, *análisis del uso de estrategias cognitivas de aprendizaje, en estudiantes de noveno año de educación general básica*, desarrollado sobre una muestra de 327 alumnos, en edades entre 15 y 17 años, de noveno grado de educación general básica, de la ciudad de Mar del Plata, Argentina. Utilizan como

instrumento en lo referente a la variable estrategias de aprendizaje, el test ACRA de Román y Gallego (2008). Desarrollando un análisis estadístico descriptivo, encontraron:

- La estrategia de aprendizaje más utilizada por los estudiantes es la estrategia de recuperación de la información y la menos utilizada es la estrategia de codificación, resultados que refleja según estos autores, en los alumnos estudiados dificultades para traducir de un código a otro código y por tratarse de un proceso cognitivo que se sitúa en la base de los niveles de procesamiento y, se aproxima a la comprensión, y al significado, consideramos que todo el procesamiento cognitivo posterior podría verse afectado
- Los estudiantes de estos grados novenos, no hacen uso habitual de estrategias de adquisición, codificación, recuperación ni apoyo cuestión que actuaría en perjuicio del aprendizaje. Lo anterior resaltaría la escasa capacidad de los estudiantes para interpretar y transferir la información, cuestión que se traduciría en el elevado índice de fracaso escolar. Lo cual podría interpretarse como un indicador de la tendencia de los estudiantes a privilegiar aprendizajes superficiales, escasamente significativos y que no requieren pensamiento autónomo en detrimento de procesos de selección, organización, y elaboración de información

Farías (2012) en su trabajo de investigación *“Estrategias de aprendizaje en alumnos de primero medio en tres colegios de Talca y su relación con los rendimientos académicos”*, realizado sobre una muestra de 84 alumnos que cursaron el primero medio (primer grado, de un total de cuatro de Enseñanza Media Científico-Humanista) en tres establecimientos educativos de la ciudad de Talca (Chile). Partiendo su investigación de la hipótesis *existe una correlación significativa entre el nivel y tipo de estrategias de aprendizaje utilizadas por los*

alumnos de primero medio de tres colegios de diferente dependencia de Talca durante el año 2009 y los resultados académicos obtenidos por ellos, expresados en las calificaciones.

Tomando como variable predictora las estrategias de aprendizaje y variable criterio el rendimiento académico expresado en calificaciones escolares, definiendo como escala de medida de las estrategias de aprendizaje, el test ACRA de Román y Gallego (1994). Farías, (2012) utiliza como técnica de análisis: t student para establecimiento de diferencias entre la puntuación de mujeres y hombres; ANOVA para las comparaciones de puntaje entre establecimientos educativos y coeficiente de Pearson para observar correlaciones significativas entre las diferentes estrategias de aprendizaje y la variable criterio. Encontrando:

- La comprobación de la tesis, es decir la existencia de una correlación significativa entre las estrategias de aprendizaje utilizada por los alumnos y su rendimiento académico expresado en calificaciones escolares
- Existe una mayor puntuación en cuando las estrategias de aprendizaje por parte de las mujeres en comparación con los hombres, es decir el género es una variable que incide en el uso de las estrategias de aprendizaje
- Los estudiantes que obtienen altas puntuaciones en adquisición, también tienen altos puntajes en las otras estrategias de aprendizaje

Farías (2012) concluye que las estrategias de aprendizaje se constituyen en un predictor relevante del rendimiento académico

González, García, Vargas y Cardelle (2010) en su estudio “*estrategias de recuperación de información y rendimiento en estudiantes de secundaria*”, cuyo objetivo es estudiar si existe relación entre el uso de estrategias de recuperación de la información y el rendimiento académico en los alumnos de educación secundaria y en segundo lugar estudiar si el uso de

estas estrategias se ve influida por la edad, curso académico o género. Realizado sobre 602 estudiantes de educación secundaria obligatoria de la ciudad de Ourense (España). Utilizando como instrumento de medida de las estrategias de recuperación la escala ACRA de Román y Gallego (2001) y del rendimiento académico, la notas finales de cada asignatura (entre ellas matemáticas), estos investigadores utilizan como análisis estadístico de prueba de hipótesis el coeficiente de correlación de Pearson y en la comparación de grupos la prueba t de Student, obteniendo los siguientes conclusiones:

- La estrategia de recuperación. de búsqueda de codificación, parece tener un mayor impacto en el rendimiento de los estudiantes de secundaria en las diversas asignaturas, aunque las búsqueda de indicios, la planificación de respuesta y la respuesta escrita, también presentan correlaciones estadísticamente significativas con el rendimiento en la mayor parte de las asignaturas (entre ellas matemáticas)
- Los alumnos de primer ciclo de educación secundaria emplean con mayor frecuencia estas estrategias que los de segundo ciclo. Al mismo tiempo, los alumnos muestran un decremento en el uso de las mismas a medida que aumenta su edad
- Las alumnas usan con mayor frecuencia que sus compañeros las estrategias de recuperación de la información

Marugán (2009), en su trabajo de investigación “*importancia de las estrategias de aprendizaje en el rendimiento escolar*”. Cuyo objetivo es comprobar si los alumnos que puntúan alto en las Escalas ACRA de estrategias de aprendizaje, obtienen mejores puntuaciones en una prueba de Rendimiento Objetivo y en el rendimiento académico evaluado con las calificaciones escolares. Realizado sobre una muestra de 99 alumnos de educación secundaria obligatoria en edades de 12 y 13 años de un instituto público de la provincia de Valladolid

(España). Como instrumentos de evaluación se utilizó para la variable independiente “estrategias de aprendizaje” se evaluó con las Escalas ACRA Román y Gallego (1994) y para la variable dependiente rendimiento académico, se realizó una prueba objetiva (la cual pretende medir memoria estricta de datos puntuales y procesos complejos de codificación de la información) y se tomó como referencia las calificaciones escolares en las asignaturas de Matemáticas, lenguaje, Ciencias Sociales, Ciencias Naturales

Marugán (2009), concluye:

- Podemos concluir diciendo que los diferentes niveles en la Prueba ACRA de Estrategias de aprendizaje se relacionan con la variable rendimiento, en las dos modalidades en que se ha evaluado, a través de una prueba específica de rendimiento en comprensión y memoria posterior al estudio de un texto y a través de las calificaciones escolares.
- Las estrategias de aprendizaje se constituyen en una importante variable moduladora del rendimiento en Comprensión y Memoria en la medida en que son los alumnos más estratégicos los que obtienen puntuaciones superiores en la prueba, especialmente en la subprueba de memoria.
- Así mismo, a tenor del análisis efectuado con la variable dependiente “rendimiento académico”, se puede afirmar que las estrategias de aprendizaje sí parecen tener un peso específico en su estudio, ya que existe una clara tendencia a obtener mejores calificaciones en las diferentes evaluaciones por aquellos alumnos que también puntúan alto en estrategias y viceversa

Bahamón, Vianchá, Alarcón, y Bohorquez (2013) en su trabajo de investigación “estilos y estrategias de aprendizaje relacionados con el logro académico en estudiantes universitarios”

cuyo propósito es determinar la relación existente entre estilos de aprendizaje, estrategias de aprendizaje y el logro académico en estudiantes de pregrado de la Universidad de Boyacá (Colombia). Método, participaron 312 estudiantes de pregrado de todos los programas de la Universidad de Boyacá, sede Tunja, de los cuales el 62.5% pertenecen al género femenino y el 37.2% al masculino. Todos respondieron el Cuestionario Honey-Alonso de estilos de aprendizaje Alonso, Gallego y Honey, 1995, la Escala de estrategias de aprendizaje de Román y Gallego, 1994 y el sistema de reporte de notas de la Universidad de Boyacá, para establecer el logro académico, a partir del promedio académico acumulado de cada participante. Encontraron:

- Sobre el uso de estrategias de aprendizaje, los participantes puntuaron significativamente alto en la escala de codificación
- Cuando se analizan conjuntamente las estrategias de aprendizaje empleadas por los participantes y su logro académico, se encuentra que aquellos estudiantes con un logro alto refieren emplear prioritariamente estrategias de aprendizaje en la fase de recuperación, lo cual evidencia que los estudiantes que tienen promedios entre 4.0 y 5.0 suelen presentar una mejor planificación de su estudio y preparación para los exámenes
- Por su parte, los estudiantes que su logro académico se encuentra en el rango medio (entre 3.0 y 3.9) tienen predilección por usar estrategias de aprendizaje de la fase de adquisición. En este caso, destaca el uso de estrategias atencionales que se encargan de explorar la información previa y fragmentarla para relacionarla con los contenidos de conocimientos previo

- Entre las correlaciones significativas encontradas, destaca la relación entre el logro académico y estrategias de apoyo para el control cognitivo, social, afectivo y motivacional
- los resultados de esta investigación evidencian la necesidad de que se imparta una enseñanza explícita y sistemática de estrategias de aprendizaje y/o técnicas de estudio a estudiantes de pregrado, pues parece ser la mejor vía para asegurar que su aprendizaje sea el más exitoso

Villamizar (2008) en su trabajo de investigación “*Relación entre estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes de Psicología*”, cuyo objetivo es identificar la relación entre estrategias de aprendizaje y Rendimiento Académico, en 101 estudiantes que cursan entre III y IX semestre de la Facultad de Psicología de la Universidad Pontificia Bolivariana de Bucaramanga (Colombia),. La prueba utilizada fue la Escala de Estrategias de Aprendizaje Abreviada para Estudiantes Universitarios, ACRA. Los resultados arrojados por el inventario se correlacionaron con el promedio académico, tomado este a partir de las notas obtenidas en las asignaturas de carácter disciplinar. Encontrando como resultado:

- Existe correlación positiva entre el uso de las estrategias y el rendimiento académico, es decir a mayor uso de estrategias mayor rendimiento académico
- Las estrategias más usadas son aquellas que tienen que ver con proceso de memorización, básicamente con las propias del llamado aprendizaje superficial, como la repetición, es posible que el uso de esta estrategia
- Existe correlación memoria-rendimiento académico, cuando este proceso cognitivo supera la mera repetición, es decir, cuando toma un papel más activo, como cuando se relaciona información nueva con la que se tiene en la estructura cognitiva

- Los estudiantes con alto rendimiento se caracterizan por estar movidos por factores intrínsecos, planificar más, seleccionar y organizar la información, controlar el ambiente de estudio, establecer horarios de estudio, y reconocer la utilidad de las estrategias de aprendizaje
- La diferencia entre estudiantes con alto y bajo promedio, no está relacionada con la cantidad de estrategias sino con el uso; la fundamentación de este aserto radica en el empleo del subrayado, el cual es una de las estrategias más usadas, pero sin existencia de correlación, ante ello surgen varias preguntas, ¿Cómo usan el subrayado? ¿Para qué usan el subrayado?
- Estudiar en sí mismo no es una garantía de éxito académico, es pertinente revisar la forma cómo se estudia, es decir ser más consciente de la funcionalidad de las estrategias

Lastre-M. y De la Rosa (2016) En su investigación “*relación entre estrategias de aprendizaje y el rendimiento académico en estudiantes de educación básica primaria*” sobre una muestra de 60 estudiantes del grado quinto (en edades de 12 a 16 años) de educación básica primaria, de la institución educativa Policarpa Salavarrieta de la Ciudad de Sincelejo (Colombia), Tomando como variable predictora las estrategias de aprendizaje y variable criterio el rendimiento académico expresado en calificaciones escolares de las áreas del plan de estudios entre ellas Matemáticas, definiendo como escala de medida de las estrategias de aprendizaje, el test ACRA de Román y Gallego (1994) y utilizando como prueba de hipótesis la correlación de Spearman, estos investigadores encontraron como resultados:

- Existe una correlación estadísticamente significativa, entre las estrategias de aprendizaje y el rendimiento académico en las asignaturas de matemáticas, lengua castellana, ciencias naturales y sociales
- Existe un predominio de las estrategias de apoyo para el aprendizaje de las matemáticas

Tejedor y García (2008), en su investigación “*estrategias atencionales y rendimiento académico en estudiantes de secundaria*”, cuyo objetivo es comprobar la relación entre variables atencionales y rendimiento académico en educación secundaria y averiguar si el uso de estrategias atencionales varía en función de la edad, grado académico o género de los alumnos. Realizado sobre 602 estudiantes de educación secundaria obligatoria de la ciudad de Ourense (España). Utilizando como instrumento de medida de las estrategias atencionales de la escala ACRA de Román Sánchez y Gallego Rico, 2001 y del rendimiento académico, la notas finales de cada asignatura (entre ellas matemáticas), estos investigadores utilizan como análisis estadístico de prueba de hipótesis el coeficiente de correlación de Pearson y en la comparación de dos grupos la prueba t de Student y el análisis de varianza cuando se comparan tres grupos. Obteniendo los siguientes conclusiones

- Existen correlaciones positivas y estadísticamente significativas entre la variable nota media (rendimiento académico) y las variables atencionales exploración, subrayado lineal, fragmentación y atención
- El rendimiento académico en el área de matemáticas correlaciona positiva y significativamente con la variable exploración, subrayado lineal, fragmentación y atención

- Los estudiantes de segundo ciclo de la ESO (15 a 16 años), afirman emplear algunas de las técnicas atencionales medidas, con menor frecuencia que los alumnos de primer ciclo (12 a 14 años)
- Existe una correlación negativa y significativa entre todas las variables atencionales y la variable edad
- Las alumnas afirman emplear con mayor frecuencia que los alumnos todas las técnicas y estrategias atencionales estudiadas

Capítulo 4

Diseño metodológico

4.1. Enfoque y tipo de investigación

La presente investigación estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en el área de Matemáticas estudiantil, caso estudiantes de educación básica y media de la institución educativa José María Córdoba, de la Ciudad de Montería, se desarrollara mediante un enfoque metodológico cuantitativo de alcance descriptivo y correlacional

De acuerdo a los planteamientos de Grinnell y Creswell (citado en Hernández, Fernández , y Baptista, 2010) una de las características fundamentales de para tomar la decisión de desarrollar una investigación de enfoque cuantitativa es la existencia en el contexto de la misma, de una realidad interna derivada de las creencias, presuposiciones y experiencias subjetivas de las personas o grupos, esta realidad subjetiva pueden variar desde ser muy vagas o generales (intuiciones) hasta ser creencias bien organizadas y desarrolladas lógicamente a través de teorías formales. Por otro lado debe existir una realidad objetiva independiente del contexto y las creencias, presuposiciones y experiencias que se tengan sobre ella y susceptible de conocerse. Por ultimo plantean estos autores, se necesita comprender o tener mayor cantidad de información sobre la realidad objetiva. Conocer la realidad del fenómeno y los eventos que lo rodean a través de sus manifestaciones y para entender cada realidad (el porqué de las cosas) es necesario registrar y analizar dichos eventos

Lo anterior explica la escogencia por la unidad investigativa del enfoque cuantitativo para esta investigación, dado que existe en el contexto de la institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería una la realidad interna subjetiva, el bajo rendimiento académico de los estudiantes y por otro lado la realidad externa está determinada por el constructo teórico de estrategias cognitivas de aprendizaje susceptible de conocerse. Además de ello la unidad investigativa ha registrado información de los eventos que rodean el fenómeno como lo son una base de datos de las calificaciones escolares de los estudiantes, base de datos del estado de promoción de los estudiantes, investigaciones realizadas en la institución que estudian el fenómeno y se ha revisado la literatura existente sobre el constructo de rendimiento escolar. Lo mismo para el caso de las estrategias cognitivas de aprendizaje para lo cual se realizara una encuesta a una muestra de los estudiantes, con cuyos resultados se construirá una base de datos que exprese cuantitativamente la utilización por parte de los mismos de las estrategias cognitivas de aprendizaje, estrategias específicas de aprendizaje y técnicas de aprendizaje, también se ha revisado la literatura existente del este constructo

Otra justificación de la escogencia del enfoque cuantitativo, radica en que esta investigación se desarrollara en etapas donde una precede la siguiente. Parte de la idea de “investigar los factores influyentes en el rendimiento académico” la cual se fue acotando y delimitándose hasta plantear la investigación “estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en matemáticas, caso estudiantes de básica secundaria y media de la institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería” de aquí parte la construcción de objetivos y pregunta de investigación. Se realizara una revisión de la literatura y se construirá un marco teórico concerniente a las estrategias de aprendizaje (ACRA) y el rendimiento escolar desde las calificaciones escolares estudiantiles. De la pregunta se establecerán hipótesis y se desarrollara

un método, después de analizar la normalidad de las variables para probarlas y finalmente se establecerán conclusiones a partir de la prueba de hipótesis

Se pretende realizar una investigación de alcance descriptivo y correlacional, entre la variable dependiente, rendimiento académico estudiantil y las estrategias de aprendizaje, como variable independiente. Esta última se estudiara desde el constructo propuesto por Román y Gallego (2008) escala ACRA

La investigación es de alcance descriptivo porque se pretende describir la utilización de la estrategia cognitivas de aprendizaje, buscando especificar las propiedades, las características y los perfiles de los estudiantes de básica secundaria y media académica con respecto a las mismas. Lo que nos permitirá mostrar con precisión el grado de utilización de las estrategias cognitivas de aprendizaje en los aprendices de estos ciclos y niveles educativos

Como el propósito de la investigación es comprobar la existencia o no de una relación significativa entre las variables rendimiento académico y estrategias cognitivas de aprendizaje, la unidad investigativa deberá asociar dichas variables mediante un patrón predecible para un grupo o población que para esta investigación es una muestra de estudiantes del ciclo básica secundaria y el nivel media, por tanto la investigación es de alcance correlacional

4.2. Hipótesis de Investigación

4.2.1 Hipótesis general

Ho: No Existe una relación entre las estrategias cognitivas de aprendizaje (ACRA) y el rendimiento académico escolar en el área de matemáticas, de los estudiantes de educación básica y media de la institución educativa José María Córdoba, de la Ciudad de Montería

Hi: Las estrategias cognitivas de aprendizaje (ACRA) tienen relación con el rendimiento académico escolar en el área de matemáticas, de los estudiantes de educación básica y media de la institución educativa José María Córdoba, de la Ciudad de Montería

4.2.2. Hipótesis específicas

- H1_o: No existe una relación significativa entre las estrategias cognitivas de adquisición y el rendimiento académico escolar en matemáticas de los estudiantes de educación básica secundaria institución educativa José María Córdoba, de la Ciudad de Montería
- H1_i: Existe una relación significativa entre las estrategias cognitivas de adquisición y el rendimiento académico escolar en matemáticas de los estudiantes de educación básica secundaria de la institución educativa José María Córdoba, de la Ciudad de Montería
- H2_o : No existe una relación significativa entre las estrategias cognitivas de codificación y el rendimiento académico escolar en matemáticas de los estudiantes de educación básica secundaria de la institución educativa José María Córdoba, de la Ciudad de Montería
- H2_i : Existe una relación significativa entre las estrategias cognitivas de codificación y el rendimiento académico escolar en matemáticas de los estudiantes de educación básica secundaria de la institución educativa José María Córdoba, de la Ciudad de Montería

- H_{3_0} : No existe una relación significativa entre las estrategias cognitivas de recuperación y el rendimiento académico escolar en matemáticas de los estudiantes de educación básica secundaria de la institución educativa José María Córdoba, de la Ciudad de Montería
- H_{3_i} : Existe una relación significativa entre las estrategias cognitivas de recuperación y el rendimiento académico escolar en matemáticas de los estudiantes de educación básica secundaria de la institución educativa José María Córdoba, de la Ciudad de Montería
- H_{4_0} : No existe una relación significativa entre las y el rendimiento académico escolar en matemáticas de los estudiantes de educación básica secundaria de la institución educativa José María Córdoba, de la Ciudad de Montería
- H_{4_i} : Existe una relación significativa entre las y el rendimiento académico escolar en matemáticas de los estudiantes de educación básica secundaria de la institución educativa José María Córdoba, de la Ciudad de Montería
- H_{5_0} : No existe una relación significativa entre las estrategias cognitivas de adquisición y el rendimiento académico escolar en matemáticas de los estudiantes de educación media institución educativa José María Córdoba, de la Ciudad de Montería

- H5_i: Existe una relación significativa entre las estrategias cognitivas de adquisición y el rendimiento académico escolar en matemáticas de los estudiantes de educación básica secundaria de la institución educativa José María Córdoba, de la Ciudad de Montería
- H6_o : No existe una relación significativa entre las estrategias cognitivas de codificación y el rendimiento académico escolar en matemáticas de los estudiantes de educación media de la institución educativa José María Córdoba, de la Ciudad de Montería
- H6_i : Existe una relación significativa entre las estrategias cognitivas de codificación y el rendimiento académico escolar en matemáticas de los estudiantes de educación media de la institución educativa José María Córdoba, de la Ciudad de Montería
- H7_o : No existe una relación significativa entre las estrategias cognitivas de recuperación y el rendimiento académico escolar en matemáticas de los estudiantes de educación media de la institución educativa José María Córdoba, de la Ciudad de Montería
- H7_i : Existe una relación significativa entre las estrategias cognitivas de recuperación y el rendimiento académico escolar en matemáticas de los estudiantes de educación media de la institución educativa José María Córdoba, de la Ciudad de Montería

- H_{8_0} : No existe una relación significativa entre las X_i y el rendimiento académico escolar en matemáticas de los estudiantes de educación media de la institución educativa José María Córdoba, de la Ciudad de Montería
- H_{8_i} : Existe una relación significativa entre las X_i y el rendimiento académico escolar en matemáticas de los estudiantes de educación media de la institución educativa José María Córdoba, de la Ciudad de Montería

4.3. Población y muestra

El procedimiento de muestreo desarrollado es aleatorio estratificado.

El estudio se desarrolló con una muestra aleatoria estratificada seleccionada en el año 2015 con el objeto de estudiar el comportamiento de las variables rendimiento académico y estrategias cognitivas de aprendizaje en el ciclo de educación básica secundaria y media, la estratificación de la muestra se da por interés de los investigadores en el estudio del comportamiento de las variables anotadas en ambos niveles educativos y buscando asegurar población del nivel de educación media la cual es minoritaria en comparación a la de educación básica. Además de ello los factores de estratificación guardan estrecha relación con las características que se investigan y con el objetivo o finalidad del estudio y se cuenta una lista detallada de las unidades que constituyen la población, lo que facilita la elaboración de estratos o subpoblaciones

Se utilizó para el cálculo de la muestra y los estratos, las fórmulas propuestas por Murray y Larry (citado en Aguilar, 2005) obteniendo una muestra estratificada aleatoria de 292 estudiantes.

Estratificados así: una muestra de 237 estudiantes para el grupo de básica secundaria y 55 estudiantes para el grupo de educación media, de una población total de 1363 alumnos

El estrato de educación básica secundaria fue seleccionado de los estudiantes de los grados sexto, séptimo, octavo y noveno correspondientes al año académico 2015 de la institución educativa José María Córdoba, de la Ciudad de Montería. En la tabla 7, se muestra las frecuencias de estudiantes participantes del estrato básica secundaria discriminado por grado

El estrato de educación media fue seleccionado de los estudiantes del grado decimo y undécimo correspondiente al año académico 2015 de la institución educativa José María Córdoba, de la Ciudad de Montería. En la tabla 8 se muestra las frecuencias de estudiantes participantes del estrato educación media discriminado por grados

*Tabla 7. Frecuencia de estudiantes participantes del estrato básica secundaria
Discriminado por grado*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Grado 6°	78	32,9	32,9	32,9
	Grado 7°	76	32,1	32,1	65,0
	Grado 8°	39	16,5	16,5	81,4
	Grado 9°	44	18,6	18,6	100,0
	Total	237	100,0	100,0	

*Tabla 8. Frecuencia de estudiantes participantes del estrato educación media
Discriminado por grado*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Grado 10°	23	41,8	41,8	41,8
	Grado 11°	32	58,2	58,2	100,0
	Total	55	100,0	100,0	

4.4. Operacionalización de variables

En las tablas 9 y 10 se pretende hacer una síntesis a modo de esquema de la Operacionalización de las variables, que junto con el apartado dedicado a los instrumentos de medida, permite visualizar de una manera clara y concisa cuales, finalmente, han sido las variables estudiadas y de qué instrumentos fueron utilizados para la recolección de la información

Tabla 9. Operacionalización variable rendimiento académico

VARIABLES	DIMENSIONES	SUBDIMENSIONES EVALUADAS
Rendimiento académico	Calificaciones escolares en el área de Matemáticas, ponderadas de 0.0 hasta 10.0	Desempeño bajo: de 0.0 hasta 6.49 Desempeño básico: de 6.50 hasta 7.99 Desempeño alto: de 8.0 hasta 9.49 Desempeño superior: de 9.50 hasta 10.0

Tabla 10. Operacionalización variable estrategias de aprendizajes

VARIABLES	ESTRATEGIAS COGNITIVAS DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIAS ESPECÍFICAS DE APRENDIZAJE EVALUADAS
Estrategias cognitivas de aprendizaje	ADQUISICIÓN	1. Exploración 2. Subrayado lineal 3. Subrayado idiosincrático 4. Epigrafiado 5. Repaso en voz alta 6. Repaso mental 7. Repaso reiterado
	CODIFICACIÓN	8. Nemotecnias 9. Rel. Intracontenido 10. Rel. Compartidas 11. Imágenes 12. Metáforas 13. Aplicaciones 14. Autopreguntas 15. Paráfrasis 16. Agrupamientos 17. Secuencias 18. Mapas conceptuales 19. Diagramas

RECUPERACIÓN	20. Búsqueda de codificaciones 21. Búsqueda de indicios 22. Planificación de respuesta 23. Respuesta escrita
APOYO	24. Autoconocimiento 25. Automanejo /Planificación 26. Automanejo/Regulación y evaluación 27. Autoinstrucciones 28. Autocontrol 29. Contradistractoras 30. Interacciones sociales 31. Motivación intrínseca y extrínseca 32. Motivación de escape

4.5. Instrumentos de recolección de datos

4.5.1. Variable rendimiento académico

Se utilizó como medida del rendimiento académico en matemáticas, las calificaciones escolares finales del año 2015 de los 292 estudiantes de la muestra

La unidad investigativa desarrollo la investigación de la variable rendimiento académico sobre las calificaciones escolares finales del año 2015 con el objeto de medir el rendimiento académico sobre las notas escolares finales de matemáticas y no sobre las notas parciales de un año y de profundizar en el estado de promoción en esta área de estudio de los mismos 292 estudiantes de la muestra

Estas calificaciones escolares de matemáticas de final de año 2015 de los estudiantes fueron entregados a la unidad investigativa por la institución educativa, recogidas por estos de una plataforma de rendimiento académico llamada “Solince”

4.5.2. Variable Estrategias de aprendizaje

Como instrumento de recolección de datos de la variable estrategias de aprendizaje, se desarrollo sobre los 292 estudiantes que representan la muestra, la escala de estrategias de aprendizaje ACRA de Román y Gallego (2008) cuyo ámbito de aplicación es el alumnado de enseñanza secundaria en edades de 12 a 16 años, no obstante para los autores este ámbito puede ser ampliado a edades superiores, como en este caso que se utilizo con estudiantes de 12 hasta 19 años de edad

La escala de estrategias de aprendizaje ACRA, se divide en cuatro escalas o estrategias cognitivas de aprendizaje, que evalúan el uso que habitualmente hacen los estudiantes (I) de siete estrategias específicas de adquisición de información y 20 técnicas de aprendizaje (II) de doce estrategias específicas de codificación de la información y 46 técnicas de aprendizaje (III) de cuatro estrategias específicas de recuperación de la información y 18 técnicas de aprendizaje (IV) de nueve estrategias específicas de apoyo al procesamiento y 35 técnicas de aprendizaje (véase tabla 3.5), para un total 4 estrategias cognitivas, 32 estrategias específicas y 119 técnicas de aprendizajes. Medidos mediante escala tipo likert, cuya reacción de los estudiantes participantes es: (1) Nunca o casi nunca; (2) Algunas veces; (3) Bastantes veces; (4) siempre o casi siempre

Para las cuatro escalas o estrategias cognitivas de aprendizaje, se obtiene como resultado una perceptilización (PC) propuesta en la baremización por los autores de la escala; para cada una de las 32 estrategias específicas de aprendizaje un puntaje directo (PD) producto de la sumatoria de los resultados de la técnicas que la conforman. Para cada una de las técnicas una puntuación directa definida por la sumatoria de la multiplicación de la reacción marcada (por cada uno de los estudiantes participantes) y su orden ascendente (iniciando en 1 y terminando

en 4), así: por 1 para nunca o casi nunca; por 2 para algunas veces; por 3 Bastantes veces; por 4 siempre o casi siempre

4.5.2.1. Validez

Para el cálculo de los índices de validez de las cuatro escalas, Román y Gallego (2008) parten del supuesto generalmente aceptado, de que un instrumento de medida es válido si mide lo que supone medir (validez de constructo), si presenta lo que dice representar (validez de contenido) y sirve para predecir un determinado comportamiento (validez predictiva)

Román y Gallego (2008), con los datos empíricos recogidos de una muestra de 294 sujetos, se calcularon los índices subjetivos de validez de contenido y de validez de constructo, mediante la calificación de diez jueces expertos en estrategias de aprendizaje

- **Validez de contenido**

La validez de contenido del instrumento ACRA de Román y Gallego (2008), se calculó mediante el “método de juicio de expertos”, para Escobar y Cuervo (2008) El juicio de expertos se define como una opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que son reconocidas por otros como expertos cualificados en éste, y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones

La validez de contenido (grado en que representa lo que dice representar) calculada mediante el método descrito, fue de 0,87 (análogo de una correlación) para la escala de adquisición, para la escala de codificación de 0,89 (análogo de una correlación), para la escala de recuperación de 0,91 (análogo de una correlación) y para la escala de apoyo de 0,88 (análogo de una correlación)

- **Validez de constructo**

La validez de constructo del instrumento ACRA de (Román y Gallego (2008), se calculo mediante el “método de juicio de expertos”

La validez de constructo (grado en que mide lo que dice medir) calculada mediante el método descrito, para la escala de adquisición fue de 0,8705 (análogo de una correlación), para la escala de codificación de 0,8723 (análogo de una correlación), para la escala de recuperación de 0,8922 (análogo de una correlación), para la escla de apoyo de 0,8808 (análogo de una correlación)

Otro método aplicado a la validez de constructo del instrumento ACRA de (Román y Gallego (2008), fue el análisis factorial (AF). Al calculo de la validez de constructo mediante el “metodo de análisis factorial”, algunos autores denominan validez factorial. Si hechas varias replicaciones sistemáticas se obtiene, aproximadamente, la misma estructura factorial entonces podríamos decir que estamos ante un instrumento con un alto grado de validez de constructo de validez factorial

La validez de constructo (82% de acuerdo AF – teoría de la adcripción de ítems a factores) calculada mediante el “método de grado de acuerdo” fue para la escala de adquisición de 0,9062 (indicador análogo de una correlación)

La validez de constructo (75% de acuerdo AF – teoría de la adcripción de ítems a factores) calculada mediante el “método de grado de acuerdo” fue para la escala de codificación de 0,8664 (indicador análogo de una correlación)

La validez de constructo (95% de acuerdo AF – teoría de la adscripción de ítems a factores) calculada mediante el “método de grado de acuerdo” fue para la escala de recuperación de 0,9746 (indicador análogo de una correlación)

La validez de constructo (92% de acuerdo AF – teoría de la adscripción de ítems a factores) calculada mediante el “método de grado de acuerdo” fue para la escala de apoyo de 0,9591 (indicador análogo de una correlación)

- **Validez predictiva**

La validez predictiva del instrumento ACRA de Román y Gallego (2008), para la cuatro escalas, se calcularon correlacionando las puntuaciones de cada una de las calificaciones en rendimiento escolar de ciencias, lengua castellana y matemáticas. Los resultados se observan en la tabla 11

Tabla 11. Validez predictiva para las cuatro escalas del instrumento ACRA de Román y Gallego (2008)

Escalas	Ciencias	Lenguaje	Matemáticas
Adquisición	0,0979*	0,1298**	0,0656
Codificación	0,1356**	0,1565**	0,0738
Recuperación	0,1676**	0,2126**	0,1413**
Apoyo	0,1734**	0,1598**	0,0906*

* $p < 0,05$ $p < 0,001$ (dos colas)

Fuente: Román y Gallego (2008)

Validez factorial

Según Morales Vallejo (2013) El análisis factorial es un método de validez cuyo resultado nos indica como tienden a agruparse los ítems o variables. Para este autor el análisis factorial examina el contenido conceptual de los ítems que pertenecen el mismo

factor, para de esta forma comprender qué factores (o constructos) subyacentes explican las correlaciones entre los ítems

El análisis factorial del test ACRA de Román y Gallego, da un especial énfasis en el grado de acuerdo entre la teoría que orienta la construcción del instrumento y los resultados empíricos. Para ello el número de ítems que el análisis factorial agrupaba en cada factor se contrastó con el número de ítems que guiados con la teoría se estimaban servirían para medir u operativizar ese mismo factor, luego se redujo a porcentaje (indicador estimado análogo de varianza) y finalmente se halló la raíz cuadrada del porcentaje (indicador estimado análogo de correlación)

La solución factorial arrojada de cada escala, muestra los indicadores expresados en la tabla 12

Tabla 12. Resultados del análisis factorial de la escala ACRA de Román y Gallego (2008)

Factores	Escala de adquisición	Escala de codificación	Escala de recuperación	Escala de apoyo
1	Repaso en voz alta	Agrupamientos	Búsqueda de indicios	Auto-conocimiento
2	Repaso mental	Nemotecnias	Búsqueda de codificaciones	Motivación intrínseca/extrínseca
3	Subraya lineal	Aplicaciones	Planificación de respuesta	Interacciones sociales
4	Exploración	Autopreguntas	Respuesta escrita	Automanejo/Regulación – Evaluación
5	Subrayado idiosincrático	Relaciones intracontenido		Auto – Instrucciones
6	Repaso reiterado	Diagramas		Automanejo Planificación –
7	Epigrafiado	Mapas conceptuales		Contra – distractoras
8		Secuencias		Motivación de escape
9		Imágenes		Autocontrol
10		Relaciones compartidas		
11		Paráfrasis		
12		Metáforas		
Varianza explicada en porcentaje	53,0%	57,7%	47,1%	59,9
Porcentaje validez constructo e indicador análogo de correlación	de 82% de 0,9062	75% 0,8664	95% 0,9746	92% 0,9591

Fuente: Román y Gallego (2008)

4.5.2.2. Fiabilidad

Román y Gallego (2008), con los datos empíricos recogidos de una muestra de 294 sujetos, se calcularon los indicadores de fiabilidad de las cuatro escalas del instrumento de medida, utilizando los tres siguientes procedimientos expuestos en la tabla 13

Tabla 13. Indicadores de fiabilidad para las cuatro escalas del instrumento ACRA de Román y Gallego (2008)

Escalas	Alfa de Cronbach estandarizada	Pares/impares Spearman - Brown	Mitades aleatorias* Guttman
Adquisición	0,7144	0,6130	0,6130
Codificación	0,9075	0,7955	0,7955
Recuperación	0,8384	0,7160	0,7160
Apoyo	0,8990	0,7337	0,7338

Fuente: Román y Gallego (2008)

4.6. Recolección de datos

4.6.1. Variable rendimiento académico

Para el proceso de recolección de datos de la variable rendimiento académico, se solicitó a la Institución Educativa José María Córdoba, de la ciudad de Montería, la base de datos de la promoción de estudiantes 2015, desde el grado sexto hasta el grado noveno del ciclo de educación básica secundaria y el grado decimo y undécimo de educación media de ese mismo año, la cual se obtuvo mediante la plataforma institucional Solice, el cual es un sistema de información académico institucional, en el que la comunidad educativa registra y consulta el desempeño individual y grupal de los Educandos

Una vez revisada la base de datos, la unidad investigativa constato que esta es de carácter ordinal y la misma muestra la relación de todos los grados y sus respectivos grupos, por apellidos y nombres, género, y el rendimiento escolar en cada una de las áreas y asignaturas del plan de estudios, particularmente el área de Matemáticas, definidas en una escala numérica de tipo ordinal

La unidad investigativa, con el objeto de conformar dos estratos o grupos, se organizó la base de datos del rendimiento escolar de los estudiantes configurando, un grupo conformado con los estudiantes de los grados sextos a noveno de educación básica y otro grupo con los grado decimo y undécimo de educación media, para ello se construyó una hoja de Excel por cada uno de los grupo, conservando el orden de cada uno de los grupos por grado de la institución en ambos casos

La unidad investigativa, utilizando la fórmula para calcular el tamaño de la muestra y muestra estratificada propuestas por Murray y Larry (2005, citado por Aguilar, 2005), procedio a definir la muestra por los estratos, estrato básica secundaria grados sextos a noveno y estrato educación media grados decimo y undécimo, obteniendo una muestra de 237 estudiantes para el grupo A y 55 estudiantes para el grupo B, la herramienta utilizada para el cálculo de la muestra fue Excel

El procedimiento expuesto se realizó entre los meses de Enero a Junio del año 2015

4.6.2. Variable Estrategias de aprendizaje

Para la recolección de datos de la variable estrategias de aprendizaje se utilizó los baremos de la escala de estrategias de aprendizaje ACRA de Román y Gallego (2008)

La unidad investigativa con el objeto de identificar los ítems de la escala, cuya interpretación se le dificultaría a los estudiantes, se realizó una prueba piloto sobre 50 alumnos de la institución investigada, diferentes a los de la muestra.

Para el proceso de desarrollo del instrumento ACRA, se dividió la muestra por 14 grupos de 20 estudiantes y un grupo de 12 estudiantes, leyéndoles y explicándoles cada uno de los 119 ítems (técnicas) y resolviéndoles a los estudiantes sus dudas e inquietudes, en un tiempo de 4 horas por cada uno de los grupos, durante el mes de Agosto y Septiembre del año 2015

La baremización de los instrumentos realizados por cada uno de los estudiantes de la muestra, fue desarrollada por la unidad investigativa, durante el mes de Octubre, Noviembre y Diciembre del año 2015.

La baremización fue desarrollada del manual ACRA de (Román Sánchez y Gallego Rico, 2008). Esta baremización se caracteriza por tener un “PD” (puntaje directo) y un “PC” (percentiles)

El PD es un resultado que se da en cada una de las cuatro escalas de forma independiente (Adquisición, Codificación, Recuperación y Apoyo) a partir de una puntuación en cada una de las estrategias específicas, definidas por un número variable de ítems, así: (I) de siete estrategias de adquisición de información, con un total de 20 ítems (II) de trece estrategias de codificación de la información, con un total de 46 ítems (III) de cuatro estrategias de recuperación de la información, con un total de 18 ítems, y (IV) de nueve estrategias de apoyo al procesamiento con un total de 35 ítems. En uno y otro caso, la puntuación depende de la frecuencia con que el sujeto manifiesta que realiza el tipo de conducta propuesta, esto es, de la respuesta elegida. La baremización de la escala, se desarrolla a partir de las puntuaciones totales de cada una de las escalas asignando el valor 1 a la respuesta A, 2 a la B, 3 a la C y 4 a la D.

El PC es una escala estandarizada por los autores de la escala ACRA, los cuales mantienen una equivalencia con los PD obtenidos por cada encuestado. En el anexo 3, se muestra la baremización de la escala ACRA, con sus equivalentes PD y PC

En la escala de adquisición, el valor mínimo de PD es 33 equivalente a un PC de 1 y el valor máximo es 71, equivalente a un PC de 99. Para la escala de codificación, el valor mínimo de PD es 70 equivalente a un PC de 1 y el valor máximo es 160, equivalente a un PC de 99. Para la escala de recuperación, el valor mínimo de PD es 30 equivalente a un PC de 1 y el valor máximo es 69, equivalente a un PC de 99. En la escala de apoyo el valor mínimo de PD es 60 equivalente a un PC de 1 y el valor máximo es 132, equivalente a un PC de 99

Para la construcción de la base de datos producto de la respuestas, realizada por los estudiantes y los resultados de la baremización de la escala ACRA. Las cuatro estrategias a partir de los “PC” obtenidos por cada uno de los estudiantes de la muestra y para las estrategias específicas o técnicas de aprendizaje, cada una de las reacciones de la escala likert en cada una de ellas. En lo referente a las calificaciones escolares del área de Matemáticas, las notas obtenidas por los estudiantes de acuerdo a la escala institucional de evaluación escolar

La base de datos se construyo, utilizando el programa SPSS versión 15.0 para Windows

4.7. Componente Ético

Según Mesías (2007), existen tres principios éticos primordiales, sobre los que se basan las normas de conducta ética en la investigación: el principio de beneficencia, el principio de respeto a la dignidad humana y el principio de justicia, los cuales fueron tenidos en cuenta para en el desarrollo de esta investigación, pretendemos describir a continuación como se desarrolló cada uno de ellos

4.7.1. Principio de beneficencia

Una de las máximas que se tuvo en cuenta con los 292 estudiantes seleccionados para la muestra fue no hacerles daño, no revelar información personal de los mismos y dado que la investigación es cuantitativa de alcance descriptivo y correlacional asegura no realizar ninguna intervención en los participantes, la recolección de datos tanto de la variable rendimiento académico como de la variable estrategias de aprendizaje fue realizado por la unidad investigativa con el objeto de que este procedimiento fuera realizado por personal profesional, además de ello se tuvo en cuenta para la recolección de datos de la variable estrategias de aprendizaje todas las recomendaciones de los autores del manual ACRA para no causar ningún tipo de daño psicológico sobre los entrevistados

Otro elemento que la unidad investigativa tuvo en cuenta fue la garantía de no utilización de la relación, asegurando que la participación de los estudiantes seleccionados para la muestra así como también la información obtenida sería utilizada contra ellos, se les explico los objetivos de la investigación y sobre la forma que serían sistematizados los resultados y la manera como estos se presentarían descriptiva y correlacionalmente, la primera como frecuencias de utilización de las estrategias en forma de porcentajes, no por nombres de los participantes y la segunda desde una prueba de hipótesis que definiría la existencia de relación entre las variables de estudio o no

Otro aspecto ético desarrollado en el principio de beneficencia de la investigación es el beneficio resultante de la misma, puesto que los participantes de la misma reciben como beneficio a su deseo de ser útiles: compartir con ellos los resultados, se les presentaron los hallazgos y a partir de los resultados se planteó un plan de mejora institucional (ver los anexos)

en la búsqueda de mejorar la calidad de los aprendizajes en todos los estudiantes de la institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería

4.7.2. Principio de respeto a la dignidad humana

A pesar que la selección de la muestra se realizó mediante el programa Excel a partir de una población de 1363 estudiantes de educación básica secundaria y educación media, para seleccionar como muestra estratificada 237 estudiantes de básica secundaria y 55 de la media, se respetó en este proceso el derecho a la autodeterminación, es decir el derecho a decidir voluntariamente su participación, participación que fue socializada con cada uno de los padres de familia de los estudiantes participantes, los cuales al final después de conocer los objetivos y elementos de cómo sería desarrollada la recolección de la información y la investigación fueron los que firmaron el documento de consentimiento informado, dado que los participantes en su gran mayoría son menores de edad

4.7.3. Principio de justicia

En cuanto al derecho a un trato justo y equitativo se tuvo en cuenta por la unidad investigativa, los siguientes requerimientos:

- Selección justa y no discriminada de los participantes
- Trato sin prejuicios a los que se rehúsen a participar
- Cumplimiento de todos los acuerdos establecidos entre la unidad investigativa y el estudiantes representado por su padre y/o acudiente
- Posibilidad de poder contactarse con la unidad investigativa en cualquier momento

- Acceso a una adecuada asesoría profesional en caso de daño físico o psicológico
- Recibir en todo momento un trato respetuoso y amable
- Realización de sesiones periódicas para recibir cualquier información necesaria o para aclarar dudas

En cuanto al derecho a la privacidad, se tendrá en cuenta en esta investigación el mantenimiento de la intimidad de los alumnos participantes y por parte de la unidad investigativa se preservara de no invadir la misma más allá de lo necesario, los participantes tendrán el derecho a que la información proporcionada sea mantenida en la más estricta confidencialidad mediante el anonimato

En lo que respecta al consentimiento informado, este fue socializado y firmado por los padres y/o acudiente puesto que la mayoría de los estudiantes participante son menores de edad, el documento conto con la siguiente información:

- a) La notificación del uso con fines científicos de la información
- b) El propósito del estudio y el uso de la información resultante
- c) Datos solicitados, tales como grado, edad y genero
- d) La naturaleza del compromiso y la duración de la participación de los estudiantes
- e) La institución a la que se le presentara la investigación
- f) La selección del estudiante participante y su orden en lista, así como la fecha y hora de participación
- g) Los procedimientos que se llevaran a cabo
- h) Los riesgos potenciales
- i) Los beneficios potenciales
- j) La garantía de confidencialidad

- k) El consentimiento voluntario
- l) El derecho a retirarse cuando lo estime conveniente el estudiante participante
- m) Las alternativas de procedimiento o tratamientos a elegirse
- n) La información para el establecimiento de contactos necesarios

Capítulo 5

Resultados

A continuación se entregan los resultados más importantes obtenidos en esta investigación, derivado de los análisis estadísticos aplicados a los datos aportados por la muestra. El objetivo central es establecer la capacidad de predicción de las variables estrategias de aprendizaje sobre el rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes de educación básica y nivel media de la institución educativa José María Córdoba, de la ciudad de Montería

Para el análisis, la variable estrategia de aprendizaje esta se ha dividido en dos grupos

Grupo 1: 4 estrategias cognitivas (adquisición, codificación, recuperación y apoyo)

Grupo 2: 32 estrategias de aprendizaje específicas

Para el rendimiento académico, se establecieron cuatro niveles (bajo, básico, alto y superior)

5.1. Descriptivos

A continuación se presentan los resultados descriptivos obtenidos de la recolección de datos, en el mismo se muestra en una misma tabla los resultados descriptivos de los estratos de educación básica y educación media, tanto de las frecuencias de utilización por parte de los estudiantes de las estrategias cognitivas y las estrategias cognitivas específicas, de igual forma se muestran los gráficos de barras de ambos estratos así como las medidas de tendencia central y variabilidad

5.1.1. Educación básica secundaria

5.1.1.1. Estrategias cognitivas

Adquisición

Las tablas 14 y el gráfico 1 muestran la frecuencia de percentiles (PC), la tabla 15, las medidas de tendencia central y variabilidad, obtenidos por los estudiantes de educación básica secundaria y media en los procesos cognitivos de adquisición

Tabla 14. Frecuencia estrategias cognitivas de adquisición

	Básica secundaria					Media			
	PC	F	Porc.	P. Acu		PC	F	Porc.	P A.cu
Válidos	1	26	11,0	11,0	Validos	1	4	7,3	7,3
	2	3	1,3	12,2		2	4	7,3	14,5
	3	6	2,5	14,8		3	1	1,8	16,4
	4	5	2,1	16,9		4	2	3,6	20,0
	5	19	8,0	24,9		5	7	12,7	32,7
	7	25	10,5	35,4		7	4	7,3	40,0
	10	31	13,1	48,5		10	6	10,9	50,9
	15	6	2,5	51,1		15	1	1,8	52,7
	20	28	11,8	62,9		20	4	7,3	60,0
	25	12	5,1	67,9		25	4	7,3	67,3
	30	16	6,8	74,7		30	4	7,3	74,5
	40	11	4,6	79,3		40	1	1,8	76,4
	45	10	4,2	83,5		45	4	7,3	83,6
	50	7	3,0	86,5		50	2	3,6	87,3
	55	4	1,7	88,2		55	1	1,8	89,1
	60	5	2,1	90,3		65	2	3,6	92,7
	65	7	3,0	93,2		70	1	1,8	94,5
	68	1	,4	93,7		80	1	1,8	96,4
	70	5	2,1	95,8		90	1	1,8	98,2
	75	4	1,7	97,5		95	1	1,8	100,0
	80	2	,8	98,3		Total	55	100,0	
	85	2	,8	99,2					
	90	1	,4	99,6					
	96	1	,4	100,0					
Total	237		100,0						

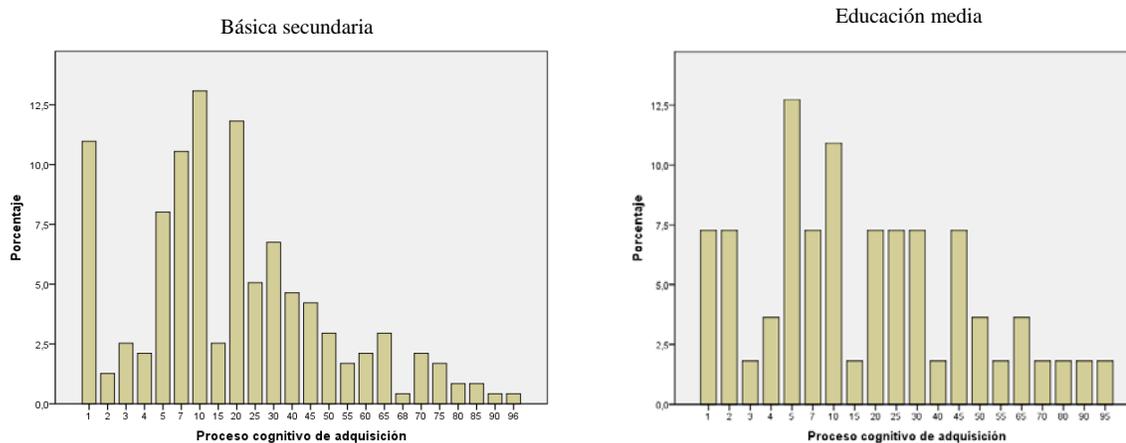


Gráfico 1. Frecuencia estrategia cognitiva de adquisición

Tabla 15. Medidas de tendencia central y variabilidad estrategias

Cognitivas de adquisición

		B. Sec.	Ed. Media
N	Válidos	237	55
	Perdidos	55	0
Media		23,33	23,5
Mediana		15,00	10,00
Moda		10	5
Desv. Típ.		22,704	24,639
Rango		95	94
Mínimo		1	1
Máximo		96	95

La tabla 14 y el gráfico 1 muestran que el 90,3% acumulado de los estudiantes de educación básica secundaria se encuentran en el nivel bajo de las estrategias cognitivas de adquisición, el 8% en el nivel medio y un 1,7% en el nivel alto

En esta misma tabla y gráfica se puede apreciar que el 89,1% acumulado de los estudiantes de educación media se encuentran en el nivel bajo de las estrategias cognitivas de adquisición, el 7,3% en el nivel medio y un 1,8% en el nivel

En la a tabla 15 se observa en cuanto a los estudiantes de básica secundaria, que el percentil que más se repite es 10, el promedio de los estudiantes se ubican en 23,33, así mismo se desvían de este promedio 22,7 unidades, lo que muestra una alta dispersión de los puntajes, lo que se confirma con el alto rango obtenido de 95; el 50% de los participantes está por encima de 15 y el 50% restante se sitúa por debajo de este percentil

En lo referente a los estudiantes de educación media, esta misma tabla muestra que la media de los PC obtenidos por los alumnos es 23,65, los cuales se desvían 24,63 a partir de la misma; el 50% de los participantes está por encima de 10 y el 50% restante se sitúa por debajo de este percentil, el PC que más se repite es 5 y existe un rango de 94 con un mínimo de 1 y un máximo de 95

Lo anterior permite afirmar que existe una baja utilización de las estrategias cognitivas de adquisición de la información en los procesos atencionales y de repetición y un alto esparcimiento en los estudiantes tanto de básica secundaria, como los de educación media en el área de matemáticas, además de ello el hecho que un 50% de estudiantes de básica secundaria se encuentren por debajo del PC 15, lo mismo que un 50% de los alumnos de educación media se encuentre por debajo del PC 10, denota el muy bajo nivel de la mitad de los aprendices en ambos estratos

Codificación:

Las tablas 16 y el gráfico 2 muestran la frecuencia de percentiles (PC), la tabla 17, las medidas de tendencia central y variabilidad, obtenidos por los estudiantes de educación básica secundaria y media en la estrategia cognitiva cognitivos de codificación

La tabla 16 y el gráfico 2 muestran que el 76,8% acumulado de los estudiantes de educación básica secundaria se encuentran en el nivel bajo de utilización de la estrategia cognitiva de codificación, el 18,1% en el nivel medio y un 5,1% en el nivel alto

En esta misma tabla y gráfica se puede apreciar que el 74,1% acumulado de los estudiantes de educación media se encuentran en el nivel bajo de la utilización cognitiva de codificación, el 20,3% en el nivel medio y un 5,6% en el nivel alto

En la tabla 17 se observa en cuanto a los estudiantes de básica secundaria, que el percentil que más se repite es 10, el promedio de los estudiantes se ubican en 34,84, así mismo se desvían de este promedio 26,9 unidades, lo que muestra una alta dispersión de los puntajes, lo que se confirma con el alto rango obtenido de 95; el 50% de los participantes está por encima de 30 y el 50% restante se sitúa por debajo de este percentil

Tabla 16. Frecuencia estrategias cognitiva de codificación

Básica secundaria			Educación media				
PC	F	Porc. Ac.	PC	F.	Por. Ac.		
Válidos	1	19	8,0	Válidos	1	6	11,1
	2	2	8,9		2	1	13,0
	3	9	12,7		4	4	20,4
	4	6	15,2		5	2	24,1
	5	9	19,0		7	1	25,9
	7	7	21,9		10	4	33,3
	10	21	30,8		15	5	42,6
	15	7	33,8		20	4	50,0
	20	19	41,8		25	2	53,7
	25	13	47,3		30	4	61,1
	30	11	51,9		35	2	64,8
	35	6	54,4		40	1	66,7
	40	15	60,8		45	2	70,4
	45	20	69,2		55	2	74,1
	50	6	71,7		60	3	79,6
	55	12	76,8		65	2	83,3
	60	9	80,6		70	3	88,9
	65	8	84,0		75	1	90,7
	70	7	86,9		80	2	94,4
	71	1	87,3		85	1	96,3
	75	11	92,0		91	1	98,1
	80	7	94,9		98	1	100,0
	85	6	97,5	Total	54		
	90	1	97,9	Perdidos	Sistema	1	
	91	3	99,2	Total	55		
	93	1	99,6				
	95	1	100,0				
Total	237						

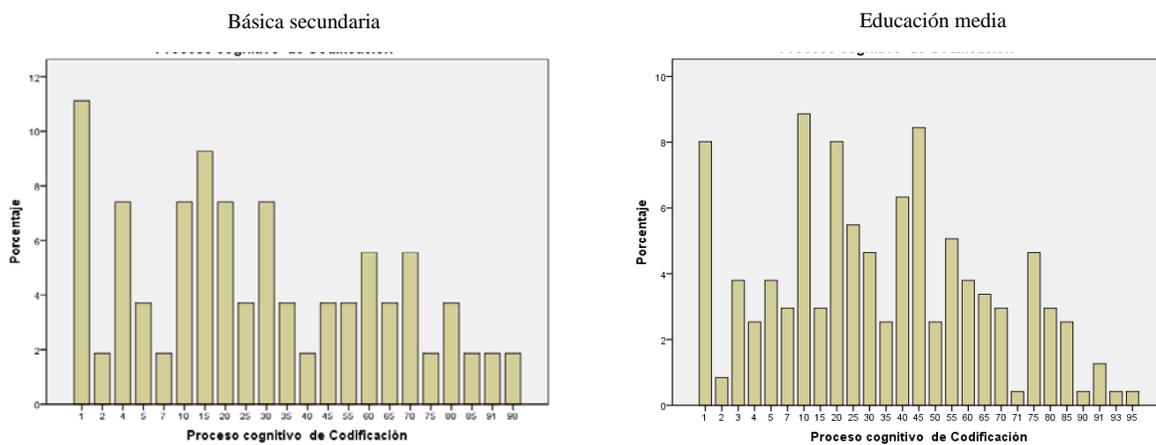


Gráfico 2. Frecuencia proceso cognitivo codificación

Tabla 17. Medidas de tendencia central y variabilidad estrategias

Cognitivas de codificación

	B. Sec.	Ed. Media
N		
Válidos	237	54
Perdidos	55	1
Media	34,83	32,31
Mediana	30,00	22,50
Moda	10	1
Desv. Típ.	26,987	28,614
Rango	94	97
Mínimo	1	1
Máximo	95	98

En lo referente a los estudiantes de educación media, esta misma tabla muestra que la media de los PC obtenidos por los alumnos es 32,3, los cuales se desvían 28,6 a partir de la misma; el 50% de los participantes está por encima de 22,5 y el 50% restante se sitúa por debajo de este percentil, el PC que más se repite es 1 y existe un rango de 97 con un mínimo de 1 y un máximo de 98

Lo anterior permite afirmar que existe un bajo uso en la estrategia cognitiva de codificación de la información en el área de matemáticas, es decir existe una baja utilización de las estrategias nemotécnicas, de elaboración y organización de la información en el área anotada

La alta dispersión existente en el grupo de los estudiantes tanto de básica secundaria, como los de educación media, además de ello el hecho que un 50% de estudiantes de básica secundaria se encuentren por debajo del PC 30, lo mismo que un 50% de los alumnos de educación media se encuentre por debajo del PC 22,5, denota el muy bajo nivel del proceso codificacional en matemáticas, de la mitad de los aprendices en ambos estratos

Recuperación

Las tablas 18 y el gráfico 3 muestran la frecuencia de puntajes y la tabla 19 los resultados de las medidas de tendencia central y variabilidad, obtenidos por los estudiantes de educación básica secundaria en los procesos cognitivos de recuperación

La tabla 18 y el gráfico 3 muestran que el 89,9% acumulado de los estudiantes de educación básica secundaria se encuentran en el nivel bajo de utilización de las estrategias cognitivas de recuperación, el 7,6% en el nivel medio y un 2,5% en el nivel alto

En esta misma tabla y gráfica se puede apreciar que el 80% acumulado de los estudiantes de educación media se encuentran en el nivel bajo de uso de las estrategias cognitivas de recuperación, el 12,7% en el nivel medio y un 7,3% en el nivel alto

En la a tabla 19 se observa que el percentil que más se repite es 25, el 50% está por encima del percentil 25 y el 50% restante está por debajo de este valor, el promedio de los estudiantes se ubican en 27,5 percentiles, así mismo se desvían de estas promedio 22,89 unidades, lo que muestra una alta dispersión de los puntajes, lo que se confirma con el alto rango obtenido de

96

Tabla 18. Frecuencia estrategias cognitivas de recuperación

Básica secundaria					Educación Media				
	PC	F	Porc.	Porc. Ac.		PC	F	Porc.	Porc. Ac.
Válidos	1	17	7,2	7,2	Validos	1	4	7,3	7,3
	2	6	2,5	9,7		2	3	5,5	12,7
	3	3	1,3	11,0		3	2	3,6	16,4
	4	7	3,0	13,9		5	3	5,5	21,8
	5	23	9,7	23,6		10	4	7,3	29,1
	7	10	4,2	27,8		15	1	1,8	30,9
	10	16	6,8	34,6		20	3	5,5	36,4
	15	15	6,3	40,9		25	4	7,3	43,6
	20	20	8,4	49,4		35	8	14,5	58,2
	25	26	11,0	60,3		40	4	7,3	65,5
	30	8	3,4	63,7		45	1	1,8	67,3
	35	11	4,6	68,4		55	7	12,7	80,0
	40	15	6,3	74,7		60	3	5,5	85,5
	45	9	3,8	78,5		62	1	1,8	87,3
	50	6	2,5	81,0		70	3	5,5	92,7
	55	21	8,9	89,9		85	1	1,8	94,5
	60	7	3,0	92,8		91	1	1,8	96,4
	63	1	,4	93,2		97	1	1,8	98,2
	70	6	2,5	95,8		99	1	1,8	100,0
	75	4	1,7	97,5		Total	55	100,0	
85	2	,8	98,3						
90	1	,4	98,7						
95	1	,4	99,2						
96	1	,4	99,6						
97	1	,4	100,0						
Total	237	100,0							

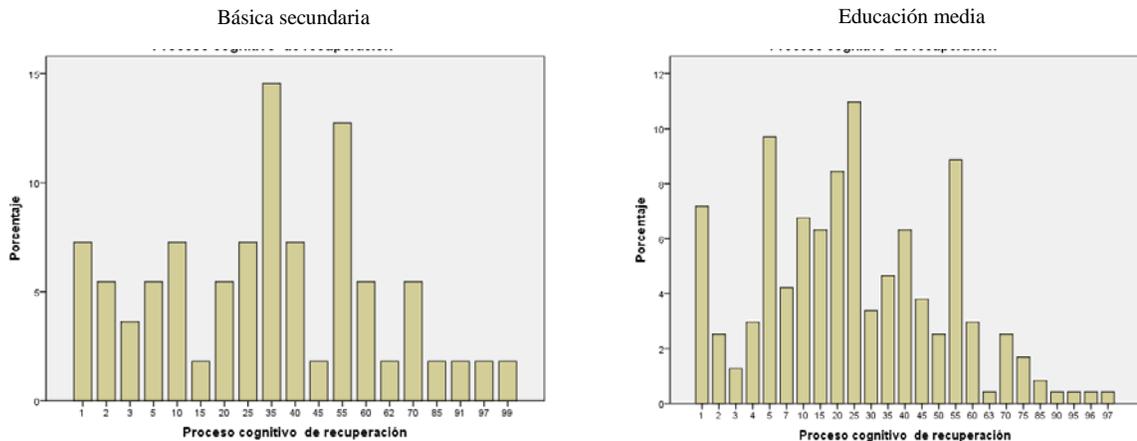


Gráfico 3. Frecuencia proceso cognitivo recuperación

Tabla 19. Medidas de tendencia central y variabilidad

Estrategias cognitivas de recuperación

		B. Sec.	Ed. Sec.
N	Válidos	237	55
	Perdidos	0	0
Media		27,52	35,27
Mediana		25,00	35,00
Moda		25	35
Desv. Típ.		22,893	27,034
Rango		96	98
Mínimo		1	1
Máximo		97	99

En lo referente a los estudiantes de educación media, esta misma tabla muestra que la media de los PC obtenidos por los alumnos es 32,3, los cuales se desvían 22,8 a partir de la misma; el 50% de los participantes está por encima de 35 y el 50% restante se sitúa por debajo de este percentil, el PC que más se repite es 1 y existe un rango de 98 con un mínimo de 1 y un máximo de 99

La alta dispersión existente en el grupo de los estudiantes tanto de básica secundaria, como los de educación media, además de ello el hecho que un 50% de estudiantes de básica secundaria se encuentren por debajo del PC 25, lo mismo que un 50% de los alumnos de educación media se encuentre por debajo del PC 35, denota el muy bajo nivel del proceso recuperacional de información retenida en la MLP en matemáticas, de la mitad de los aprendices en ambos estratos

Lo anterior permite afirmar que existe un bajo uso de las estrategias cognitivas de recuperación de la información en el área de matemáticas, por parte de los aprendices de educación básica y media es decir las estrategias que favorecen los procesos de búsqueda y de generación de respuesta de la información en el área del plan de estudios investigada muestran un bajo uso

Apoyo

Las tablas 20 y el gráfico 4 muestran la frecuencia de puntajes y la tabla 21 los resultados de las medidas de tendencia central y variabilidad, obtenidos por los estudiantes de educación básica secundaria y media en las estrategias cognitivas de apoyo

La tabla 20 y el gráfico 4 muestran que el 86,9% acumulado de los estudiantes de educación básica secundaria se encuentran en el nivel bajo de utilización de las estrategias de apoyo, el 10,1% en el nivel medio y un 1,8% en el nivel alto

En esta misma tabla y gráfica se puede apreciar que el 78,2% acumulado de los estudiantes de educación media se encuentran en el nivel bajo de uso de estrategias cognitivas de apoyo el 18,2% en el nivel medio y un 3,6% en el nivel alto

Tabla 20. Frecuencias estrategias cognitivas de apoyo

Básica secundaria					Educación Media				
PC	F	Porc.	Porc. Ac.		PC	F	Porc.	Porc. Ac.	
Válidos	1	14	5,9	5,9	Válidos	1	3	5,5	5,5
	2	6	2,5	8,4		2	1	1,8	7,3
	3	8	3,4	11,8		3	2	3,6	10,9
	4	9	3,8	15,6		4	2	3,6	14,5
	5	19	8,0	23,6		5	3	5,5	20,0
	7	4	1,7	25,3		9	1	1,8	21,8
	9	15	6,3	31,6		10	6	10,9	32,7
	10	22	9,3	40,9		15	4	7,3	40,0
	15	13	5,5	46,4		20	7	12,7	52,7
	20	15	6,3	52,7		25	1	1,8	54,5
	25	23	9,7	62,4		30	2	3,6	58,2
	30	13	5,5	67,9		35	1	1,8	60,0
	35	14	5,9	73,8		40	3	5,5	65,5
	40	3	1,3	75,1		45	3	5,5	70,9
	45	9	3,8	78,9		50	4	7,3	78,2
	50	16	6,8	85,7		60	4	7,3	85,5
	55	3	1,3	86,9		65	2	3,6	89,1
	60	9	3,8	90,7		75	1	1,8	90,9
	65	8	3,4	94,1		80	3	5,5	96,4
	70	3	1,3	95,4		85	1	1,8	98,2
	80	4	1,7	97,0		98	1	1,8	100,0
	85	2	,8	97,9	Total	55	100,0		
	91	4	1,7	99,6					
	93	1	,4	100,0					
Total	237	100,0							

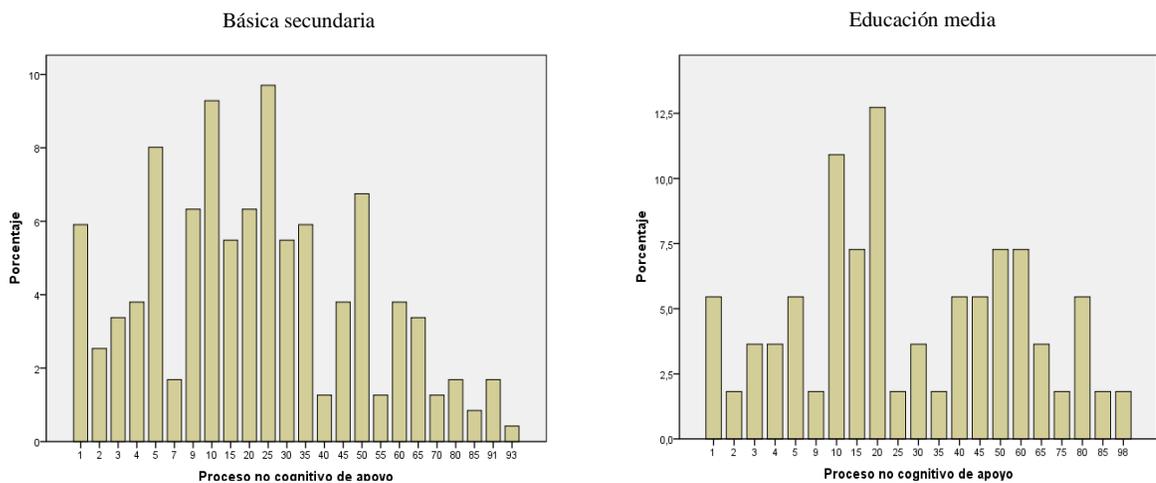


Gráfico 4. Frecuencia proceso cognitivo apoyo secundaria y media

Tabla 21. Medidas de tendencia central y variabilidad

		B. Sec.	Ed. Media
N	Válidos	237	55
	Perdidos	0	0
Media		26,25	31,75
Mediana		20,00	20,00
Moda		25	20
Desv. Típ.		23,291	26,567
Rango		92	97
Mínimo		1	1
Máximo		93	98

La tabla 21 muestra que la media de los PC obtenidos por los estudiantes de básica secundaria es 26,2 y estos mismos se desvían 23,9; el 50% de los encuestados está por encima de 20 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el PC que más se repite es 20; el rango obtenido es 92 PC a partir de un mínimo de 1 y un máximo de 93

En cuanto a los estudiantes de educación media, esta misma tabla muestra que la media de los PC obtenidos es 31,7, los cuales se desvían 26,5 a partir de la misma; el 50% de los participantes está por encima de 20 y el 50% restante se sitúa por debajo de este percentil, el PC que más se repite es 20 y existe un rango de 98 a partir de un mínimo de 1 y un máximo de 99

La alta dispersión existente en el grupo de los estudiantes tanto de básica secundaria, como los de educación media, además del hecho que un 50% de estudiantes de básica secundaria y media se encuentren por debajo del PC 20, denota el muy bajo nivel de las estrategias cognitivas de apoyo en matemáticas, de la mitad de los aprendices en ambos estratos

Lo anterior permite afirmar que existe un bajo uso de la estrategia cognitiva de apoyo en el área de matemáticas por parte de los estudiantes de la institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería

5.1.1.2. Estrategias específicas de adquisición de la información básica secundaria

Las tablas 22 y 23 muestran las medidas de tendencia central y variabilidad de las estrategias de aprendizaje de adquisición de los estudiantes de educación básica secundaria y media de la institución educativa José María Córdoba

Tabla 22. Medidas de tendencia central y variabilidad estrategias específicas de adquisición básica secundaria

Estrategias	N		Media	Mediana	Moda	Desv Típ	Rango	Mínimo	Máximo
	Válidos	Perdidos							
Repaso en voz alta	237	0	8,90	9,00	10	2,271	11	4	15
Repaso mental	237	0	9,20	9,00	9	2,204	11	4	15
Subrayado lineal	237	0	4,52	4,00	4	1,569	6	2	8
Exploración	237	0	7,51	7,00	7	1,767	9	3	12
Subrayado idiosincrático	237	0	6,93	7,00	6	2,017	9	3	12
Repaso reiterado	237	0	6,04	6,00	6	1,322	6	3	8
Epigrafiado	237	0	4,06	4,00	4	1,366	6	2	8

Tabla 23. Medidas de tendencia central y variabilidad estrategias específicas de adquisición educación media

Estrategias	N		Media	Mediana	Moda	Desv Típ	Rango	Mínimo	Máximo
	Válidos	Perdidos							
Repaso en voz alta	55	0	8,65	8,00	7 ^a	2,526	10	5	15
Repaso mental	55	0	8,95	9,00	8 ^a	2,181	10	5	15
Subrayado lineal	55	0	5,05	5,00	4	1,638	6	2	8
Exploración	55	0	8,05	8,00	8	1,726	7	4	11
Subrayado idiosincrático	55	0	6,69	7,00	8	1,961	8	3	11
Repaso reiterado	55	0	6,15	6,00	5	1,297	5	3	8
Epigrafiado	55	0	3,65	3,00	3	1,142	5	2	7

La tabla 24 y la gráfica 5 muestran la frecuencia de los puntajes directos (PD) obtenidos por los estudiantes de básica secundaria y media en la estrategia de adquisición repaso en voz alta

Tabla 24. Frecuencia estrategia repaso en voz alta

PD	Básica secundaria				Educación media				
	F.	Porc.	Porc. Ac.	PD	F.	Porc.	Porc. Ac.		
Válidos	4	5	2,1	2,1	Válidos	5	5	9,1	9,1
	5	10	4,2	6,3		6	7	12,7	21,8
	6	19	8,0	14,3		7	9	16,4	38,2
	7	32	13,5	27,8		8	7	12,7	50,9
	8	40	16,9	44,7		9	9	16,4	67,3
	9	36	15,2	59,9		10	4	7,3	74,5
	10	41	17,3	77,2		11	7	12,7	87,3
	11	23	9,7	86,9		12	4	7,3	94,5
	12	17	7,2	94,1		14	1	1,8	96,4
	13	7	3,0	97,0		15	2	3,6	100,0
	14	5	2,1	99,2	Total	55	100,0		
	15	2	,8	100,0					
Total	237	100,0							

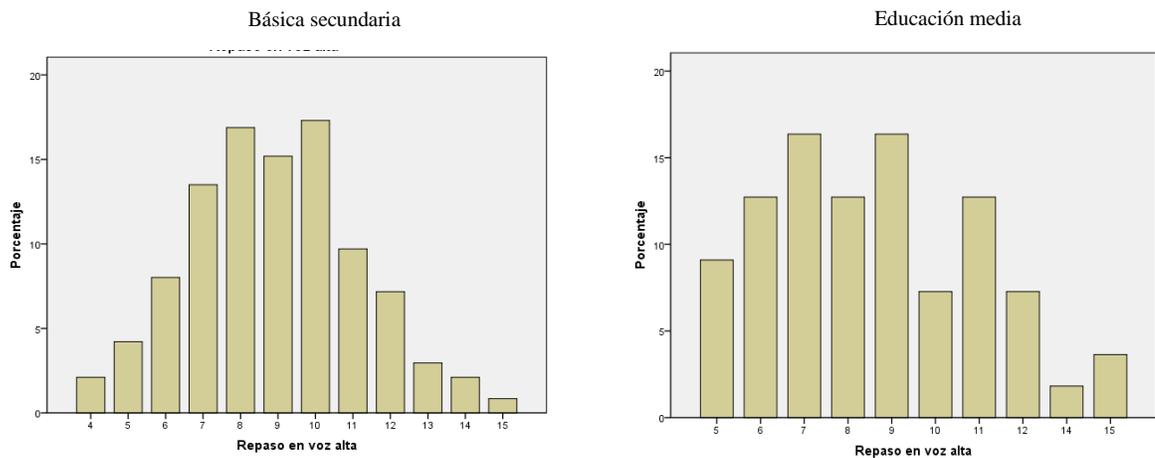


Gráfico 5. Frecuencia estrategia repaso en voz alta

La tabla 24 muestra que el acumulado 86,9% de los estudiantes de secundaria se ubican en el nivel bajo de utilización, el 12,3% en el nivel medio y solo el 0,8% en el nivel alto de utilización de la estrategia repaso en voz alta.

En cuanto a los estudiantes de educación media, esta misma tabla y gráfico muestra que el 87,3% acumulado de estudiantes de secundaria se ubican en el nivel bajo, el 9,1% en el nivel medio y solo el 3,6% en el nivel alto de utilización de la estrategia en mención.

En la tabla 22 se observa que la media de los puntajes directos obtenidos por los estudiantes de secundaria es 8,9, los cuales se desvían 2,2 con respecto a la misma; el 50% de los alumnos está por encima de 9 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 10 y existe un rango de 11 a partir de un mínimo de 4 y un máximo de 15

En la tabla 23 se aprecia que la media de los puntajes directos obtenidos por los estudiantes de educación media es 8,6, los cuales se desvían 2,5 con respecto a la misma; el 50% de los alumnos está por encima de 8 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 7 y existe un rango de 10 a partir de un mínimo de 5 y un máximo de 15

Los resultados anteriores, permiten afirmar que existe una baja utilización de la estrategia de repaso en voz alta en el estudio de la matemática en los estudiantes de básica secundaria y media, caracterizada por una baja dispersión en ambos estratos

La tabla 25 y la gráfica 6 muestran la frecuencia de los puntajes directos (PD) obtenidos por los estudiantes de básica secundaria en la estrategia de adquisición repaso mental

Tabla 25. Frecuencias estrategia de repaso mental

	Básica secundaria				Ed. Media			
	PD	F.	Porc.	Porc. Ac.	PD	F	Porc.	Porc. Ac.
Válidos	4	3	1,3	1,3	Válidos 5	5	9,1	9,1
	5	6	2,5	3,8	6	7	12,7	21,8
	6	12	5,1	8,9	7	9	16,4	38,2
	7	35	14,8	23,6	8	7	12,7	50,9
	8	36	15,2	38,8	9	9	16,4	67,3
	9	45	19,0	57,8	10	4	7,3	74,5
	10	35	14,8	72,6	11	7	12,7	87,3
	11	33	13,9	86,5	12	4	7,3	94,5
	12	10	4,2	90,7	14	1	1,8	96,4
	13	13	5,5	96,2	15	2	3,6	100,0
	14	8	3,4	99,6	Total	55	100,0	
	15	1	,4	100,0				
	Total	237	100,0					

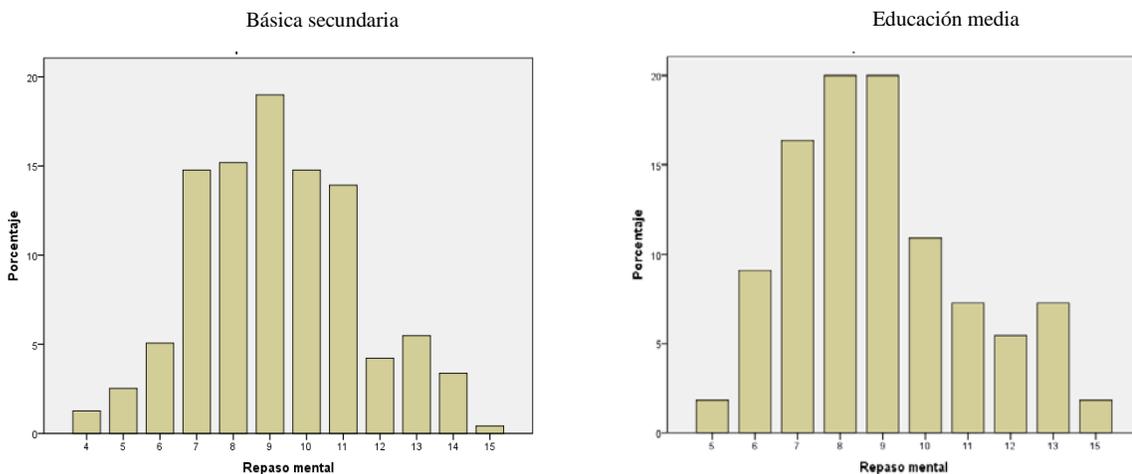


Gráfico 6. Frecuencia estrategia repaso mental

En la tabla 25 y el gráfico 6, se aprecia que el 86,5% acumulado de estudiantes de secundaria, se ubican en el nivel bajo, el 8,9% en el nivel medio y solo el 0,4% en el nivel alto de utilización de la estrategia repaso mental

En esta misma tabla y gráfico, se observa que el 87,3% acumulado de estudiantes de media, se ubican en el nivel bajo, el 9,1% en el nivel medio y solo el 3,6% en el nivel alto de utilización de la estrategia en mención

La tabla 22 muestra que la media de los puntajes directos obtenidos por los discentes de básica secundaria es 9,2, los cuales se desvian 2,2 puntos con respecto a dicha media; el 50% de los alumnos encuestados está por encima de 9 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 9 y existe un rango de 11, a partir de un mínimo de 4 y un máximo de 15

La tabla 23 muestra que la media de los puntajes directos obtenidos por los aprendices de educación media es 8,9, los cuales se desvian 2,1 puntos con respecto a dicha media; el 50% de los alumnos encuestados está por encima de 9 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 8 y existe un rango de 10, a partir de un mínimo de 5 y un máximo de 15

Tabla 26. Frecuencias estrategia subrayado lineal

	Básica secundaria				Educación Media				
	PC	F	Porc.	Porc. Ac.	PC	F	Porc.	Porc. Ac.	
Válidos	2	23	9,7	9,7	Válidos	2	4	7,3	7,3
	3	40	16,9	26,6		3	4	7,3	14,5
	4	67	28,3	54,9		4	15	27,3	41,8
	5	45	19,0	73,8		5	10	18,2	60,0
	6	32	13,5	87,3		6	10	18,2	78,2
	7	20	8,4	95,8		7	8	14,5	92,7
	8	10	4,2	100,0		8	4	7,3	100,0
Total		237	100,0		Total		55	100,0	

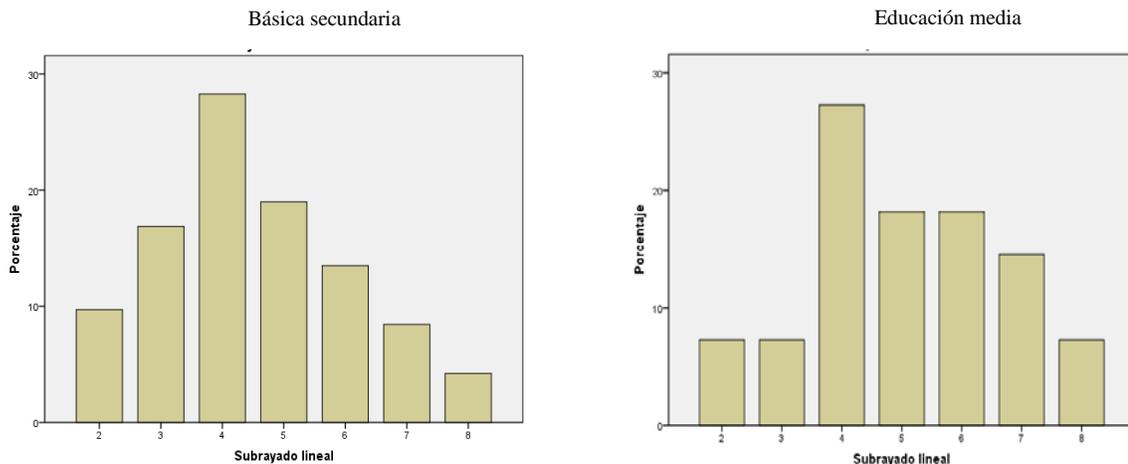


Gráfico 7. Frecuencia estrategia subrayado lineal

La tabla 26 y la gráfica 7 anteriores, muestran la frecuencia de los puntajes directos (PD) obtenidos por los estudiantes de básica secundaria y media en la estrategia de adquisición subrayado lineal

En la tabla 26 y el gráfico 7, se aprecia que el 54,9% acumulado de estudiantes de secundaria se ubican en el nivel bajo, el 32,4% en el nivel medio y solo el 12,7% en el nivel alto de utilización de la estrategia subrayado lineal.

En esta misma tabla y gráfico, se observa que el 41,8% acumulado de estudiantes de media, se ubican en el nivel bajo, el 36,4% en el nivel medio y solo el 21,8% en el nivel alto de utilización de la estrategia en mención

La tabla 22 muestra que la media de los puntajes obtenidos por los alumnos de secundaria es 4.52; el 50% de los encuestados está por encima de 4 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 4 y existe una baja dispersión de 1,56 con respecto a la media

La tabla 23 muestra que la media de los puntajes directos obtenidos por los aprendices de educación media es 5,0, los cuales se desvian 1,6 puntos con respecto a dicha media; el 50% de los alumnos encuestados está por encima de 5 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 4 y existe un rango de 16, a partir de un mínimo de 2 y un máximo de 8

Lo anterior permite afirmar que en los estudiantes de básica secundaria existe una baja aplicación de la estrategias subrayado lineal caracterizado por una baja dispersión, mientras que en los discentes de educación media existe un nivel medio de utilización de la misma, con similar característica en cuanto a la dispersión

La tabla 27 y la gráfica 8 muestran la frecuencia de los puntajes directos (PD) obtenidos por los estudiantes de básica secundaria y media en la estrategia adquisicional de exploración

Tabla 27. Frecuencias estrategia de exploración

Básica Secundaria					Educación Media				
	F	Por.	Porc. Ac.		PC	F	Porc.	Porc. Ac.	
Válidos	3	1	,4	,4	Válidos	4	1	1,8	1,8
	4	8	3,4	3,8		5	4	7,3	9,1
	5	22	9,3	13,1		6	6	10,9	20,0
	6	37	15,6	28,7		7	7	12,7	32,7
	7	55	23,2	51,9		8	16	29,1	61,8
	8	45	19,0	70,9		9	7	12,7	74,5
	9	37	15,6	86,5		10	11	20,0	94,5
	10	21	8,9	95,4		11	3	5,5	100,0
	11	8	3,4	98,7	Total	55	100,0		
	12	3	1,3	100,0					
Total	237	100,0							

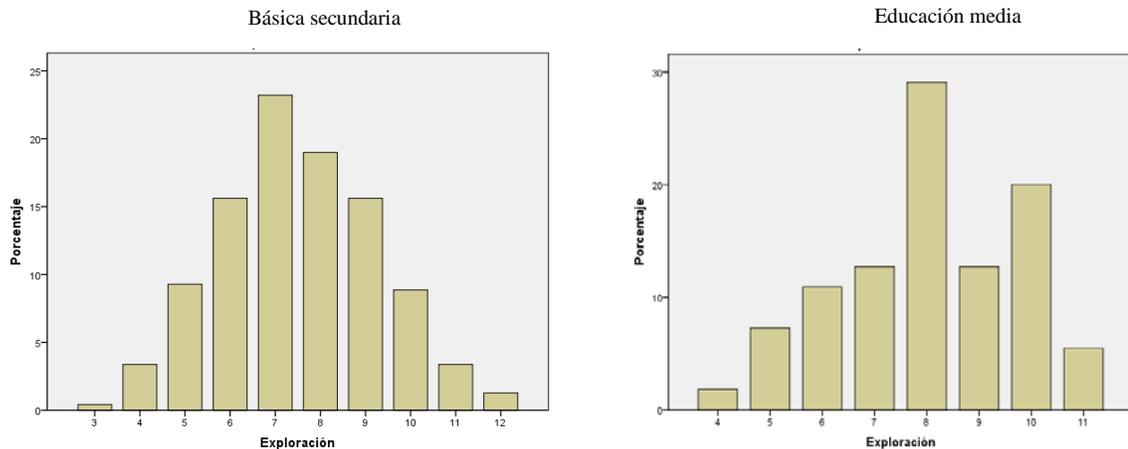


Gráfico 8. Frecuencia estrategia de exploración

En la tabla 27 y el gráfico 8, se aprecia que el 70,9% acumulado de estudiantes de básica secundaria se ubican en el nivel bajo, el 24,5% en el nivel medio y solo el 4,6% en el nivel alto de utilización de la estrategia de exploración.

En esta misma tabla y gráfico, se observa que el 61,8% acumulado de estudiantes de media, se ubican en el nivel bajo, el 32,7% en el nivel medio y solo el 5,5% en el nivel alto de utilización de la estrategia en mención

La tabla 22 muestra que la media de los puntajes directos obtenidos es 7,51; el 50% de los encuestados está por encima de 7 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 7 y existe una baja dispersión de 1,76. Respecto a la media

La tabla 23 muestra que la media de los puntajes directos obtenidos por los aprendices de educación media es 8, los cuales se desvían 1,7 puntos con respecto a dicha media; el 50% de los alumnos encuestados está por encima de 8 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 8 y existe un rango de 7, a partir de un mínimo de 4 y un máximo de 11

Los resultados anteriores sugieren que en los estudiantes de básica secundaria y media existe una baja aplicación de la estrategia exploración caracterizado por una baja dispersión

La tabla 28 y la gráfica 9 muestran la frecuencia de los puntajes directos (PD) obtenidos por los estudiantes de básica secundaria y media en la estrategia adquisicional de subrayado idiosincrático

Tabla 28. Frecuencias subrayado idiosincrático

Básica Secundaria					Educación Media				
	PC	F	Porc.	Porc. Ac.		PC	F	Porc.	Porc. Ac.
Válidos	3	7	3,0	3,0	Válidos	3	2	3,6	3,6
	4	22	9,3	12,2		4	8	14,5	18,2
	5	29	12,2	24,5		5	6	10,9	29,1
	6	51	21,5	46,0		6	9	16,4	45,5
	7	36	15,2	61,2		7	8	14,5	60,0
	8	37	15,6	76,8		8	13	23,6	83,6
	9	29	12,2	89,0		9	5	9,1	92,7
	10	16	6,8	95,8		10	3	5,5	98,2
	11	7	3,0	98,7		11	1	1,8	100,0
	12	3	1,3	100,0	Total	55	100,0		
Total		237	100,0						

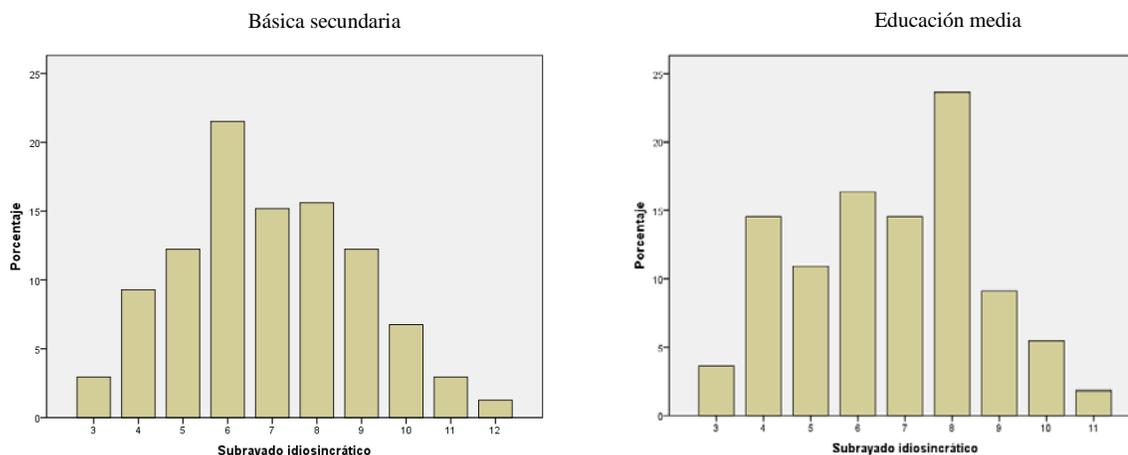


Gráfico 9. Frecuencia estrategia subrayado idiosincrático

En la tabla 28 y el gráfico 9, se aprecia que el 78,6% acumulado de estudiantes se ubican en el nivel bajo, el 17,2% en el nivel medio y solo el 4,2% en el nivel alto de utilización de la estrategia subrayado idiosincrático

En esta misma tabla y gráfico, se observa que el 83,6% acumulado de estudiantes de media, se ubican en el nivel bajo, el 14,6% en el nivel medio y solo el 1,8% en el nivel alto de utilización de la estrategia en mención

La tabla 22 muestra que la media de los puntajes obtenidos es 6,9; el 50% de los encuestados está por encima de 7 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 6 y existe una baja dispersión de 2,0 respecto a la media

La tabla 23 muestra que la media de los puntajes directos obtenidos por los aprendices de educación media es 6,6, los cuales se desvían 1,9 puntos con respecto a dicha media; el 50% de los alumnos encuestados está por encima de 7 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 8 y existe un rango de 3, a partir de un mínimo de 4 y un máximo de 11

Los resultados anteriores sugieren que en los estudiantes de básica secundaria y media existe una baja utilización de la estrategia subrayado idiosincrático, caracterizada por una baja dispersión en ambos estratos de estudio

La tabla 29 y la gráfica 10 muestran la frecuencia de los puntajes directos (PD) obtenidos por los estudiantes de básica secundaria y media en la estrategia adquisicional repaso reiterado

Tabla 29. Frecuencias estrategia de repaso reiterado

Básica secundaria					Educación media				
	PD	F	Porc.	Porc. Ac.		PD	F	Porc.	Porc. Ac.
Válidos	3	5	2,1	2,1	Válidos	3	2	3,6	3,6
	4	31	13,1	15,2		4	1	1,8	5,5
	5	43	18,1	33,3		5	16	29,1	34,5
	6	65	27,4	60,8		6	15	27,3	61,8
	7	57	24,1	84,8		7	10	18,2	80,0
	8	36	15,2	100,0		8	11	20,0	100,0
	Total	237	100,0			Total	55	100,0	

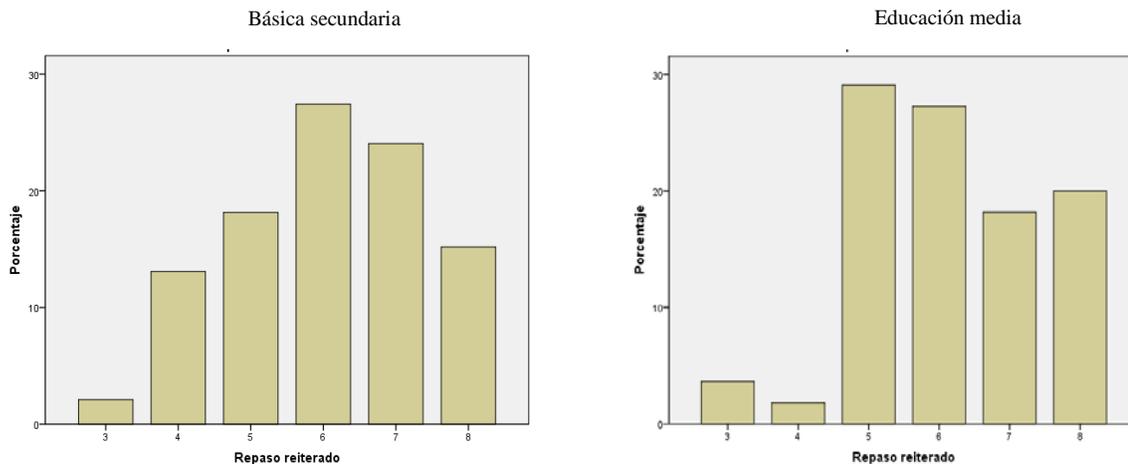


Gráfico 10. Frecuencia estrategia de repaso reiterado

En la tabla 29 y el gráfico 10, se aprecia que el 15,2% acumulado de estudiantes de secundaria, se ubican en el nivel bajo, el 45,2% en el nivel medio y solo el 39,2% en el nivel alto de utilización de la estrategia repaso reiterado.

En esta misma tabla y gráfico, se observa que el 5,5% acumulado de estudiantes de media, se ubican en el nivel bajo, el 56,3% en el nivel medio y solo el 38,2% en el nivel alto de utilización de la estrategia en mención

La tabla 22 muestra que la media de los puntajes obtenidos es 6,04; el 50% de los encuestados está por encima de 6 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 6 y existe una baja dispersión de 1,32 con respecto a la media

La tabla 23 muestra que la media de los puntajes directos obtenidos por los aprendices de educación media es 6,15 los cuales se desvian 1,2 puntos con respecto a dicha media; el 50% de los alumnos encuestados está por encima de 6 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 5 y existe un rango de 5, a partir de un mínimo de 3 y un máximo de 8

Lo anterior permite afirmar que los estudiantes de básica secundaria y media aplican en un nivel medio la estrategia de repaso reiterado, caracterizada por una baja dispersión tanto en educación básica y media

En tabla 30 y la gráfica 11 se observa la frecuencia de los puntajes directos (PD) obtenidos por los estudiantes de básica secundaria y media en la estrategia de adquisicional de epigrafiado

Tabla 30. Frecuencias estrategia de Epigrafiado

Básica secundaria					Educación media				
	PD	F	Porc.	Porc. Ac.		PD	F	Porc.	Porc. Ac.
Válidos	2	32	13,5	13,5	Válidos	2	7	12,7	12,7
	3	54	22,8	36,3		3	21	38,2	50,9
	4	63	26,6	62,9		4	16	29,1	80,0
	5	57	24,1	86,9		5	7	12,7	92,7
	6	21	8,9	95,8		6	3	5,5	98,2
	7	6	2,5	98,3		7	1	1,8	100,0
	8	4	1,7	100,0		Total	55	100,0	
	Total	237	100,0						

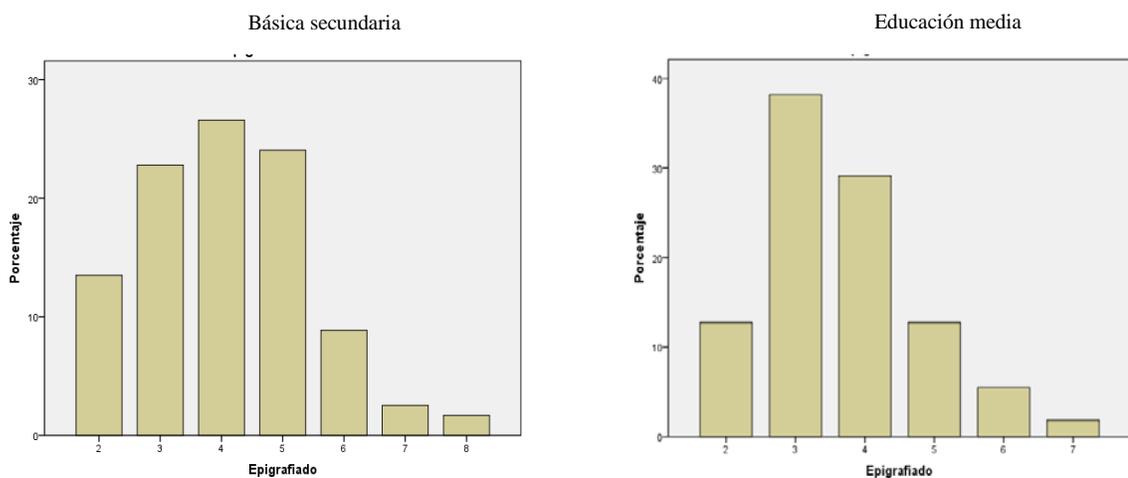


Gráfico 11. Frecuencia Estrategia epigrafiado

En la tabla 30 y el gráfico 11, se aprecia que el 62,9% acumulado de estudiantes se ubican en el nivel bajo, el 32,9% en el nivel medio y solo el 4,2% en el nivel alto de utilización de la estrategia epigrafiado

En esta misma tabla y gráfico, se observa que el 80% acumulado de estudiantes de media, se ubican en el nivel bajo, el 18,2% en el nivel medio y solo el 1,8% en el nivel alto de utilización de la estrategia epigrafiado

La tabla 22 muestra que la media de los puntajes obtenidos por los estudiantes de secundaria es 4; el 50% de los encuestados está por encima de 4 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 4 y existe una baja dispersión de 1,36 con respecto a la media

La tabla 23 muestra que la media de los puntajes directos obtenidos por los aprendices de educación media es 3,6 los cuales se desvían 1,1 puntos con respecto a dicha media; el 50% de los alumnos encuestados está por encima de 3 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 3 y existe un rango de 5, a partir de un mínimo de 2 y un máximo de 7

Los resultados anteriores sugieren que en los estudiantes de básica secundaria y media existe una baja aplicación, caracterizada por una baja dispersión de la estrategia epigrafiado

Retomando el constructo teórico de Román y Gallego (2008), podríamos afirmar que cuando los conocimientos previos acerca de un tema objeto de aprendizaje en matemáticas es pobre por parte de los estudiantes de básica secundaria y media, estos no utilizan la estrategia de fragmentación, epigrafiado. Es decir, según el Instituto de Educación Superior Leopoldo Cano (IES Leopoldo Cano, 2012) los estudiantes investigados no aplican signos tales como admiraciones, asteriscos, dibujos, etc. o anotar palabras o frases del autor en los márgenes de

los libros, artículos o apuntes que para los mismos son significativas o especialmente importantes para la comprensión del texto, cuando estudian matemáticas

5.1.1.3. Estrategias de codificación básica secundaria

Las tablas 31 y 32 muestra las medidas de tendencia central y variabilidad de las estrategias de aprendizaje codificación en los estudiantes de educación básica secundaria de la institución educativa José María Córdoba

Tabla 31. Medidas de tendencia central y variabilidad estrategias de codificación básica secundaria

Estrategias	N		Media	Mediana	Moda	Desv Típ	Rango	Mínimo	Máximo
	Válidos	Perdidos							
Agrupamientos	237	0	12,68	13,00	9	3,379	16	6	22
Nemotecnias	237	0	8,22	8,00	8	2,445	10	4	14
Aplicaciones	237	0	13,88	14,00	14	3,050	15	7	22
Autopreguntas	237	0	11,83	12,00	13	2,709	13	5	18
Relaciones intracontenido	237	0	8,40	8,00	8	2,106	10	4	14
Diagramas	237	0	10,03	10,00	9	2,714	12	5	17
Mapas conceptuales	237	0	4,26	4,00	5	1,562	6	2	8
Secuencias	237	0	4,24	4,00	3	1,351	6	2	8
Imágenes	237	0	7,12	7,00	7	1,990	9	3	12
Relaciones compartidas	237	0	7,34	7,00	7	1,787	8	4	12
Paráfrasis	237	0	8,36	8,00	7	2,245	11	4	15
Metáforas	237	0	4,34	4,00	5	1,284	6	2	8

Tabla 32. Medidas de tendencia central y variabilidad estrategias específicas de codificación educación media

Estrategias	N		Media	Mediana	Moda	Desv Típ	Rango	Mínimo	Máximo
	Válidos	Perdidos							
Agrupamientos	55	0	12,75	13,00	12	3,673	15	6	21
Nemotecnias	55	0	7,69	7,00	7	2,332	11	4	15
Aplicaciones	55	0	13,91	14,00	16	3,329	14	7	21
Autopreguntas	55	0	11,27	11,00	10	2,972	12	6	18
Relaciones intracontenido	55	0	8,80	9,00	8	2,103	10	5	15
Diagramas	55	0	9,53	9,00	12	2,714	13	5	18
Mapas conceptuales	55	0	4,07	4,00	3	1,331	5	2	7
Secuencias	55	0	4,16	4,00	4	1,214	5	2	7
Imágenes	55	0	6,85	6,00	6	2,297	9	3	12
Relaciones compartidas	55	0	7,35	7,00	5	2,039	8	4	12
Paráfrasis	55	0	9,47	9,00	9	2,860	12	4	16
Metáforas	55	0	4,20	4,00	4	1,471	6	2	8

La tabla 33 y la gráfica 12 muestran la frecuencia de los puntajes directos (PD) obtenidos por los estudiantes de básica secundaria y media en la estrategia codificacional agrupamiento

En la tabla 34 y gráfico 12 se aprecia que el 69,2% acumulado de estudiantes de básica secundaria se ubican en el nivel bajo, el 26,2% en el nivel medio y solo el 1,3% en el nivel alto de utilización de la estrategia agrupamientos

En esta misma tabla y gráfico, se observa que el 76,4% acumulado de estudiantes de media, se ubican en el nivel bajo, el 20% en el nivel medio y solo el 3,6% en el nivel alto de utilización de la estrategia en mención

La tabla 31 muestra que la media de los puntajes obtenidos es 12,68; el 50% de los encuestados está por encima del puntaje 13 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 9 y existe una baja dispersión de 3,37 unidades a partir de la media

La tabla 32 muestra que la media de los puntajes directos obtenidos por los aprendices de educación media es 12,7 los cuales se desvian 3,6 puntos con respecto a dicha media; el 50% de los alumnos encuestados está por encima de 13 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 12 y existe un rango de 15, a partir de un mínimo de 6 y un máximo de 21

Los resultados anteriores sugieren que existe una baja utilización de la estrategia agrupamientos, caracterizado por una baja dispersión de los grupos de estudiantes de educación secundaria y media

Tabla 33. Frecuencias estrategias de agrupamientos

Básica secundaria					Educación media				
	PD	F	Porc.	Porc. Ac.		PD	F	Porc.	Porc. Ac.
Válidos	6	1	,4	,4	Válidos	6	3	5,5	5,5
	7	12	5,1	5,5		7	1	1,8	7,3
	8	13	5,5	11,0		8	5	9,1	16,4
	9	33	13,9	24,9		9	1	1,8	18,2
	10	11	4,6	29,5		10	3	5,5	23,6
	11	17	7,2	36,7		11	4	7,3	30,9
	12	24	10,1	46,8		12	10	18,2	49,1
	13	27	11,4	58,2		13	7	12,7	61,8
	14	26	11,0	69,2		14	8	14,5	76,4
	15	22	9,3	78,5		15	3	5,5	81,8
	16	19	8,0	86,5		16	2	3,6	85,5
	17	14	5,9	92,4		17	2	3,6	89,1
	18	7	3,0	95,4		19	3	5,5	94,5
	19	7	3,0	98,3		20	1	1,8	96,4
	20	1	,4	98,7		21	2	3,6	100,0
	21	2	,8	99,6		Total	55	100,0	
	22	1	,4	100,0					
	Total	237	100,0						

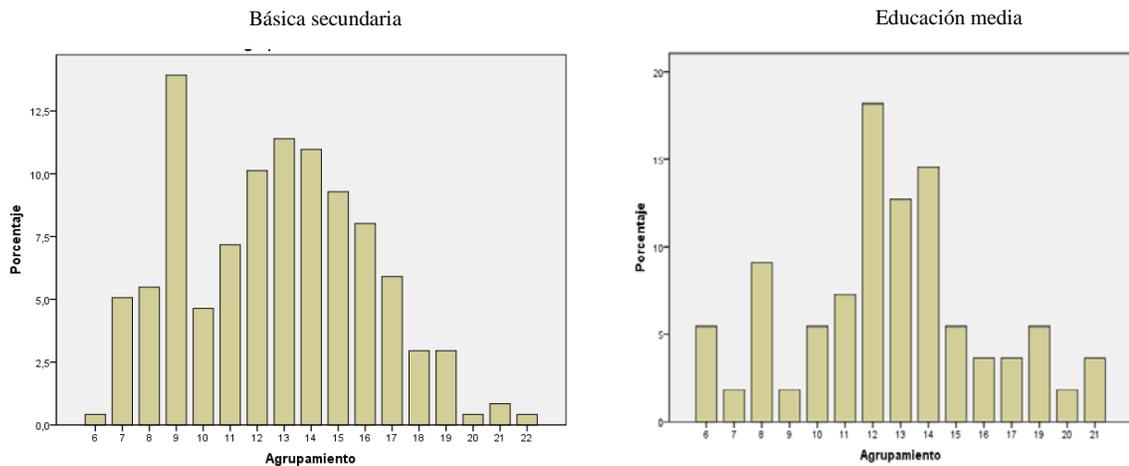


Gráfico 12. Frecuencia estrategia de agrupamientos

La tabla 34 y la gráfica 13 muestran la frecuencia de los puntajes directos (PD) obtenidos por los estudiantes de básica secundaria, en la estrategia codificacional nemotecnias

Tabla 34. Frecuencias estrategia nemotecnias

Básica secundaria					Educación media				
PD	F	Porc.	Porc. Ac.		PD	F	Porc.	Porc. Ac.	
Válidos	4	5	2,1	2,1	Válidos	4	3	5,5	5,5
	5	32	13,5	15,6		5	6	10,9	16,4
	6	31	13,1	28,7		6	8	14,5	30,9
	7	29	12,2	40,9		7	15	27,3	58,2
	8	44	18,6	59,5		8	6	10,9	69,1
	9	27	11,4	70,9		9	4	7,3	76,4
	10	18	7,6	78,5		10	5	9,1	85,5
	11	23	9,7	88,2		11	5	9,1	94,5
	12	14	5,9	94,1		12	2	3,6	98,2
	13	12	5,1	99,2		15	1	1,8	100,0
	14	2	,8	100,0	Total	55	100,0		
Total	237	100,0							

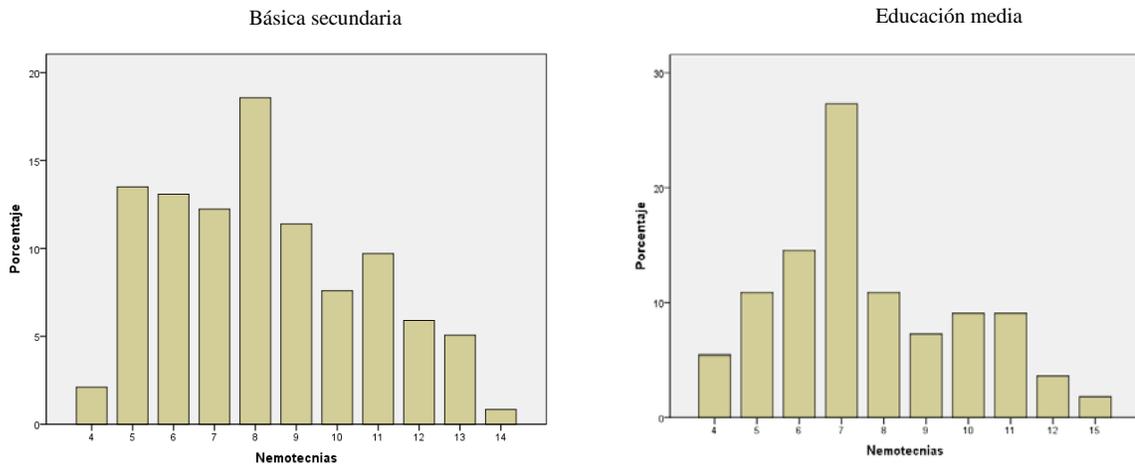


Gráfico 13. Frecuencia estrategia de nemotecnias

En la tabla 34 y el gráfico 13 se aprecia que el 88,2% acumulado de estudiantes se ubican en el nivel bajo, el 11,8% en el nivel medio y un 0,0% en el nivel alto de utilización de nemotecnias

En esta misma tabla y gráfico, se observa que el 94,5% acumulado de estudiantes de media, se ubican en el nivel bajo, el 3,7% en el nivel medio y solo el 1,8% en el nivel alto de utilización de la estrategia en mención

La tabla 31 muestra que la media de los puntajes obtenidos por los estudiantes de básica secundaria es 8,22; el 50% de los encuestados está por encima del puntaje 8 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 9 y existe una desviación 2,44 unidades a partir de la media

La tabla 32 muestra que la media de los puntajes directos obtenidos por los aprendices de educación media es 7,6 los cuales se desvian 2,3 puntos con respecto a dicha media; el 50% de los alumnos encuestados está por encima de 7 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 7 y existe un rango de 11, a partir de un mínimo de 4 y un máximo de 15

Lo anterior permite afirmar que los estudiantes de básica secundaria y media aplican en un nivel bajo 65,8%, determinado por una baja dispersión la estrategia nemotecnias

La tabla 35 y la gráfica 14 muestran la frecuencia de los puntajes directos (PD) obtenidos por los estudiantes de básica secundaria, en la estrategia codificacional aplicaciones

Tabla 35. Frecuencias estrategia aplicaciones

Básica secundaria				Educación media			
PD	F	Porc.	Porc. Ac.	PD	F	Porc.	Porc. Ac.
Válidos	7	3	1,3	Válidos	7	2	3,6
	8	3	1,3		8	2	7,3
	9	13	5,5		9	1	9,1
	10	17	7,2		10	5	18,2
	11	21	8,9		11	3	23,6
	12	24	10,1		12	6	34,5
	13	20	8,4		13	4	41,8
	14	35	14,8		14	7	54,5
	15	34	14,3		15	5	63,6
	16	18	7,6		16	8	78,2
	17	20	8,4		17	6	89,1
	18	12	5,1		18	2	92,7
	19	9	3,8		19	1	94,5
	20	5	2,1		20	2	98,2
	21	2	,8		21	1	100,0
	22	1	,4		Total	55	100,0
Total	237	100,0					

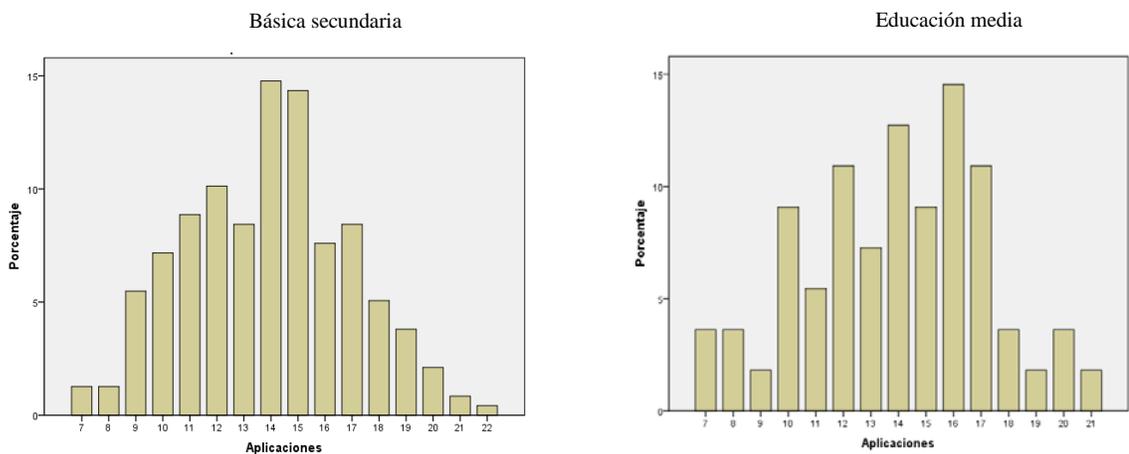


Gráfico 14. Frecuencia estrategia aplicaciones

En la tabla 35 y el gráfico 14 se aprecia que el 57,4% acumulado de estudiantes de secundaria se ubican en el nivel bajo, el 41,3% en el nivel medio y el 1,3% en el nivel alto de utilización de la estrategia aplicaciones

En esta misma tabla y gráfico, se observa que el 54,5% acumulado de estudiantes de media, se ubican en el nivel bajo, el 43,7% en el nivel medio y solo el 1,8% en el nivel alto de utilización de la estrategia aplicaciones

La tabla 31 muestra que la media de los puntajes obtenidos es 13,8; el 50% de los encuestados está por encima del puntaje 14 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 14 y existe una desviación 3,05 unidades a partir de la media

La tabla 32 muestra que la media de los puntajes directos obtenidos por los aprendices de educación media es 13,9 los cuales se desvian 3,3 puntos con respecto a dicha media; el 50% de los alumnos encuestados está por encima de 14 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 16 y existe un rango de 14, a partir de un mínimo de 7 y un máximo de 21

Los resultados anotados anteriormente sugieren que los estudiantes de secundaria aplican en un porcentaje de 65,8 (nivel medio) la estrategia aplicaciones, caracterizada por una baja dispersión en el total del grupo. Lo contrario se presenta en los resultados de los estudiantes de educación media donde más de la mitad de la población no aplica la estrategia en mención, caracterizada igualmente por una baja dispersión en el total del estrato de estudio

La tabla 36 y la gráfica 15 muestran la frecuencia de los puntajes directos (PD) obtenidos por los estudiantes de básica secundaria y media, en la estrategia codificacional de elaboración, autopreguntas

Tabla 36. Frecuencias estrategia de autopreguntas

Básica secundaria				Educación media			
PD	F	Porc.	Porc. Ac.	PD	F	Porc.	Porc. Ac.
Válidos	5	1	,4	Válidos	6	1	1,8
	6	4	1,7		7	5	10,9
	7	10	4,2		8	4	7,3
	8	12	5,1		9	4	7,3
	9	21	8,9		10	13	23,6
	10	28	11,8		11	5	9,1
	11	32	13,5		12	6	10,9
	12	30	12,7		13	4	7,3
	13	33	13,9		14	3	5,5
	14	28	11,8		15	5	9,1
	15	15	6,3		16	1	1,8
	16	13	5,5		17	3	5,5
	17	7	3,0		18	1	1,8
	18	3	1,3		Total	55	100,0
Total	237	100,0					

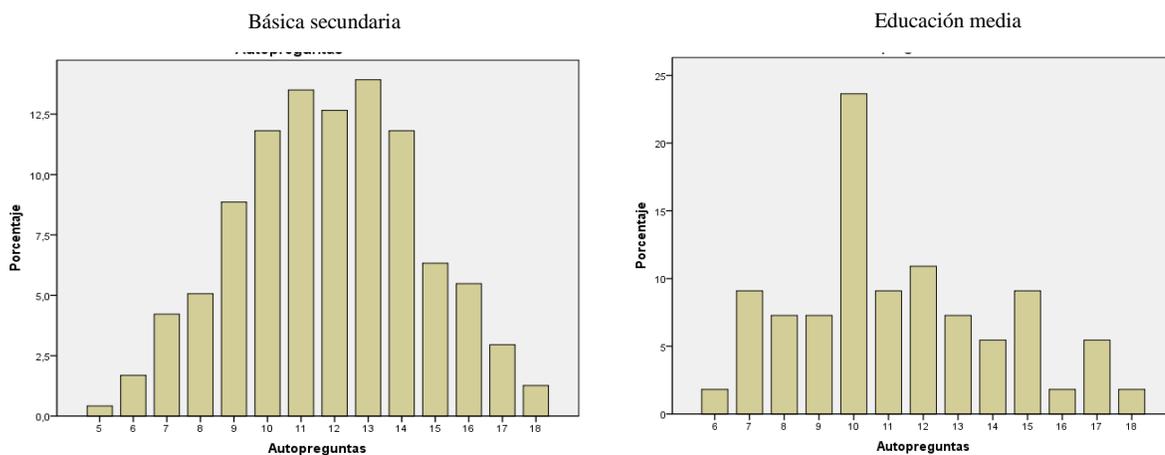


Gráfico 15. Frecuencia estrategia autopreguntas

En la tabla 36 y el gráfico 15 se aprecia que el 84% acumulado de estudiantes de secundaria se ubican en el nivel bajo, el 16% en el nivel medio y en el nivel alto 0% de utilización de la estrategia autopreguntas

En esta misma tabla y gráfico, se observa que el 81,8% acumulado de estudiantes de media, se ubican en el nivel bajo, el 18,2% en el nivel medio y en el nivel alto 0% de utilización de la estrategia autopreguntas

La tabla 31 muestra que la media de los puntajes obtenidos por los estudiantes de básica secundaria es 11,8; el 50% de los encuestados está por encima del puntaje 12 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 13 y existe una desviación 2,7 unidades a partir de la media, con un rango de 13, a partir de un mínimo de 5 y un máximo de 18

La tabla 32 muestra que la media de los puntajes directos obtenidos por los aprendices de educación media es 11,2 los cuales se desvian 2,9 puntos con respecto a dicha media; el 50% de los alumnos encuestados está por encima de 11 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 10 y existe un rango de 12, a partir de un mínimo de 6 y un máximo de 18

Los resultados anotados anteriormente sugieren que los estudiantes de secundaria y media no aplican en un significativo porcentaje 84% y 81,8% respectivamente la estrategia aplicaciones, caracterizada por una baja dispersión en el total del grupo para ambos estratos. Además de ello el hecho que el 50% de los estudiantes estén por debajo de 13 y 11 respectivamente para secundaria y media describe la baja utilización de la estrategia para ambos estratos

La tabla 37 y la gráfica 16 muestran la frecuencia de los puntajes directos (PD) obtenidos por los estudiantes de básica secundaria, en la estrategia codificacional relaciones intracontenido

Tabla 37. Frecuencias estrategia relaciones intracontenido

Básica secundaria				Educación media					
PD	F	Porc.	Porc. Ac.	PD	F	Porc.	Porc. Ac.		
Válidos	4	7	3,0	3,0	Válidos	5	3	5,5	5,5
	5	14	5,9	8,9		6	5	9,1	14,5
	6	23	9,7	18,6		7	7	12,7	27,3
	7	38	16,0	34,6		8	11	20,0	47,3
	8	44	18,6	53,2		9	8	14,5	61,8
	9	39	16,5	69,6		10	9	16,4	78,2
	10	33	13,9	83,5		11	7	12,7	90,9
	11	18	7,6	91,1		12	4	7,3	98,2
	12	17	7,2	98,3		15	1	1,8	100,0
	13	3	1,3	99,6	Total	55	100,0		
	14	1	,4	100,0					
Total	237	100,0							

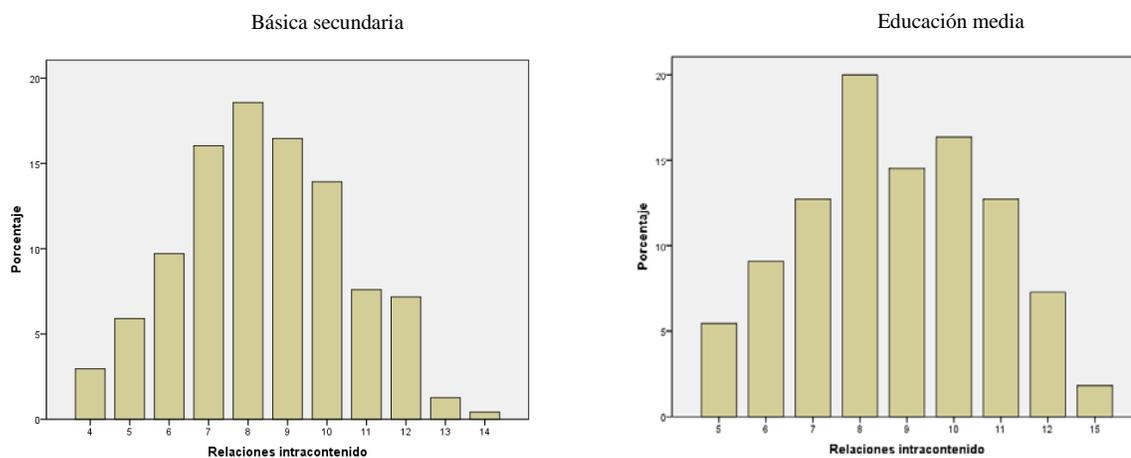


Gráfico 16. Frecuencia estrategia de relaciones intracontenido

En la tabla 37 y el gráfico 16 se aprecia que el 91,1% acumulado de estudiantes de básica secundaria se ubican en el nivel bajo, el 8,9% en el nivel medio y en el nivel alto 0,0 % de utilización de la estrategia relaciones intracontenido

En esta misma tabla y gráfico, se observa que el 90,9% acumulado de estudiantes de media, se ubican en el nivel bajo, el 7,3% en el nivel medio y en el nivel alto 1,8% de utilización de la estrategia relaciones intracontenido

La tabla 31 muestra que la media de los puntajes obtenidos por los alumnos de básica secundaria es 8,4; el 50% de los está por encima del puntaje 8 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 8 y existe una desviación 2,1 unidades a partir de la media

La tabla 32 muestra que la media de los puntajes directos obtenidos por los aprendices de educación media es 8,8 los cuales se desvian 2,1 puntos con respecto a dicha media; el 50% de los alumnos encuestados está por encima de 9 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 8 y existe un rango de 10, a partir de un mínimo de 5 y un máximo de 15

Los resultados anotados anteriormente sugieren que en un muy alto porcentaje, 91,1% y 90,9% de los estudiantes de secundaria y media respectivamente, existe una baja aplicación de la estrategia relaciones intracontenido, determinada por una baja dispersión en el total del grupo para ambos estratos. Además de ello el hecho que el 50% de los estudiantes estén por debajo de 8 y 9 (nivel bajo) respectivamente para secundaria y media describe la baja utilización de la estrategia para ambos estratos

La tabla 38 y la gráfica 17 muestran la frecuencia de los puntajes directos (PD) obtenidos por los estudiantes de básica secundaria, en la estrategia codificacional diagramas

Tabla 38. Frecuencias estrategia diagramas

Básica secundaria					Educación media				
	PD	F	Porc.	Porc. Ac.		PD	F	Porc.	Porc. Ac.
Válidos	5	8	3,4	3,4	Válidos	5	4	7,3	7,3
	6	14	5,9	9,3		6	5	9,1	16,4
	7	19	8,0	17,3		7	4	7,3	23,6
	8	35	14,8	32,1		8	7	12,7	36,4
	9	37	15,6	47,7		9	8	14,5	50,9
	10	28	11,8	59,5		10	5	9,1	60,0
	11	23	9,7	69,2		11	8	14,5	74,5
	12	26	11,0	80,2		12	9	16,4	90,9
	13	18	7,6	87,8		13	2	3,6	94,5
	14	14	5,9	93,7		14	2	3,6	98,2
	15	9	3,8	97,5		18	1	1,8	100,0
	16	5	2,1	99,6	Total	55	100,0		
	17	1	,4	100,0					
Total	237	100,0							

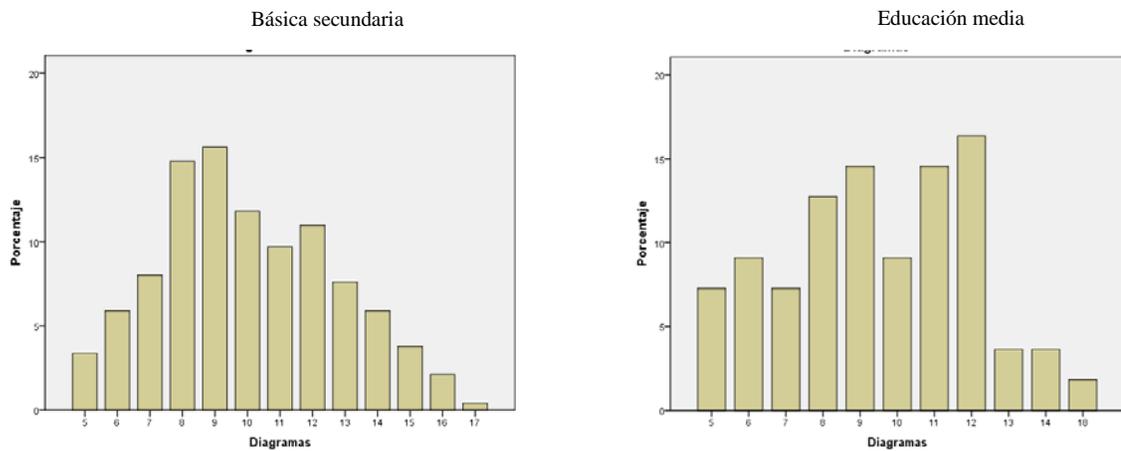


Gráfico 17. Frecuencia estrategia de diagramas

En la tabla 38 y gráfico 17, se aprecia que el 93,7% acumulado de estudiantes se ubican en el nivel bajo, el 6,3% en el nivel medio y en el nivel alto 0,0% de utilización de la estrategia diagramas

En esta misma tabla y gráfico, se observa que el 98,2% acumulado de estudiantes de media, se ubican en el nivel bajo, el 1,8% en el nivel medio y en el nivel alto 0,0% de utilización de la estrategia epigrafiado

La tabla 31 muestra que la media de los puntajes obtenidos por los estudiantes de básica secundaria es 10,0, los cuales se desvian 2,71 unidades a partir de la misma; el 50% de los encuestados está por encima del puntaje 10 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 9 y existe un rango en los puntajes de los estudiantes de 12 con un mínimo de 5 y un máximo de 17

La tabla 32 muestra que la media de los puntajes directos obtenidos por los estudiantes de educación media es 9,5 los cuales se desvian 2,7 puntos con respecto a dicha media; el 50% de los alumnos encuestados está por encima de 9 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 12 y existe un rango de 13, a partir de un mínimo de 5 y un máximo de 18

Los resultados anotados anteriormente sugieren que en los estudiantes de secundaria existe una baja aplicación de la estrategia diagramas, caracterizada por una baja dispersión en el total del grupo. Además de ello el hecho que el 50% de los estudiantes estén por debajo de 10 y 9 (nivel bajo) respectivamente para secundaria y media, describe la baja utilización de la estrategia para ambos estratos

La tabla 40 y la gráfica 18 muestran la frecuencia de los puntajes directos (PD) obtenidos por los estudiantes de básica secundaria, en la estrategia codificacional mapas conceptuales

Tabla 39. Frecuencias estrategia mapas conceptuales

Básica secundaria					Educación media				
	PD	F	Porc.	Porc. Ac.		PD	F	Porc.	Porc. Ac.
Válidos	2	40	16,9	16,9	Válidos	2	6	10,9	10,9
	3	39	16,5	33,3		3	15	27,3	38,2
	4	53	22,4	55,7		4	14	25,5	63,6
	5	54	22,8	78,5		5	11	20,0	83,6
	6	31	13,1	91,6		6	7	12,7	96,4
	7	15	6,3	97,9		7	2	3,6	100,0
	8	5	2,1	100,0		Total	55	100,0	
	Total	237	100,0						

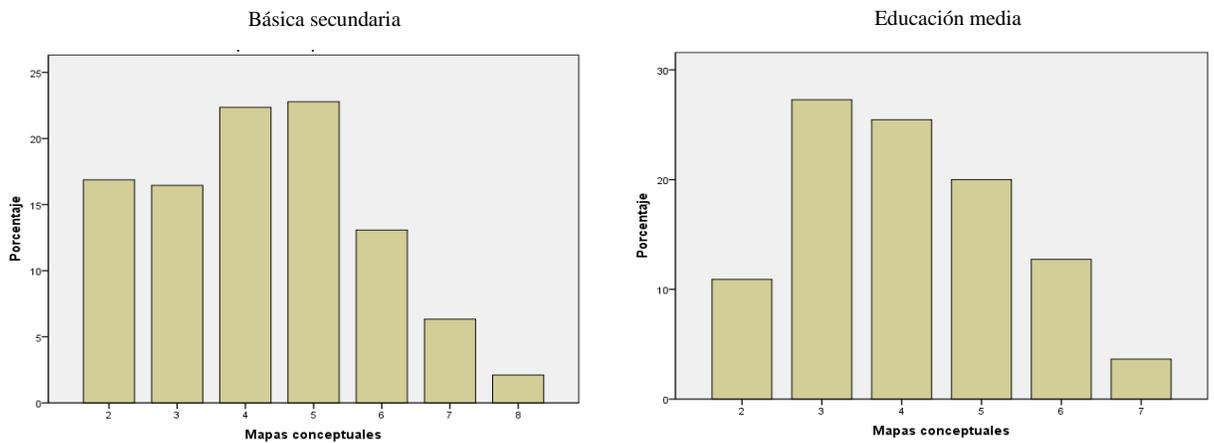


Gráfico 18. Frecuencia estrategia mapas conceptuales

En tabla 39 y gráfico 18 se aprecia que el 55,7% acumulado de estudiantes se ubican en el nivel bajo, el 35,9% en el nivel medio y el 8,4% en el nivel alto de utilización de la estrategia mapas conceptuales

En esta misma tabla y gráfico, se observa que el 63,3% acumulado de estudiantes de media, se ubican en el nivel bajo, el 33,1% en el nivel medio y solo el 3,6% en el nivel alto de utilización de la estrategia en mención

La tabla 31 muestra que la media de los puntajes obtenidos es 4,2, los cuales se desvian 1,56 unidades a partir de la misma; el 50% de los encuestados está por encima del puntaje 4 y el

50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 5 y existe un rango en los puntajes de los estudiantes de 6 con un mínimo de 2 y un máximo de 8

La tabla 32 muestra que la media de los puntajes directos obtenidos por los aprendices de educación media es 4 los cuales se desvian 1,3 puntos con respecto a dicha media; el 50% de los alumnos encuestados está por encima de 4 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 3 y existe un rango de 5, a partir de un mínimo de 2 y un máximo de 7

Los resultados anotados anteriormente sugieren que en los estudiantes de secundaria y media existe una baja aplicación de la estrategia mapas conceptuales, caracterizada por una baja dispersión en ambos estratos de estudio

La tabla 40 y la gráfica 19 muestran la frecuencia de los puntajes directos (PD) obtenidos por los estudiantes de básica secundaria, en la estrategia codificacional secuencias

Tabla 40. Frecuencias estrategia secuencias

Básica secundaria					Educación media				
	PD	F	Porc.	Porc. Ac.		PD	F	Porc.	Porc. Ac.
Válidos	2	16	6,8	6,8	Válidos	2	4	7,3	7,3
	3	66	27,8	34,6		3	13	23,6	30,9
	4	60	25,3	59,9		4	17	30,9	61,8
	5	54	22,8	82,7		5	14	25,5	87,3
	6	26	11,0	93,7		6	5	9,1	96,4
	7	12	5,1	98,7		7	2	3,6	100,0
	8	3	1,3	100,0		Total	55	100,0	
	Total	237	100,0						

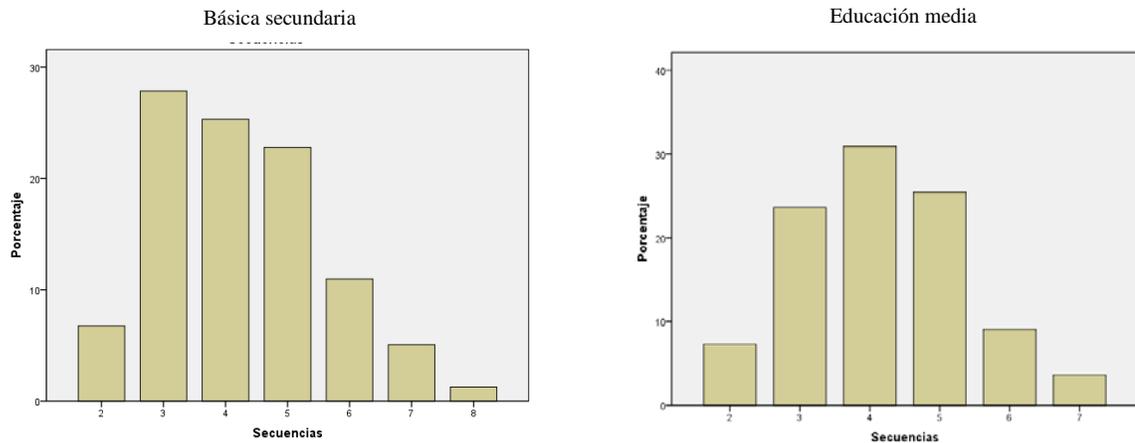


Gráfico 19. Frecuencia estrategias de secuencias

En la tabla 40 y el gráfico 19 se aprecia que el 59,9% acumulado de estudiantes se ubican en el nivel bajo, el 33,8% en el nivel medio y el 6,3% en el nivel alto de utilización de la estrategia secuencias

En esta misma tabla y gráfico, se observa que el 61,8% acumulado de estudiantes de media, se ubican en el nivel bajo, el 34,6% en el nivel medio y solo el 3,6% en el nivel alto de utilización de la estrategia organizativa secuencias

La tabla 31 muestra que la media de los puntajes obtenidos es 4,2, los cuales se desvian 1,35 unidades a partir de la misma; el 50% de los encuestados está por encima del puntaje 4 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 3 y existe un rango en los puntajes de los estudiantes de 6 con un mínimo de 2 y un máximo de 8

La tabla 32 muestra que la media de los puntajes directos obtenidos por los aprendices de educación media es 4,1 los cuales se desvian 1,2 puntos con respecto a dicha media; el 50% de los alumnos encuestados está por encima de 4 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 4 y existe un rango de 5, a partir de un mínimo de 2 y un máximo de 7

Los resultados anotados anteriormente sugieren que en los estudiantes de secundaria y media en el estudio de las matemáticas, existe una baja aplicación de la estrategia secuencias, caracterizada por una baja dispersión en el total del grupo

La tabla 41 y la gráfica 20 muestran la frecuencia de los puntajes directos (PD) obtenidos por los estudiantes de básica secundaria, en la estrategia codificacional imágenes

Tabla 41. Frecuencias estrategia imágenes

Básica secundaria					Educación media				
	PD	F	Porc.	Porc. Ac.		PD	F	Porc.	Porc. Ac.
Válidos	3	5	2,1	2,1	Válidos	3	3	5,5	5,5
	4	17	7,2	9,3		4	5	9,1	14,5
	5	35	14,8	24,1		5	7	12,7	27,3
	6	35	14,8	38,8		6	13	23,6	50,9
	7	46	19,4	58,2		7	8	14,5	65,5
	8	36	15,2	73,4		8	8	14,5	80,0
	9	34	14,3	87,8		9	3	5,5	85,5
	10	19	8,0	95,8		10	2	3,6	89,1
	11	7	3,0	98,7		11	4	7,3	96,4
	12	3	1,3	100,0		12	2	3,6	100,0
Total		237	100,0		Total		55	100,0	

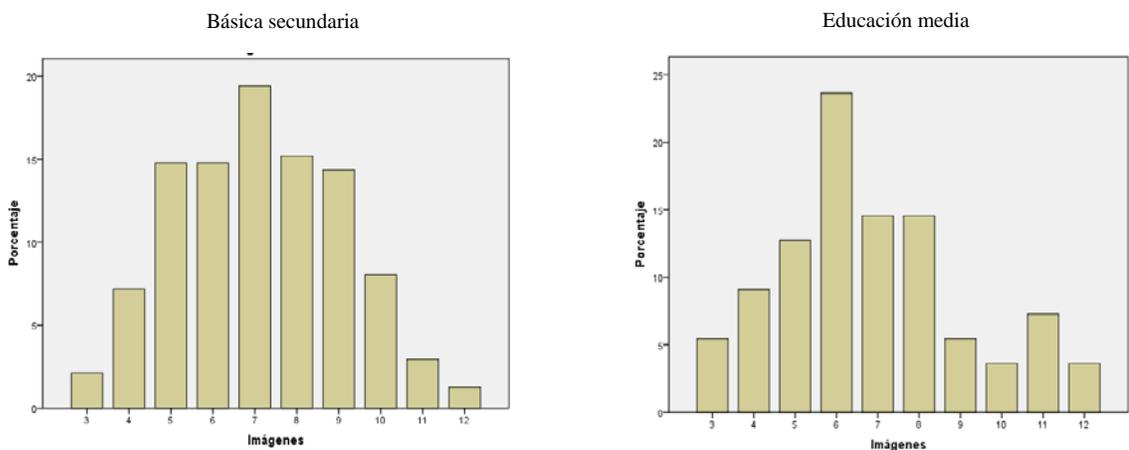


Gráfico 20. Frecuencia estrategias imágenes

En la tabla 41 y gráfico 20 se aprecia que el 73,4% acumulado de estudiantes se ubican en el nivel bajo, el 22,4% en el nivel medio y el 4,2% en el nivel alto de utilización de la estrategia imágenes

En esta misma tabla y gráfico, se observa que el 80% acumulado de estudiantes de media, se ubican en el nivel bajo, el 9,1% en el nivel medio y un el 10,9% en el nivel alto de utilización de la estrategia en mención

La tabla 31 muestra que la media de los puntajes obtenidos es 7,1 los cuales se desvian 1,9 unidades a partir de la misma; el 50% de los encuestados está por encima del puntaje 7 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 7 y existe un rango en los puntajes de los estudiantes de 9 con un mínimo de 3 y un máximo de 12

La tabla 32 muestra que la media de los puntajes directos obtenidos por los aprendices de educación media es 6,8 los cuales se desvian 2,2 puntos con respecto a dicha media; el 50% de los alumnos encuestados está por encima de 6 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 6 y existe un rango de 5, a partir de un mínimo de 2 y un máximo de 7

Los resultados anotados anteriormente sugieren que en los estudiantes de secundaria y media en el estudio de las matemáticas, existe una baja aplicación de la estrategia imágenes, caracterizada por una baja dispersión en el total de cada uno de los estratos

La tabla 42 y la gráfica 21 muestran la frecuencia de los puntajes directos (PD) obtenidos por los estudiantes de básica secundaria y media en la estrategia codificacional relaciones compartidas

Tabla 42. Frecuencias relaciones compartidas

Básica secundaria					Educación media				
	PD	F	Porc.	Porc. Ac.		PD	F	Porc.	Porc. Ac.
Válidos	4	15	6,3	6,3	Válidos	4	1	1,8	1,8
	5	22	9,3	15,6		5	13	23,6	25,5
	6	40	16,9	32,5		6	6	10,9	36,4
	7	53	22,4	54,9		7	12	21,8	58,2
	8	42	17,7	72,6		8	7	12,7	70,9
	9	37	15,6	88,2		9	8	14,5	85,5
	10	21	8,9	97,0		10	3	5,5	90,9
	11	4	1,7	98,7		11	3	5,5	96,4
	12	3	1,3	100,0		12	2	3,6	100,0
	Total	237	100,0			Total	55	100,0	

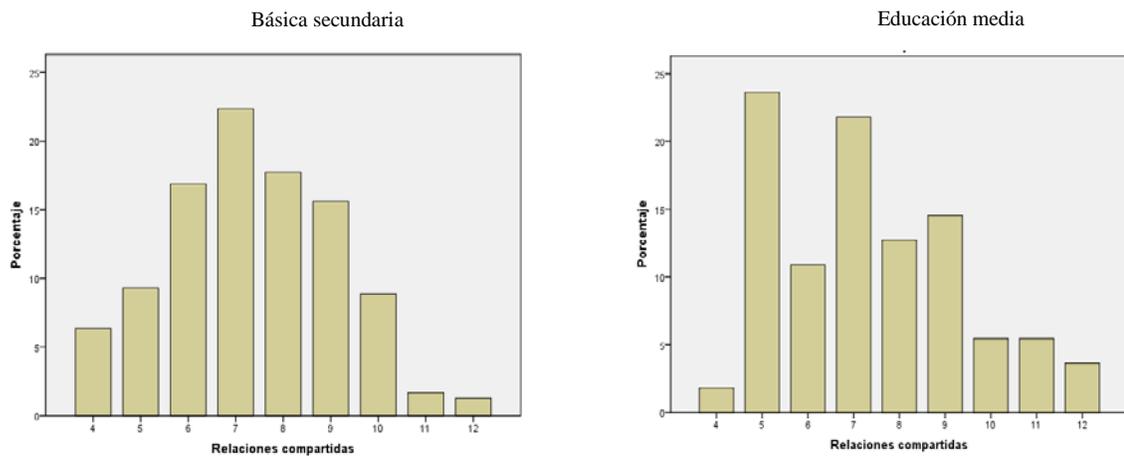


Gráfico 21. Frecuencia estrategia relaciones compartidas

En la tabla 42 y gráfico 21, se aprecia que el 72,6% acumulado de estudiantes se ubican en el nivel bajo, el 24,4% en el nivel medio y el 3% en el nivel alto de utilización de la estrategia relaciones compartidas

En esta misma tabla y gráfico, se observa que el 70,9% acumulado de estudiantes de media, se ubican en el nivel bajo, el 20% en el nivel medio y solo el 9,1% en el nivel alto de utilización de la estrategia estudiada

La tabla 31 muestra que la media de los puntajes obtenidos es 7,3 los cuales se desvian 1,7 unidades a partir de la misma; el 50% de los encuestados está por encima del puntaje 7 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 7 y existe un rango en los puntajes de los estudiantes de 8 con un mínimo de 4 y un máximo de 12

La tabla 32 muestra que la media de los puntajes directos obtenidos por los aprendices de educación media es 7,3 los cuales se desvian 2,0 puntos con respecto a dicha media; el 50% de los alumnos encuestados está por encima de 7 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 5 y existe un rango de 8, a partir de un mínimo de 4 y un máximo de 12

Los resultados anotados anteriormente sugieren que en los estudiantes de secundaria y media en el estudio de las matemáticas, existe una baja aplicación de la estrategia relaciones compartidas, caracterizada por una baja dispersión en cada uno de los estratos en estudio

La tabla 43 y la gráfica 22 muestran la frecuencia de los puntajes directos (PD) obtenidos por los estudiantes de básica secundaria y media, en la estrategia codificacional paráfrasis, cuando estos estudian matemáticas

Tabla 43. Frecuencias estrategia paráfrasis

Básica secundaria					Educación media				
	PD	F	Porc.	Porc. Ac.		PD	F	Porc.	Porc. Ac.
Válidos	4	6	2,5	2,5	Válidos	4	2	3,6	3,6
	5	12	5,1	7,6		5	2	3,6	7,3
	6	31	13,1	20,8		6	2	3,6	10,9
	7	45	19,0	39,8		7	7	12,7	23,6
	8	35	14,8	54,7		8	8	14,5	38,2
	9	41	17,3	72,0		9	10	18,2	56,4
	10	28	11,8	83,9		10	9	16,4	72,7
	11	15	6,3	90,3		11	4	7,3	80,0
	12	10	4,2	94,5		12	1	1,8	81,8
	13	9	3,8	98,3		13	4	7,3	89,1
	14	2	,8	99,2		14	2	3,6	92,7
	15	2	,8	100,0		15	2	3,6	96,4
	Total	236	99,6			16	2	3,6	100,0
Perdidos	Sistema	1	,4		Total	55	100,0		
Total	237	100,0							

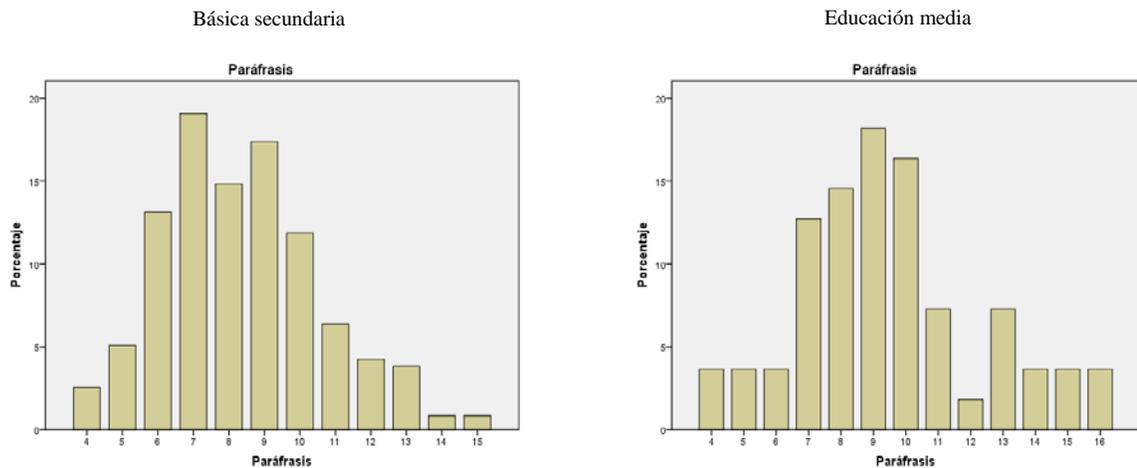


Gráfico 22. Frecuencia estrategia paráfrasis

En la tabla 43 y gráfico 22 se aprecia que el 90,3% acumulado de estudiantes de secundaria se ubican en el nivel bajo, el 8,9% en el nivel medio y el 0,8% en el nivel alto de utilización de la estrategia paráfrasis

En esta misma tabla y gráfico, se observa que el 80% acumulado de estudiantes de media, se ubican en el nivel bajo, el 12,7% en el nivel medio y el 7,3% en el nivel alto de utilización de la estrategia en estudio

La tabla 31 muestra que la media de los puntajes obtenidos es 8,3, los cuales se desvian 2,2 unidades a partir de la misma; el 50% de los encuestados está por encima del puntaje 7 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 7 y existe un rango en los puntajes de los estudiantes de 11 con un mínimo de 4 y un máximo de 15

La tabla 32 muestra que la media de los puntajes directos obtenidos por los aprendices de educación media es 8,3 los cuales se desvian 2,2 puntos con respecto a dicha media; el 50% de los alumnos encuestados está por encima de 8 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 7 y existe un rango de 11, a partir de un mínimo de 4 y un máximo de 15

Los resultados anotados anteriormente proponen que en los estudiantes de secundaria y media, cuando estudian matemáticas, tienen una baja aplicación de la estrategia paráfrasis determinada por una baja dispersión en ambos estratos de estudio

La tabla 44 y la gráfica 23 muestran la frecuencia de los puntajes directos (PD) obtenidos por los estudiantes de básica secundaria y media de la estrategia codificacional metáforas en el estudio de las matemáticas

Tabla 44. Frecuencias estrategia metáforas

Básica secundaria					Educación media				
	PD	F	Porc.	Porc. Ac.		PD	F	Porc.	Porc. Ac.
Válidos	2	15	6,3	6,3	Válidos	2	6	10,9	10,9
	3	53	22,4	28,7		3	12	21,8	32,7
	4	59	24,9	53,6		4	17	30,9	63,6
	5	69	29,1	82,7		5	12	21,8	85,5
	6	31	13,1	95,8		6	3	5,5	90,9
	7	7	3,0	98,7		7	3	5,5	96,4
	8	3	1,3	100,0		8	2	3,6	100,0
	Total	237	100,0			Total	55	100,0	

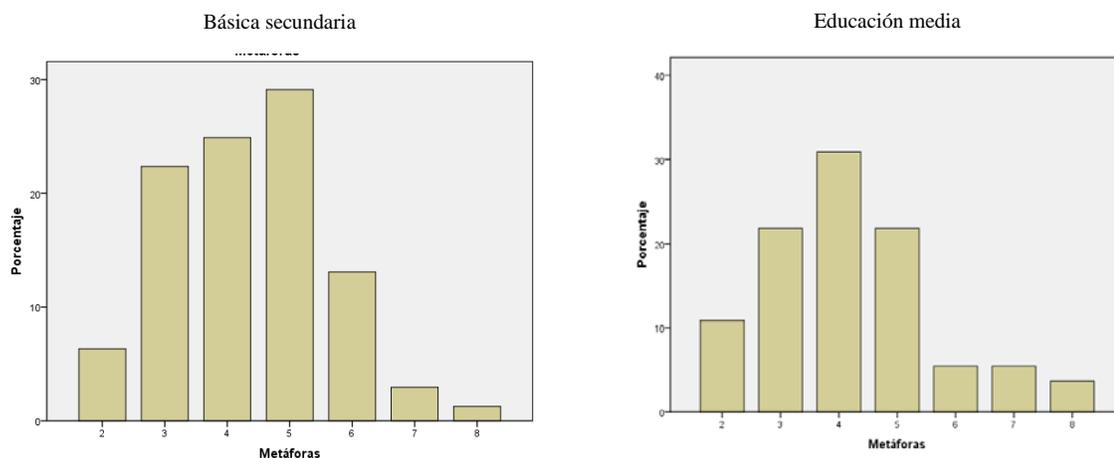


Gráfico 23. Frecuencia estrategia Metáforas

En la tabla 44 y gráfico 23 se aprecia que el 53,6% acumulado de estudiantes de secundaria se ubican en el nivel bajo, el 42,2% en el nivel medio y el 4,2% en el nivel alto de utilización de la estrategia metáforas

En esta misma tabla y gráfico, se observa que el 63,6% acumulado de estudiantes de media, se ubican en el nivel bajo, el 27,3% en el nivel medio y el 9,1% en el nivel alto de utilización de la estrategia en mención

La tabla 31 muestra que la media de los puntajes obtenidos es 4,34, los cuales se desvian 1,28 unidades a partir de la misma; el 50% de los encuestados está por encima del puntaje 4 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 5 y existe un rango en los puntajes de los estudiantes de 6 con un mínimo de 2 y un máximo de 8

La tabla 32 muestra que la media de los puntajes directos obtenidos por los aprendices de educación media es 4,2 los cuales se desvian 1,4 puntos con respecto a dicha media; el 50% de los alumnos encuestados está por encima de 4 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 4 y existe un rango de 6, a partir de un mínimo de 2 y un máximo de 8

Los resultados anotados anteriormente sugieren que los estudiantes de secundaria y media, tienen una baja aplicación de la estrategia metáforas en el estudio de las matemáticas determinada por una baja dispersión en ambos estratos en estudio

5.1.1.4. Estrategias de recuperación básica secundaria

La tabla 45 y 46 muestran las medidas de tendencia central y variabilidad de las estrategias de aprendizaje de recuperación de los estudiantes de educación básica secundaria y media respectivamente de la institución educativa José María Córdoba

Tabla 45. Medidas de tendencia central y variabilidad estrategias específicas de recuperación básica secundaria

Estrategias		N		Media	Mediana	Moda	Desv Típ	Rango	Mínimo	Máximo
		Válidos	Perdidos							
Búsqueda de indicios	de	237	0	12,05	12,00	11	2,455	12	7	19
Búsqueda de codificaciones	de	237	0	12,16	12,00	14	2,653	14	6	20
Planificación de respuesta	de	237	0	12,84	13,00	12	2,743	13	6	19
Respuesta escrita		237	0	7,59	8,00	8	1,959	9	3	12

Tabla 46. Medidas de tendencia central y variabilidad estrategias específicas de recuperación educación media

Estrategias		N		Media	Mediana	Moda	Desv Típ	Rango	Mínimo	Máximo
		Válidos	Perdidos							
Búsqueda de indicios	de	55	0	13,02	13,00	12 ^a	3,148	12	8	20
Búsqueda de codificaciones	de	55	0	13,05	13,00	12	2,972	13	7	20
Planificación de respuesta	de	55	0	13,60	14,00	14 ^a	2,685	11	9	20
Respuesta escrita		55	0	7,51	7,00	7 ^a	2,081	9	3	12

Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.

La tabla 47 y la gráfica 24 muestran la frecuencia de los puntajes directos (PD) obtenidos por los estudiantes de básica secundaria y media, en la aplicación de la estrategia de recuperación búsqueda de indicios para el caso del área de matemáticas

Tabla 47. Frecuencias estrategia búsqueda de indicios

	Básica secundaria				Educación media				
	PD	F	Porc.	Porc. Ac.	PD	F	Porc.	Porc. Ac.	
Válidos	7	5	2,1	2,1	Válidos	8	4	7,3	7,3
	8	15	6,3	8,4		9	5	9,1	16,4
	9	14	5,9	14,3		10	5	9,1	25,5
	10	26	11,0	25,3		11	5	9,1	34,5
	11	45	19,0	44,3		12	6	10,9	45,5
	12	35	14,8	59,1		13	6	10,9	56,4
	13	31	13,1	72,2		14	6	10,9	67,3
	14	30	12,7	84,8		15	4	7,3	74,5
	15	13	5,5	90,3		16	6	10,9	85,5
	16	13	5,5	95,8		17	3	5,5	90,9
	17	6	2,5	98,3		18	3	5,5	96,4
	18	3	1,3	99,6		19	1	1,8	98,2
	19	1	,4	100,0		20	1	1,8	100,0
Total		237	100,0		Total		55	100,0	

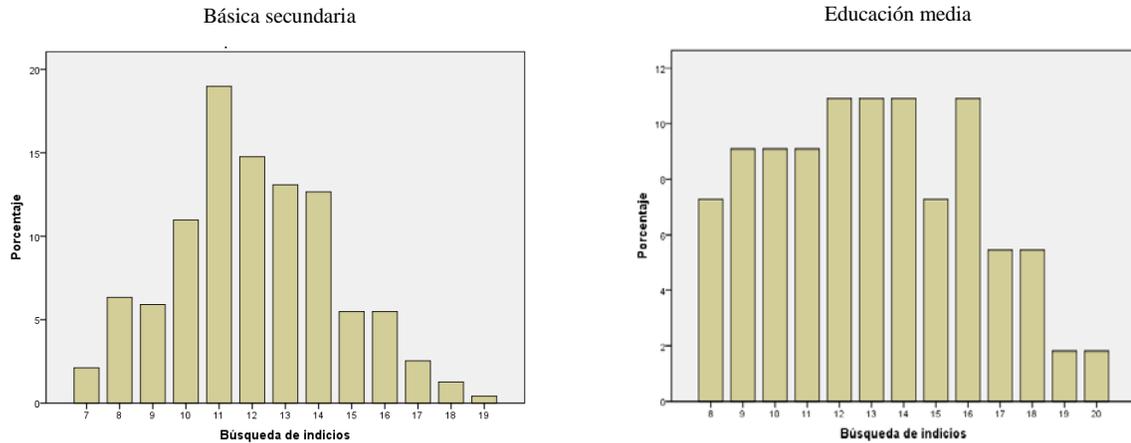


Gráfico 24. Frecuencia Búsqueda de indicios

En la tabla 47 y gráfico 24 se muestra que el 84,8% acumulado de estudiantes se ubican en el nivel bajo, el 13,5% en el nivel medio y el 1,7% en el nivel alto de utilización de la estrategia búsqueda de indicios

En esta misma tabla y gráfico, se observa que el 67,3% acumulado de estudiantes de media, se ubican en el nivel bajo, el 23,6% en el nivel medio y solo el 9,1% en el nivel alto de utilización de la estrategia en mención

La tabla 45 muestra que la media de los puntajes obtenidos es 12, los cuales se desvian 2,45 unidades a partir de la misma; el 50% de los encuestados está por encima del puntaje 12 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 11 y existe un rango en los puntajes de los estudiantes de 12 con un mínimo de 7 y un máximo de 19

La tabla 46 muestra que la media de los puntajes directos obtenidos por los aprendices de educación media es 13 los cuales se desvian 3,14 puntos con respecto a dicha media; el 50% de los alumnos encuestados está por encima de 13 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 12 y existe un rango de 12, a partir de un mínimo de 8 y un máximo de 20

Los resultados anotados anteriormente sugieren que los estudiantes de secundaria y media tienen una baja aplicación de la estrategia búsqueda de indicios determinada por una baja dispersión en ambos estratos

La tabla 48 y la gráfica 25 muestran la frecuencia de los puntajes directos (PD) obtenidos por los estudiantes de básica secundaria y media en la aplicación de la estrategia de recuperación búsqueda de codificaciones para el estudio de las matemáticas

Tabla 48. Frecuencias estrategia de búsqueda de codificaciones

Básica secundaria					Educación media				
PD	F	Porc.	Porc. Ac.		PD	F	Porc.	Porc. Ac.	
Válidos	6	7	3,0	3,0	Válidos	7	1	1,8	1,8
	7	4	1,7	4,6		8	4	7,3	9,1
	8	7	3,0	7,6		9	1	1,8	10,9
	9	19	8,0	15,6		10	3	5,5	16,4
	10	28	11,8	27,4		11	7	12,7	29,1
	11	28	11,8	39,2		12	11	20,0	49,1
	12	33	13,9	53,2		13	4	7,3	56,4
	13	34	14,3	67,5		14	7	12,7	69,1
	14	36	15,2	82,7		15	6	10,9	80,0
	15	17	7,2	89,9		16	4	7,3	87,3
	16	14	5,9	95,8		17	2	3,6	90,9
	17	7	3,0	98,7		18	3	5,5	96,4
	19	2	,8	99,6		19	1	1,8	98,2
	20	1	,4	100,0		20	1	1,8	100,0
Total	237	100,0			Total	55	100,0		

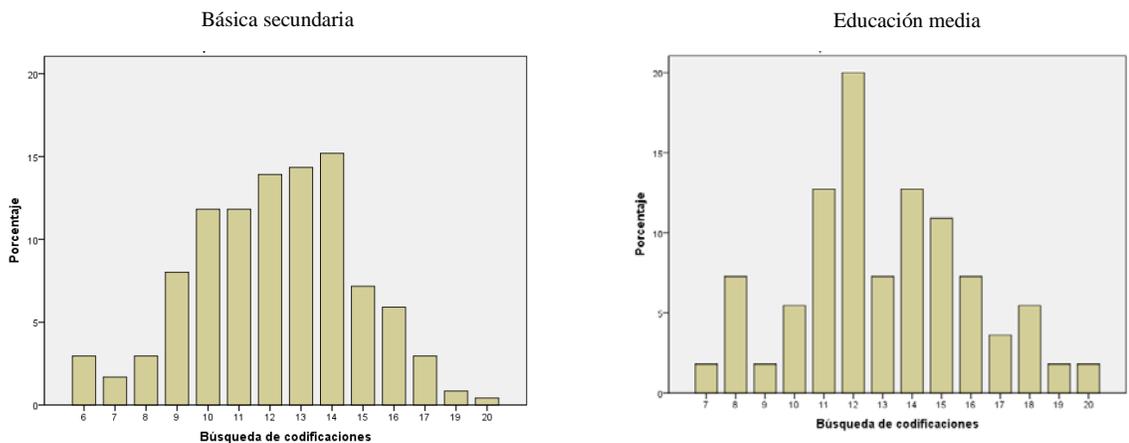


Gráfico 25. Frecuencia estrategia Búsqueda de codificaciones

En la tabla 48 y gráfica 25 se observa que el 82,7% acumulado de estudiantes se ubican en el nivel bajo, el 16% en el nivel medio y el 1,3% en el nivel alto de utilización de la estrategia búsqueda de indicios

En esta misma tabla y gráfico, se observa que el 69,1% acumulado de estudiantes de media, se ubican en el nivel bajo, el 21,8% en el nivel medio y el 9,1% en el nivel alto de utilización de la estrategia en mención

La tabla 45 muestra que la media de los puntajes obtenidos es 12,1, los cuales se desvian 2,65 unidades a partir de la misma; el 50% de los encuestados está por encima del puntaje 12 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 14 y existe un rango en los puntajes de los estudiantes de 14 con un mínimo de 6 y un máximo de 20

La tabla 46 muestra que la media de los puntajes directos obtenidos por los aprendices de educación media es 13 los cuales se desvian 2,9 puntos con respecto a dicha media; el 50% de los alumnos encuestados está por encima de 13 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 12 y existe un rango de 13, a partir de un mínimo de 7 y un máximo de 20

Los resultados anotados anteriormente sugieren que en los estudiantes de secundaria y media tienen una baja aplicación de la estrategia búsqueda de codificaciones cuando estudian matemáticas, caracterizada por una baja dispersión en ambos estratos

La tabla 49 y la gráfica 26 muestran la frecuencia de los puntajes directos (PD) obtenidos por los estudiantes de básica secundaria, en la aplicación de la estrategia de recuperación planificación de respuesta en el estudio de las matemáticas

Tabla 49. Frecuencias estrategia planificación de respuesta

Básica secundaria					Educación media				
	PD	F	Porc.	Porc. Ac.		PD	F	Porc.	Porc. Ac.
Válidos	6	2	0,8	0,8	Válidos	9	4	7,3	7,3
	7	3	1,3	2,1		10	7	12,7	20,0
	8	6	2,5	4,6		11	4	7,3	27,3
	9	13	5,5	10,1		12	2	3,6	30,9
	10	24	10,1	20,3		13	7	12,7	43,6
	11	28	11,8	32,1		14	8	14,5	58,2
	12	38	16,0	48,1		15	8	14,5	72,7
	13	30	12,7	60,8		16	7	12,7	85,5
	14	30	12,7	73,4		17	7	12,7	98,2
	15	19	8,0	81,4		20	1	1,8	100,0
	16	19	8,0	89,5	Total	55	100,0		
	17	13	5,5	94,9					
	18	6	2,5	97,5					
	19	6	2,5	100,0					
Total	237		100,0						

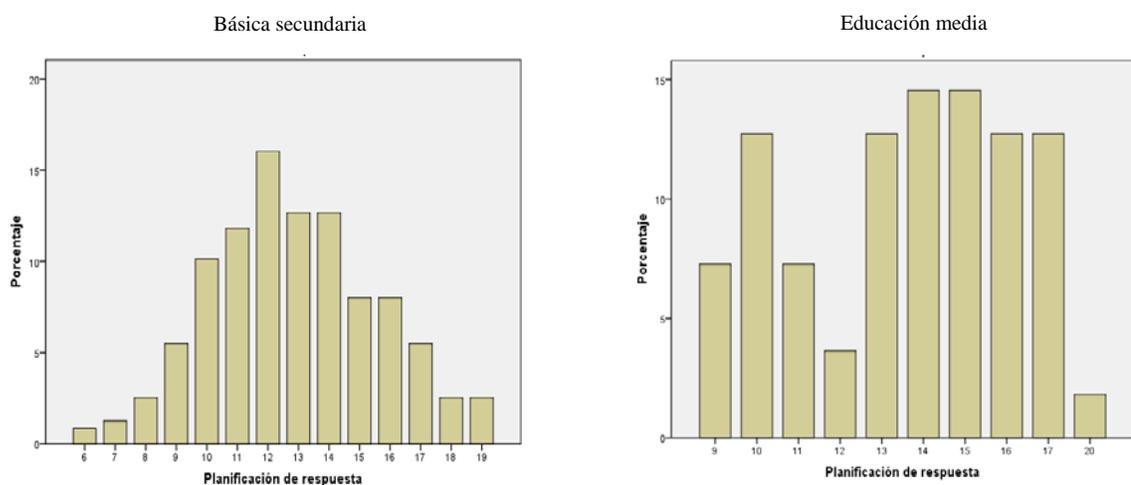


Gráfico 26. Frecuencia estrategia de Planificación de respuesta

La tabla 49 y gráfica 26 se observa que el 73,4% acumulado de estudiantes de básica secundaria se ubican en el nivel bajo, el 21,5% en el nivel medio y el 2,5% en el nivel alto de utilización de la estrategia planificación de respuesta

En esta misma tabla y gráfico, se observa que el 58,2% acumulado de estudiantes de media, se ubican en el nivel bajo, el 40% en el nivel medio y solo el 1,8% en el nivel alto de utilización de la estrategia en mención

La tabla 45 muestra que la media de los puntajes obtenidos por los estudiantes de básica secundaria es 12,8, los cuales se desvian 2,74 unidades a partir de la misma; el 50% de los encuestados está por encima del puntaje 12 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 12 y existe un rango en los puntajes de los estudiantes de 13 con un mínimo de 6 y un máximo de 19

La tabla 46 muestra que la media de los puntajes directos obtenidos por los aprendices de educación media es 13,6 los cuales se desvian 2,6 puntos con respecto a dicha media; el 50% de los alumnos encuestados está por encima de 14 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 14 y existe un rango de 11, a partir de un mínimo de 9 y un máximo de 20

Los resultados anotados anteriormente sugieren que los estudiantes de secundaria y media tienen una baja aplicación de la estrategia planificación de respuesta en el estudio de las matemáticas, caracterizada por una baja dispersión en ambos estratos

La tabla 50 y la gráfica 27 muestran la frecuencia de los puntajes directos (PD) obtenidos por los estudiantes de básica secundaria y media en la aplicación de la estrategia de recuperación respuesta escrita para el caso del área de estudio matemáticas

Tabla 50. Frecuencias estrategia de respuesta escrita

	Básica secundaria				Educación media			
	PD	F	Porc.	Porc. Ac.	PD	F	Porc.	Porc. Ac.
Válidos	3	6	2,5	2,5	Válidos	3	1,8	1,8
	4	11	4,6	7,2		4	7,3	9,1
	5	22	9,3	16,5		5	7,3	16,4
	6	26	11,0	27,4		6	16,4	32,7
	7	39	16,5	43,9		7	20,0	52,7
	8	53	22,4	66,2		8	12,7	65,5
	9	43	18,1	84,4		9	10,9	76,4
	10	25	10,5	94,9		10	20,0	96,4
	11	8	3,4	98,3		11	1,8	98,2
	12	4	1,7	100,0		12	1,8	100,0
Total	237	100,0			Total	55	100,0	

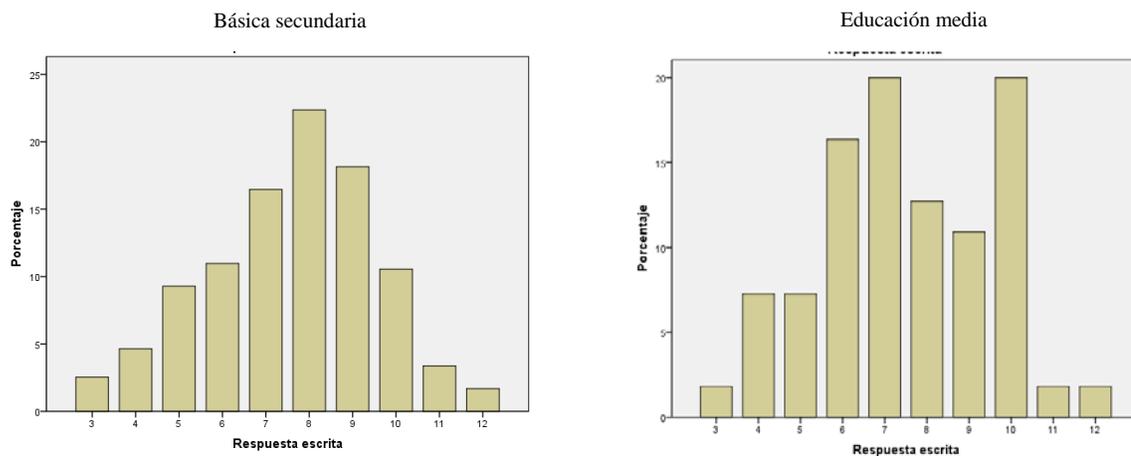


Gráfico 27. Frecuencia estrategia Respuesta escrita

En la tabla 50 y el gráfico 27 se observa que el 66,2% acumulado de estudiantes de básica secundaria se ubican en el nivel bajo, el 28,7% en el nivel medio y el 5,1% en el nivel alto de utilización de la estrategia respuesta escrita

En esta misma tabla y gráfico, se observa que el 65,5% acumulado de estudiantes de media, se ubican en el nivel bajo, el 30,9% en el nivel medio y solo el 3,6% en el nivel alto de utilización de la estrategia en mención

La tabla 45 muestra que la media de los puntajes obtenidos es 7,59, los cuales se desvian 1,95 unidades a partir de la misma; el 50% de los encuestados está por encima del puntaje 8 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 8 y existe un rango en los puntajes de los estudiantes de 9 con un mínimo de 3 y un máximo de 12

La tabla 46 muestra que la media de los puntajes directos obtenidos por los aprendices de educación media es 7,5 los cuales se desvian 2 puntos con respecto a dicha media; el 50% de los alumnos encuestados está por encima de 7 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 7 y existe un rango de 9, a partir de un mínimo de 3 y un máximo de 12

Los resultados anotados anteriormente sugieren que en los estudiantes de secundaria y media poseen una baja aplicación de la estrategia respuesta escrita, caracterizada por una baja dispersión en ambos estratos en estudio

5.1.1.5. Estrategias de apoyo básica secundaria

La tabla 51 y 52 muestran las medidas de tendencia central y variabilidad de las estrategias de aprendizaje de apoyo de los estudiantes de educación básica secundaria y media respectivamente, de la institución educativa José María Córdoba

Tabla 51. Medidas de tendencia central y variabilidad estrategias específicas de apoyo básica secundaria

Estrategias	N		Media	Mediana	Moda	Desv Típ	Rango	Mínimo	Máximo
	Válidos	Perdidos							
Autoconocimiento	237	0	17,30	17,00	19	3,760	20	8	28
Motivación intrínseca/ extrínseca	237	0	10,05	11,00	11 ^a	76	11	5	16
Interacciones sociales	237	0	10,07	10,00	9	2,494	11	5	16
Automanejo/ Regulación– Evaluación	237	0	15,08	15,00	15	3,389	17	7	24
Auto- instrucciones	237	0	13,61	14,00	13	2,920	13	7	20
Automanejo- panificación	237	0	9,53	10,00	10	2,481	12	4	16
Contradistractoras	237	0	7,51	8,00	9	1,932	9	1	12
Motivación de escape	237	0	2,91	3,00	4	,970	3	1	4
Autocontrol	237	0	2,34	2,00	2	1,031	3	1	4

Tabla 52. Medidas de tendencia central y variabilidad educación media

Estrategias	N		Media	Mediana	Moda	Desv Típ	Rango	Mínimo	Máximo
	Válidos	Perdidos							
Autoconocimiento	55	0	16,82	19,00	14 ^a	3,894	16	10	26
Motivación intrínseca/ extrínseca	55	0	11,31	11,00	11 ^a	2,924	12	4	16
Interacciones sociales	55	0	11,13	11,00	10	2,245	9	6	15
Automanejo/ Regulación– Evaluación	55	0	15,02	15,00	15	3,229	12	9	21
Auto- instrucciones	55	0	14,40	15,00	15 ^a	3,160	13	7	20
Automanejo- panificación	55	0	9,73	10,00	8	2,677	10	4	14
Contradistractoras	55	0	7,67	8,00	9	2,117	9	3	12
Motivación de escape	55	0	3,09	3,00	4	,908	3	1	4
Autocontrol	55	0	2,56	3,00	3	1,067	3	1	4

La tabla 53 y la gráfica 28 muestran la frecuencia de los puntajes directos (PD) obtenidos por los estudiantes de básica secundaria y media en la utilización de la estrategia de apoyo, autoconocimiento para el caso del estudio de las matemáticas

Tabla 53. Frecuencias estrategia autoconocimiento

Básica secundaria					Educación media				
	PD	F	Porc.	Porc. Ac.		PD	F	Porc.	Porc. Ac.
Válidos	8	1	,4	,4	Válidos	10	1	1,8	1,8
	9	1	,4	,8		11	1	1,8	3,6
	10	8	3,4	4,2		13	3	5,5	9,1
	11	5	2,1	6,3		14	7	12,7	21,8
	12	10	4,2	10,5		15	3	5,5	27,3
	13	13	5,5	16,0		16	1	1,8	29,1
	14	19	8,0	24,1		17	6	10,9	40,0
	15	18	7,6	31,6		18	4	7,3	47,3
	16	23	9,7	41,4		19	3	5,5	52,7
	17	24	10,1	51,5		20	4	7,3	60,0
	18	23	9,7	61,2		21	7	12,7	72,7
	19	30	12,7	73,8		22	7	12,7	85,5
	20	14	5,9	79,7		23	3	5,5	90,9
	21	16	6,8	86,5		24	2	3,6	94,5
	22	14	5,9	92,4		25	2	3,6	98,2
	23	8	3,4	95,8		26	1	1,8	100,0
	24	2	,8	96,6	Total	55	100,0		
	25	3	1,3	97,9					
	26	3	1,3	99,2					
	27	1	,4	99,6					
	28	1	,4	100,0					
Total		237	100,0						

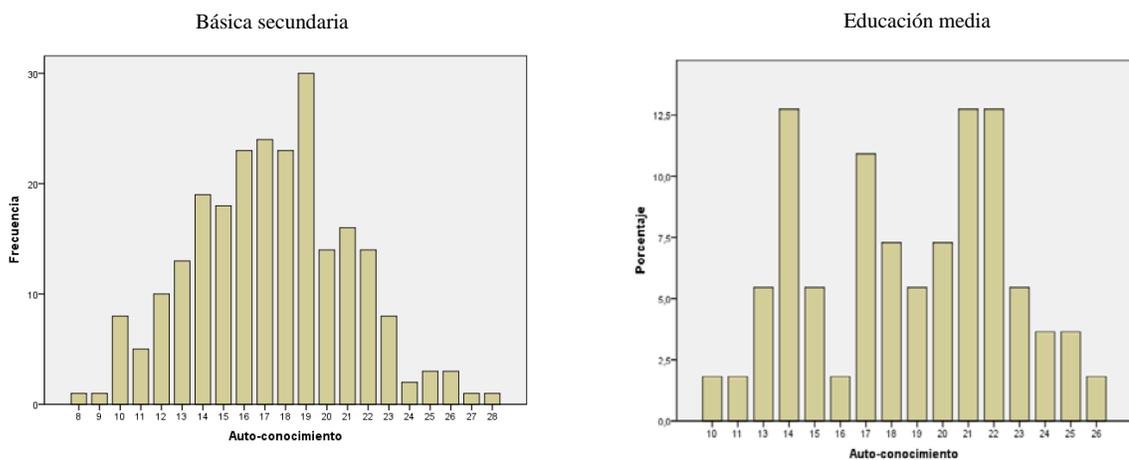


Gráfico 28. Frecuencia estrategia autoconocimiento

En la tabla 53 y gráfico 28 se observa que el 79,7% acumulado de estudiantes se ubican en el nivel bajo, el 17,8% en el nivel medio y el 2,1% en el nivel alto de utilización de la estrategia autoconocimiento

En esta misma tabla y gráfico, se observa que el 60% acumulado de estudiantes de media, se ubican en el nivel bajo, el 38,2% en el nivel medio y el 1,8% en el nivel alto de utilización de la estrategia en mención

La tabla 51 muestra que la media de los puntajes obtenidos es 17,3, los cuales se desvian 3,76 unidades a partir de la misma; el 50% de los encuestados está por encima del puntaje 17 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 19 y existe un rango en los puntajes de los estudiantes de 20 con un mínimo de 8 y un máximo de 28

La tabla 52 muestra que la media de los puntajes directos obtenidos por los aprendices de educación media es 16,8 los cuales se desvian 3,8 puntos con respecto a dicha media; el 50% de los alumnos encuestados está por encima de 19 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 14 y existe un rango de 16, a partir de un mínimo de 10 y un máximo de 26

Los resultados anotados anteriormente determinan que los estudiantes de secundaria poseen una baja aplicación de la estrategia autoconocimiento en el estudio de las matemáticas, caracterizada por una baja dispersión en ambos estratos

La tabla 54 y la gráfica 29 muestran la frecuencia de los puntajes directos (PD) obtenidos por los estudiantes de básica secundaria y media, en la aplicación de la estrategia de apoyo, automanejo / regulación – evaluación en el estudio de las matemáticas

Tabla 54. Frecuencias estrategias automanejo /regulación y evaluación

	Básica secundaria				Educación media				
	PD	F	Porc.	Porc. Ac.	PD	F	Porc.	Porc. Ac.	
Válidos	7	4	1,7	1,7	Válidos	9	2	3,6	3,6
	8	2	,8	2,5		10	4	7,3	10,9
	9	4	1,7	4,2		11	4	7,3	18,2
	10	12	5,1	9,3		12	1	1,8	20,0
	11	19	8,0	17,3		13	6	10,9	30,9
	12	8	3,4	20,7		14	7	12,7	43,6
	13	27	11,4	32,1		15	9	16,4	60,0
	14	23	9,7	41,8		16	4	7,3	67,3
	15	31	13,1	54,9		17	4	7,3	74,5
	16	27	11,4	66,2		18	5	9,1	83,6
	17	26	11,0	77,2		19	4	7,3	90,9
	18	17	7,2	84,4		20	2	3,6	94,5
	19	15	6,3	90,7		21	3	5,5	100,0
	20	7	3,0	93,7	Total	55	100,0		
	21	8	3,4	97,0					
	22	3	1,3	98,3					
	23	3	1,3	99,6					
	24	1	,4	100,0					
Total	237		100,0						

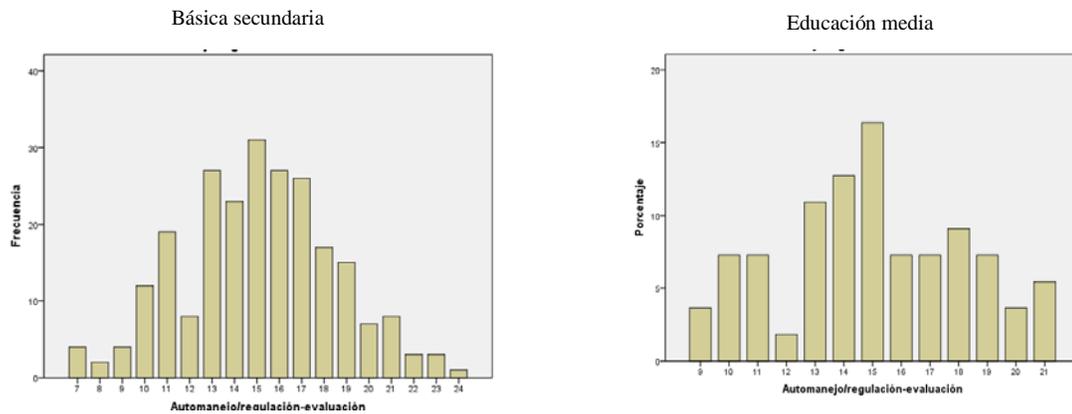


Gráfico 29. Frecuencia estrategia Automanejo / regulación y evaluación

En la tabla 54 y gráfico 29 se observa que el 41,8% acumulado de estudiantes de secundaria se ubican en el nivel bajo, el 51,9% en el nivel medio y el 6,3% en el nivel alto de utilización de la estrategia automanejo / regulación – evaluación

En esta misma tabla y gráfico, se observa que el 43,6% acumulado de estudiantes de media, se ubican en el nivel bajo, el 50,9% en el nivel medio y solo el 5,5% en el nivel alto de utilización de la estrategia en mención

La tabla 51 muestra que la media de los puntajes obtenidos es 15, los cuales se desvian 3,2 unidades a partir de la misma; el 50% de los encuestados está por encima del puntaje 15 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 15 y existe un rango en los puntajes de los estudiantes de 12 con un mínimo de 9 y un máximo de 21

La tabla 52 muestra que la media de los puntajes directos obtenidos por los aprendices de educación media es 15 los cuales se desvian 3,3 puntos con respecto a dicha media; el 50% de los alumnos encuestados está por encima de 15 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 15 y existe un rango de 17, a partir de un mínimo de 7 y un máximo de 24

Los resultados anotados anteriormente sugieren una mediana aplicación de la estrategia automanejo / regulación - evaluación, caracterizada por una baja dispersión en ambos estratos

La tabla 55 y la gráfica 30 muestran la frecuencia de los puntajes directos (PD) obtenidos por los estudiantes de básica secundaria y media, en la estrategia de apoyo automanejo/ planificación en el estudio de las matemáticas

Tabla 55. Frecuencias estrategias de automanejo / planificación

	Básica secundaria				Educación media				
	PD	F	Porc.	Porc. Ac.	PD	F	Porc.	Porc. Ac.	
Válidos	4	2	,8	,8	Válidos	4	1	1,8	1,8
	5	11	4,6	5,5		5	3	5,5	7,3
	6	19	8,0	13,5		6	3	5,5	12,7
	7	20	8,4	21,9		7	4	7,3	20,0
	8	33	13,9	35,9		8	9	16,4	36,4
	9	24	10,1	46,0		9	5	9,1	45,5
	10	46	19,4	65,4		10	7	12,7	58,2
	11	27	11,4	76,8		11	8	14,5	72,7
	12	27	11,4	88,2		12	6	10,9	83,6
	13	16	6,8	94,9		13	3	5,5	89,1
	14	8	3,4	98,3		14	6	10,9	100,0
	15	3	1,3	99,6	Total	55	100,0		
	16	1	,4	100,0					
Total	237		100,0						

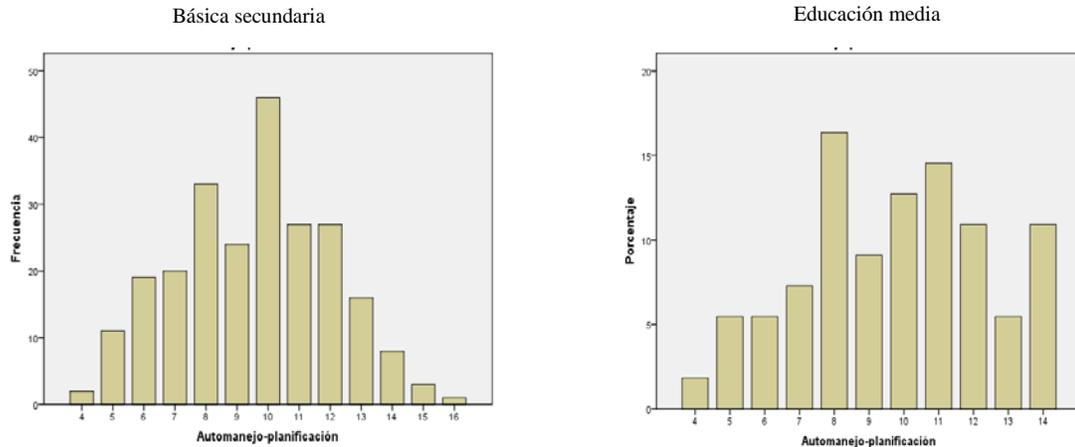


Gráfico 30. Frecuencia estrategia automanejo / planificación

En la tabla 55 y el gráfico 30 se observa que el 76,8% acumulado de estudiantes de básica secundaria se ubican en el nivel bajo, el 21,5% en el nivel medio y el 1,7% en el nivel alto de utilización de la estrategia automanejo / planificación

En esta misma tabla y gráfico, se observa que el 72,7% acumulado de estudiantes de media, se ubican en el nivel bajo, el 27,3% en el nivel medio y un 0,0% en el nivel alto de utilización de la estrategia en mención

La tabla 51 muestra que la media de los puntajes obtenidos es 9,5, los cuales se desvian 2,4 unidades a partir de la misma; el 50% de los encuestados está por encima del puntaje 10 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 10 y existe un rango de 12 con un mínimo de 4 y un máximo de 16

La tabla 52 muestra que la media de los puntajes directos obtenidos por los aprendices de educación media es 9,7 los cuales se desvian 2,6 puntos con respecto a dicha media; el 50% de los alumnos encuestados está por encima de 10 y el 50% restante se sitúa por debajo de este

valor, el puntaje que más se repite es 8 y existe un rango de 10, a partir de un mínimo de 4 y un máximo de 14

Los resultados anotados anteriormente sugieren una baja aplicación de la estrategia autoinstrucciones en los estudiantes de básica secundaria y media en lo que respecta al estudio de las matemáticas, caracterizada por una baja dispersión en ambos estratos

La tabla 56 y la gráfica 31 muestran la frecuencia de los puntajes directos (PD) obtenidos por los estudiantes de básica secundaria y media, en la aplicación de la estrategia de apoyo, motivación intrínseca / extrínseca en el estudio de las matemáticas

Tabla 56. Frecuencias estrategia de motivación intrínseca y extrínseca

	Básica secundaria				Educación media				
	PD	F	Porc.	Porc. Ac.	PD	F	Porc.	Porc. Ac.	
Válidos	5	3	1,3	1,3	Válidos	4	1	1,8	1,8
	6	9	3,8	5,1		5	1	1,8	3,6
	7	15	6,3	11,4		6	2	3,6	7,3
	8	17	7,2	18,6		7	1	1,8	9,1
	9	20	8,4	27,0		8	4	7,3	16,4
	10	34	14,3	41,4		9	6	10,9	27,3
	11	35	14,8	56,1		10	5	9,1	36,4
	12	35	14,8	70,9		11	8	14,5	50,9
	13	23	9,7	80,6		12	8	14,5	65,5
	14	16	6,8	87,3		13	5	9,1	74,5
	15	19	8,0	95,4		14	4	7,3	81,8
	16	11	4,6	100,0		15	7	12,7	94,5
Total	237	100,0			Total	55	100,0		

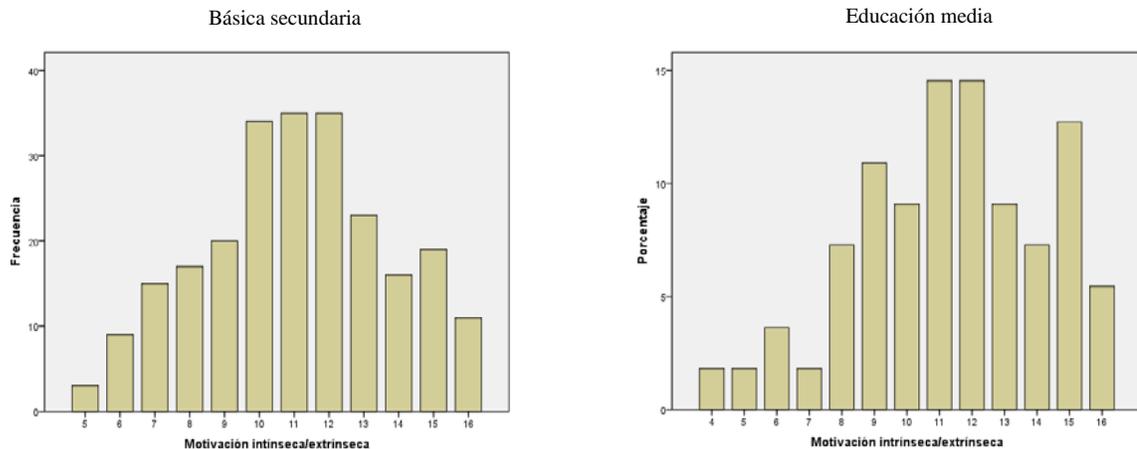


Gráfico 31. Frecuencia estrategia Motivación intrínseca / extrínseca

En la tabla 56 y el gráfico 31 se observa que el 56,1% acumulado de estudiantes de educación secundaria se ubican en el nivel bajo, el 31,2% en el nivel medio y el 12,7% en el nivel alto de utilización de la estrategia motivación intrínseca /extrínseca

En esta misma tabla y gráfico, se observa que el 50,9% acumulado de estudiantes de media, se ubican en el nivel bajo, el 30,9% en el nivel medio y solo el 18,2% en el nivel alto de utilización de la estrategia en mención

La tabla 51 muestra que la media de los puntajes obtenidos por los estudiantes de secundaria es 10 los cuales se desvian 2,67 unidades a partir de la misma; el 50% de los encuestados está por encima del puntaje 11 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 11 (de menor valor) y existe un rango en los puntajes de los estudiantes de 11 con un mínimo de 5 y un máximo de 16

La tabla 52 muestra que la media de los puntajes directos obtenidos por los aprendices de educación media es 11,3 los cuales se desvian 2,9 puntos con respecto a dicha media; el 50% de los alumnos encuestados está por encima de 11 y el 50% restante se sitúa por debajo de este

valor, el puntaje que más se repite es 11 y existe un rango de 12, a partir de un mínimo de 4 y un máximo de 16

Los resultados anotados anteriormente determinan que en los estudiantes de secundaria y media existe una baja aplicación de la estrategia motivación intrínseca /extrínseca para el estudio de las matemáticas, determinada por una baja dispersión en ambos estratos

La tabla 57 y la gráfica 32 muestran la frecuencia de los puntajes directos (PD) obtenidos por los estudiantes de básica secundaria y media, en la utilización de estrategia de apoyo motivación de escape para el caso de estudio de las matemáticas

Tabla 57. Frecuencias estrategia de motivación de escape

Básica secundaria					Educación media				
	PD	F	Porc.	Porc. Ac.		PD	F	Porc.	Porc. Ac.
Válidos	1	19	8,0	8,0	Válidos	1	3	5,5	5,5
	2	66	27,8	35,9		2	11	20,0	25,5
	3	70	29,5	65,4		3	19	34,5	60,0
	4	82	34,6	100,0		4	22	40,0	100,0
	Total	237	100,0			Total	55	100,0	

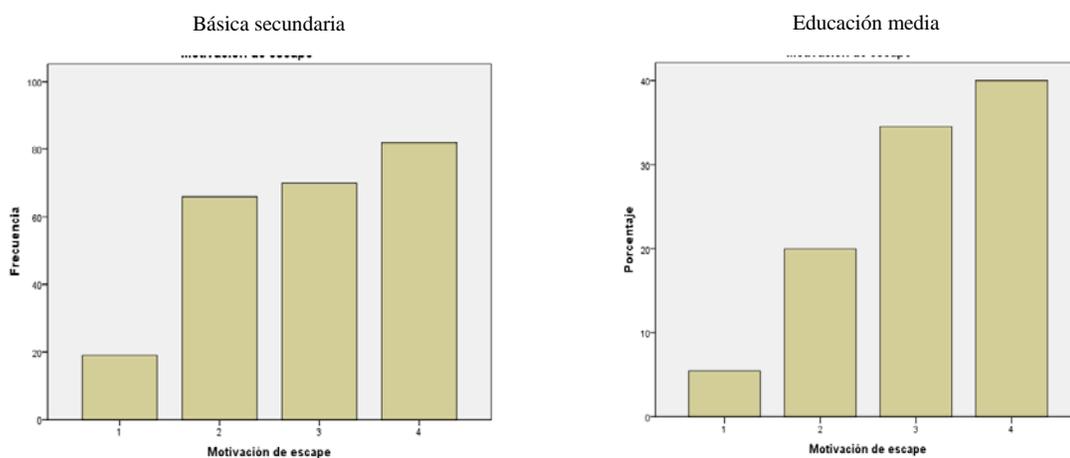


Gráfico 32. Frecuencia estrategia Motivación de escape

En la tabla 57 y el gráfico 32 se observa que el 35,9% acumulado de estudiantes se ubican en el nivel bajo, el 29,5% en el nivel medio y el 34,6% en el nivel alto de utilización de la estrategia motivación de escape

En esta misma tabla y gráfico, se observa que el 25,5% acumulado de estudiantes de media, se ubican en el nivel bajo, el 34,5% en el nivel medio y solo el 40% en el nivel alto de utilización de la estrategia en mención

La tabla 51 muestra que la media de los puntajes obtenidos por los estudiantes de básica es 2,9, los cuales se desvian 0,9 unidades a partir de la misma; el 50% de los encuestados está por encima del puntaje 3 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 4 y existe un rango en los puntajes de los estudiantes de 3 con un mínimo de 1 y un máximo de 4

La tabla 52 muestra que la media de los puntajes directos obtenidos por los aprendices de educación media es 3 los cuales se desvian 0,9 puntos con respecto a dicha media; el 50% de los alumnos encuestados está por encima de 3 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 4 y existe un rango de 3, a partir de un mínimo de 1 y un máximo de 4

Los resultados anotados anteriormente sugieren que existe una mediana aplicación de la estrategia motivación de escape en los estudiantes de básica secundaria y media en el estudio de las matemáticas, caracterizada por una baja dispersión en ambos estratos de estudio

La tabla 58 y la gráfica 33 muestran la frecuencia de los puntajes directos (PD) obtenidos por los estudiantes de básica secundaria y media, en la aplicación de la estrategia de apoyo, interacciones sociales, en el estudio de las matemáticas

Tabla 58. Frecuencias estrategia de interacciones sociales

	Básica secundaria				Educación media				
	PD	F	Porc.	Porc. Ac.	PD	F	Porc.	Porc. Ac.	
Válidos	5	6	2,5	2,5	Válidos	6	2	3,6	3,6
	6	8	3,4	5,9		7	2	3,6	7,3
	7	23	9,7	15,6		8	1	1,8	9,1
	8	31	13,1	28,7		9	7	12,7	21,8
	9	37	15,6	44,3		10	12	21,8	43,6
	10	35	14,8	59,1		11	7	12,7	56,4
	11	26	11,0	70,0		12	7	12,7	69,1
	12	31	13,1	83,1		13	5	9,1	78,2
	13	17	7,2	90,3		14	11	20,0	98,2
	14	11	4,6	94,9		15	1	1,8	100,0
	15	8	3,4	98,3	Total	55	100,0		
	16	4	1,7	100,0					
Total	237		100,0						

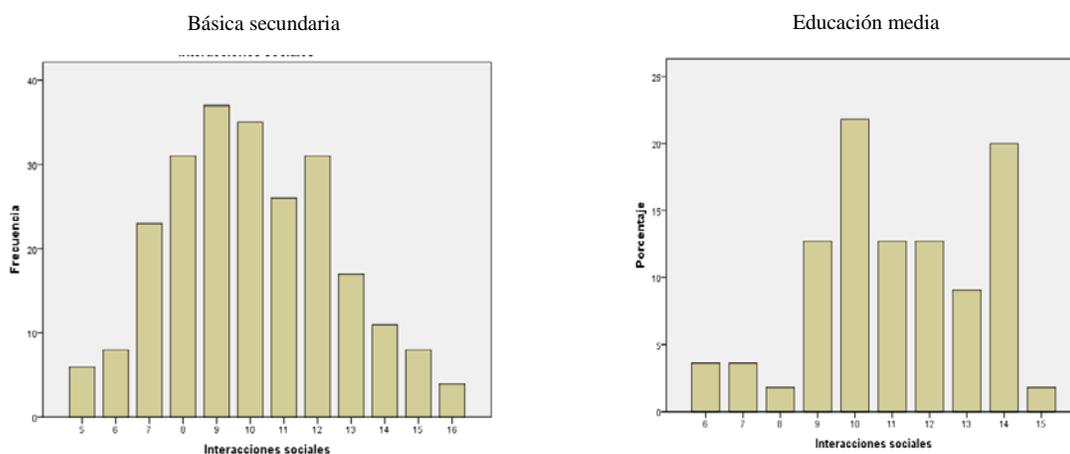


Gráfico 33. Frecuencia estrategia interacciones sociales

En la tabla 58 y el gráfico 33 se observa que el 70% acumulado de estudiantes se ubican en el nivel bajo, el 24,9% en el nivel medio y el 5,1% en el nivel alto de utilización de la estrategia interacciones sociales

En esta misma tabla y gráfico, se observa que el 56,4% acumulado de estudiantes de media, se ubican en el nivel bajo, el 41,8% en el nivel medio y solo el 1,8% en el nivel alto de utilización de la estrategia en mención

La tabla 51 muestra que la media de los puntajes obtenidos por los estudiantes de básica secundaria es 10, los cuales se desvian 2,49 unidades a partir de la misma; el 50% de los encuestados está por encima del puntaje 10 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 9 y existe un rango en los puntajes de los estudiantes de 11 con un mínimo de 5 y un máximo de 16

La tabla 52 muestra que la media de los puntajes directos obtenidos por los aprendices de educación media es 11,1 los cuales se desvian 2,2 puntos con respecto a dicha media; el 50% de los alumnos encuestados está por encima de 11 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 10 y existe un rango de 9, a partir de un mínimo de 6 y un máximo de 15

Los resultados anotados anteriormente sugieren que los estudiantes de secundaria poseen una baja aplicación de la estrategia interacciones sociales, caracterizada por una baja dispersión en ambos estratos

La tabla 59 y la gráfica 34 muestran la frecuencia de los puntajes directos (PD) obtenidos por los estudiantes de básica secundaria y media, en la aplicación de la estrategia de apoyo autocontrol en el estudio de las matemáticas

Tabla 59. Frecuencias estrategia de autocontrol

	Básica secundaria				Educación media				
	PD	F	Porc.	Porc. Ac.	PD	F	Porc.	Porc. Ac.	
Válidos	1	59	24,9	24,9	Válidos	1	11	20,0	20,0
	2	79	33,3	58,2		2	15	27,3	47,3
	3	59	24,9	83,1		3	16	29,1	76,4
	4	40	16,9	100,0		4	13	23,6	100,0
Total		237	100,0		Total		55	100,0	

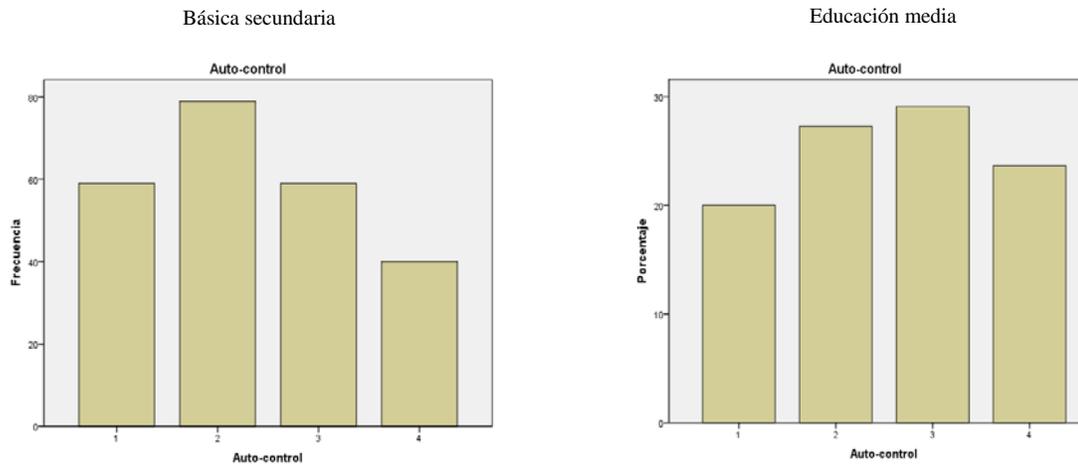


Gráfico 34. Frecuencia estrategia autocontrol

En la tabla 59 y gráfico 34 se observa que el 58,2% acumulado de estudiantes se ubican en el nivel bajo, el 24,9% en el nivel medio y el 16,9% en el nivel alto de utilización de la estrategia autocontrol

En esta misma tabla y gráfico, se observa que el 47,3% acumulado de estudiantes de media, se ubican en el nivel bajo, el 29,1% en el nivel medio y solo el 23,6% en el nivel alto de utilización de la estrategia en mención

La tabla 51 muestra que la media de los puntajes obtenidos es 2,3, los cuales se desvian 1,0 unidades a partir de la misma; el 50% de los encuestados está por encima del puntaje 2 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 2 y existe un rango en los puntajes de los estudiantes de 3 con un mínimo de 1 y un máximo de 4

La tabla 52 muestra que la media de los puntajes directos obtenidos por los aprendices de educación media es 2,5 los cuales se desvian 1,0 puntos con respecto a dicha media; el 50% de los alumnos encuestados está por encima de 3 y el 50% restante se sitúa por debajo de este

valor, el puntaje que más se repite es 3 y existe un rango de 3, a partir de un mínimo de 1 y un máximo de 4

Los resultados anotados anteriormente sugieren una baja aplicación de la estrategia autocontrol en los estudiantes de básica secundaria y media en el área de matemáticas, caracterizada por una baja dispersión en ambos estratos

La tabla 60 y la gráfica 35 muestran la frecuencia de los puntajes directos (PD) obtenidos por los estudiantes de básica secundaria y media, en la utilización de la estrategia de apoyo autoinstrucciones en el estudio de las matemáticas

Tabla 60. Frecuencias estrategia de autoinstrucciones

Básica secundaria					Educación media				
	PD	F	Porc.	Porc. Ac.		PD	F	Porc.	Porc. Ac.
Válidos	7	5	2,1	2,1	Válidos	7	1	1,8	1,8
	8	5	2,1	4,2		9	4	7,3	9,1
	9	13	5,5	9,7		10	4	7,3	16,4
	10	20	8,4	18,1		11	3	5,5	21,8
	11	10	4,2	22,4		12	2	3,6	25,5
	12	22	9,3	31,6		13	4	7,3	32,7
	13	37	15,6	47,3		14	6	10,9	43,6
	14	34	14,3	61,6		15	9	16,4	60,0
	15	30	12,7	74,3		16	9	16,4	76,4
	16	20	8,4	82,7		17	5	9,1	85,5
	17	18	7,6	90,3		18	3	5,5	90,9
	18	13	5,5	95,8		19	2	3,6	94,5
	19	7	3,0	98,7		20	3	5,5	100,0
	20	3	1,3	100,0		Total	55	100,0	
	Total	237	100,0						

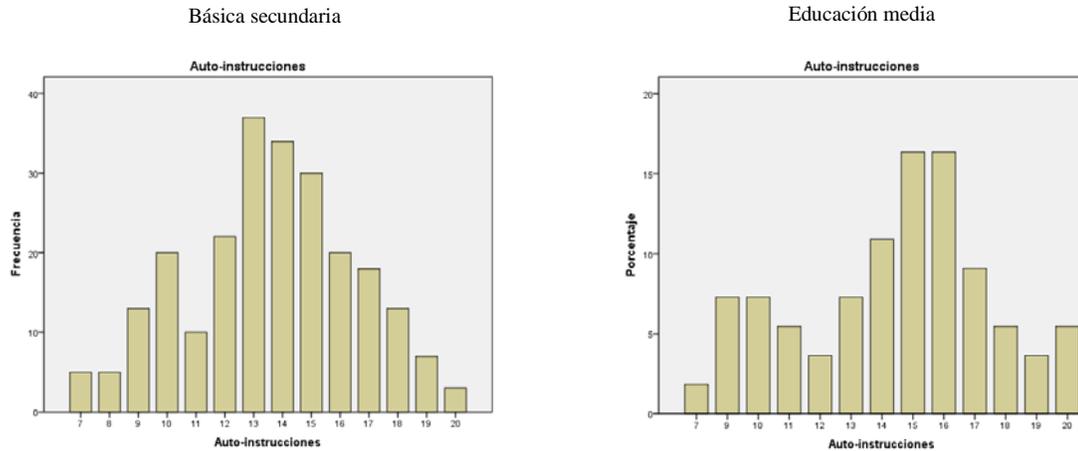


Gráfico 35. Frecuencia estrategia autoinstrucciones

En la tabla 61 y el gráfico 35 se observa que el 61,6% acumulado de estudiantes se ubican en el nivel bajo, el 28,2% en el nivel medio y el 9,7% en el nivel alto de utilización de la estrategia autoinstrucciones

En esta misma tabla y gráfico, se observa que el 47,3% acumulado de estudiantes de media, se ubican en el nivel bajo, el 41,9% en el nivel medio y solo el 14,5% en el nivel alto de utilización de la estrategia en mención

La tabla 51 muestra que la media de los puntajes obtenidos es 13,6, los cuales se desvian 2,9 unidades a partir de la misma; el 50% de los encuestados está por encima del puntaje 14 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 13 y existe un rango en los puntajes de los estudiantes de 13 con un mínimo de 7 y un máximo de 20

La tabla 52 muestra que la media de los puntajes directos obtenidos por los aprendices de educación media es 14,4 los cuales se desvian 3,1 puntos con respecto a dicha media; el 50% de los alumnos encuestados está por encima de 14 y el 50% restante se sitúa por debajo de este

valor, el puntaje que más se repite es 13 y existe un rango de 13, a partir de un mínimo de 7 y un máximo de 20

Los resultados anotados anteriormente sugieren que a pesar que en los estudiantes de educación media un 41,9% aplica en un nivel medio la estrategia de autoinstrucciones, los resultados sugieren que existe una baja aplicación de la estrategia autocontrol tanto en básica secundaria y media, caracterizada por una baja dispersión en ambos estratos de estudio

La tabla 61 y la gráfica 36 muestran la frecuencia de los puntajes directos (PD) obtenidos por los estudiantes de básica secundaria y media, en la utilización de la estrategia de apoyo contradistractoras en cuanto a el estudio de las matemáticas

Tabla 61. Frecuencias estrategias contradistractoras

	Básica secundaria				Educación media				
	PD	F	Porc.	Porc. Ac.	PD	F	Porc.	Porc. Ac.	
Válidos	3	3	1,3	1,3	Válidos	3	1	1,8	1,8
	4	14	5,9	7,2		4	3	5,5	7,3
	5	22	9,3	16,5		5	4	7,3	14,5
	6	34	14,3	30,8		6	8	14,5	29,1
	7	42	17,7	48,5		7	10	18,2	47,3
	8	41	17,3	65,8		8	9	16,4	63,6
	9	45	19,0	84,8		9	12	21,8	85,5
	10	24	10,1	94,9		10	3	5,5	90,9
	11	10	4,2	99,2		11	1	1,8	92,7
	12	2	,8	100,0		12	4	7,3	100,0
Total		237	100,0		Total		55	100,0	

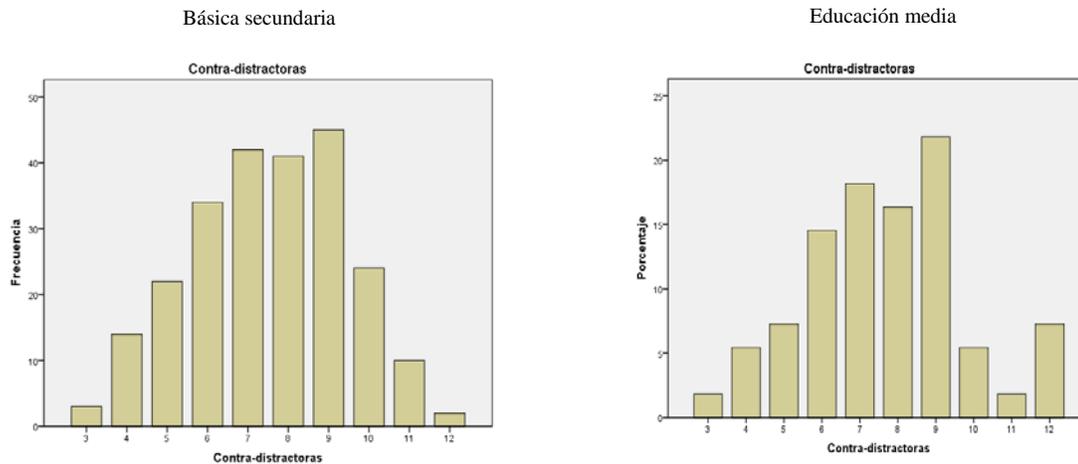


Gráfico 36. Frecuencia estrategia contradistractoras

En la tabla 61 y gráfico 36 se observa que el 65,8% acumulado de estudiantes de básica secundaria se ubican en el nivel bajo, el 29,1% en el nivel medio y el 4,5% en el nivel alto de utilización de la estrategia contradistractoras

En esta misma tabla y gráfico, se observa que el 63,6% acumulado de estudiantes de media, se ubican en el nivel bajo, el 27,3% en el nivel medio y solo el 9,1% en el nivel alto de utilización de la estrategia en mención

La tabla 51 muestra que la media de los puntajes obtenidos es 7,5 los cuales se desvian 1,9 unidades a partir de la misma; el 50% de los encuestados está por encima del puntaje 8 y el 50% restante se sitúa por debajo de este valor, el puntaje que más se repite es 9 y existe un rango en los puntajes de los estudiantes de 9 con un mínimo de 1 y un máximo de 12

La tabla 52 muestra que la media de los puntajes directos obtenidos por los aprendices de educación media es 7,6 los cuales se desvian 2,1 puntos con respecto a dicha media; el 50% de los alumnos encuestados está por encima de 8 y el 50% restante se sitúa por debajo de este

valor, el puntaje que más se repite es 9 y existe un rango de 9, a partir de un mínimo de 3 y un máximo de 12

Los resultados anotados anteriormente sugieren una baja aplicación de la estrategia contradistractoras en los estudiantes de básica secundaria y media en el área de matemáticas, caracterizada por una baja dispersión en ambos estratos

5.2. Prueba de hipótesis

Según Hernández, Fernández y Baptista (2010) el propósito de una investigación va más allá de describir las distribuciones de las variables, se pretende probar hipótesis y generalizar los resultados obtenidos en la muestra a la población o universo. Para Wiersma y Jurs, 2008; Gordon, 2010 (citados en Hernández et al., 2010) probar una hipótesis es determinar si la hipótesis poblacional es congruente con los datos obtenidos en la muestra

Para estos mismos autores existen dos tipos de análisis estadísticos que pueden realizarse para probar hipótesis: los análisis paramétricos y los no paramétricos. Cada tipo posee sus características y presuposiciones que lo sustentan. Uno de los supuestos o presuposiciones que estos autores consideran de mayor relevancia para el análisis paramétrico de probar hipótesis, consiste en que la distribución poblacional de la variable dependiente es normal es decir el universo tiene una distribución normal y la presuposición de mayor relevancia para el análisis no paramétrico considerada por los mismos autores, consiste en que la mayoría de estos análisis no requieren de presupuestos acerca de la forma de la distribución poblacional, es decir este tipo de análisis acepta distribuciones no normales

Como acabamos de señalar, uno de los principales supuestos sobre el que se asienta la prueba de hipótesis radica en la normalidad o no de la distribución poblacional de la variable dependiente

González, Abad y Levy (2006) afirman que para valorar la normalidad de los datos desde una perspectiva más objetiva resulta necesario emplear los denominados contrastes de normalidad, para estos autores los contrastes más destacados son: de Kolmogorov – Smirnov – Lilliefors; de Shapiro – Wilks; de asimetría y curtosis. Para nuestro caso utilizaremos el contraste de Kolmogorov – Smirnov – Lilliefors el cual definiremos conceptualmente a continuación

González et al, (2006) define el contraste de Kolmogorov - Smirnov – Lilliefors, como una modificación de contraste de bondad de ajuste para el caso en que la distribución de contraste es una normal de parámetros desconocidos. Este contraste compara la función de distribución empírica muestral con la teórica de una población normal, de manera que se rechazaría la hipótesis nula de normalidad cuando el valor experimentado del estadístico es significativamente grande. Para el caso del paquete estadístico SPSS, si la significación de estadísticos es inferior al nivel de significación fijado, que para nuestro caso es el 5% es decir 0,05, se rechaza la hipótesis nula de normalidad de todas las variables para dicho nivel de significación

En las tablas 62, 63, 64 y 65 se muestra el contraste de normalidad de de Kolmogorov - Smirnov – Lilliefors para el caso concreto de nuestra investigación, se presenta dicho contraste para las variables “rendimiento académico” y “estrategias de aprendizaje”, la prueba de normalidad para las 32 estrategias específicas y sus 119 técnicas se muestran en los anexos 6

Tabla 62. Prueba de normalidad estrategias cognitivas de aprendizaje estrato básica secundaria

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gf	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Estrategias de adquisición	,207	237	,000	,849	237	,000
Estrategias de Codificación	,129	237	,000	,925	237	,000
Estrategias de recuperación	,147	237	,000	,909	237	,000
Estrategias de apoyo	,167	237	,000	,882	237	,000

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Tabla 63. Prueba de normalidad rendimiento académico estrato educación media

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gf	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Rendimiento académico matemática	,341	55	,000	,745	55	,000

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Tabla 64. Prueba de normalidad estrategias cognitivas de aprendizaje estrato Educación media

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gf	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Estrategias de adquisición	,219	55	,000	,830	55	,000
Estrategias de codificación	,168	55	,001	,886	55	,000
Estrategias de recuperación	,116	55	,063	,932	55	,004
Estrategias de apoyo	,198	55	,000	,903	55	,000

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Tabla 65. Prueba de normalidad rendimiento académico estrato educación básica secundaria

Variable	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	Gf	Sig.
Rendimiento académico matemática	,347	237	,000	,711	237	,000

Se observa claramente que para las variables “rendimiento académico” y “estrategias cognitivas de aprendizaje” en los estratos A y B, la significación de los estadísticos de Kolmogorov - Smirnov – Lilliefors, todos los casos son inferiores a 0,05 por lo que se rechaza la hipótesis nula de normalidad de dichas variables. Exceptuando el caso de la estrategia cognitiva de recuperación en educación media, donde $p = 0,06$ por lo tanto para la contrastación de hipótesis utilizaremos el coeficiente de correlación de Pearson

En el marco de lo anterior la unidad investigativa utilizaremos para la contrastación de hipótesis el análisis no paramétrico de correlación por rangos ordenados de Spearman

Hernández, Fernández y Baptista (2010) definen el coeficiente de correlación por rangos de Spearman, comúnmente denominado coeficiente rho de Spearman, como medida de correlación para variables en un nivel de medición ordinal, de tal modo que los individuos u objetos de la muestra puedan ordenarse por rangos.

Para Anderson, Sweeney y Williams (2008) la correlación de rangos de Spearman es una medida de la relación lineal entre dos variables para los cuales se cuenta con datos de intervalo o de razón

Para Hernández et al. (2010) este coeficiente varía de $-1,0$ (correlación negativa perfecta) a $+1,0$ (correlación positiva perfecta), considerando el 0 como ausencia de correlación jerarquizadas, afirman que el coeficiente rho de Spearman es una estadística sumamente eficiente para datos ordinales y para datos continuos no caracterizados por un número considerable de empates en cada rango

Según estos mismos autores para el paquete estadístico SPSS/PASW, el coeficiente de Spearman es significativo en el nivel de 0,05 (95% de confianza en que la correlación sea verdadera y 5% de probabilidad de error) lo cual se representa con un asterisco (*) y una

significancia menor a 0,01 (la probabilidad de error es menor de 1%), representado con 2 asteriscos (**)

La justificación de utilizar el coeficiente no paramétrico de rho de Spearman para nuestro caso concreto radica en que:

- En las variables “rendimiento académico” y “estrategias de aprendizaje” en los estratos A y B, la significación de los estadísticos de Kolmogorov - Smirnov – Lilliefors, todos los casos son inferiores a 0,05 por lo que se rechaza la hipótesis nula de normalidad de dichas variables.
- La hipótesis planteadas en la investigación pretenden contrastar la relación lineal de dos variables ordinales, de intervalo y ordenadas por rangos

Como ya anotamos anteriormente el análisis estadístico, fue realizado utilizando el paquete SPSS/PASW versión 15.0 para Windows y para la contrastación de hipótesis el coeficiente no paramétrico rho de Spearman. Estudiemos ahora los resultados de la prueba de hipótesis planteadas

5.2.1. Rendimiento académico en matemáticas y estrategias cognitivas de adquisición de la información en estudiantes de educación básica secundaria

Para saber si existe relación significativa entre el rendimiento académico en matemáticas y las estrategias cognitivas de adquisición de la información se realizó una prueba de coeficiente rho de Spearman, bajo la siguiente hipótesis:

H_{1o}: No existe relación entre el rendimiento académico en matemáticas y las estrategias cognitivas adquisición de la información en los estudiantes de educación

básica secundaria de institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería

H1_i: Existe relación entre el rendimiento académico en matemáticas y las estrategias cognitivas de adquisición de la información en los estudiantes de educación básica secundaria de institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería

La tabla 66 muestra el estadístico obtenido por el coeficiente Rho de Spearman para el rendimiento académico en matemáticas y la estrategia cognitiva de adquisición para los estudiantes de básica secundaria

Tabla 66. Rho de Spearman: Rendimiento académico en matemáticas y estrategia cognitiva de adquisición estudiantes de básica secundaria

			Rendimiento académico matemática
Rho de Spearman	Rendimiento académico matemática	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	237
	Proceso cognitivo de adquisición	Coeficiente de correlación	,184**
		Sig. (bilateral)	,004
		N	237

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Los resultados obtenidos en la prueba Rho de Spearman, arrojan una correlación de 0,18 y una significancia 0,004, lo cual permite rechazar la hipótesis nula, por tanto existe relación entre el rendimiento académico en matemáticas y la estrategia cognitiva de adquisición de la información, en los estudiantes de básica secundaria de la institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería

5.2.2. Rendimiento académico en matemáticas y estrategias específicas de de adquisición de la información en estudiantes de educación básica secundaria

La tabla 67 muestra el estadístico obtenido por el coeficiente Rho de Spearman para el rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas y las estrategias específicas de adquisición para el estrato: estudiantes de básica secundaria

Estrategia repaso en voz alta: Existe una correlación positiva de 0,15 entre la variable estrategia de repaso en voz alta y la variable rendimiento académico en matemáticas, con significancia estadística de 0,01

Estrategia exploración: Se encuentra una correlación positiva de 0,16 entre la variable estrategias de exploración y la variable rendimiento académico de los estudiantes de secundaria en matemáticas

Estrategia de epigrafiado: Existe una correlación positiva de 0,18 entre la variable estrategia de epigrafiado y la variable rendimiento académico de los estudiantes de secundaria en matemáticas

Tabla 67. Rho de Spearman rendimiento académico en matemáticas y estrategias

Específicas de adquisición en estudiantes de básica secundaria

Rho de Spearman	Estrategias	Estadísticos	Rend Acad Mat
	Repaso en voz alta	Coefficiente de correlación	,152*
		Sig. (bilateral)	,019
		N	237
	Repaso mental	Coefficiente de correlación	,086
		Sig. (bilateral)	,187
		N	237
	Subrayado lineal	Coefficiente de correlación	,126
		Sig. (bilateral)	,054
		N	237
	Exploración	Coefficiente de correlación	,161*
		Sig. (bilateral)	,013
		N	237
	Subrayado idiosincrático	Coefficiente de correlación	-,069
		Sig. (bilateral)	,291
		N	237
	Repaso reiterado	Coefficiente de correlación	-,003
		Sig. (bilateral)	,957
		N	237
	Epigrafiado	Coefficiente de correlación	,189**
		Sig. (bilateral)	,004
		N	237

*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

**.. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Para las demás variables de estrategias específicas de aprendizaje que conforman el grupo de adquisición. Los estadísticos obtenidos por la prueba rho de Spearman arrojan como resultado que existe correlación positiva entre la variable repaso mental y subrayado lineal con valores de 0,86 y 0,54 respectivamente, pero para ambas variables sin significancia estadística. Similar resultado se encuentra en las variables subrayado idiosincrático y repaso reiterativo con una correlación negativa de -0,69 y -0,003 respectivamente sin significancia estadística

5.2.4. Rendimiento académico en matemáticas y estrategias cognitivas de codificación de la información en estudiantes de educación básica secundaria

Para saber si existe relación significativa entre el rendimiento académico en matemáticas y las estrategias cognitivas de codificación de la información, se realizó una prueba de coeficiente rho de Spearman, bajo la siguiente hipótesis:

H_{2o}: No existe relación entre el rendimiento académico en matemáticas y la estrategia cognitiva de codificación de la información en los estudiantes de educación básica secundaria de institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería

H_{2i}: Existe relación entre el rendimiento académico en matemáticas y la estrategia cognitiva de codificación de la información en los estudiantes de educación básica secundaria de institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería

La tabla 68 muestra el resultado obtenido por el coeficiente Rho de Spearman para el rendimiento académico en matemáticas y las estrategia cognitiva de codificación para los estudiantes de básica secundaria

Tabla 68. Rho de Spearman rendimiento académico en matemáticas y la estrategia Cognitiva de codificación en estudiantes de básica secundaria

		Estrategias de adquisición	
Rho de Spearman	Rendimiento académico matemática	Coeficiente de correlación	,184**
		Sig. (bilateral)	,004
		N	237
	Estrategias cognitiva de adquisición	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	237

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Los resultados obtenidos en la prueba Rho de Spearman, arrojan una correlación de 0,18 y una significancia de 0,004, lo cual permite rechazar la hipótesis nula, por tanto existe relación entre el rendimiento académico en matemáticas y la estrategia cognitiva de codificación de la información, en los estudiantes de básica secundaria de la institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería

5.2.5. Rendimiento académico en matemáticas y estrategias específicas de codificación de la información en estudiantes de educación básica secundaria

La tabla 69 muestra el estadístico obtenido por el coeficiente Rho de Spearman para el rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas y las estrategias específicas de codificación para el estrato: estudiantes de básica secundaria

Estrategia agrupamiento: Existe una correlación positiva de 0,13 entre la variable estrategia de agrupamiento y la variable rendimiento académico en matemáticas, con significancia estadística de 0,04

Estrategia aplicaciones: Se encuentra una correlación positiva de 0,14 entre la variable estrategias de aplicaciones y la variable rendimiento académico de los estudiantes de secundaria en matemáticas con significancia estadística 0,02

Estrategia mapas conceptuales: Existe una correlación positiva de 0,13 entre la variable estrategia de mapas conceptuales y la variable rendimiento académico de los estudiantes de secundaria en matemáticas con significancia estadística de 0,04

Para las demás variables de estrategias de aprendizaje que conforman el grupo de codificación

los estadísticos obtenidos por la prueba rho de Spearman arrojan como resultado la existencia de correlaciones sin significancia estadística, nemotecnias ($r_s=0,06$), autopreguntas ($r_s= 0,10$), relaciones intracontenido ($r_s= 0,96$), diagramas ($r_s= 0,07$), secuencias ($r_s= 0,38$), imágenes ($r_s= 0,10$), relaciones compartidas ($r_s= 0,004$), paráfrasis ($r_s= 0,10$), metáforas ($r_s= 0,07$)

Tabla 69. Rho de Spearman rendimiento académico en matemáticas y estrategias específicas de aprendizaje de codificación estudiantes de básica secundaria

	Estrategias	Estadísticos	Rend. Acad. Mat.
Rho de Spearman	Agrupamiento	N	237
		Coeficiente de correlación	,133*
		Sig. (bilateral)	,040
	Nemotecnias	N	237
		Coeficiente de correlación	,062
		Sig. (bilateral)	,339
	Aplicaciones	N	237
		Coeficiente de correlación	,149*
		Sig. (bilateral)	,022
	Autopreguntas	N	237
		Coeficiente de correlación	,103
		Sig. (bilateral)	,114
	Relaciones intracontenido	N	237
		Coeficiente de correlación	,096
		Sig. (bilateral)	,140
	Diagramas	N	237
		Coeficiente de correlación	,075
		Sig. (bilateral)	,249
	Mapas conceptuales	N	237
		Coeficiente de correlación	,131*
		Sig. (bilateral)	,044
	Secuencias	N	237
		Coeficiente de correlación	,038
Sig. (bilateral)		,558	
Imágenes	N	237	
	Coeficiente de correlación	,100	
	Sig. (bilateral)	,124	
Relaciones compartidas	N	237	
	Coeficiente de correlación	,004	
	Sig. (bilateral)	,946	
Paráfrasis	N	237	
	Coeficiente de correlación	,101	
	Sig. (bilateral)	,121	
Metáforas	N	236	
	Coeficiente de correlación	,076	
	Sig. (bilateral)	,244	
		N	237

*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

**.. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

5.2.7. Rendimiento académico en matemáticas y estrategia cognitiva de recuperación de la información en estudiantes de educación básica secundaria

Para saber si existe relación significativa entre el rendimiento académico en matemáticas y las estrategias cognitivas de recuperación de la información, se realizó una prueba de coeficiente rho de Spearman, bajo la siguiente hipótesis:

H_{3o}: No existe relación entre el rendimiento académico en matemáticas y las estrategias cognitivas de recuperación de la información en los estudiantes de educación básica secundaria de institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería

H_{3i}: Existe relación entre el rendimiento académico en matemáticas y las estrategias cognitivas de recuperación de la información en los estudiantes de educación básica secundaria de institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería

La tabla 70, muestra el resultado obtenido por el coeficiente Rho de Spearman para el rendimiento académico en matemáticas y las estrategias cognitivas de recuperación para los estudiantes de básica secundaria

Tabla 70. Rho de Spearman rendimiento académico en matemáticas y estrategia cognitiva de recuperación estudiantes básica secundaria

			Rendimiento académico matemática
Rho de Spearman	Rendimiento académico matemática	Coefficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	237
	Estrategias cognitivas de recuperación	Coefficiente de correlación	,278**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	237

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Los resultados obtenidos en la prueba Rho de Spearman, arrojan una correlación de 0,27 y una significancia 0,00, lo cual permite rechazar la hipótesis nula, por tanto existe relación entre el rendimiento académico en matemáticas y la estrategia cognitiva de recuperación de la información, en los estudiantes de básica secundaria de la institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería

5.2.8. Rendimiento académico en matemáticas y estrategias específicas de aprendizaje de recuperación de la información en estudiantes de educación básica secundaria

La tabla 71 muestra el estadístico obtenido por el coeficiente Rho de Spearman para el rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas y las estrategias específicas de aprendizaje de recuperación para el estrato: estudiantes de básica secundaria

Tabla 71. Rho de Spearman rendimiento académico en matemáticas y Estrategias específicas de recuperación estudiantes de básica secundaria

Rho de Spearman	Estrategias	Estadísticos	Rend Acad Mat
	Búsqueda de indicios	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral) N	,174** ,007 237
	Búsqueda de codificaciones	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral) N	,172** ,008 237
	Planificación de respuesta	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral) N	,220** ,001 237
	Respuesta escrita	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral) N	,156* ,016 237

*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

**.. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Estrategia búsqueda de indicios: Existe una correlación positiva de 0,17 entre la variable estrategia búsqueda de indicios y la variable rendimiento académico en matemáticas, con significancia estadística de 0,007

Estrategia búsqueda de codificaciones: Existe una correlación positiva de 0,17 entre la variable estrategia búsqueda de codificaciones y la variable rendimiento académico en matemáticas, con significancia estadística de 0,008

Estrategia planificación de respuesta: Existe una correlación positiva de 0,22 entre la variable estrategia planificación de respuesta y la variable rendimiento académico en matemáticas, con significancia estadística de 0,001

Estrategia respuesta escrita: Existe una correlación positiva de 0,15 entre la variable estrategia respuesta escrita y la variable rendimiento académico en matemáticas, con significancia estadística de 0,01

5.2.10. Rendimiento académico en matemáticas y estrategias cognitivas de apoyo en estudiantes de educación básica secundaria

Para saber si existe relación significativa entre el rendimiento académico en matemáticas y las , se realizó una prueba de coeficiente rho de Spearman, bajo la siguiente hipótesis:

H4_o: No existe relación entre el rendimiento académico en matemáticas y la estrategia cognitiva de apoyo en los estudiantes de educación básica secundaria de institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería

H4_i: Existe relación entre el rendimiento académico en matemáticas y la estrategia cognitiva de apoyo en los estudiantes de educación básica secundaria de institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería

La tabla 72 muestra el resultado obtenido por el coeficiente Rho de Spearman para el rendimiento académico en matemáticas y las estrategia cognitiva de apoyo para los estudiantes de básica secundaria

Tabla 72. Rho de Spearman: rendimiento académico en matemáticas y Estrategia cognitiva de apoyo en estudiantes de básica secundaria

			Rendimiento académico matemática
Rho de Spearman	Rendimiento académico matemática	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral)	1,000
		N	237
	Estrategia cognitiva de apoyo	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral)	,204**
		N	237

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Los resultados obtenidos en la prueba Rho de Spearman, arrojan una correlación de 0,27 y un p-valor de 0,00, lo cual permite rechazar la hipótesis nula, por tanto existe relación entre el rendimiento académico en matemáticas y la estrategia cognitiva de apoyo, en los estudiantes de básica secundaria de la institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería

5.2.11. Rendimiento académico en matemáticas y estrategias específicas de aprendizaje de apoyo en estudiantes de educación básica secundaria

La tabla 73 muestra el estadístico obtenido por el coeficiente Rho de Spearman para el rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas y las estrategias específicas de aprendizaje de apoyo para el estrato: estudiantes de básica secundaria

Estrategia de auto-conocimiento: Existe una correlación positiva de 0,21 entre la variable estrategia auto-conocimiento y la variable rendimiento académico en matemáticas, con significancia estadística de 0,001

Estrategia motivación intrínseca / extrínseca: Existe una correlación positiva de 0,16 entre la variable estrategia motivación intrínseca / extrínseca y la variable rendimiento académico en matemáticas, con significancia estadística de 0,01

Estrategia interacciones sociales: Existe una correlación positiva de 0,10 entre la variable estrategia interacciones sociales y la variable rendimiento académico en matemáticas, sin significancia estadística

Estrategia automanejo / regulación - evaluación: Existe una correlación positiva de 0,11 entre la variable estrategia automanejo / regulación – evaluación y la variable rendimiento académico en matemáticas, sin significancia estadística

Estrategia autoinstrucciones: Existe una correlación positiva de 0,23 entre la variable estrategia autoinstrucciones y la variable rendimiento académico en matemáticas, con significancia estadística de 0,00

Estrategia automanejo - planificación: Existe una correlación positiva de 0,12 entre la variable estrategia automanejo - planificación y la variable rendimiento académico en matemáticas, sin significancia estadística

Estrategia contradistractoras: Existe una correlación positiva de 0,66 entre la variable estrategia contradistractoras y la variable rendimiento académico en matemáticas, sin significancia estadística

Estrategia motivación de escape: Existe una correlación positiva de 0,71 entre la variable estrategia motivación de escape y la variable rendimiento académico en matemáticas, sin significancia estadística

Tabla 73. Rho de Spearman: rendimiento académico en matemáticas y Estrategias específicas de apoyo en estudiantes de básica secundaria

Rho de Spearman	Estrategias	Estadísticos	Rend Acad Mat
	Auto-conocimiento	Coeficiente de correlación	,215**
		Sig. (bilateral)	,001
		N	237
	Motivación intrínseca/extrínseca	Coeficiente de correlación	,168**
		Sig. (bilateral)	,010
		N	237
	Interacciones sociales	Coeficiente de correlación	,108
		Sig. (bilateral)	,099
		N	237
	Automanejo/regulación-evaluación	Coeficiente de correlación	,113
		Sig. (bilateral)	,083
		N	237
	Auto-instrucciones	Coeficiente de correlación	,230**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	237
	Automanejo-planificación	Coeficiente de correlación	,121
		Sig. (bilateral)	,063
		N	237
	Contra-distractoras	Coeficiente de correlación	,066
		Sig. (bilateral)	,315
		N	237
	Motivación de escape	Coeficiente de correlación	,071
		Sig. (bilateral)	,274
		N	237
	Auto-control	Coeficiente de correlación	,124
		Sig. (bilateral)	,058
		N	237

*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

**.. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

5.2.13. Rendimiento académico en matemáticas y estrategia cognitiva de adquisición de la información en estudiantes de educación media

Para saber si existe relación significativa entre el rendimiento académico en matemáticas y la estrategia cognitiva de adquisición en los estudiantes de educación media, se realizó una prueba de coeficiente rho de Spearman, bajo la siguiente hipótesis:

H5_o: No existe relación entre el rendimiento académico en matemáticas y la estrategia cognitiva de adquisición en los estudiantes de educación media de institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería

H5_i: Existe relación entre el rendimiento académico en matemáticas y la estrategia cognitiva de adquisición en los estudiantes de educación media de institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería

La tabla 74 muestra el resultado obtenido por el coeficiente Rho de Spearman para el rendimiento académico en matemáticas y el proceso de adquisición para los estudiantes de educación media

Tabla 74. Rho de Spearman: rendimiento académico en matemáticas y Estrategia cognitiva de adquisición en estudiantes de educación media

			Rendimiento académico matemática
Rho de Spearman	Rendimiento académico matemática	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	55
Estrategia cognitiva de adquisición	Estrategia cognitiva de adquisición	Coeficiente de correlación	,115
		Sig. (bilateral)	,405
		N	55

Los resultados obtenidos en la prueba Rho de Spearman, arrojan una correlación de 0,11 y un p-valor de $0,405 > 0,05$, por tanto: no existe relación entre el rendimiento académico en matemáticas y la estrategia cognitiva de adquisición de la información, en los estudiantes de educación media, de la institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería

A pesar de no existir una relación entre el rendimiento académico en matemáticas y el proceso cognitivo de adquisición de la información en los estudiantes de la media, la unidad investigativa con el objeto de realizar un estudio más profundo, se hizo una prueba rho de Spearman sobre las variables rendimiento académico y estrategias específicas de aprendizaje

de adquisición y sobre las variables rendimiento académico y técnicas de aprendizaje de adquisición (ver tabla 75)

Tabla 75. Prueba rho de Spearman / estrategias específicas de de adquisición y rendimiento académico educación media

			Rendimiento académico matemática
Rho de Spearman	Rendimiento académico matemática	Coefficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	55
	Repaso en voz alta	Coefficiente de correlación	,142
		Sig. (bilateral)	,302
		N	55
	Repaso mental	Coefficiente de correlación	,013
		Sig. (bilateral)	,927
		N	55
	Subrayado lineal	Coefficiente de correlación	,177
		Sig. (bilateral)	,197
		N	55
	Exploración	Coefficiente de correlación	,133
		Sig. (bilateral)	,334
		N	55
	Subrayado idiosincrático	Coefficiente de correlación	-,046
		Sig. (bilateral)	,739
		N	55
	Repaso reiterado	Coefficiente de correlación	,217
		Sig. (bilateral)	,112
		N	55

Los resultados arrojan que existen correlaciones entre el rendimiento académico de los estudiantes de educación media y las estrategias específicas de aprendizaje de adquisición, sin significancia estadística

5.2.14. Rendimiento académico en matemáticas y la estrategia cognitiva de codificación de la información en estudiantes de educación media

Para saber si existe relación significativa entre el rendimiento académico en matemáticas y la estrategia cognitiva de codificación en los estudiantes de educación media, se realizó una prueba de coeficiente rho de Spearman, bajo la siguiente hipótesis:

H₀: No existe relación entre el rendimiento académico en matemáticas y la estrategia cognitiva de codificación en los estudiantes de educación media de institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería

H₁: Existe relación entre el rendimiento académico en matemáticas y la estrategia cognitiva de codificación en los estudiantes de educación media de institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería

La tabla 76, muestra el resultado obtenido por el coeficiente Rho de Spearman para el rendimiento académico en matemáticas y la estrategia cognitiva de codificación para los estudiantes de educación media

Tabla 76. Rho de Spearman: rendimiento académico en matemáticas y Proceso cognitivo de codificación en estudiantes de educación media

			Rendimiento académico matemáticas
Rho de Spearman	Rendimiento académico matemáticas	Coefficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	55
	Estrategia cognitiva de codificación	Coefficiente de correlación	,193
		Sig. (bilateral)	,158
		N	55

Los resultados obtenidos en la prueba Rho de Spearman, arrojan una correlación de 0,19 y un p-valor de $0,158 > 0,05$, por tanto: no existe relación entre el rendimiento académico en

matemáticas y la estrategia cognitiva de codificación de la información, en los estudiantes de educación media, de la institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería

Tabla 77. Prueba rho de Spearman / estrategias específicas de codificación y Rendimiento académico educación media

Rho de Spearman	Rendimiento académico matemática	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral) N	Rendimiento académico matemática
			1,000
	Agrupamiento	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral) N	,141 ,303 55
	Nemotecnias	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral) N	-,159 ,246 55
	Autopreguntas	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral) N	-,021 ,881 55
	Relaciones intracontenido	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral) N	,130 ,346 55
	Mapas conceptuales	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral) N	,020 ,886 55
	Imágenes	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral) N	,136 ,322 55
	Relaciones compartidas	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral) N	,228 ,094 55
	Paráfrasis	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral) N	,125 ,365 55
	Metáforas	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral) N	,029 ,836 55

Tabla 78. Prueba de Pearson estrategias específicas de codificación y rendimiento académico en estudiantes de educación media

		Rendimiento académico matemática
Rendimiento académico matemática	Correlación de Pearson	1
	Sig. (bilateral)	
	N	55
Aplicaciones	Correlación de Pearson	,102
	Sig. (bilateral)	,458
	N	55
Diagramas	Correlación de Pearson	-,031
	Sig. (bilateral)	,825
	N	55

A pesar de no existir una relación entre el rendimiento académico en matemáticas y la estrategia cognitiva de codificación de la información en los estudiantes de la media, la unidad investigativa con el objeto de realizar un estudio más profundo, se hizo una prueba rho de Spearman sobre las variables rendimiento académico y estrategias específicas de aprendizaje de codificación (ver tabla) y una prueba de Pearson para las variables estrategias aplicaciones y diagramas (ver tablas 77 y 78) cuya significación de los estadísticos de Kolmogorov - Smirnov – Lilliefors, son mayores a 0,05 (ver estadísticos de Kolmogorov - Smirnov – Lilliefors en anexos), cuyas distribuciones son normales

Los resultados arrojan que existen correlaciones entre el rendimiento académico de los estudiantes de educación media y las estrategias específicas de aprendizaje de codificación, sin significancia estadística

5.2.15. Rendimiento académico en matemáticas y estrategia cognitiva de recuperación de la información en estudiantes de educación media

Para saber si existe relación significativa entre el rendimiento académico en matemáticas y la estrategia cognitiva de recuperación en los estudiantes de educación media, se realizó una prueba de coeficiente rho de Spearman, bajo la siguiente hipótesis:

H7_o: No existe relación entre el rendimiento académico en matemáticas y la estrategia cognitiva de recuperación en los estudiantes de educación media de institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería

H7_i: Existe relación entre el rendimiento académico en matemáticas y la estrategia cognitiva de recuperación en los estudiantes de educación media de institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería

La tabla 79, muestra el resultado obtenido por el coeficiente Rho de Spearman para el rendimiento académico en matemáticas y la estrategia cognitiva de recuperación para los estudiantes de educación media

Tabla 79. Correlación de Pearson rendimiento académico en matemáticas y Proceso cognitivo de recuperación estudiantes de educación media

		Rendimiento académico matemática
Rendimiento académico matemática	Correlación de Pearson	1
	Sig. (bilateral)	
	N	55
Estrategia cognitiva de recuperación	Correlación de Pearson	,226
	Sig. (bilateral)	,097
	N	55

Los resultados obtenidos en la prueba de correlación de Pearson, arrojan una correlación de 0,22 y un p-valor de 0,09 > 0,05 (ver tabla 79), por tanto: no existe relación entre el

rendimiento académico en matemáticas y la estrategia cognitiva de recuperación de la información, en los estudiantes de educación media, de la institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería

A pesar de no existir una relación entre el rendimiento académico en matemáticas y la estrategia cognitiva de recuperación de la información en los estudiantes de la media, la unidad investigativa con el objeto de realizar un estudio más profundo, se hizo una prueba rho de Spearman sobre las variables rendimiento académico y estrategias específicas de aprendizaje (ver tabla 80) y una prueba de Pearson para la variable búsqueda de indicios (ver tabla 81), cuya significación de los estadísticos de Kolmogorov - Smirnov – Lilliefors, son mayores a 0,05 (ver estadísticos de Kolmogorov - Smirnov – Lilliefors en anexos) cuya distribución es normal

Tabla 80. Prueba rho de Spearman / estrategias específicas de recuperación y Rendimiento académico educación media

			Rendimiento académico matemática
Rho de Spearman	Rendimiento académico matemática	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	55
	Búsqueda de codificaciones	Coeficiente de correlación	-,066
		Sig. (bilateral)	,634
		N	55
	Planificación de respuesta	Coeficiente de correlación	,051
		Sig. (bilateral)	,710
		N	55
	Respuesta escrita	Coeficiente de correlación	-,128
		Sig. (bilateral)	,350
		N	55

Tabla 81. Prueba de Pearson estrategias específicas de recuperación y rendimiento académico en estudiantes de educación media

		Rendimiento académico matemática
Rendimiento académico matemática	Correlación de Pearson	1
	Sig. (bilateral)	
	N	55
Búsqueda de indicios	Correlación de Pearson	,133
	Sig. (bilateral)	,331
	N	55

Los resultados arrojan que existen correlaciones entre el rendimiento académico de los estudiantes de educación media y las estrategias específicas de aprendizaje de recuperación, sin significancia estadística

5.2.16. Rendimiento académico en matemáticas y estrategia cognitiva de apoyo en estudiantes de educación media

Para saber si existe relación significativa entre el rendimiento académico en matemáticas y la estrategia cognitiva de apoyo en los estudiantes de educación media, se realizó una prueba de coeficiente rho de Spearman, bajo la siguiente hipótesis:

H₀: No existe relación entre el rendimiento académico en matemáticas y la estrategia cognitiva de apoyo en los estudiantes de educación media de institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería

H₁: Existe relación entre el rendimiento académico en matemáticas y la estrategia cognitiva de apoyo en los estudiantes de educación media de institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería

La tabla 82, muestra el resultado obtenido por el coeficiente Rho de Spearman para el rendimiento académico en matemáticas y la estrategia cognitiva de apoyo para los estudiantes de educación media

Tabla 82. Rho de Spearman: rendimiento académico en matemáticas y estrategia cognitiva de apoyo en estudiantes de educación media

			Rendimiento académico matemáticas
Rho de Spearman	Rendimiento académico matemáticas	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	55
Estrategia cognitiva de apoyo	Estrategia cognitiva de apoyo	Coeficiente de correlación	,227
		Sig. (bilateral)	,096
		N	55

Los resultados obtenidos en la prueba Rho de Spearman, arrojan una correlación positiva de 0,22 y un p-valor de $0,09 > 0,05$, por tanto: no existe relación entre el rendimiento académico en matemáticas y la estrategia cognitiva de apoyo, en los estudiantes de educación media, de la institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería

A pesar de no existir una relación entre el rendimiento académico en matemáticas y la estrategia cognitiva de apoyo en los estudiantes de la media, la unidad investigativa con el objeto de realizar un estudio más profundo, se hizo una prueba rho de Spearman sobre las variables rendimiento académico y estrategias específicas de apoyo (ver tabla 83) y una prueba de Pearson para las variables estrategias motivación intrínseca/extrínseca, automanejo/regulación – evaluación y automanejo/planificación (ver tabla 84) cuya significación de los estadísticos de Kolmogorov - Smirnov – Lilliefors, son mayores a 0,05 (ver estadísticos de Kolmogorov - Smirnov – Lilliefors en anexos) cuyas distribuciones son normales

Tabla 83. Prueba rho de Spearman / estrategias específicas de Apoyo y rendimiento académico educación media

			Rendimiento académico matemática
Rho de Spearman	Rendimiento académico matemática	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	55
	Auto-conocimiento	Coeficiente de correlación	,148
		Sig. (bilateral)	,282
		N	55
	Interacciones sociales	Coeficiente de correlación	,053
		Sig. (bilateral)	,701
		N	54
	Auto-instrucciones	Coeficiente de correlación	,172
		Sig. (bilateral)	,214
		N	54
	Contra-distractoras	Coeficiente de correlación	,255
		Sig. (bilateral)	,063
		N	54
	Motivación de escape	Coeficiente de correlación	,088
		Sig. (bilateral)	,526
		N	54
	Auto-control	Coeficiente de correlación	,052
		Sig. (bilateral)	,707
		N	54

Tabla 84. Prueba de Pearson estrategias específicas de apoyo y Rendimiento académico educación media

			Rendimiento académico matemática
Rendimiento académico matemática	Correlación de Pearson		1
	Sig. (bilateral)		
	N		55
Motivación intrínseca/extrínseca	Correlación de Pearson		,253
	Sig. (bilateral)		,063
	N		55
Automanejo/regulación-evaluación	Correlación de Pearson		,150
	Sig. (bilateral)		,275
	N		55
Automanejo-planificación	Correlación de Pearson		,180
	Sig. (bilateral)		,189
	N		55

Los resultados arrojan que existen correlaciones entre el rendimiento académico de los estudiantes de educación media y las estrategias específicas de aprendizaje de apoyo, sin significancia estadística

Capítulo 6

Discusión

6.1. Estrategia cognitiva de adquisición

En cuanto a las estrategias cognitivas de adquisición de la información podemos afirmar que existe una baja utilización de las estrategias cognitivas de adquisición de la información tanto en los estudiantes de educación básica como en los de media. Para el estrato de básica secundaria se confirma la hipótesis de la relación entre el rendimiento académico en matemáticas y la utilización de la estrategia cognitiva de adquisición de la información. Lo cual coincide con los resultados obtenidos por Camarero, Martín del Buey y Herrero (2000), Farías (2012), Villamizar (2008) y Lastre-M. y De la Rosa (2016). En lo que respecta al estrato educación media, no existe relación significativa entre el rendimiento académico en matemáticas y la estrategia cognitiva de adquisición

La baja utilización de estrategias cognitivas de adquisición y su relación significativa con el rendimiento académico en matemáticas puede ser un factor incidente en el bajo rendimiento en el área de estudio en los estudiantes de básica secundaria de la institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería. Retomando los planteamientos teóricos de Atkinson y Schiffrin, los estudiantes tanto de educación secundaria y media en un significativo porcentaje no usan habitualmente las estrategias cognitivas adquisicionales en matemáticas, particularmente se les dificulta desarrollar las estrategias atencionales y de repetición, el primero encargado de seleccionar, transformar y transportar la información desde el ambiente

al registro sensorial y el segundo es el encargado de llevar la información (transformarla y transportarla) hasta la memoria a corto plazo.

Partiendo del constructo teórico de Rivas Navarro (2010), la falta de disposición inmediata de los estudiantes como sujeto percipiente, como activo procesador de la información que extrae del contexto a partir de los datos sensoriales y esta manera de construir las correspondientes representaciones mentales, como procedimiento que da como resultado configuraciones o unidades dotadas de significado, puede ser un factor explicativo del bajo rendimiento académico en matemáticas en los alumnos de educación básica secundaria de la institución educativa investigada

Según el Modelo teórico de memoria de dos almacenes de Atkinson y Shiffrin, uno de los factores que podría estar incidiendo en el bajo rendimiento en matemáticas de los estudiantes de básica secundaria de la institución investigada, se debe a que los mismos no han logrado desarrollar estrategias cognitivas de retención de la información en la memoria de trabajo o memoria operativa para que esta sea convertida en representaciones mentales que fluyan a la memoria de largo plazo

De acuerdo con el modelo teórico de niveles de profundidad del procesamiento de Craik y Lockhart, uno de los factores que podría incidir en el bajo rendimiento en matemáticas de los estudiantes de básica secundaria de la institución investigada se debe a que los estudiantes no logran entender los materiales de estudio en matemáticas, dado a que no logran procesarlos a niveles más profundos

Estrategias específicas de aprendizaje de adquisición

En cuanto a la estrategia de *repaso en voz alta* se puede afirmar que existe una baja utilización de la misma en el estudio de la matemática en los estudiantes de básica secundaria y media, caracterizada por una baja dispersión en ambos estratos

Se halló una relación positiva significativa entre la estrategia repaso en voz alta y el rendimiento académico en matemáticas en los estudiantes de básica secundaria. Resultados que coinciden con los hallados con Camarero et al (2000). Para el caso de los alumnos de educación media no se encontró relación con significancia alguna entre las variables en mención

La baja utilización de la estrategia de repaso en voz alta y su relación significativa con el rendimiento académico en básica secundaria, podría ser un factor explicativo del bajo rendimiento en esta área de estudio en los estudiantes de educación básica secundaria de la institución educativa investigada

Retomando los elementos teóricos de Román y Gallego (2008) podríamos afirmar que un factor explicativo del bajo rendimiento en matemáticas en los estudiantes de básica secundaria de la institución educativa José María Córdoba, consiste en la deficiencia por parte de los mismos en leer en voz alta más de una vez, subrayados, paráfrasis o esquemas hechos durante el estudio de conceptualizaciones y algoritmos en matemáticas. Otro factor del bajo rendimiento en el área de estudio es el planteado por las teorías de Narváez y Arias (2010) consistente en la baja aplicación de la estrategia de lectura, como acto de interpretar, comprender y analizar un mensaje, ya sea una imagen o un escrito en el área de matemáticas, esta estrategia según estos autores coadyuva en la adquisición de la información por que permite que la voz se pueda escuchar a través de los oídos, estrategia cuya función cognitiva es exigir los sentidos de la vista y el oído, quien tienen como finalidad muy importante desentrañar ideas principales, reafirmar conceptos e interiorizarlos con mayor eficacia

La dificultad de un alto porcentaje de estudiantes de básica secundaria de la institución investigada de aplicar la estrategia de repaso en voz alta y su relación significativa con el rendimiento académico en matemáticas, pone de manifiesto un factor perturbador en estos estudiantes, de los procesos cognitivos de repetición, por tanto existe una dificultad en ellos de llevar la información desde el registro sensorial a la memoria de corto plazo. Lo que se convierte en una limitante para que los estudiantes de básica secundaria procesen información a niveles más profundos y su falencia en los procesos cognitivos repetitivos, dificulten el estado de activación de su memoria

En cuanto a la estrategia de *repaso mental*, los resultados anteriores sugieren que existe una baja aplicación de las estrategias de repaso mental en los estudiantes de educación básica secundaria y media caracterizada por una baja dispersión del grupo

Partiendo del constructo teórico de Román y Gallego (2008) podríamos afirmar que después del análisis de un gráfico, dibujo o texto en el estudio de las matemáticas, los estudiantes de básica y secundaria de la institución educativa investigada en un gran porcentaje no dedican tiempo para aprenderlo y reproducirlos sin verlos, ni tampoco resumen mentalmente lo más importante. De acuerdo a Beltrán (citado por Psicocode, 2010), el repaso mental como estrategia de repetición elaborativa y como forma superior de repetición, en la que ya existe el propósito de retener la información, que se intenta relacionar con otros conocimientos almacenados en la memoria, muestra una muy baja aplicación por parte de los estudiantes de básica y media en el estudio de las matemáticas. Procesos que para el caso de los estudiantes investigados no infieren en el rendimiento en matemáticas ya que no existe entre la estrategia de repaso mental y el rendimiento académico en matemáticas, en el estrato de estudiantes de básica, como el de educación media relación significativa

Los resultados descriptivos permiten afirmar que en los estudiantes de básica secundaria existe una baja aplicación de la *estrategias subrayado lineal* caracterizado por una baja dispersión, mientras que en los discentes de educación media existe un nivel medio de utilización de la misma, con similar característica en cuanto a la dispersión

A partir de los planteamientos teóricos de COIE (2015) y los resultados anotados anteriormente, podríamos afirmar la estrategia de subrayado lineal, cuya función cognitiva es poner de relieve o destacar aquellas ideas o datos fundamentales de un tema para ser tenidos en cuenta para ser asimilados, para nuestro caso cuando se estudia la matemáticas, en los discentes de secundaria existe una baja aplicación y en la media un mediano manejo de la misma

A los estudiantes de básica secundaria y un 41,8% de los de educación media se les dificulta en el estudio de las matemáticas localizar la palabra o frases que contengan la información fundamental del tema, sin la cual no entenderían el texto

La no aplicación en un alto porcentaje de los estudiantes de básica secundaria y el mediano porcentaje de estudiantes de la media que no aplican la estrategia de subrayado lineal, trae consigo como efecto, perturbaciones en los procesos cognitivos atencionales de fragmentación en estos alumnos y por ende dificulta el proceso cognitivo de adquisición en los mismos, lo cual no facilita la recolección de información del contexto para ser registrada en la memoria sensorial para su posterior traspaso a la memoria de corto plazo. Procesos que para el caso de los estudiantes investigados no infieren en el rendimiento en matemáticas ya que no existe entre la estrategia de subrayado lineal y el rendimiento académico en matemáticas, en el estrato de estudiantes de básica, como el de educación media relación significativa

Los resultados descriptivos sugieren que en los estudiantes de básica secundaria y media existe una baja aplicación de la *estrategia exploración* caracterizado por una baja dispersión

Se halló una relación positiva significativa entre la estrategia de exploración y el rendimiento académico en matemáticas en los estudiantes de básica secundaria. Para el caso de los alumnos de educación media no se encontró relación con significancia alguna entre las variables en mención. Resultados que coinciden con los hallados por Tejedor y García (2008) y Camarero et al. (2000)

La baja utilización de la estrategia de exploración y su relación significativa con el rendimiento académico en básica secundaria, podría ser un factor explicativo del bajo rendimiento en esta área de estudio en los estudiantes de educación básica secundaria de la institución educativa investigada

Partiendo de los planteamientos teóricos de Román y Gallego (2008) podemos afirmar que un factor explicativo del bajo rendimiento en matemáticas en los estudiantes de básica secundaria de la institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería, podría ser la falta de aplicación por parte de estrategias atencionales (de exploración) en el estudio de las matemáticas consistentes en lecturas superficiales o intermitentes del material de estudio, centrados en aquellos aspectos que los mismos hipoteticen o describen como relevante, cuando la base de conocimientos previos sobre el material que se vaya a aprender sea grande, cuando las metas u objetivos no sean claros y cuando el material de estudio disponible no este bien organizado

La baja utilización de un alto porcentaje de estudiantes de básica secundaria de la institución educativa José María Córdoba de la estrategia de exploración, así como la relación significativa de esta con el rendimiento académico en matemáticas, develan un posible factor perturbador del proceso atencional exploratorio de estos alumnos, proceso mediante el cual los aprendices controla y direcciona todo el sistema cognitivo hacia la información relevante en un texto, para luego ser transportado desde el registro sensorial hasta la memoria de corto plazo

Los resultados descriptivos sugieren que en los estudiantes de básica secundaria y media existe una baja aplicación de la *estrategia de epigrafiado* caracterizado por una baja dispersión. Se encontró una relación positiva significativa entre la estrategia de epigrafiado y el rendimiento académico en matemáticas en los alumnos de básica secundaria, para el estrato de educación media no existe relación entre las variables anotadas. Resultados que coinciden con los hallados por Tejedor y García (2008) y Camarero et al. (2000)

La baja utilización por parte de los estudiantes de básica secundaria de la estrategia de epigrafiado y su relación positiva significativa con el rendimiento académico en matemáticas, podría ser un factor determinante en el bajo rendimiento académico en esta disciplina de estudio en los estudiantes de básica secundaria de pertenecientes a en la institución educativa investigada

A la luz del constructo teórico del instituto de educación superior Leopoldo Cano (2012), una posible causa del bajo rendimiento en matemáticas de los estudiantes de educación básica de la institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería, se debe a la dificultad que presenta un alto porcentaje de los mismos en la utilización de la estrategia de epifrafiado consistente en anotar en palabras que contribuya a aclarar u organizar el material escrito que se presenta al aprendiz, mediante actividades genéricas como reseña de puntos importantes que este ha visto en una primera lectura superficial, para de esta manera obtener una visión de conjunto del texto. Esta dificultad descrita se convierte en un factor perturbador de la atención en los estudiantes investigados, lo que impide la selección, transformación y transporte de la información desde el ambiente al registro sensorial, para la toma de posesión por parte de la memoria de corto plazo de la información a procesar

Los resultados descriptivos sugieren que en los estudiantes de básica secundaria y media existe una baja utilización de la estrategia subrayado idiosincrático, caracterizada por una baja dispersión en ambos estratos de estudio

Partiendo de los planteamiento teóricos de Román y Gallego (2008) y los resultados anotados anteriormente, podríamos afirmar que los estudiantes de secundaria y media de la institución educativa investigada en un significativo porcentaje no aplican en al estudiar el área de matemáticas, la utilización de signos tales como admiraciones, asteriscos, dibujos, etc., la anotación de palabras o frases del autor en los márgenes de los libros, artículos o apuntes que para ellos son significativas o especialmente importantes para la comprensión del texto

Esta baja utilización de los estudiantes de básica secundaria y media de la institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería de la estrategia de subrayado idiosincrático, trae consigo perturbaciones en los procesos cognitivos atencionales de fragmentación en estos alumnos y por ende dificulta el proceso cognitivo de adquisición en los mismos, lo cual no facilita la recolección de información del contexto para ser registrada en la memoria sensorial para su posterior traspaso a la memoria de corto plazo. Procesos que para el caso de los estudiantes investigados no influyen el rendimiento en matemáticas ya que no existe entre la estrategia de subrayado idiosincrático y el rendimiento académico en matemáticas, en el estrato de estudiantes de básica, como el de educación media relación significativa

Lo resultados descriptivos permite afirmar que los estudiantes de básica secundaria y media aplican en un nivel medio la *estrategia de repaso reiterado*, caracterizada por una baja dispersión tanto en educación básica y media

A partir de los planteamientos teóricos de Román y Gallego (2008), podemos afirmar que los estudiantes de educación básica secundaria y media de la institución educativa investigada

aplican en un nivel medio al estudiar matemáticas, la estrategia de repetición que consiste en estudiar una lección, haciendo pausas de descanso para facilitar la comprensión y luego repasarla para su mejor comprensión además, si el contenido de un tema de estudio en el área de matemáticas es muy denso y difícil volver a releerlo despacio

Esta mediano porcentaje estudiantes de básica secundaria y media de la institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería que no utilizan la estrategia de repaso reiterado, muestra deficiencias en un mediano porcentaje de estudiantes de ambos estratos de estudio en sus procesos cognitivos de repetición y por ende dificultades en el proceso cognitivo de adquisición en los mismos, puesto que no facilita según Beltrán (citado en Psicocode, 2010) la repetición elaborativa cuyo propósito es retener la información que se intenta hacer durar y hacer posible y facilitar el paso de la información a la memoria de largo plazo

En síntesis, las estrategias de adquisición repaso en voz alta, exploración y epigrafiado en el estudio de las matemáticas en los estudiantes de básica secundaria de la institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería tienen una relación significativa con el rendimiento académico de los mismos en esta área de estudio. Lo anterior sumado a la baja utilización de las estrategias de adquisición anotadas, se convierten en un posible factor explicativo del bajo rendimiento académico en el área de matemáticas de la institución educativa José María Córdoba y develan el incipiente desarrollo procesos atencionales de exploración y fragmentación y procesos de repetición encargados de llevar la información, transformarla y transportarla desde el registro sensorial hasta la memoria de corto plazo en un alto porcentaje de estos aprendices de básica, lo cual demuestra el bajo desarrollo del proceso cognitivo adquisicional en el estudio de las matemáticas de los mismos

Retomando los planteamientos teóricos Brown (1987) y Schunk (2012) podemos afirmar que existe en los estudiantes de educación básica secundaria de la institución educativa

investigada un incipiente desarrollo metacognitivo condicional. En palabras de estos autores, los estudiantes de básica posiblemente tienen conocimientos de hechos y procedimientos en el área de matemáticas, pero no logran entender cuando y porque utilizar las formas de conocimiento declarativo y procedimental

De acuerdo al modelo metacognitivo de Flavell (1979), los estudiantes de básica secundaria de la institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería, no han logrado relacionar las experiencias cognitivas con los conocimientos sobre las estrategias, mediante las cuales el aprendiz pone en juego sus experiencias metacognitivas, desarrollando así estrategias cognitivas, en este caso adquisicionales de repaso mental, exploración y epigrafiado, para resolver una determinada tarea en matemáticas

6.2. Estrategia cognitiva de codificación

En lo referente a las estrategias cognitivas de codificación podemos concluir que existe un bajo uso en la estrategia cognitiva de codificación de la información en el área de matemáticas en ambos estratos es decir existe una baja utilización de las estrategias nemotécnicas, de elaboración y organización de la información en el área de matemáticas

Llama la atención la alta dispersión existente en el grupo de los estudiantes tanto de básica secundaria, como los de educación media, además de ello el hecho que un 50% de estudiantes de básica secundaria se encuentren por debajo del PC 30, lo mismo que un 50% de los alumnos de educación media se encuentre por debajo del PC 22,5, denota el muy bajo nivel del proceso codificacional en matemáticas, de la mitad de los aprendices en ambos estratos

Se halló una relación significativa entre el rendimiento académico en matemáticas y las estrategias cognitivas de codificación de la información, en los estudiantes de básica secundaria

de la institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería. Lo cual coincide con los resultados obtenidos por Camarero, Martín del Buey y Herrero (2000), Farías (2012), Villamizar (2008) y Lastre-M. y De la Rosa (2016).

En lo que respecta al estrato educación media no existe relación significativa entre el rendimiento académico en matemáticas y la estrategia cognitiva de codificación

La baja utilización de las estrategias cognitivas de codificación y la relación significativa entre estas y el rendimiento académico en matemáticas en los estudiantes de básica secundaria, podrían ser un factor determinante en el bajo rendimiento de los estudiantes de este ciclo educativo

Los resultados anotados develan en los estudiantes de básica secundaria de la institución educativa José María Córdoba, un posible factor perturbador en el procesamiento de la información de estos alumnos, puesto que la no aplicación de estrategias cognitivas de codificación no permite el flujo de información de la memoria de corto plazo MCP, a la memoria de largo plazo MLP. Retomando los planteamientos de Schunk (2012), podríamos afirmar que en el área de matemáticas los aprendices de básica, presentan una baja utilización de estrategias cognitivas coadyuvantes en la elaboración profunda y de organización más sofisticada de la información que se conecta con los conocimientos previos integrándolos en estructuras de significado más amplias (formas de representación) que constituyen la llamada estructura cognitiva o base del conocimiento, lo que posiblemente redundaría significativamente en su bajo rendimiento en matemáticas

Estrategias específicas de aprendizaje de codificación

Se encontró en un alto porcentaje de estudiantes de básica y media de la institución educativa investigada una baja utilización de la estrategia de agrupamiento en el estudio de las

matemáticas y una relación positiva significativa de esta última con el rendimiento académico en matemáticas. Resultados que coinciden con los hallados por Camarero et al. (2000)

La baja utilización encontrada de la *estrategia de agrupamiento* en el estudio de la matemática en los estudiantes de básica secundaria, caracterizada por una baja dispersión y su relación positiva significativa entre la estrategia de agrupamiento y el rendimiento académico en matemáticas en los mismos, podrían ser factores que influyen el bajo rendimiento académico de los estudiantes de este ciclo

Según los planteamientos teóricos de Román y Gallego (2008), estos resultados indican que los estudiantes de educación básica no hacen uso habitual en el estudio de las matemáticas de la estrategia adquisicional de condensar un contenido tras haberlo estudiado y entendido para facilitar el recuerdo de lo más relevante, inclusive no utilizan la organización de contenidos matemáticos principales y secundarios en esquemas, organizadores gráficos y diagramas

Esta dificultad descrita en un alto porcentaje de estudiantes de educación media se convierte en un factor perturbador de los procesos organizativos de información en los estudiantes investigados, lo cual según Román y Gallego (2008), hace que la información sea más significativa dado que al sintetizar esta información, se facilita su integración con su estructura cognitiva

Se encontró que un mediano porcentaje de los estudiantes de secundaria aplican la *estrategia aplicaciones* en el estudio de las matemáticas, caracterizada por una baja dispersión. Contrario a lo encontrado en los estudiantes de educación media donde un alto porcentaje de la población no aplica esta estrategia, caracterizada igualmente por una baja dispersión

Se halló una relación positiva significativa entre la estrategia de aplicación y el rendimiento académico en matemáticas en los estudiantes de básica secundaria. Para el caso de los alumnos

de educación media no se encontró relación alguna entre las variables anotadas. Resultados que coinciden con los hallados por Camarero et al. (2000)

Retomando las conceptualizaciones teóricas de Román y Gallego (2008), podemos afirmar que un mediano porcentaje de los aprendices de educación básica en sus estudios de matemáticas no buscan aplicaciones posibles de aquellos contenidos que se están procesando en clases, en contextos científicos, escolares y sociales

El porcentaje mediano de estudiantes que no aplican la estrategia de aplicación sumado a la relación significativa entre esta y el rendimiento académico en matemáticas podrían ser un factor determinante en el bajo rendimiento de los estudiantes en el área en mención

Este posible factor incidente en el bajo rendimiento en matemáticas de los alumnos de básica secundaria de la institución educativa José María Córdoba, se convierte en elemento perturbador de los procesos codificacionales de elaboración, los cuales según Weinstein y Mayer (citado en Román y Gallego, 2008) son fundamentales en la elaboración compleja de la información nueva, cuyo objeto es integrar esta última con los conocimientos previos del individuo

Se encontró que los estudiantes de secundaria y media no usan habitualmente *la estrategia autopreguntas*, caracterizada por una baja dispersión. Estos resultados según Román y Gallego (2008) indican que los estudiantes de básica secundaria y media de la institución educativa investigada en un alto porcentaje cuando estudian matemáticas no aplican estrategias que le permitan la realización de pausas periódicas mientras leen un texto para cuestionarse sobre el mismo, es decir no realizan síntesis de un texto leído. No infieren, no realizan conclusiones deducidas o inducidas a partir de juicios, principios, datos e informaciones presentes en un texto

Esta baja utilización de un alto porcentaje de los estudiantes de básica secundaria y media de la institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería de la estrategia de autopreguntas, dificulta en los mismos el desarrollo de los procesos cognitivos de elaboración en estos alumno, los cuales según Weinstein y Mayer (citado en Román y Gallego, 2008) son fundamentales en la elaboración compleja de la información nueva, cuyo objeto es integrar esta ultima con los conocimientos previos del individuo

. Estrategia que para el caso de los estudiantes investigados no influyen el rendimiento en matemáticas ya que no existe entre esta y el rendimiento académico en matemáticas, en el estrato de estudiantes de básica, como el de educación media relación significativa

Se encontró una baja aplicación de la *estrategia relaciones intracontenido* en los estudiantes de básica secundaria y media, caracterizada por una baja dispersión. Es decir de acuerdo a los planteamientos teóricos de Whiting (citado en Schunk 2012) estos estudiantes no logran combinar la información almacenada en la memoria de largo plazo con la nueva información, para Schunk (2012) los aprendices de educación básica como media no han logrado desarrollar estrategias de aprendizaje en el estudio de las matemáticas que les permitan encontrar sentido al contenido en sí mismo buscando la relación que liga a los conceptos fundamentales y subordinados

Esta baja utilización de un alto porcentaje de los estudiantes de básica secundaria y media de la institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería de la *estrategia de relaciones intracontenido*, dificulta en los mismos el desarrollo de los procesos cognitivos de elaboración, los cuales según Weinstein y Mayer (citado en Román y Gallego, 2008) son fundamentales en la elaboración compleja de la información nueva, cuyo objeto es integrar esta ultima con los conocimientos previos del individuo. Estrategia que para el caso de los estudiantes investigados de la institución educativa investigada no influyen el rendimiento

en matemáticas ya que no existe entre esta y el rendimiento académico en matemáticas, en el estrato de estudiantes de básica, como el de educación media relación significativa

Se halló un bajo uso de la *estrategia diagramas* en los alumnos de básica secundaria y media caracterizada por una baja dispersión. Estos resultados según el constructo teórico de Novak y Bob (1988), indican que un alto porcentaje de estudiantes investigados tanto de básica como de la media, no utilizan en el estudio de las matemáticas diagramas como dibujo geométrico con el que se obtiene la presentación gráfica de una proposición, de la resolución de un problema, de las relaciones entre las diferentes partes o elementos de un conjunto o sistema, o de la regularidad en la variación de un fenómeno que permite establecer algún tipo de ley. Particularmente no utilizan en la codificación de conceptualizaciones y solución de problemas en matemáticas las técnicas de matrices cartesianas, diagramas de Gowin, diagramas de flujo e iconografiado

Esta baja utilización de un alto porcentaje de los estudiantes de básica secundaria y media de la institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería de la *estrategia de diagramas*, dificulta en los mismos el desarrollo de los procesos cognitivos de organización de la información, los cuales según Román y Gallego (2008) su objetivo es sintetizar la nueva información de tal forma que se facilite su integración a la estructura cognitiva. Estrategia que para el caso de los estudiantes investigados de la institución educativa investigada no influyen el rendimiento en matemáticas ya que no existe entre esta y el rendimiento académico en matemáticas, en el estrato de estudiantes de básica, como el de educación media relación significativa

Se encontró un bajo uso de la *estrategia mapas conceptuales*, caracterizada por una baja dispersión en aprendices de básica secundaria y media. Se halló una relación positiva entre la estrategia mapas conceptuales y el rendimiento académico en matemáticas en los estudiantes

de básica secundaria. Para el caso de los alumnos de educación media no se encontró relación alguna entre las variables en mención. Resultados que coinciden con los hallados por Tejedor y García (2008) y Camarero et al. (2000)

El bajo uso de la estrategia de *mapas conceptuales* en los alumnos de básica secundaria aunado a la relación significativa entre esta estrategia codificacional y el rendimiento académico en matemáticas, pueden ser un factor explicativo del bajo rendimiento en el área de estudio investigada

Según el constructo teórico de Novak y Bob (1988), este posible factor explicativo del bajo rendimiento académico de los estudiantes de básica secundaria de la institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería de no aplicar la estrategia codificacional de organización de mapas conceptuales, devela la dificultad por parte de estos alumnos de representar relaciones significativas entre conceptos en forma de proposiciones. Para estos autores una proposición consta de dos o más términos conceptuales unidos por palabras para formar una unidad semántica Novak y Bob (1988), consideran que la elaboración de mapas conceptuales es una técnica destinada a poner de manifiesto conceptos y proposiciones, además de ello en el proceso de elaboración de mapas se desarrollan nuevas relaciones conceptuales

Para estos mismos autores, la técnica de los mapas conceptuales tiene por objetivo: (1) ayudar a los estudiantes a aprender significativamente, logrando que estos de manera explícita a que vean la naturaleza y el papel de los conceptos y las relaciones entre conceptos, tal como existen en sus mentes y como existen fuera en la realidad o en la instrucción oral o escrita; (2) propugnan procedimientos que ayudan a los estudiantes extraer conceptos específicos (palabras) del material oral o escrito y a identificar relaciones entre esos conceptos; (3) los mapas conceptuales presentan un medio de visualizar conceptos y relaciones jerárquicas entre conceptos

En definitiva esta baja utilización de un alto porcentaje de los estudiantes de básica secundaria y media de la institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería de la *estrategia de mapas conceptuales*, sumado a la relación significativa de la misma con el rendimiento académico en matemáticas, dificulta en estos el desarrollo de los procesos cognitivos de organización de la información, los cuales según Román y Gallego (2008) su objetivo es sintetizar la nueva de tal forma que se facilite su integración a la estructura cognitiva información en la memoria de largo plazo

Se encontró un bajo uso de la *estrategia secuencias* en los estudiantes de básica secundaria y media caracterizada por una baja dispersión. Estos resultados indican según los planteamientos teóricos de Román y Gallego (2008), que en el estudio de las matemáticas estos estudiantes se les dificulta la organización en orden lógico temporal de las conceptualizaciones y los algoritmos propios del área como estrategia de aprendizaje, cuando la información se presenta temporalmente o desordenada

Esta baja utilización de un alto porcentaje de los estudiantes de básica secundaria y media de la institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería de la *secuencias*, dificulta en los mismos el desarrollo de los procesos cognitivos de organización de la información, los cuales según Román y Gallego (2008) su objetivo es sintetizar la nueva información de tal forma que se facilite su integración a la estructura cognitiva. Estrategia que para el caso de los estudiantes investigados de la institución educativa investigada no influyen el rendimiento en matemáticas ya que no existe entre esta y el rendimiento académico en matemáticas, en el estrato de estudiantes de básica, como el de educación media relación significativa

Se halló una baja utilización de *la estrategia imágenes*, caracterizada por una baja dispersión.

Estos resultados indican de acuerdo al constructo teórico de Román y Gallego (2008), que los estudiantes de básica secundaria y media en un alto porcentaje al estudiar matemáticas, se les dificulta aplicar como estrategia de aprendizaje codificacional de elaboración, la construcción de imágenes visuales a partir de la información

Según los planteamientos teóricos de Michalko (2006), los aprendices tanto de básica secundaria y media, se les dificulta la formación de imágenes mentales o generación de imágenes en la mente de manera espontánea, estrategia que ayuda a dar un significado a la experiencia y a comprender el conocimiento, que sirve para que el lector sienta mayor interés por el trabajo al crearse una imagen mental del asunto o aprendizaje en cuestión

En definitiva el bajo uso de la *estrategia de imágenes* se convierte en un factor perturbador en los estudiantes investigados de los procesos de elaboración simple cuyo objeto es la asociación intramaterial de la información a aprender, buscando el almacenamiento duradero en la memoria de largo plazo. No se halló una relación significativa entre la estrategia imágenes y el rendimiento académico en matemáticas tanto para los aprendices de educación básica como para los de la media

Se encontró una baja utilización de la *estrategia relaciones compartidas*, caracterizada por una baja dispersión tanto en los alumnos de básica secundaria y media. De acuerdo al constructo teórico de Román y Gallego (2008) los resultados sostienen que estos estudiantes en el estudio de las matemáticas en un alto porcentaje se les dificulta aplicar la estrategia de aprendizaje de relaciones compartidas, consistente en acudir a los amigos, profesores o familiares cuando se tiene dudas o puntos oscuros en los temas de estudio o para cambiar la información o en su defecto discutir, relacionar o comparar con los compañeros los trabajos, esquemas, resúmenes o temas que se han estudiado, inclusive completar la información del libro de texto o de apuntes de clase acudiendo a otros libros, artículos y enciclopedias

Esta baja utilización de un alto porcentaje de los estudiantes de básica secundaria y media de la institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería de la *estrategia de relaciones compartidas*, dificulta en los mismos el desarrollo de los procesos cognitivos de elaboración, los cuales según Weinstein y Mayer (citado en Román y Gallego, 2008) son fundamentales en la elaboración simple de la información nueva, cuyo objeto es asociación intramaterial a aprender, con las informaciones almacenadas en la memoria de largo plazo. Estrategia que para el caso de los estudiantes investigados de la institución educativa investigada no influyen el rendimiento en matemáticas ya que no existe entre estas variables en el estrato de estudiantes de básica, como el de educación media relación significativa

Se encontró una baja aplicación de la *estrategia paráfrasis* determinada por una baja dispersión en ambos estratos de estudio. Estos resultados de acuerdo a los planteamientos teóricos de Román y Gallego (2008) sugieren un bajo uso por un alto porcentaje de estudiantes investigados en ambos estratos, de la estrategia cuyo objeto es transformar de una estructura dada de significado una información, en diversas estructuras de superficie, es decir a un alto porcentaje de estudiantes de básica secundaria y media de la institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería, se les dificulta de expresar las ideas del autor con palabras propias de él mismo, es decir expresar una información nueva en términos de los almacenados en la memoria de largo plazo, para de esta manera llevar a la estructura cognitiva los primeros

En definitiva esta baja utilización de la estrategia de paráfrasis, puede ser un factor perturbador de los procesos de elaboración compleja codificacional en estos estudiantes, cuyo objeto es integrar la nueva información con los conocimientos previos del aprendiz. No se halló una relación significativa entre la estrategia paráfrasis y el rendimiento académico en matemáticas tanto para los aprendices de educación básica como para los de media

Se encontró una baja aplicación de la *estrategia metáforas* en el estudio de las matemáticas determinada por una baja dispersión en ambos estratos en estudio. Estos resultados a la luz de la teoría de Lacoff y Johnson (1995), sugieren que los alumnos investigados no usan habitualmente la estrategia codificacional de elaboración, por tanto se les dificulta en su procesamiento de la información, entender o experimentar un tipo de información en términos de otra o en términos teóricos de Oliveira (2016) estos aprendices se les dificulta, lograr la transmisión de los conocimientos, la comprensión de lo abstracto, evocando los vínculos analógicos con lo que es concreto o familiar

En definitiva esta baja utilización de la estrategia de metáforas, puede ser un factor perturbador de los procesos de elaboración compleja codificacional en estos estudiantes, cuyo objeto es integrar la nueva información con los conocimientos previos del aprendiz

No se halló una relación significativa entre la estrategia metáforas y el rendimiento académico en matemáticas tanto para los aprendices de educación básica como para los de la media

Se encontró una baja utilización de la *estrategia de nemotecnias*, caracterizada por una baja dispersión tanto en los alumnos de básica secundaria y media

Retomando los planteamientos teóricos de Román y Gallego (2008), este bajo uso de las estrategias nemotécnicas, devela como un posible factor perturbador en el procesamiento de la información de los estudiantes de básica secundaria y media de la institución investigada, la dificultad de reducir a una palabra clave una información u organizarla sus ideas principales para ser aprendida en forma de siglas, rimas y loci

En definitiva esta baja utilización de la estrategia de nemotecnias, puede ser un factor perturbador de los procesos nemotécnicos codificacionales en estos estudiantes, cuyo objeto es facilitar la integración de la nueva información con los conocimientos previos del aprendiz

No se halló una relación significativa entre la estrategia de nemotecnias y el rendimiento académico en matemáticas tanto para los aprendices de educación básica como para los de la media

6.3. Estrategia cognitiva de recuperación

Se halló un bajo uso de la estrategia cognitiva de recuperación de la información en el área de matemáticas, es decir los alumnos de básica secundaria y media no usan habitualmente las estrategias de búsqueda y de generación de respuesta de la información en la disciplina investigada

Para el estrato de básica secundaria se confirma la hipótesis de la relación entre el rendimiento académico en matemáticas y la utilización de la estrategia cognitiva de recuperación de la información. Lo cual coincide con los resultados obtenidos por Tejedor y García (2008), Camarero et al. (2000), Farías (2012), Villamizar (2008) y Lastre-M, De la Rosa (2016) y Bahamón, Vianchá, Alarcón y Bohorquez (2013). En lo que respecta al estrato educación media no se halló relación entre el rendimiento académico en matemáticas y la estrategia cognitiva de recuperación

El bajo porcentaje de estudiantes de básica secundaria que utilizan la estrategia cognitiva de recuperación y la relación significativa de la misma con el rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas se convierte en un posible factor determinante en el bajo rendimiento de los estudiantes en el área investigada

Según el modelo teórico de dos almacenes de Atkinson y Shiffrin (citado en Schunk, 2012), los resultados encontrados implican que una posible causa del bajo rendimiento en matemáticas de los estudiantes del ciclo básica secundaria de la institución educativa investigada se debe a

la dificultad de rescatar de la memoria permanente los conocimientos adquiridos, por tanto en según estos mismos autores en el estudio de las matemáticas existe en ellos dificultad para activar el conocimiento disponible en la memoria declarativa y emerger de la memoria procedimental, los procedimientos y habilidades que intervienen en los procesos cognitivos y actividades o acciones como la retoma de conceptualizaciones y aplicación de algoritmos, solución de problemas, modelaciones, entre otros

Estos resultados a la luz del constructo teórico de Miller (1956), Broadbent (1958), Waugh y Norman (1965), Peterson (1966) (citados en Schunk, 2012) sugieren como posible causa del bajo rendimiento de los aprendices de básica secundaria en matemáticas, la imposibilidad de interacción entre el conocimiento declarativo y el conocimiento procedimental, es decir entre el saber qué y el saber cómo, dado a la dificultad que muestran los mismos de aplicar estrategias que permiten evocar los conceptos, datos y hechos en el estudio del área en mención para que estos interactúen con los procedimientos, habilidades o destrezas, concernientes al modo de ejecución de las distintas actividades o tareas

Según el modelo de niveles de profundidad de Craik y Lockhar (1980) los resultados encontrados sugieren que existe en los estudiantes de básica secundaria bajos niveles de procesamiento lo que les impide llevar el conocimiento a niveles más profundos

Estrategias específicas de aprendizaje de recuperación

Se halló en los estudiantes de educación básica secundaria y media una baja aplicación de la *estrategia búsqueda de indicios* caracterizada por una baja dispersión en el estudio de las matemáticas. Se encontró una relación positiva significativa entre la estrategia en mención y el rendimiento académico en matemáticas. Resultados que coinciden con los hallados por González, García, Vargas y Cardelle (2010) y Camarero et al.(2000)

La baja utilización de la estrategia de búsqueda de indicios aunado a la relación significativa de esta con el rendimiento académico en matemáticas podría ser un factor explicativo del bajo rendimiento de los estudiantes en esta disciplina de estudio en la institución educativa José María Córdoba

Este resultado a la luz del constructo teórico de Román y Gallego (2008) develan como posible factor perturbador del procesamiento de información en los estudiantes de básica secundaria la falencia de desarrollar estrategias que les permitan la evocación de otros temas o cuestiones, claves que le permitan recordar los conocimientos almacenados en la memoria de largo plazo

En definitiva este posible factor perturbador dificulta en los estudiantes de básica secundaria de la institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería, el proceso de búsqueda, dependiente en gran medida de los procesos organizativos codificacionales existentes en la memoria de largo plazo. Estos procesos de búsqueda de acuerdo a los planteamientos teóricos de Román y Gallego (2008), permiten la transformación y transportación de la información desde la memoria de largo plazo a la memoria de trabajo a fin de generar respuestas. En definitiva transforman la representación conceptual en conducta, los pensamientos en acción y lenguaje

Se halló que los estudiantes de secundaria tienen una baja aplicación de la estrategia búsqueda de codificaciones cuando estudian matemáticas, caracterizada por una baja dispersión. Se encontró una relación positiva entre el rendimiento académico y la estrategia de búsqueda de codificaciones en secundaria. Resultado que coincide con el hallado por González et al. (2010) y Camarero et al.(2000)

Estos resultados a la luz de los planteamientos teóricos de Román y Gallego (2008), indican que la nemotecnia, metáforas, mapas y secuencias utilizadas como estrategias de acción evocadora de conceptualizaciones, solución de problemas, formulas, algoritmos, etc. en matemáticas para expresar una respuesta, hablar o escribir (responder un examen, exposición oral, etc..) tiene un incipiente desarrollo en un alto porcentaje de estudiantes de básica secundaria y media de la institución educativa José María Córdoba, lo cual se convierte en un posible factor de influencia en el bajo rendimiento académico en el área de matemáticas

Se halló que los estudiantes de secundaria tienen un bajo uso de la estrategia planificación de respuesta en el estudio de las matemáticas, caracterizada por una baja dispersión. Se encontró una relación positiva significativa entre la estrategia planificación de respuesta y el rendimiento académico en matemáticas e básica secundaria. Resultados que implican una baja generación de respuesta en el estudio de las matemáticas. González et al. (2010) y Camarero et al.(2000)

Retomando el constructo teórico de Román y Gallego (2008), estos resultados develan la dificultad de los estudiantes de básica secundaria de la institución educativa José María Córdoba, de desarrollar una disposición secuencial de libre asociación y por ende de ordenación conceptual en el área de matemáticas lo que explica el bajo rendimiento en esta disciplina de estudio

En definitiva este posible factor perturbador dificulta en los estudiantes de básica secundaria de la institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería, el proceso de búsqueda, dependiente en gran medida de los procesos organizativos codificacionales existentes en la memoria de largo plazo. Estos procesos de búsqueda de acuerdo a los planteamientos teóricos de Román y Gallego (2008), permiten la transformación y transportación de la información desde la memoria de largo plazo a la memoria de trabajo a fin

de generar respuestas. En definitiva transforman la representación conceptual en conducta, los pensamientos en acción y lenguaje

Se halló en secundaria una baja aplicación de la estrategia respuesta escrita, caracterizada por una baja dispersión. Además de ello una relación positiva entre la estrategia respuesta escrita y rendimiento académico en educación secundaria en matemáticas. González et al. (2010) y Camarero et al.(2000)

Estos resultados a la luz del constructo teórico de Román y Gallego (2008) indican que los estudiantes de educación básica secundaria de la institución educativa investigada, se les dificulta desarrollar procesos de planificación de respuesta concerniente en inferir, redactar y solucionar problemas en matemáticas. Es decir estos estudiantes se les dificulta en el desarrollo de las matemáticas activar el conocimiento ya almacenado y utilizarlo para organizar e interpretar una nueva información entrante. También se les dificulta el proceso de construcción de productos escritos, de parafrasear un concepto y redactar una información pensada. Lo que podría explicar el bajo rendimiento en la disciplina de estudio investigada en básica secundaria

En lo referente al estrato de estudio, educación media no se encontró correlaciones significativas

6.4. Estrategia cognitiva de apoyo

Se halló un bajo uso de la estrategia cognitiva de apoyo en el área de matemáticas por parte de los estudiantes, es decir los estudiantes de básica secundaria y media no aplican de manera habitual estrategias metacognitivas y socioafectivos que estructuran la estrategia cognitiva de apoyo en el área de matemáticas. Se confirma la hipótesis de relación entre la estrategia cognitiva de apoyo y el rendimiento académico en matemáticas

Estos resultados revelan una de las posibles causas del elevado índice de fracaso escolar en la disciplina investigada en los estudiantes de educación básica de la institución educativa José María Córdoba. Lo cual podría interpretarse como un posible factor perturbador del desarrollo de las estrategias cognitivas de adquisición, codificación y recuperación de la información ya que la aplicación de estrategias de apoyo optimiza el funcionamiento de estas

De acuerdo a los planteamientos teóricos de Weinstein y Mayer (citado en Román y Gallego, 2008) el desarrollo de estrategias de apoyo, facilita en los aprendices la conciencia de sus procesos cognitivos sobre lo que sabe, sobre lo que entiende menos, lo que entiende mejor, lo que es claro o confuso, quien le explica y argumenta mejor, con más claridad y persuasión, que tarea o material le es más difícil de aprender, de solucionar o de recordar, cuales procedimientos y estrategias adopta conscientemente el aprendiz para facilitar su proceso de aprendizaje y culminar con éxito su tarea de comprensión de un texto, solucionar un problema, recordar una fórmula, etc.. Estrategias que le permiten anticiparse a las dificultades y previniendo posibles técnicas para enfrentar las dificultades, monitorear el desarrollo de las tareas mediante revisiones, rectificaciones y constataciones sobre la marcha; y de evaluación de resultados, al final de la tarea, chequear la eficacia de las estrategias cognitivas utilizadas. Estos resultados coinciden con los resultados obtenidos por Camarero, Martín del Buey y Herrero (2000), Farías (2012), Villamizar (2008) y Lastre-M. y De la Rosa (2016), los cuales concluyen que las estrategias de aprendizaje se constituyen en un predictor relevante del rendimiento académico y particularmente con los resultados de González, García, Vargas, y Cardelle (2010) quienes coinciden en la correlación significativa entre el logro académico y las estrategias de apoyo metacognitivas y socioafectivas

En definitiva estos resultados anotados develan el incipiente desarrollo de los procesos metacognitivos y afectivos en los estudiantes de básica secundaria de la institución

investigadas, lo cual podría ser un factor determinante en el bajo rendimiento en matemáticas por parte de los mismos

En lo que respecta al estrato educación media no se halló relación significativa entre el rendimiento académico en matemáticas y la estrategia cognitiva de apoyo

Estrategias específicas de aprendizaje de apoyo

Se encontró una baja aplicación de la *estrategia autoconocimiento* en el estudio de las matemáticas en básica secundaria, caracterizada por una baja dispersión en ambos estratos y una relación positiva significativa entre la estrategia autoconocimiento y rendimiento académico

Retomando el constructo teórico de Román y Gallego (2008), estos resultados muestran que el incipiente desarrollo de los procesos internos de conciencia explícita, es decir del aprendizaje como proceso cognitivo en sus aspectos, conocimiento declarativo, procedimental y condicional de los estudiantes de secundaria en sus estudios de matemáticas, lo que podría traducirse en el elevado índice de fracaso escolar en esta área de estudio

En definitiva el alto porcentaje de estudiantes que no aplican la estrategia de autoconocimiento sumado a la relación positiva entre esta y el rendimiento académico en matemática de los estudiantes de básica secundaria de la institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería, develan el incipiente desarrollo metacognitivo de los mismos, por tanto soportado en el modelo de Flavell (1979) no hay en estos aprendices desarrollo de experiencias metacognitivas cuyo objeto es monitorear y retroalimentar los procesos cognitivos de procesamiento de la información y seleccionar las estrategias cognitivas específicas a utilizar en la ejecución de una tarea. Lo anterior podría ser un factor explicativo del bajo rendimiento en matemáticas estos alumnos

Se encontró un mediano porcentaje de estudiantes de básica y media que no aplican la estrategia automanejo / regulación - evaluación, caracterizada por una baja dispersión en ambos estratos. En lo referente a la estrategia de automanejo – planificación se encontró una baja aplicación de la estrategia autoinstrucciones en los estudiantes de básica secundaria y media en lo que respecta al estudio de las matemáticas, caracterizada por una baja dispersión en ambos estratos

A la luz de los planteamientos teóricos de Flavell (1979), Brown (1987) y Paris (1984) podríamos afirmar que este hallazgo de un mediano porcentaje de estudiantes de básica secundaria y media en la institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería que no aplican la estrategia automanejo, regulación y evaluación de estudiantes en la básica secundaria y media que no utilizan la estrategia, sugiere que existe un incipiente desarrollo en un mediano porcentaje de estudiantes de la capacidad consiente de planificar establecimiento de metas de aprendizaje para un material dado, evaluar el grado en que va consiguiendo la meta de aprendizaje y de rectificar si no se están alcanzando los objetivos de estudio planificados

En definitiva estas deficiencias en la capacidad de planificar, evaluar y monitorear el logro de las tareas propuestas para este caso en el área de estudio matemáticas en un mediano porcentaje de los estudiantes de ambos estratos, devela la dificultad en los mismos de los procesos metacognitivos de apoyo, determinantes para el normal desarrollo de los procesos cognitivos de adquisición, codificación y recuperación del procesamiento de la información

Se halló un alto porcentaje de estudiantes de básica secundaria y media que no utilizan la *estrategia motivación intrínseca* en matemáticas en la institución educativa investigada, caracterizada por una baja dispersión tanto en secundaria y una relación positiva significativa entre esta estrategia y el rendimiento académico

Estos resultados según Soriano (2001), indican que en los alumnos investigados, el proceso basado en una pequeña serie de necesidades psicológicas (por ejemplo, auto-determinación, afectividad, curiosidad) que son responsables de la iniciación, persistencia y reenganche de la conducta frente a la ausencia de fuentes extrínsecas de motivación se halla en niveles bajos para un alto porcentaje de los estudiantes investigados. Para este mismo autor, estos resultados sugieren que las conductas intrínsecamente motivadas, lejos de ser triviales y carentes de importancia, no logran animar a estos individuos a buscar novedades y enfrentarse a retos y, satisfacer necesidades psicológicas importantes, esta motivación intrínseca que debe empujar al individuo a querer superar los retos del entorno y los logros de adquisición de dominio y hacer que la persona sea más capaz de adaptarse a los retos que se le plantean, no esta cumpliendo en estos aprendices dicho objetivo

Por otro lado retomando los planteamientos teóricos del mismo Soriano (2001) podemos afirmar que la motivación extrínseca, la cual se basa en los tres conceptos principales de recompensa, castigo e incentivo, que de acuerdo a las investigaciones realizada por Rojas y Payares (2014) son utilizadas en las practicas de enseñanza en la institución educativa investigada, no han cumplido su funcionalidad de ser recompensa atractiva, que se da al final de una secuencia de conducta y que aumenta la probabilidad de que esa conducta se vuelva a dar en los estudiantes

Lo anterior devela la falta de motivación interna y externa en los estudiantes tanto de básica secundaria como de la media que invita a la institución educativa investigada a una evaluación de sus modelos de enseñanza y sus modelos de evaluación en el área de matemáticas. La falta de motivación interna y externa se convierte en un posible factor determinante en el bajo rendimiento de los estudiantes de básica secundaria

Los resultados descriptivos sugieren que existe un alto porcentaje de aplicación de la estrategia motivación de escape en los estudiantes de básica secundaria y media en el estudio de las matemáticas, caracterizada por una baja dispersión en ambos estratos de estudio

A la luz de estos resultados y retomando las conceptualizaciones de Soriano (2001) podemos afirmar que los estudiantes de educación básica y secundaria de la institución educativa José María Córdoba, muestran un alto nivel de motivación de escape, mediante la cual el ser humano se ve sometido a dos fuerzas contrapuestas: por un lado la motivación o necesidad de éxito o logro, y por otro la motivación o necesidad de evitar el fracaso o hacer el ridículo, estando cada una de ellas compuestas por tres elementos (la fuerza del motivo, la expectativa o probabilidad de y el valor de). La dominancia de una sobre la otra marcará el carácter o disposición más o menos orientada al logro de la persona

La contrariedad existente a los resultados descriptivos hallados en la estrategia de motivación intrínseca y extrínseca, fortalecen lo anotado en la discusión concerniente a las mismas y estos últimos develan que los estudiantes de básica y media de la institución investigada no desarrollan su aprendizaje a partir de sus propias motivaciones, sino por evitar el fracaso, de no hacer el ridículo o por ser exitosos socialmente, lo que no está influenciando el rendimiento académico en matemáticas de los mismos

Se ha encontrado una baja aplicación de la estrategia de autoinstrucciones en matemáticas caracterizada por una baja dispersión en ambos estratos y una relación positiva significativa entre esta estrategia y el rendimiento académico en matemáticas en estudiantes de educación básica.

Según el constructo teórico de Minici, Rivadeneira y Dahab (2008), los estudiantes de básica secundaria de la institución educativa investigada muestran en el estudio de las matemáticas una baja utilización de la estrategia concerniente en utilizar frases o pensamientos que las

personas utilizan como guías previas para ejecutar, facilitar o controlar determinado modo de acción, los cuales influyen nuestros comportamientos como un monólogo interno, como afirmaciones para uno mismo que nos indican cómo pensar, comportarnos y ejecutar algunas tareas, particularmente como afrontar problemas, cuestión que actuaría en perjuicio de sus aprendizajes en matemáticas y se convierte en un posible factor explicativo de la alta tasa de fracaso escolar en los aprendices de básica secundaria esta área de estudio

En lo referente al estrato de estudio, educación media no se encontró correlaciones significativas

Los resultados descriptivos sugieren una baja aplicación de la estrategia autoinstrucciones en un alto porcentaje de los estudiantes de básica secundaria y media en el área de matemáticas, caracterizada por una baja dispersión en ambos estratos

A partir de los planteamientos teóricos de (ALGAMA. Desarrollo empresarial, 2013), podemos afirmar que en los estudiantes de básica secundaria y media existe en un alto porcentaje de ellos una baja aplicación de la estrategia autocontrol, lo cual muestra su dificultad de mantener el control de sí mismos y la calma en situaciones estresantes o que provocan fuertes emociones y ante situaciones hostiles, que implica resistir positivamente en condiciones constantes de estrés ante el planteamiento de una tarea, en nuestro caso concreto en el área de las matemáticas, dificultad que no se convierte en un posible factor explicativo de la alta tasa de fracaso escolar en los aprendices de básica secundaria y media en esta área de estudio

Los resultados descriptivos sugieren una baja aplicación de la estrategia contradistractoras en los estudiantes de básica secundaria y media en el área de matemáticas, caracterizada por una baja dispersión en ambos estratos

A partir de los planteamientos teóricos de Román y Gallego (2008) podemos afirmar que los estudiantes de educación básica secundaria y media de la institución educativa José María Córdoba, muestran un muy bajo uso de las estrategias contradistractoras cuando estudian matemáticas, es decir no resuelven antes del estudio de esta disciplina los factores contradistractores, tales como organizar el sitio de estudio, ruidos, desorden, falta de luz, falta de ventilación, distracción con pensamientos o fantasías, control mental de conflictos familiares, de tal manera que les permita trabajar en un entorno adecuado a aplicando acciones de escape, dificultad que no se convierte en un posible factor explicativo de la alta tasa fracaso escolar en los aprendices de básica secundaria y media en esta área de estudio

En definitiva podemos afirmar que el proceso socioafectivo de apoyo a los procesos adquisicionales, codificacionales y de recuperación muestran un incipiente desarrollo en los estudiantes de básica secundaria y media de la institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería

Los resultados descriptivos arrojaron que los estudiantes de básica secundaria y media de la institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería, en un alto porcentaje muestran una baja aplicación de la estrategia interacciones sociales, caracterizada por una baja dispersión en ambos estratos educativos

Desde el constructo teórico de Román y Gallego (2008), podemos afirmar que en los estudiantes de básica secundaria y media de la institución educativa investigada, se observa un incipiente desarrollo de procesos que coadyuvan en lograr el éxito en sus estudios de matemáticas, consistentes en la búsqueda de apoyo de sus docentes y compañeros, evitar conflictos interpersonales, cooperar y obtener cooperación, competir lealmente y motivar a otros. En palabras de Pacheco Calvo et al (2000), los alumnos en estudio tienen pocos avances en el uso de estrategias que favorece las habilidades sociales y la competencia social, la

primera como conjunto de comportamientos interpersonales y la segunda como el conjunto de habilidades que se ponen en juego al enfrentarse a situaciones personales, como enfrentarse a una situación problemática, a una tarea, al desarrollo de un trabajo en grupo, etc.. Factores que no influyen en el rendimiento académico de los mismos en el área de matemáticas

Capítulo 7

Conclusiones, recomendaciones, limitaciones y aportes

7.1. Conclusiones y recomendaciones

Los resultados descriptivos de esta investigación, plantea la existencia de un alto porcentaje de estudiantes con bajo uso de las estrategias cognitivas de adquisición, codificación, recuperación y apoyo, tanto en básica secundaria como en la media en el área de matemáticas, lo cual permite concluir que en su gran mayoría los aprendices de estos niveles de estudio de la institución educativa José María Córdoba, de la ciudad de Montería, desconocen totalmente el constructo sobre estrategias de aprendizaje, por lo tanto su dificultad para aplicarlas en el área de estudio. Por otra parte las investigaciones de Rojas y Payares (2014) donde se demuestra la confusión conceptual que tienen los docentes con respecto a las teorías de aprendizaje y al enfoque de aprendizaje cognitivo que la institución planificó pero que no se observan elementos claros en el desarrollo de este en el aula, confirman la necesidad de direccionar la estrategia académica hacia el empoderamiento de este enfoque de aprendizaje cognitivo, mediante programas y proyectos de formación docente en teorías de aprendizaje y estrategias cognitivas de aprendizaje, para que de esta forma los maestros empiecen a dilucidar y empoderase del enfoque institucional, y a su vez desarrollen con los alumnos en el trabajo de aula dicho enfoque cognitivo y estrategias cognitivas de aprendizaje

Otro hallazgo importante de esta investigación es que se logró demostrar que las estrategias cognitivas de aprendizaje de adquisición, codificación, recuperación y apoyo están directamente relacionados con el rendimiento académico de los estudiantes de educación básica en matemáticas. Román y Carbonero (citado en Lamas, 2010) plantean que entre las causas de

los reiterados fracasos de los alumnos en el área de matemáticas está la deficiente utilización de estrategias cognitivas y metacognitivas; por lo que resulta necesario que en los procesos de enseñanza de las matemáticas, se desarrollen aprendizajes sobre los estudiantes de estrategias cognitivas que favorezcan el análisis y la solución de conflictos, razonamiento inductivo e intuitivo, y la comprobación de hipótesis, procesos propios de las matemáticas. También Aguilar (citado por Lamas, 2010) sugiere que alcanzar el nivel de razonamiento formal no es suficiente para saber aplicarlo en problemas matemáticos concretos, siendo necesario adquirir el conocimiento específico para llevar a cabo una correcta resolución. Se trata de que el alumno tome conciencia de las actividades que realiza, lo que permitirá construir su propio conocimiento, a la vez que el estudiante genere estrategias y desarrolle un pensamiento organizado y creativo. Las estrategias metacognitivas pueden pensarse como habilidades cognitivas que son necesarias para la adquisición, uso y control del conocimiento y de otras habilidades cognitivas en matemáticas. Ellas incluyen la habilidad de planificar y regular el uso efectivo de nuestros propios recursos cognitivos. Permiten dirigir, monitorear; evaluar, modificar nuestro aprendizaje y nuestro pensamiento. El conocimiento metacognitivo es el conocimiento acerca del conocimiento y del saber, rendimiento; reconocimiento de la utilidad de una habilidad

A partir de estas relaciones directas entre rendimiento académico en matemáticas y los planteamientos de Román, Carbonero y Aguilar expuestos, el primer paso para mejorar el proceso de aprendizaje radica en que los docentes tengan como función además de desarrollar con sus estudiantes los procesos cognitivos básicos en el aprendizaje de las matemáticas (memorización simple, aprendizaje de algoritmos, la resolución y planteamiento de problemas, razonamiento, comunicación, modelación, la elaboración comparación y ejercitación de procedimientos) y los conocimientos básicos, desarrollen como función sustancial la de ayudar

al discente en conocer conceptualmente y aplicar habitualmente estrategias cognitivas de aprendizaje para que aprenda más y mejor, sin cuya ayuda como lo plantea Rivas Navarro (2010) las actividades del aprendiz discurrirían de modo menos fecundo y más disperso en el proceso de aprendizaje de los contenidos y el logro de los objetivos

Este resultado investigativo arroja elementos fundamentales para la toma de decisiones directivas en cuanto a la alta repetencia en el área de matemáticas expuesta en el planteamiento del problema. Este resultado sugiere en la institución educativa José María Córdoba de la ciudad de Montería, articular realmente el enfoque cognitivo con el trabajo de aula, desde un desarrollo transversal las estrategias cognitivas de aprendizaje en todas las áreas del plan de estudios y además de ello, crear en el plan de estudio un área de enseñanza – aprendizaje de estrategias cognitivas de aprendizaje que sirva de apoyo al trabajo que desarrollan las demás áreas y asignaturas y coadyuvar en el desarrollo metacognitivo y socioafectivas en los estudiantes. Estas ultimas como lo plantea Aguilar (citado en Lamas, 2010) incluyen la habilidad de planificar y regular el uso efectivo de nuestros propios recursos cognitivos y permiten dirigir, monitorear; evaluar y modificar nuestro aprendizajes. Para lo cual proponemos una formación docente en estrategias cognitivas de aprendizaje y un reestructuración del componente didáctico del modelo pedagógico de tal manera que en este se expliciten los procesos cognitivos y cada una de las estrategias cognitivas de aprendizaje de los mismos, las cuales como lo plantea Román (citado en Román y Gallego (2008) son en ultima los que permiten optimizar, enseñar, prevenir y corregir el adecuado funcionamiento de los procesos cognitivos, además suelen ser publicas o privadamente observables en contraprestación a los procesos que son constructos inferidos difíciles de observar

Los resultados sugieren la puesta en marcha desde la gestión académica institucional de un programa de apoyo a estudiantes en desempeño bajo y básico en estrategias cognitivas de aprendizaje para nuestro caso en el área de matemáticas que podría extenderse a todas las áreas del plan de estudios. Parafraseando a Monereo et al. (1999) debe la escuela desarrollar con sus estudiantes el conocimiento de estrategias cognitivas de aprendizaje para que este haciendo uso esta capacidad potencial y adoptando conscientemente las mismas logre tener éxito de forma habitual en la realización de sus tareas en cualquier disciplina de estudio

Los resultados descriptivos de esta investigación, plantean la existencia de un alto porcentaje de estudiantes de básica secundaria y media, con bajo uso de las estrategias específicas de aprendizaje, exceptuando las estrategias de subrayado lineal en educación media la cual muestra un nivel medio de utilización, de repaso reiterado que en básica secundaria y media se usa en un nivel medio, aplicaciones la cual los estudiantes de básica secundaria aplican en un nivel medio, motivación de escape que en básica secundaria y media se usa en un nivel medio

Se demostró también en esta investigación la relación significativa positiva entre el rendimiento académico y las estrategias específicas de aprendizaje repaso en voz alta, exploración, epigrafiado, agrupamiento, aplicaciones, mapas conceptuales, búsqueda de indicios, búsqueda de codificaciones, planificación de respuesta, respuesta escrita, autoconocimiento, motivación intrínseca y extrínseca y autoinstrucciones

Estos resultados confirman lo planteado en la primera conclusión, en cuanto a que la gran mayoría los aprendices de los estratos investigados en la institución educativa José María Córdoba, de la ciudad de Montería, desconocen totalmente el constructo sobre estrategias cognitivas de aprendizaje y de estrategias específicas de aprendizaje, por lo tanto su dificultad para aplicar estrategias específicas de aprendizaje en matemáticas. Lo que nuevamente plantea la necesidad imperante de direccionar la estrategia académica hacia el empoderamiento del

enfoque de aprendizaje cognitivo, mediante programas y proyectos de formación docente en teorías de aprendizaje y estrategias cognitivas de aprendizaje, para que de esta forma los maestros empiecen a dilucidar y empoderarse del enfoque institucional, y a su vez desarrollen con los alumnos además del enfoque cognitivo y estrategias cognitivas de aprendizaje, las estrategias específicas de aprendizaje, las cuales desde nuestra postura pueden ser utilizadas también como estrategias de enseñanza, no solo en matemáticas, sino en todas las áreas del plan de estudios

Se demostró también en esta investigación la relación significativa positiva entre el rendimiento académico en matemáticas y las estrategias específicas de aprendizaje de la escala de adquisición repaso en voz alta, exploración y epigrafiado en estudiantes de secundaria, estrategias específicas que descriptivamente tienen un bajo uso en estos estudiantes. Por tanto este hallazgo se convierte en un factor explicativo del bajo rendimiento académico en matemáticas, explicado en la influencia sobre el mismo por las estrategias específicas de repaso en voz alta, exploración y epigrafiado y a su vez la baja aplicación de estas últimas en los estudiantes de secundaria

Este factor explicativo del bajo rendimiento académico en matemáticas, plantea la necesidad de educar a los estudiantes en estrategias atencionales, de exploración y fragmentación. lo cual sugiere que la gestión académica debe planificar y desarrollar un programa para estudiantes de básica secundaria e inclusive extenderlo a los estudiantes de básica primaria y media sobre estrategias de enseñanza aprendizaje, atencionales, de exploración y fragmentación

Otro hallazgo en esta investigación es la relación significativa positiva entre el rendimiento académico en matemáticas y las estrategias específicas de aprendizaje de la escala de codificación: agrupamiento, aplicaciones, mapas conceptuales en estudiantes de secundaria, estrategias específicas que descriptivamente tienen un bajo uso en estos estudiantes. Por tanto

este hallazgo se convierte en otro factor explicativo del bajo rendimiento académico en matemáticas. Explicado en la influencia sobre el mismo por las estrategias específicas de agrupamiento, aplicaciones, mapas conceptuales y a su vez la baja aplicación de estas últimas en los estudiantes de secundaria

Este factor explicativo del bajo rendimiento académico en matemáticas, plantea la necesidad de educar a los estudiantes en estrategias de elaboración y organización. Lo cual sugiere que en la gestión académica se debe planificar y desarrollar un programa para estudiantes de básica secundaria e inclusive extenderlo a los estudiantes de básica primaria y media sobre estrategias de enseñanza aprendizaje de elaboración y organización

Otro destacado hallazgo en esta investigación, es la relación significativa positiva entre el rendimiento académico en matemáticas y las estrategias específicas de aprendizaje de la escala de recuperación: búsqueda de indicios, búsqueda de codificaciones, planificación de respuesta y respuesta escrita, estrategias específicas que descriptivamente tienen una baja aplicación en estos estudiantes. Por tanto este hallazgo se convierte en otro de los factores explicativos del bajo rendimiento académico en matemáticas, soportado en la influencia sobre el mismo, por las estrategias específicas búsqueda de indicios, búsqueda de codificaciones, planificación de respuesta y respuesta escrita, y a su vez la baja aplicación de estas últimas en los estudiantes de secundaria

Este nuevo factor explicativo del bajo rendimiento académico en matemáticas, plantea la necesidad de educar a los estudiantes en estrategias de búsqueda y generación de respuesta. Lo cual sugiere que en la gestión académica se debe planificar y desarrollar un programa para estudiantes de básica secundaria e inclusive extenderlo a los estudiantes de básica primaria y media sobre estrategias de enseñanza aprendizaje de búsqueda y generación de respuesta

Se logró demostrar en esta investigación, la relación significativa positiva entre el rendimiento académico en matemáticas y las estrategias específicas de aprendizaje de la escala de apoyo: autoconocimiento, motivación intrínseca - extrínseca y autoinstrucciones, estrategias específicas que descriptivamente tienen una baja aplicación en estos estudiantes. Por tanto este hallazgo se convierte en otro de los factores explicativos del bajo rendimiento académico en matemáticas, soportado en la influencia sobre el mismo, de las estrategias autoconocimiento, motivación intrínseca - extrínseca y autoinstrucciones, y a su vez la baja aplicación de estas últimas en los estudiantes de secundaria

Este factor explicativo del bajo rendimiento académico en matemáticas, plantea la necesidad de educar a los estudiantes en estrategias metacognitivas y socioafectivas. Lo cual sugiere que en la gestión académica se debe planificar y desarrollar un programa para estudiantes de básica secundaria e inclusive extenderlo a los estudiantes de básica primaria y media sobre estrategias de enseñanza aprendizaje metacognitivas y socioafectivas

Lo anterior sugiere educar a los estudiantes tanto de secundaria, como de la media inclusive en básica primaria en técnicas o tácticas de aprendizaje cognitivo que influyen el rendimiento académico en matemáticas. Lo cual muestra nuevos elementos para ser tenidos en por el área de gestión académica de la institución educativa José María Córdoba en cuanto a la formulación y puesta en marcha de programas y proyecto de formación docente y curriculares en estrategias de aprendizaje cognitivo

7.2. Limitaciones

Este estudio se llevo a cabo de modo puntual, limitándose solo a la población estudiantil del ciclo básica secundaria y el nivel de educación media de la institución educativa José María

Córdoba de la ciudad de Montería, departamento de Córdoba, lo que no permite obtener resultados para el caso del ciclo de básica primaria, ni mucho menos el nivel preescolar, de la misma institución investigada, limitación de estudio que imposibilita develar las posibles relaciones existentes entre el rendimiento académico en matemáticas y las estrategias cognitivas de aprendizaje en este ciclo y nivel, lo cual sería muy importante considerarlo para investigaciones posteriores

Otra limitación que estriba de lo anterior planteado es que al desarrollarse el estudio sobre una población puntual como lo es la institución educativa José María Córdoba, de la ciudad de Montería. Este estudio no desarrolla posibles relaciones existentes entre las variables de estudio en el total de los establecimientos educativos o al menos en los de la misma comuna poblacional, lo cual serviría como diagnostico para un plan de interventoría en mejora de los aprendizajes de los estudiantes en los establecimientos educativos de la ciudad o de la comuna, que para el ultimo caso, provienen de los mismos estratos socioeconómicos, lo que les da alguna característica semejante a los investigados

El estudio trata las relaciones existentes entre el rendimiento académico en matemáticas y las estrategias cognitivas de aprendizaje, es decir existe como limitación que solo devela relaciones existentes entre esta ultima variable anotada y una sola área del plan de estudio de la institución educativa investigada lo cual no permite conocer a fondo toda la problemática existente en la institucion educativa en cuanto al rendimiento académico en las demás áreas y el aprendizaje de los estudiantes, tratado desde la utilización de estrategias cognitivas

El estudio indaga sobre el rendimiento académico estudiantil, desde las posibles relaciones de esta y las estrategias cognitivas de aprendizaje, otro factor complementario en el rendimiento estudiantil como lo son las estrategias de enseñanza, no es abarcado por este

estudio el cual se convierte en una limitación a la hora de analizar como un todo el proceso enseñanza – aprendizaje. Factor que sería muy importante tratar en próximos estudios

Otra limitación que consideramos la unidad investigativa, tiene que ver con los resultados obtenidos en la prueba de hipótesis sobre los estudiantes de educación media, donde no se encontraron correlaciones significativas entre las variables de estudio. Consideramos que una posible causa podría ser que la muestra estratificada de participante (55) fue muy pequeña, o que la edad de los participantes es mayor que las requeridas por el test ACRA de Román y Gallego (2008), lo cual podría convertirse en punto de partida para futuros estudios

7.3. Aportes

En primer lugar, nuestro estudio ha cumplido con los objetivos planteados, desarrollando un marco teórico en relación a dos categorías: las estrategias cognitivas de aprendizaje y el rendimiento académico. En la primera se hace referencia a las teorías cognitivas de aprendizaje, específicamente las teorías del procesamiento de la información, luego se hace una detallada descripción del concepto de metacognición y finaliza en la conceptualización de estrategias de aprendizaje, los modelos de estrategias de aprendizaje y se detalla conceptualmente el modelo de estrategias cognitivas de aprendizaje de Román y Gallego (2008) en sus cuatro estrategias cognitivas (adquisición, codificación, recuperación y apoyo) y sus treinta y dos estrategias específicas (exploración, subrayado lineal, subrayado idiosincrático, epigrafiado, repaso en voz alta, repaso mental, repaso reiterado, nemotecnias, relación intracontenido, relaciones compartidas, imágenes, metáforas, aplicaciones, autopreguntas, paráfrasis, agrupamientos, secuencias, mapas conceptuales, diagramas, búsqueda de codificaciones, búsqueda de indicios, planificación de respuesta, respuesta escrita, autoconocimiento, automanejo/planificación,

automanejo/regulación y evaluación, autoinstrucciones, autocontrol, contradistractoras, interacciones sociales, motivación intrínseca y extrínseca y motivación de escape)

En segundo lugar se hace una descripción del rendimiento académico, los tipos de rendimiento académico, las medidas del mismo, la evaluación escolar, los procesos cognitivos en el aprendizaje de las matemáticas y los conocimientos básicos en esta área

Este referente teórico sintetizado de varios autores, en nuestro estudio, consideramos es de gran utilidad en el contexto educativo actual, lo que permitirá fundamentar teóricamente posteriores investigaciones, inclusive puede ser utilizado por docentes e instituciones educativas interesadas en el conocimiento de las estrategias de aprendizaje

Podríamos afirmar que esta construcción teórica realizada por la unidad investigativa es un valioso aporte a nivel internacional, pues en nuestra búsqueda teórica no encontramos referente alguno que recogiera en un solo documento, la conceptualización de las estrategias cognitivas y específicas de aprendizaje del modelo ACRA de Román y Gallego, a pesar de ser el instrumento de recolección de datos de muchas tesis de maestrías y doctorados en países de habla hispana

Este estudio especifica las propiedades, las características y perfiles de los estudiantes de educación básica y secundaria y media en un contexto determinado con respecto a la utilización de estrategias de aprendizaje, las cuales pueden servir de comparativos en posteriores estudios

En lo local esta especificidad de propiedades, características y perfiles del grupo de estudiantes del contexto intervenido puede servir a otras instituciones educativas de la ciudad de Montería, para la reflexión en cuanto a la utilización de estrategias de aprendizaje por parte de sus aprendices

Es importante destacar como aporte de esta investigación la metodología utilizada para el análisis descriptivo el cual se desarrollo a partir de la frecuencia de utilización de las estrategias

cognitivas y específicas de aprendizaje del modelo ACRA de Román y Gallego (2008) que como novedad aplica los baremos para el análisis descriptivo aportado a la unidad investigativa por los autores. Análisis y metodología que puede ser utilizada en posteriores investigaciones

Este estudio contribuye a develar los factores en cuanto a la utilización de estrategias cognitivas y específicas de aprendizaje del modelo ACRA de Román y Gallego (2008) que podrían ser determinantes en el rendimiento académico estudiantil. Por lo tanto conociendo esos factores incidentes en la reprobación escolar, es posible diseñar propuestas de mejoramiento en la institución investigada

El estudio en síntesis, demuestra que las estrategias de aprendizaje es un factor influyente en el rendimiento escolar estudiantil, lo que contribuye para que en lo local, regional y nacional, se le empiece dar importancia a las mismas en el proceso educativo y pasemos de un currículo con enfoque cognitivo a un currículo con enfoque metacognitivo, donde el estudiante desarrolle sus capacidades, actitudes, competencias mentales y la toma de decisiones, de tal manera se promueva un aprendizaje autónomo e independiente, donde las riendas del mismo vaya pasando de las manos del profesor a las del estudiante, en la cual este último aprenda a aprender

Bibliografía

- Aguilar, S. (2005). Fórmulas para el calculo de la muestra en investigación en salud. Salud en Tabasco Vol 11 N° 1-2, 333 - 338.
- Alcalde Esteban, M. (2010). Importancia de los conocimientos matemáticos previos de los estudiantes para el aprendizaje de la didáctica de la matemática en las titulaciones de maestro en la Univrsitat Jaume I. Tesis de Doctorado. Castelló de la Plana: Universitat Jaume I.
- ALGAMA. Desarrollo empresarial. (2013). Autocontrol. Ciudad de Murcia: Escuela de administración publica de la región de Murcia.
- Álvaro Page, M. (1990). Hacia un modelo causal del rendimiento académico. Madrid: Centro de Publicaciones del Ministerio de educación y Ciencia C.I.D.E.
- Anderson, D., Sweeney, D., y Williams, T. (2008). Estadística para la administración y economía Decima edición. Mexico D.F: Cengage Editores.
- Arboleda Toro, N. (2005). ABC de la educación virtual y a distancia. Bogota (Colombia9: Editorial Filigrana E.U.
- Bahamón, M., Vianchá, M., Alarcón, L., y Bohorquez, C. (2013). Estilos y estrategias de aprendizaje relacionados con el logro académico en estudiantes universitarios. Retomado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-89612013000100008. Pensamiento Psicológico. Vol 11. N° 1, 115 - 129.
- Banco Mundial. (2009). La calidad de la educación en Colombia, un análisis y algunas opciones para un programa de politica. Washington D.C: Banco Mundial.
- Bas Ramallo, F. (1997). El papel de las automanifestaciones en las terapias cognitivo-conductuales. Infancia y aprendizaje N° 30. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?código=65983>, 143 - 174.
- Beltrán Llera, J. A. (2003). Estrategias de aprendizaje. Revista de educación N° 332, 55 - 73.
- Bertel Pestana, P., y Torres Soto, P. (2008). Tesis de Maestria: Los estilos y estrategias de aprendizaje en los estudiantes de fonoaudiología de una univesidad oficial. Barranquilla: Universidad de Norte.
- Bertel, P., y Martínez, J. (2012). Estilos y estrategias de aprendizaje en estudiantes de ciencias de la salud. Revista Psicogente 15 (28). Retomado de <http://publicaciones.unisimonbolivar.edu.co:82/rdigital/ojs/index.php/psicogente/article/view/366/363>, 323 - 336.

- Brown, A. L. (1987). Metacognition, executive control, self-regulation and other more mysterious mechanisms. En F. Weinert, y R. Kluwe, Metacognition, motivation and understanding (págs. 65 - 116). New Jersey: LEA.
- Brown, A. L., Bransford, J. D., Ferrara, R. A., y Campione, J. C. (1982). Learning, remembering, and understanding. New York: Technical Report No. 244 - Carmichael's manual of child psychology (Vol. 1).
- Bustos, F. (2004). Perfiles pedagógicos para un nuevo milenio. Bogotá D.C: Nuevos horizontes educativos.
- Camarero, F., Martín del Buey, F., y Herrero, J. (2000). Estilos y estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios. *Psicothema*. Vol 12. N° 4. Retomado de <http://www.psicothema.com/pdf/380.pdf>, 615 - 622.
- Cardoso, D., Pérez, M., Jaramillo, M., Mendoza, R., Santillán, G., y Bobadilla, S. (2011). Estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes de psicología del CU UAEM Temascaltepec. *Revista de Educación y desarrollo*. Retomado de http://www.cucs.udg.mx/revistas/edu_desarrollo/anteriores/18/018_Cardoso.pdf, 35 - 40.
- Cascón, I. (2000). <https://campus.usal.es>. Obtenido de <https://campus.usal.es>: <https://campus.usal.es/~inico/investigacion/jornadas/jornada2/comun/c17.html>
- Castillo Moreno, A., y Paternina Marín, A. (2006). Redes atencionales y sistema visual selectivo. *Revista Univ. Psychol.*, 305 - 326.
- Chadwick, C. B. (1988). Estrategias cognoscitivas y afectivas de aprendizaje. *Revista latinoamericana de Psicología* Vol. 20. N° 2, 163 - 184.
- Chamorro, M. (1995). Los procesos de aprendizaje en matemáticas y sus consecuencias metodológicas en primaria. Retomado de <https://asesoriaesen2009.files.wordpress.com/2010/04/los-procesos-de-aprendizaje-en-matematicas.pdf>. UNO - Revista de didáctica de las matemáticas N° 4, 87 - 96.
- COIE. (12 de Noviembre de 2015). <http://www.uned.es>. Obtenido de <http://www.uned.es>: http://www.uned.es/ca-sevilla/pdf/EL_SUBRAYADO.pdf
- CONALCO. (2010). Sistema Institucional de Evaluación Escolar. Montería: Institución Educativa José María Córdoba.
- CONALCO. (2012). Proyecto Educativo Institucional (PEI). Montería: CONALCO.
- Contijoch Escontria, M. (2015). Relación entre estilos de aprendizaje, estrategias de aprendizaje y aprendizaje autodirigido. *Lea* - Universidad Nacional Autónoma de México.
- Corvalan, J. (2011). El esquema cruzado como forma de análisis cualitativo en ciencias sociales. *Cinta moebio* N° 42. Recuperado de <http://www.scielo.cl/pdf/cmoebio/n42/art02.pdf>, 243 - 260.

- Craik, F., y Lockhart, R. (1980). Niveles de procesamiento: Un marco para la investigación sobre la memoria. *Estudios de Psicología* N° 2, 93 - 109.
- Díaz Barriga, F., y Hernández Rojas, G. (2004). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. Mexico D.F: McGraw-Hill Interamericana.
- Díaz, S., y Molina, M. (2010). *Estilos y estrategias de aprendizaje de la facultad de ciencias agrícolas y de educación y ciencias humanas de la Universidad de Córdoba*. Tesis de Maestría. Montería: Universidad de Córdoba.
- Elosúa, M., y García, E. (1993). *Estrategias para enseñar y aprender a pensar*. Madrid (España): Narcea Ediciones.
- Escobar, J., y Cuervo, A. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su realización. *Avances en medición* N° 6. Retomado de http://www.humanas.unal.edu.co/psicometria/files/7113/8574/5708/Articulo3_Juicio_de_expertos_27-36.pdf, 27 - 36.
- Escudero Domínguez, I. (2010). Las inferencias en la comprensión lectora: una ventana hacia los procesos cognitivos en segundas lenguas. *Revista Nebrija de Lingüística Aplicada*. Recuperado http://www.nebrija.com/revista-linguistica/files/articulosPDF/articulo_530dae4bbe5f3.pdf.
- Farías, C. (2012). Estrategias de aprendizaje en alumnos de primero medio en tres colegios de Talca y su relación con los rendimientos académicos. *Convergencia Educativa* N° 1. retomado de <http://www.convergenciaeducativa.cl/principal/wp-content/uploads/01-estrategias.pdf>, 35 - 53.
- Fernández, M. (1991). *Matemáticas básicas: dificultades de aprendizaje y recuperación*. Madrid: Santillana.
- Ferreras Remesal, A. (2008). *Estrategias de aprendizaje, construcción y validación de un cuestionario - Escala*. Valencia (España): Universitat de Valencia - Servei de Publicacions.
- Ferreras Remesal, A. (2008). *estrategias de aprendizaje. Construcción y validación de un cuestionario - escala*. Valencia (España): Universitat Valencia.
- Flavell, J. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: a new area of cognitive developmental inquiry. *American Psychologist*. Vol 34, 906 - 911.
- Flavell, J. H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. En L. B. Resnick, *The nature of intelligence* (págs. 231 - 235). Hilldale, New Jersey: Erlbaum.
- Flórez Ochoa, R. (2000). Autoregulación, metacognición y evaluación. *Acción pedagógica*. Vol 9, 4-11.
- Gagné, E. D. (1974). *La psicología del aprendizaje escolar*. Madrid (España): Antonio Machado.

- García Martínez, R. (2011). Tesis doctoral: Evaluación de las estrategias metacognitivas en el aprendizaje de contenidos musicales y su relación con el rendimiento académico musical. Valencia (España): Universitat de València.
- Gargallo López, B. (1997). La enseñanza de estrategias de aprendizaje en el currículum escolar, un programa de intervención en 6º de primaria. *Revista de educación* N° 312, 227 - 246.
- Gargallo López, B. (2006). Estrategias de aprendizaje, rendimiento y otras variables relevantes en estudiantes universitarios. *Revista de psicología general y aplicada - Vol 59 - N° 1-2*, 109 - 130.
- Gargallo López, B., Garfella Estebany, P., & Pérez Pérez, E. (2006). Enfoques de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Bordón*, 45 - 61.
- Gisbert Ferrándiz, A. (2015). Variables personales predictoras del rendimiento académico. Un modelo causal (Tesis Doctoral). Alicante: Universidad de Alicante.
- Gisbert Ferrándiz, A. (2015). Variables personales predictoras del rendimiento académico: un modelo causal. Tesis de doctorado. Alicante: Universidad de Alicante.
- González, I. (2015). Estrategias de elaboración de aprendizaje para incrementar el rendimiento académico en matemáticas de los alumnos de tercero básico del instituto nacional de educación básica Carolingia. Tesis de pregrado . guatemala de la Asunción: Universidad Rafael Landívar.
- González, N., Abad, J., y Levy, J.-P. (2006). Modelización con estructuras de covarianza en ciencias sociales. La coruña: Netbiblo.
- González, S., García, M., Vargas, E., y Cardelle, F. (2010). Estrategias de recuperación de la información y rendimiento en estudiantes de secundaria. *Educación y desarrollo* N° 12, 5-12.
- Gutierrez, L., Martínez, E., y Nebreda, L. (2008). Las competencias básicas en el área de matemáticas. Santander (Cantabria): Consejería de educación de Cantabria.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación quinta edición. México D.F: Mc Graw Hill.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación 5º Edición. México D.F: México.
- Herrera Clavero, F., y Ramírez Salguero, M. (15 de Noviembre de 2015). <https://www.ugr.es>. Obtenido de <https://www.ugr.es>: <https://www.ugr.es/~iRamírez/CogMet.doc>
- IES Leopoldo Cano. (14 de Noviembre de 2012). <http://recursos.crfptic.es>. Obtenido de <http://recursos.crfptic.es/>: <http://recursos.crfptic.es:9080/jspui/bitstream/recursos/264/1/ESTRATEGIAS%2011-12.pdf>

- Klimenko, O., y Alvares, J. L. (2009). Aprender cómo aprendo: la enseñanza de estrategias metacognitivas. *Educación y Educadores*, vol. 12, núm. 2, 11 - 28.
- La casa, P., y Herranz, P. (1990). Acción y representación en el niño: Autoregulación en una tarea motriz. *Infancia y aprendizaje*, 51 - 52, 123 - 155.
- Lacoff, G., y Johnson, M. (1995). *Metáforas de la vida cotidiana*. Madrid: Catedra.
- Lamas, H. (2010). Una mirada actual al aprendizaje de las matemáticas. *Athenea*, 1-36.
- Lastre-M., K., y De la Rosa , L. (2016). Relación entre las estrategias de aprendizaje y el rendimiento académico en estudiantes de educación básica primaria. *Encuentros*, Universidad autónoma del Caribe N° 13, 87-101.
- López de Dicastillo, N., Iriarte, C., y González, M. (2006). la competencia social y el desarrollo de comportamientos cívicos: la labor orientadora del profesor. Retomado de <http://dadun.unav.edu/bitstream/10171/8980/1/Nc.pdf>. *Estudios sobre educación*, 127 - 147.
- Manzanero , A. L. (2006). Procesos Automáticos y Controlados de Memoria: Modelo asociativo versus sistema de procesamiento general abstracto. *Revista de Psicología General y Aplicada*. Recuperado de http://eprints.ucm.es/6188/1/HAM_VS_GAPS.pdf, 373 -412.
- Martí, E. (1995). Metacognición: entre la fascinación y el desencanto. *Infancia y aprendizaje*, 9 - 32.
- Martínez Fernández, J. (2004). Tesis Doctoral: Concepción de aprendizaje, metacocognición y cambio conceptual en estudiantes universitarios de psicología. Barcelona (España): Universidad de Barcelona.
- Marugán, M. (2009). <http://www.quadernsdigitals.net>. Obtenido de <http://www.quadernsdigitals.net>: http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=10825
- Massone , A., y González, G. (2003). Análisis del uso de estrategias cognitivas de aprendizaje, en estudiantes de noveno año de educación general básica. *Revista Iberoamericana de Educación*. Retomado de <http://www.rieoei.org/deloslectores/551Massone.PDF>.
- Mayer , R. (1996). Learners as information processors: Legacies and limitations of educational psychology's second metaphor. *Educational psychologist* N° 31, 1 - 19.
- Meel, D. (2003). Modelos y teorías de la comprensión matemática: comparación de los modelos de Pirie y Kieren sobre el crecimiento de la comprensión matemática y la teoría de APOE. Retomado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2092588>. *Relime Vol 6* N° 3, 221 - 271.
- MEN. (1994). <http://www.mineduacion.gov.co>. Obtenido de <http://www.mineduacion.gov.co>: http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

- MEN. (1998). Serie lineamientos curriculares Matemáticas. Bogotá: MEN.
- Mesías, R. (2007). Contexto ético de la investigación social. *Investigación educativa*, vol. 11 N.º 19, 137 - 151.
- Metcalfe, J. (3 de Noviembre de 2008). <http://www.columbia.edu>. Obtenido de <http://www.columbia.edu>: <http://www.columbia.edu/cu/psychology/metcalfe/PDFs/Metcalfe%20EvolMetacog.pdf>
- Meza, A. (2005). El doble estatus de la psicología cognitiva: Como enfoque y como área de investigación. *Revista IIPSI, Volumen 8 N° 1*, 145 - 163.
- Michalko, M. (2006). *A handbook of creative-thinking techniques*, Segunda Edición. Toronto: Ten Speed Press.
- Minici, A., Rivadeneira, C., y Dahab, J. (2008). Entrenamiento en autoinstrucciones. *Revista de terapia cognitivo conductual*. recuperado de <http://cetecic.com.ar/revista/pdf/entrenamiento-en-autoinstrucciones.pdf>, 1 - 5.
- Ministerio de Educación Nacional . (18 de Enero de 2014). www.mineducación.gov.co. Obtenido de www.mineducación.gov.co: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-187765_archivo_pdf_decreto_1290.pdf
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (16 de Abril de 2009). <http://www.mineducacion.gov.co>. Obtenido de <http://www.mineducacion.gov.co>: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-187765_archivo_pdf_decreto_1290.pdf
- Miñano Pérez, P. (2009). Un modelo causal-explicativo sobre la incidencia de las variables cognitivo-motivacionales en el rendimiento académico. Tesis de Doctorado. Alicante: Universidad de Alicante.
- Monereo, C. (1999). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje*. Barcelona: Editorial Grao.
- Monereo, C., Castelló, M., Clariana, M., Montserrat, P., y Pérez, M. (1999). *Estrategias de enseñanza aprendizaje*. Barcelona: Grao.
- Morales Vallejo, P. (2013). *El análisis factorial en la construcción e interpretación de tests, escalas y cuestionarios*. Madrid: Universidad Pontificia Comillas de Madrid.
- Narváez, C., y Arias, O. (2010). *Lectura en voz alta*. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Nieto, J. (2004). *Resolución de problemas matemáticos*. Maracaibo: CIMM.
- Novak, J., y Gowin, B. (1988). Mapas conceptuales para el aprendizaje significativo. En J. Novak, y G. Bob, *Aprendiendo a aprender* - recuperado de http://www.terras.edu.ar/biblioteca/3/3EEDU_Novak-Gowin_Unidad_pdf (págs. 4-34). Barcelona: Ediciones Martínez Roca.
- Oliveira, I. (3 de 07 de 2016). *Cervantes.es*. Obtenido de Cervantes.es.

- Pacheco Calvo, J., Zorrilla Hidalgo, M., Céspedes Roldan, P., y De Ávila Marín, M. (2000). Plan de acción tutorial: gades. Recuperado de <http://www.juntadeandalucia.es/educacion/portal/com>. Cádiz: Junta de Andalucía. Delegación Provincial de Educación. Cádiz.
- Palomino Noa, W. (2003). www.colombiaaprende.edu.co. Obtenido de [www.colombiaaprende.edu.co: www.colombiaaprende.edu.co/html/docentes/.../articles-96727](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/docentes/.../articles-96727)
- Paris, S. G., Cross, D. R., y Lipson, M. Y. (1984). Informed Strategies for Learning: A program to improve children's reading awareness and comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 1239-1252.
- Penagos, J. (1997). <http://inteligenciareactividad.com>. Obtenido de <http://inteligenciareactividad.com>: <http://inteligenciareactividad.com/ensayos/solucion-problemas-creatividad/index.html>
- Pérez Sánchez, A. (1997). Factores Psicosociales y rendimiento académico. Alicante: Universidad de Alicante.
- Piaget, J. (1980). Investigaciones sobre la abstracción reflexionante. Vol 2. Buenos Aires (Argentina): Huemul Ediciones.
- Pozo, J. I. (1997). Teorías cognitivas de aprendizaje. Madrid (España): Ediciones Morata. S.L.
- Psicocode. (2010). <http://www.psicocode.com>. Obtenido de <http://www.psicocode.com>: <http://www.psicocode.com/resúmenes/12educacion.pdf>
- Rico, L. (1995). Consideraciones sobre el currículo escolar de matemáticas. *Revista Ema*. Vol 1 N° 1. retomado de http://funes.uniandes.edu.co/984/1/1_Rico1995Consideraciones_RevEMA.pdf, 4 - 24.
- Rivas Navarro, M. (2010). Procesos cognitivos y aprendizaje significativo. Madrid (España): Comunidad de Madrid Consejería de educación.
- Rodríguez López, M. (2005). <http://pendientedemigracion.ucm.es>. Obtenido de <http://pendientedemigracion.ucm.es>: <http://pendientedemigracion.ucm.es/centros/cont/descargas/documento4795.pdf>
- Rodríguez Palmero, M. (2010). La teoría del aprendizaje significativo en la perspectiva de la psicología cognitiva. Barcelona (España): Editorial Octaedro.
- Rojas, D., y Payares, F. (2014). Diseño de una metodología para identificar elementos de las teorías del aprendizaje que subyacen en las aulas de clases de la institución educativa José María Córdoba, de la ciudad de Montería, Departamento de Córdoba. Montería: CONALCO.
- Román Sánchez, J., y Gallego Rico, S. (2008). Manual de escala de estrategias de aprendizaje ACRA. Madrid: Ediciones TEA.

- Román, J., Caño, M., y Foces, J. (2000). Estrategias de aprendizaje de las matemáticas: enseñanza implícita versus estilos de solución de problemas y estilos de solución de problemas. *Revista de Psicodidáctica* N° 10. Retomado de <http://www.ehu.es/ojs/index.php/psicodidactica/article/view/304/301>, 47 - 57.
- Romberg, T. (1991). Características problemáticas del currículo escolar de matemáticas. *Revista de educación*. N° 294. Recuperado de <http://redined.mecd.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/70289/00820073003633.pdf?sequence=1>, 323 - 406.
- Ruiz Vargas, J. M. (2002). Memoria y olvido. Perspectivas evolucionistas, cognitiva y neurocognitiva. Madrid (España): Editorial Trotta.
- Salazar Duque, A. (27 de Enero de 1999). <http://www.posgrado.unam.mx>. Obtenido de <http://www.posgrado.unam.mx>: http://www.posgrado.unam.mx/arquitectura/aspirantes/La_Redaccion.pdf
- Santrock, J. W. (2014). *Psicología de la educación Quinta Edición*. Mexico (México): Mc Graw Hill.
- Schunk, D. (2012). *Teorías de aprendizaje - Una perspectiva educativa*. Estado de México (México): Pearson.
- Sebastián, L. (2006). *Breve manual de nmotecnias*. Madrid: Creative Commons.
- Shuell, T. (1986). *Cognitive concepción of learnig*. New York (USA): Revieww of Educational.
- Soriano, M. (2001). La motivación, pilar básico de todo tipo de esfuerzo. *Proyecto social: Revista de relaciones laborales* N° 9. Retomado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=209932>, 163 - 184.
- Tejedor, F., González, S., y García, M. (2008). Estrategias atencionales y rendimiento académico en estudiantes de secundaria. *Revista latinoamericana de psicología*, Vol 40, N° 1, 123 - 132.
- Tonconi Quispe, J. (2010). factores que influyen en el rendimiento académico y la deserción de los estudiantes de la facultad de ingeniería económica de la UNA - Puno, periodo 2009. *Cuadernos de Educación y Desarrollo* Vol 2 N° 1. Recuperado de <http://www.eumed.net/rev/ced/11/jtq.pdf>, 1 - 41.
- Touron Figueroa, J. (1984). *Factores del rendimiento académico en la universidad*. Barañán - Navarra: Ediciones Universidad de Navarra.
- Valle Arias, A., Barca Lozano, A., González Cabanach, R., y Nuñez Perez, J. (1999). las estrategias de aprendizaje revisión teórica y conceptual. *Revista latinoamericana de psicología* - Vol 31 - N° 3, 425 - 461.

- Valle, A., González Cabanach, R., Cuevas González, L. M., y Fernandez Suárez, A. P. (1998). Las estrategias de aprendizaje: Características básicas y su relevancia en el contexto escolar. *Revista de psicodidáctica*, 53 - 68.
- Vidal - Abarca, E., y Gilabert, R. (1994). Mapa de ideas: una herramienta para el aprendizaje escolar. Datos y comentarios para una discusión. *Comunicación, lenguaje y educación* N° 21 - recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2941247>, 75 - 86.
- Villamizar, G. (2008). Relación entre estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes de psicología. *Docencia universitaria*. Vol 9. Retomado de <http://revistas.uis.edu.co/index.php/revistadocencia/article/view/566/927>, 71 - 94.

Anexos

Anexo 1:

Proyecto de Intervención investigación “estrategias de aprendizaje y rendimiento académico. Caso estudiantes del ciclo básico secundario y nivel media de la institución educativa José María Córdoba

Resultados	Recomendaciones	Proyectos	Objetivos	Metas	Actividades	Indicadores de resultados	Responsables	Plazos
<p>Existencia de un alto porcentaje de estudiantes con bajo uso de las estrategias (escalas) de adquisición, codificación, recuperación y apoyo, tanto en básica secundaria como en la media en el área de matemáticas, lo cual permite concluir que en su gran mayoría los aprendices de estos niveles de estudio de la institución educativa José María Córdoba, de la ciudad de Montería, desconocen totalmente el constructo sobre estrategias de aprendizaje, por lo tanto su dificultad para aplicarlas en el área de estudio</p> <p>Se logró demostrar que las estrategias de aprendizaje de adquisición, codificación, recuperación y apoyo están directamente relacionados con el rendimiento académico de los estudiantes de educación básica en matemáticas</p>	<p>Direccionar la estrategia académica hacía el empoderamiento de este enfoque de aprendizaje cognitivo, mediante programas y proyectos de formación docente en teorías de aprendizaje y estrategias cognitivas de aprendizaje</p>	<p>“Formación docente en teorías de aprendizaje y estrategias cognitivas de aprendizaje”</p>	<p>Formar 123 docentes de aula en teorías de aprendizaje y estrategias cognitivas de aprendizaje</p>	<p>Al comienzo del año 2018, el 100% de los docentes de aula del establecimiento educativo estará formado en teorías de aprendizaje y estrategias de</p>	<p>Socialización resultados investigación a docentes, estudiantes y padres de familia</p>	<p>Investigación socializada al 100% de docentes, estudiantes y padres de familia de la institución</p>	<p>Unidad investigativa</p> <p>123 Docentes</p> <p>Rector</p> <p>Coordinadores</p>	<p>Enero 2016</p> <p>A</p> <p>Julio 2016</p>
					<p>Talleres sobre teorías de aprendizaje</p>	<p>7 talleres desarrollados</p> <p>123 docentes de aula formados en teorías de aprendizaje</p>	<p>Unidad investigativa</p> <p>123 Docentes</p> <p>Rector</p> <p>Coordinadores</p>	<p>Agosto 2016</p> <p>A</p> <p>Junio de 2017</p>
					<p>Talleres sobre estrategias de aprendizaje</p>	<p>9 talleres desarrollados</p> <p>123 docentes de aula formados en teorías de aprendizaje</p>	<p>Unidad investigativa</p> <p>123 Docentes</p> <p>Rector</p> <p>Coordinadores</p>	<p>Agosto 2016</p> <p>A</p> <p>Junio de 2017</p>

					Diplomado docente en teorías de aprendizaje y estrategias de aprendizaje	123 docentes con título de diplomado en teorías de aprendizaje y estrategias de aprendizaje	Universidad A 123 Docentes Rector Coordinadores	Agosto 2016 Junio de 2017
					Formación de 19 docentes en maestría en educación	19 docentes con título de maestría en educación	MEN Universidad A 19 Docentes Rector Coordinadores	Julio 2016 Junio de 2018
Existencia de un alto porcentaje de estudiantes de básica secundaria y media, con bajo uso de las estrategias específicas de aprendizaje Relación significativa positiva entre el rendimiento académico en matemáticas y las estrategias específicas de aprendizaje de la escala de adquisición repaso en voz alta, exploración y epigrafiado en estudiantes de secundaria, estrategias específicas que descriptivamente tienen un bajo uso en estos estudiantes Relación significativa positiva entre el rendimiento académico en matemáticas y las estrategias específicas de aprendizaje de la escala de codificación: agrupamiento, aplicaciones, mapas	Articular realmente el enfoque cognitivo con el trabajo de aula, desde un desarrollo transversal las estrategias cognitivas de aprendizaje en todas las áreas del plan de estudios y además de ello, crear en el plan de estudio un área de enseñanza – aprendizaje de estrategias cognitivas de aprendizaje que sirva de apoyo al trabajo que desarrollan las demás áreas y asignaturas y coadyuvar en el desarrollo metacognitivo y socioafectivas en los estudiantes Educar a los estudiantes tanto de secundaria, como de la media inclusive en básica primaria en técnicas	“Creación en el plan de estudios de área enseñanza-aprendizaje estrategias cognitivas de aprendizaje”	Crear un plan de estudios de área enseñanza-aprendizaje estrategias cognitivas de aprendizaje	En enero del año 2019, se contará con un plan de estudio que incluya como área estrategias de aprendizaje cognitivo	Socialización resultados investigación a consejo académico	Investigación socializada al 100% de representantes al consejo académico de la institución	Unidad investigativa Consejo académico Rector Coordinadores	Enero 2016 A Julio 2016
					Conformación grupo de apoyo	19 docentes maestrantes conformado grupo de apoyo Acuerdo de consejo directivo por el cual se crea el grupo de apoyo	Unidad investigativa Consejo académico Rector Coordinadores	Enero 2016 A Julio 2016

<p>conceptuales en estudiantes de secundaria, estrategias específicas que descriptivamente tienen un bajo uso en estos estudiantes</p> <p>Relación significativa positiva entre el rendimiento académico en matemáticas y las estrategias específicas de aprendizaje de la escala de recuperación: búsqueda de indicios, búsqueda de codificaciones, planificación de respuesta y respuesta escrita, estrategias específicas que descriptivamente tienen una baja aplicación en estos estudiantes</p> <p>Relación significativa positiva entre el rendimiento académico en matemáticas y las estrategias específicas de aprendizaje de la escala de apoyo: autoconocimiento, motivación intrínseca - extrínseca y autoinstrucciones, estrategias específicas que descriptivamente tienen una baja aplicación en estos estudiantes</p> <p>En educación básica secundaria, las relaciones positivas significativas entre el rendimiento académico y las técnicas de apoyo de autoconocimiento “soy consciente de la importancia que tienen las estrategias de elaboración, las cuales me exigen establecer distintos tipos de relaciones entre contenidos del material de estudio”; “he caído en caído</p>	<p>o tácticas de aprendizaje cognitivo que influyen el rendimiento académico en matemáticas. Lo cual muestra nuevos elementos para ser tenidos en por el área de gestión académica de la institución educativa José María Córdoba en cuanto a la formulación y puesta en marcha de programas y proyecto de formación docente y curriculares en estrategias de aprendizaje cognitivo</p>				<p>Reuniones consejo académico para aprobación nueva área estrategias de aprendizaje</p>	<p>Acuerdo de aprobación por parte del consejo de nueva área de estrategias de aprendizaje</p>	<p>Unidad investigativa</p> <p>Consejo académico</p> <p>Rector</p> <p>Coordina dores</p>	<p>Agosto 2016</p> <p>A</p> <p>Junio de 2017</p>
					<p>Diseño de lineamientos curriculares y plan de área estrategias de aprendizaje</p>	<p>1 documento de lineamientos diseñado</p> <p>1 documento de plan de área de estrategias de aprendizaje diseñado</p> <p>4 módulos por grado sobre estrategias cognitivas de aprendizaje de adquisición, codificación, recuperación y apoyo, desde 4° de básica primaria hasta grado 11° diseñados</p>	<p>19 docentes grupo de apoyo</p> <p>Unidad investigativa</p> <p>Coordina dores</p>	<p>Julio 2016</p> <p>A</p> <p>Noviembre de 2017</p>
					<p>Presentación de proyecto de creación de área de estrategias de aprendizaje al consejo directivo</p>	<p>Proyecto presentado al 100% de los representantes al consejo directivo</p>	<p>19 docentes grupo de apoyo</p> <p>Unidad investigativa</p> <p>Rector</p> <p>Coordina dores</p>	<p>Noviembre de 2017</p>

<p>en la cuenta del papel que juegan las estrategias de aprendizaje que me ayudan a memorizar lo que me interesa mediante repetición y nemotecnias” y “he reflexionado sobre la función que tienen aquellas estrategias que me ayudan a ir centrando la atención en lo que me parece más importante”. Las técnicas de autoinstrucciones “me digo a mi mismo palabras de ánimo para estimularme y mantenerme en las tareas de estudio”; “se autorelajarme, autohablarte, autoaplicarme pensamientos positivos para estar tranquilo en los exámenes” y “ me satisface que mis compañeros, profesores y familiares valoren positivamente mi trabajo”. Las técnicas de interacciones sociales “evito o resuelvo mediante el dialogo los conflictos que surgen en la relación personal, con compañeros, profesores o familiares” y “para superarme me estimula conocer los logros o exitos de mis compañeros”. Las técnicas de motivación intrínseca y extrínseca “me esfuerzo en el estudio para sentirme orgulloso de si mismo” y “estudio para ampliar mis conocimientos, para saber más, para ser más experto” en los estudiantes de básica secundaria</p> <p>En el estrato educación media las relaciones positivas significativas entre el rendimiento académico y la técnicas de automanejo/regulación y evaluación “planifico</p>					<p>Reuniones de aprobación de proyecto creación de área estrategia de aprendizaje por el consejo directivo</p>	<p>Acuerdo de aprobación por parte del consejo directivo de nueva área de estrategias de aprendizaje</p>	<p>19 docentes grupo de apoyo</p> <p>Unidad investigativa</p> <p>Rector</p> <p>Coordinadores</p>	<p>Noviembre de 2017</p>
					<p>Socialización de nueva área estrategia de aprendizaje al equipo de calidad de la secretaria de educación municipal</p>	<p>Proyecto socializado al 100% de los representantes del equipo de calidad de la Secretaria de educación municipal</p>	<p>19 docentes grupo de apoyo</p> <p>Unidad investigativa</p> <p>Rector</p> <p>Coordinadores</p>	<p>Diciembre de 2017</p>
					<p>Socialización a estudiantes y padres de familia: nueva área estrategias de aprendizaje</p>	<p>Proyecto socializado al 100% de padres de familia y estudiantes</p>	<p>19 docentes grupo de apoyo</p> <p>Unidad investigativa</p> <p>Rector</p> <p>Coordinadores</p>	<p>Junio de 2017</p>
					<p>Foros educativos dirigido a estudiantes y docentes sobre la importancia de estrategias de aprendizaje</p>	<p>2 foros desarrollados</p>	<p>19 docentes grupo de apoyo</p> <p>Unidad investigativa</p> <p>Rector</p>	<p>Enero 2017</p> <p>A</p> <p>Noviembre de 2017</p>

<p>mentalmente aquellas estrategias que creo me van a ser más eficaces para aprender cada tipo de material que tengo que estudiar”. De autoinstrucciones “me digo a mi mismo que puedo superar mi nivel de rendimiento actual (expectativas) en las distintas asignaturas”. Contradistractoras “cuando tengo conflictos familiares, procuro resolverlos antes, si puedo para concentrarme mejor en el estudio”; de motivación intrínseca y extrínseca “estudio para conseguir premios a corto plazo y para alcanzar estatus social confortable en el futuro” y “estudio para ampliar mis conocimientos, para saber más, para ser más experto”</p>							Coordina dores	
					Puesta en marcha de pilotaje: nueva área estrategias de aprendizaje	Pilotaje desarrollado sobre los estudiantes de grado Quinto, sexto, séptimo y decimo	19 docentes grupo de apoyo Unidad investigat iva Rector Coordina dores Consejo académic o 123 docentes	Febrero 2017 A Diciembre 2017
					Evaluación de pilotaje: nueva área estrategias de aprendizaje	Acta de evaluación de pilotaje con conclusiones y recomendaciones	19 docentes grupo de apoyo Unidad investigat iva Rector Coordina dores 123 docentes	Junio y Noviembre 2017
				Socialización resultados pilotaje consejo académico y consejo directivo	Resultados pilotaje socializado al 100% de representantes del consejo académico, con acta del mismo sobre conclusiones y recomendaciones	19 docentes grupo de apoyo Unidad investigat iva Rector	Noviembre 2017	

							Coordina dores	
					Socialización resultados de pilotaje estudiantes y padres de familia	Resultados pilotaje socializado al 100% de padres de familia y estudiantes, con acta del mismo sobre conclusiones y recomendaciones	19 docentes grupo de apoyo Unidad investigat iva Rector Coordina dores	Noviembre de 2017
					Puesta en marcha nueva área nueva área estrategias de aprendizaje en el plan de estudios desarrollada desde básica primaria hasta educación media	Área estrategias cognitivas de aprendizaje desarrollándose sobre los grados 4° de básica primaria hasta 11° de educación media	19 docentes grupo de apoyo Unidad investigat iva Rector Coordina dores 123 docentes	Enero de 2018 A Diciembre de 2018
Existe una relación positiva significativa entre el grado escolar y las estrategias de adquisición, recuperación y apoyo. Lo que indica que aquellos estudiantes de básica secundaria con desempeño básico en matemáticas, que realicen un uso habitual de las estrategias de adquisición, recuperación y apoyo, avanzaran hacia el siguiente grado de estudio	Puesta en marcha desde la gestión académica institucional de un programa de apoyo a estudiantes en desempeño bajo y básico en estrategias cognitivas de aprendizaje para nuestro caso en el área de matemáticas que podría a extenderse a todas las áreas del plan de estudios	“Programa de apoyo a estudiantes en desempeño bajo y básico en estrategias de aprendizaje”	Diseñar y desarrollar un programa de apoyo a estudiantes en desempeño bajo y básico en estrategias de aprendizaje	En enero del año 2019, se contará con un programa de apoyo de estrategias de aprendizaje cognitivo	Socialización investigación a docentes líderes de apoyo	Investigación socializada al 100% de los docentes líderes de apoyo	19 docentes grupo de apoyo Unidad investigat iva Rector Coordina dores	Enero 2016 A Julio 2016
					Diplomado dirigido a docentes líderes de apoyo sobre teorías	21 docentes líderes de apoyo con título de diplomado en teorías cognitivas de aprendizaje y	Universid ad a realizar convenio	Agosto 2016 A

					cognitivas de aprendizaje y estrategias de aprendizaje	estrategias de aprendizaje	19 docentes grupo de apoyo	Junio de 2017
							Unidad investigativa	
							Rector	
							Coordina dores	
					Diseño de módulos de estudio “programa de apoyo en estrategias de aprendizaje”	4 módulos de estudio diseñados en estrategias cognitivas de aprendizaje de adquisición, codificación, recuperación y apoyo	19 docentes grupo de apoyo 21 docentes líderes de apoyo	Enero 2017 A Diciembre 2017
							Unidad investigativa	
							Rector	
							Coordina dores	
					Puesta en marcha de programa de apoyo a estudiantes con desempeño bajo y básico	Programa de apoyo sobre estrategias cognitivas de aprendizaje desarrollándose sobre los grados 4° de básica primaria hasta 11° de educación media	21 docentes líderes de apoyo	Enero 2018 A Noviembre 2018
							Unidad investigativa	
							Rector	
							Coordina dores	
					Seguimiento y evaluación al programa de apoyo a estudiantes con	Acta de seguimiento y evaluación al 100% al apoyo a estudiantes con	21 docentes líderes de apoyo	Diciembre de 2018

					desempeño bajo y básico	desempeño bajo y básico	Unidad investigat iva Rector Coordina dores	
--	--	--	--	--	----------------------------	----------------------------	--	--

Anexo 2:

Escala ACRA de estrategias de aprendizaje de (Román Sánchez y Gallego Rico, 2008)

INSTRUCCIONES

Esta escala tiene por objeto identificar las estrategias de aprendizaje utilizadas más frecuentemente por los estudiantes cuando están asimilando la información contenida en un texto, en un artículo, en unos apuntes..., es decir, cuando están estudiando

Puedes haber utilizado cada estrategia de aprendizaje con mayor o menor frecuencia. Algunas puede que no las hayas utilizado nunca y en cambio otras muchísimas veces. Esta frecuencia es precisamente la que queremos conocer

Para ello se ha establecido una escala de respuestas en función de la frecuencia con la que utilizas normalmente dichas estrategias de aprendizaje

A	B	C	D
NUNCA O CASI NUNCA	ALGUNAS VECES	BASTANTES VECES	SIEMPRE O CASI SIEMPRE

Para contestar, lee la frase que describe la estrategia y a continuación, marca en una hoja de respuestas la letra que mejor corresponda con la frecuencia con que la usas. Siempre en tu opinión y desde el conocimiento que tienes de tus procesos de aprendizaje

ESCALA 1	ESTRATEGIAS DE ADQUISICIÓN DE INFORMACIÓN
----------	---

1	Antes de comenzar a estudiar leo el índice, el resumen, los apartados, los cuadros, los gráficos o las negritas o las cursivas del material a aprender
2	Cuando voy a estudiar un material, anoto los puntos importantes que he visto en un primera lectura superficial para obtener una visión de conjunto más fácilmente
3	Al comenzar a estudiar una lección, primero la leo toda por encima
4	A medida que voy estudiando, busco el significado de las palabras desconocidas o de las que tengo dudas de su significado
5	En los libros, apuntes u otro material a aprender, subrayo en cada párrafo las palabras, datos o frases que me parecen más importantes
6	Utilizo signos (admiraciones, asteriscos, dibujos) algunos de ellos solo inteligibles por mí, para resaltar aquellas informaciones de los textos que considero especialmente importantes
7	Hago uso de lápices o bolígrafos de distintos colores para favorecer el aprendizaje
8	empleo los subrayados para facilitar la memorización
9	Para descubrir y resaltar las distintas partes de que se compone un texto largo los subdivido en varios pequeños mediante anotaciones, títulos o epígrafes
10	Anoto palabras o frases del autor, que me parecen significativas, en los márgenes de libros, artículos apuntes o en hojas aparte

11	Durante el estudio, escribo o repito varias veces los datos importantes o más difíciles de recordar
12	Cuando el contenido de un tema es denso y difícil vuelvo a releerlo despacio
13	Leo en voz alta, más de una vez los subrayados, paráfrasis, esquemas, etc., hechos durante el estudio
14	Repito la lección como si estuviera explicándosela a un compañero que no la entiende
15	Cuando estudio trato de resumir mentalmente lo más importante
16	Para comprobar lo que voy aprendiendo de un tema, me pregunto a mí mismo apartado por apartado
17	Aunque no tenga que hacer examen, suelo pensar y reflexionar sobre lo leído, o estudiado, u oído a los profesores
18	Después de analizar un gráfico o dibujo del texto, dedico algún tiempo a aprenderlo y reproducirlo sin el libro
19	Hago que me pregunten los subrayados, paráfrasis, esquemas, etc., hechos al estudiar un tema
20	Cuando estoy estudiando una lección, para facilitar la comprensión, descanso, y después la repaso para aprenderla mejor

ESCALA II

ESTRATEGIAS DE CODIFICACIÓN DE INFORMACIÓN

1	Cuando estudio hago dibujos, figuras, gráficos o viñetas para representar las relaciones entre ideas fundamentales
2	Para resolver un problema empiezo por anotar con cuidado los datos y después trato de representarlos gráficamente
3	Cuando leo, diferencio los aspectos y contenidos importantes o principales de los accesorios o secundarios
4	Busco la "estructura del texto", es decir las relaciones ya establecidas entre los contenidos del mismo
5	Reorganizo o llevo a cabo, desde un punto de vista personal, nuevas relaciones entre las ideas, contenidas en un tema
6	Relaciono o enlace el tema que estoy estudiando con otros que he estudiado o con datos o conocimientos anteriormente aprendidos
7	Aplico lo que aprendo en una asignatura para comprender mejor los contenidos de otra
8	Discuto, relaciono o comparo con los compañeros, los trabajos, esquemas, resúmenes o temas que hemos estudiado
9	Acudo a los amigos, profesores o familiares, cuando tengo duda o puntos oscuros en los temas de estudio o para intercambiar información
10	Completo la información del libro de texto o de apuntes de clase acudiendo a otros libros, artículos, enciclopedias, etc.
11	Establezco relaciones entre los conocimientos que me proporciona el estudio y las experiencias, sucesos o anécdotas de mi vida particular y social

12	Asocio las informaciones y datos que estoy aprendiendo con fantasías de mi vida pasada o presente
13	Al estudiar pongo en juego mi imaginación tratando de ver como en una película aquello que me sugiere el tema
14	Establezco analogías elaborando metáforas con las cuestiones que estoy aprendiendo (V.gr: los riñones funcionan como un filtro)
15	Cuando los temas son muy abstractos trato de buscar algo conocido (animal, planta, objeto o suceso) que se parezca a lo que estoy aprendiendo
16	Realizo ejercicios, pruebas o pequeños experimentos, etc., como aplicación de lo aprendido
17	Uso aquello que aprendo en la medida de lo posible, en mi vida diaria
18	Procuro encontrar posibles aplicaciones sociales en los contenidos que estudio
19	Me intereso por la aplicación que puedan tener los temas que estudio a los campos laborales que conozco
20	Suelo anotar en los márgenes de lo que estoy estudiando (o en hoja aparte) sugerencia de aplicaciones prácticas que tiene lo leído
21	Durante las explicaciones de los profesores, suelo hacerme preguntas sobre el tema
22	Antes de la primera lectura me planteo preguntas cuya respuesta espero encontrar en el material que voy a estudiar
23	Cuando estudio me voy haciendo preguntas sugeridas por el tema a las que intento resolver
24	Suelo tomar notas de las ideas del autor, en los márgenes del texto que estoy estudiando o en hoja aparte con mis propias palabras

ESCALA II	ESTRATEGIAS DE ADQUISICIÓN DE INFORMACIÓN
-----------	---

25	Procuro aprender los temas con mis propias palabras en vez de memorizarlos al pie de la letra
26	Hago anotaciones críticas a los libros y artículos que leo, bien en los márgenes bien en hojas apartes
27	Llego a ideas o conceptos nuevos partiendo de los datos, hechos o casos particulares que contienen el texto
28	Deduzco conclusiones a partir de la información que contiene el tema que estoy estudiando
29	Al estudiar, agrupo y/o clasifico los datos según criterios propios
30	Resumo lo más importante de cada uno de los apartados de un tema, lección o apunte
31	Hago resúmenes de lo estudiado al final de cada tema
32	Elaboro los resúmenes ayudándome de las palabras o frases anteriormente subrayadas
33	Hago esquemas o cuadros sinópticos de lo que estudio
34	Construyo los esquemas ayudándome de las palabras o frases subrayadas y/o de los resúmenes hechos
35	Ordeno la información a aprender según algún criterio lógico: causa-efecto, semejanza-diferencia, problema-solución, etc.
36	Cuando el tema objeto de estudio presenta la información organizada temporalmente (aspectos históricos por ejemplo), la aprendo teniendo en cuenta esa secuencia temporal
37	Si he de aprender conocimientos procedimentales (procesos o pasos a seguir para resolver un problema, tarea, etc.) hago diagramas de flujo, es decir gráficos análogos a los utilizados en informática

38	Durante el estudio, o al terminar diseño mapas conceptuales o redes para relacionar los conceptos de un tema
39	Para elaborar los mapas conceptuales o las redes semánticas, me apoyo en las palabras-clave subrayadas, y en las secuencias lógicas o temporales encontradas al estudiar
40	Cuando tengo que hacer comparaciones o clasificaciones, semejanzas o diferencias de contenido de estudio utilizo los diagramas cartesianos
41	Al estudiar algunas cuestiones (Ciencias, matemáticas, etc.) empleo diagramas en V para organizar las cuestiones-clave de un problema, los métodos para resolverlo y las soluciones
42	Dedico un tiempo de estudio a memorizar sobre todo, los resúmenes, los esquemas, mapas conceptuales, diagramas cartesianos o en V, etc.; es decir, lo esencial de cada tema o lección
43	Construyo "rimas" o "muletillas" para memorizar listados de términos o conceptos (como tabla de elementos químicos, autores y obras de la generación del 98, etc.)
44	A fin de memorizar conjuntos de datos empleo la mnemotecnia de los "loci", es decir sitúo mentalmente los datos en lugares de un espacio muy conocido
45	Aprendo nombres o términos no familiares o abstractos elaborando una "palabra - clave" que sirva de puente entre el nombre conocido y el nuevo a recordar
46	Para fijar datos al estudiar, suelo utilizar mnemotecnias o conexiones artificiales (trucos tales como "acrósticos", "acrónimos" o siglas)

ESCALA III

ESTRATEGIAS DE RECUPERACIÓN DE INFORMACIÓN

1	Antes de hablar o escribir, voy recordando palabras, dibujos o imágenes que tienen relación "ideas principales del material estudiado"
2	Previamente a hablar o escribir evoco nemotecnias (rimas, acrónimos, acrósticos, muletillas, loci, palabra-clave, u otros) que utilicé para codificar la información durante el estudio
3	Cuando tengo que exponer algo, oralmente o por escrito recuerdo dibujos, imágenes, metáforas...mediante los cuales elaboré la información durante el aprendizaje
4	Antes de responder a un examen evoco aquellos agrupamientos de conceptos (resúmenes, esquemas, secuencias, diagramas, mapas conceptuales, matices...) hechos a la hora de estudiar
5	Para cuestiones importantes que es difícil recordar, busco datos secundarios, accidentales o del contexto, con el fin de poder llegar a acordarme de lo importante
6	Me ayuda a recordar lo aprendido el evocar sucesos, episodios o anécdotas (es decir (claves), ocurridos durante la clase o en otros momentos del aprendizaje
7	Me resulta útil acordarme de otros temas o cuestiones (es decir "conjuntos temáticos") que guardan relación con lo que realmente quiero recordar
8	Ponerme en situación mental y afectiva semejante a la vivida durante la explicación del profesor o en el momento del estudio, me facilita el recuerdo de la información importante
9	A fin de recuperar mejor lo aprendido tengo en cuenta las correcciones y observaciones que los profesores hacen en los exámenes, ejercicios o trabajos

10	Para recordar una información primero la busco en mi memoria y después decido si se ajusta a lo que me han preguntado o quiero responder
11	Antes de empezar a hablar o escribir, pienso y preparo mentalmente lo que voy a decir o escribir
12	Intento expresar lo aprendido con mis propias palabras en vez de repetir literalmente o al pie de la letra lo que dice el libro o profesor
13	A la hora de responder un examen, antes escribir, primero recuerdo, en cualquier orden, todo lo que puedo, luego lo ordeno o hago un esquema o guion y finalmente desarrollo punto por punto
14	Cuando tengo que hacer una redacción libre sobre cualquier tema, voy anotando las ideas que se me ocurren, luego las ordeno y finalmente las redacto
15	Al realizar un ejercicio o examen me preocupa de su presentación, orden, limpieza, márgenes
16	Antes de realizar un trabajo escrito confecciono un esquema, guion o programa de los puntos a tratar
17	Frente a un problema o dificultad considero, en primer lugar, los datos que conozco antes de aventurarme a dar una solución intuitiva
18	Cuando tengo que contestar a un tema del que no tengo datos, genero respuesta aproximada" haciendo inferencias a partir del conocimiento que poseo o transfiriendo ideas relacionadas de otros temas

ESCALA IV

ESTRATEGIAS DE APOYO AL PROCESAMIENTO

1	He reflexionado sobre la función que tienen aquellas estrategias, que me ayudan a ir centrando la atención en lo que me parece más importante (exploración, subrayados, epígrafes...)
2	He caído en la cuenta del papel que juegan las estrategias de aprendizaje que me ayudan a memorizar lo que me interesa mediante repetición y nemotecnias
3	Soy consciente de la importancia que tienen las estrategias de elaboración, las cuales me exigen establecer distintos tipos de relaciones, entre los contenidos del material de estudio (dibujos o gráficos, imágenes mentales, metáforas, autopreguntas, paráfrasis
4	He pensado sobre lo importante que es organizar la información haciendo esquemas, secuencias, diagramas, mapas conceptuales, matrices
5	He caído en la cuenta que es beneficioso (cuando necesito recordar informaciones par un examen, trabajo. etc.) buscar en mi memoria las nemotecnias, dibujos, mapas conceptuales, etc. Que elaboré al estudiar
6	Soy consciente de lo útil que es para recordar informaciones en un examen, evocar anécdotas u otras cuestiones relacionadas o ponerme en la misma situación mental y afectiva de cuando estudiaba el tema
7	Me he parado a reflexionar sobre como preparo la información que voy a poner en un examen oral o escrito (asociación libre, ordenación en un guion, completar el guion, redacción, presentación...)

8	Planifico mentalmente aquellas estrategias que creo me van a ser más eficaces para "aprender" cada tipo de material que tengo que estudiar
9	En los primeros momentos de un examen programo mentalmente aquellas que pienso me van ayudar a recordar a "recordar" mejor lo aprendido
10	Antes de iniciar el estudio, distribuyo el tiempo de que dispongo entre todos los temas que tengo que aprender
11	Tomo nota de las tareas que he de realizar en cada asignatura
12	Cuando se acercan los exámenes hago un plan de trabajo estableciendo el tiempo a dedicar a cada tema
13	Dedico a cada parte del material a estudiar un tiempo proporcional a su importancia o dificultad
14	A lo largo del estudio voy comprobando si las estrategias de "aprendizaje" que he preparado me funcionan es decir, si son eficaces
15	Al final de un examen, valoro o compruebo si las estrategias utilizadas para recordar la información han sido válidas
16	Cuando compruebo que las estrategias que utilizo para "aprender" no son eficaces, busco otras alternativas
17	Voy reforzando o sigo aplicando aquellas estrategias que me han funcionado bien para recordar información en un examen, y elimino las que no me han servido
18	Pongo en juegos recursos personales para controlar mis estados de ansiedad cuando me impiden concentrarme en el estudio

ESCALA IV	ESTRATEGIAS DE APOYO AL PROCESAMIENTO
-----------	---------------------------------------

19	Imagino lugares escenas o sucesos de mi vida para tranquilizarme y para concentrarme en el trabajo
20	Sé autorrelajarme, autohablarme, autoaplicarme pensamientos positivos para estar tranquilo en los exámenes
21	Me digo a mi mismo que puedo superar mi nivel de rendimiento actual (expectativas) en las distintas asignaturas
22	Procuro que en el lugar que estudio no haya nada que pueda distraerme como personas, ruidos, desorden, falta de luz y ventilación, etc.
23	Cuando tengo conflictos familiares, procuro resolverlos antes, si puedo para concentrarme mejoren el estudio
24	Si estoy estudiando y me distraigo con pensamientos o fantasías, los combato imaginando los efectos negativos de no haber estudiado
25	En el trabajo, me estimula intercambiar opiniones con mis compañeros, amigos o familiares sobre los temas que estoy estudiando
26	Me satisface que mis compañeros, profesores y familiares valoren positivamente mi trabajo
27	Evito o resuelvo mediante el diálogo los conflictos que surgen en la relación personal, con compañeros, profesores o familiares
29	Animo y ayudo a mis compañeros para que obtengan el mayor éxito posible en las tareas escolares
30	Me dirijo a mí mismo palabras de ánimo para estimularme y mantenerme en las tareas de estudio
31	Estudio para ampliar mis conocimientos, para saber más, para ser más experto

32	Me esfuerzo en el estudio para sentirme orgulloso de sí misma
33	Busco tener prestigio entre mis compañeros, amigos y familiares, destacándome en los estudios
34	Estudio para conseguir premios a corto plazo y para alcanzar un estatus social confortable en el futuro
35	Me esfuerzo en estudiar para evitar consecuencias negativas, como amonestaciones, represiones, disgustos u otras situaciones desagradables en la familia, etc.

Anexo 3:

Baremos por percentiles (PC) de escala ACRA de estrategias de aprendizaje de (Román Sánchez y Gallego Rico, 2008)

I. ESCALA DE ADQUISICIÓN					
PD	PC	PD	PC	PD	PC
33	1	51	30	61	80
38	2	52	40	62	85
39	3	53	45	64	90
40	4	54	50	66	93
41	5	55	55	67	95
43	7	56	60	68	96
45	10	57	65	69	97
47	15	58	70	70	98
48	20	59	75	71	99
50	25				

II. ESCALA DE CODIFICACIÓN					
PD	PC	PD	PC	PD	PC
70	1	101	30	125	80
73	2	104	35	129	85
75	3	105	40	135	90
77	4	107	45	137	91
80	5	110	50	140	93
83	7	112	55	143	95
86	10	114	60	145	96
91	15	116	65	146	97
94	20	119	70	153	98
98	25	121	75	160	99

III. ESCALA DE RECUPERACIÓN					
PD	PC	PD	PC	PD	PC
30	1	46	25	58	75
34	2	47	30	59	80
35	3	48	35	60	85
36	4	50	40	62	90
37	5	51	45	63	91
39	7	52	50	64	95
40	10	53	55	65	96
42	15	55	60	67	97
44	20	57	70	69	99

IV. ESCALA DE APOYO					
PD	PC	PD	PC	PD	PC
60	1	95	30	117	80
66	2	97	35	119	85
69	3	99	40	112	90
72	4	101	45	123	91
74	5	103	50	124	93
79	7	106	55	127	95
80	9	107	60	128	96
82	10	110	65	129	97
87	15	112	70	130	98
89	20	114	75	132	99
92	25				

Anexo 4

Baremos por niveles de utilización de escala ACRA de estrategias de aprendizaje de (Román Sánchez y Gallego Rico, 2008)

BAREMOS POR NIVELES DE UTILIZACIÓN			
	<i>Nivel bajo</i>	<i>Nivel medio</i>	<i>Nivel alto</i>
<i>Escala de adquisición</i>	<i>1 hasta 55 PC</i>	<i>60 hasta 80 PC</i>	<i>85 hasta 99 PC</i>
<i>Escala de codificación</i>	<i>1 hasta 55 PC</i>	<i>60 hasta 80 PC</i>	<i>85 hasta 99 PC</i>
<i>Escala de recuperación</i>	<i>1 hasta 55 PC</i>	<i>60 hasta 80 PC</i>	<i>85 hasta 99 PC</i>
<i>Escala de apoyo</i>	<i>1 hasta 55 PC</i>	<i>60 hasta 80 PC</i>	<i>85 hasta 99 PC</i>
<i>Estrategia repaso en voz alta</i>	<i>1 hasta 11 PD</i>	<i>12 hasta 14 PD</i>	<i>15 hasta 16 PD</i>
<i>Estrategia repaso mental</i>	<i>1 hasta 11 PD</i>	<i>12 hasta 14 PD</i>	<i>15 hasta 16 PD</i>
<i>Estrategia subrayado lineal</i>	<i>1 hasta 4 PD</i>	<i>5 hasta 6 PD</i>	<i>7 hasta 8 PD</i>
<i>Estrategia exploración</i>	<i>1 hasta 8 PD</i>	<i>9 hasta 10 PD</i>	<i>11 hasta 12 PD</i>
<i>Estrategia subrayado idiosincrático</i>	<i>1 hasta 8 PD</i>	<i>9 hasta 10 PD</i>	<i>11 hasta 12 PD</i>
<i>Estrategia repaso reiterado</i>	<i>1 hasta 4 PD</i>	<i>5 hasta 6 PD</i>	<i>7 hasta 8 PD</i>
<i>Estrategia epigrafiado</i>	<i>1 hasta 4 PD</i>	<i>5 hasta 6 PD</i>	<i>7 hasta 8 PD</i>
<i>Estrategia agrupamientos</i>	<i>1 hasta 14 PD</i>	<i>15 hasta 20 PD</i>	<i>21 hasta 24 PD</i>
<i>Estrategia nemotecnias</i>	<i>1 hasta 11 PD</i>	<i>12 hasta 14 PD</i>	<i>15 hasta 16 PD</i>
<i>Estrategia aplicaciones</i>	<i>1 hasta 14 PD</i>	<i>15 hasta 20 PD</i>	<i>21 hasta 24 PD</i>
<i>Estrategia autopreguntas</i>	<i>1 hasta 14 PD</i>	<i>15 hasta 14 PD</i>	<i>15 hasta 16 PD</i>
<i>Estrategia relaciones intracontenido</i>	<i>1 hasta 11 PD</i>	<i>12 hasta 10 PD</i>	<i>11 hasta 12 PD</i>
<i>Estrategia diagramas</i>	<i>1 hasta 14 PD</i>	<i>15 hasta 17 PD</i>	<i>18 hasta 20 PD</i>
<i>Estrategia mapas conceptuales</i>	<i>1 hasta 4 PD</i>	<i>5 hasta 6 PD</i>	<i>7 hasta 8 PD</i>
<i>Estrategia secuencias</i>	<i>1 hasta 4 PD</i>	<i>5 hasta 6 PD</i>	<i>7 hasta 8 PD</i>
<i>Estrategia imágenes</i>	<i>1 hasta 8 PD</i>	<i>9 hasta 10 PD</i>	<i>11 hasta 12 PD</i>
<i>Estrategia relaciones compartidas</i>	<i>1 hasta 8 PD</i>	<i>9 hasta 10 PD</i>	<i>11 hasta 12 PD</i>
<i>Estrategia paráfrasis</i>	<i>1 hasta 11 PD</i>	<i>12 hasta 14 PD</i>	<i>15 hasta 16 PD</i>
<i>Estrategia metáforas</i>	<i>1 hasta 4 PD</i>	<i>5 hasta 6 PD</i>	<i>7 hasta 8 PD</i>
<i>Estrategia búsqueda de indicios</i>	<i>1 hasta 14 PD</i>	<i>15 hasta 17 PD</i>	<i>18 hasta 20 PD</i>
<i>Estrategia búsqueda de codificaciones</i>	<i>1 hasta 14 PD</i>	<i>15 hasta 17 PD</i>	<i>18 hasta 20 PD</i>
<i>Estrategia planificación de respuesta</i>	<i>1 hasta 14 PD</i>	<i>15 hasta 17 PD</i>	<i>18 hasta 20 PD</i>
<i>Estrategia respuesta escrita</i>	<i>1 hasta 8 PD</i>	<i>9 hasta 10 PD</i>	<i>11 hasta 12 PD</i>
<i>Estrategia autoconocimiento</i>	<i>1 hasta 20 PD</i>	<i>21 hasta 25 PD</i>	<i>26 hasta 28 PD</i>
<i>Estrategia motivación intrínseca /extrínseca</i>	<i>1 hasta 11 PD</i>	<i>12 hasta 14 PD</i>	<i>15 hasta 16 PD</i>
<i>Estrategia interacciones sociales</i>	<i>1 hasta 11 PD</i>	<i>12 hasta 14 PD</i>	<i>15 hasta 16 PD</i>

<i>Estrategia Automanejo /Regulación – Evaluación</i>	<i>1 hasta 14 PD</i>	<i>15 hasta 20 PD</i>	<i>21 hasta 24 PD</i>
<i>Estrategia Autoinstrucciones</i>	<i>1 hasta 14 PD</i>	<i>15 hasta 17 PD</i>	<i>18 hasta 20 PD</i>
<i>Estrategia Automanejo / Planificación</i>	<i>1 hasta 11 PD</i>	<i>12 hasta 14 PD</i>	<i>15 hasta 16 PD</i>
<i>Estrategia Contradistractoras</i>	<i>1 hasta 8 PD</i>	<i>9 hasta 10 PD</i>	<i>11 hasta 12 PD</i>
<i>Estrategia Motivación de escape</i>	<i>1 hasta 2 PD</i>	<i>3 PD</i>	<i>4 PD</i>
<i>Estrategia Autocontrol</i>	<i>1 hasta 2 PD</i>	<i>3 PD</i>	<i>4 PD</i>

Anexo 5:

Bases de datos variables rendimiento académico, edad, grado, género y estado estudiantes de básica secundaria y media institución educativa

José maría Córdoba de la ciudad de Montería año lectivo 2014

ORDEN	GRADO	EDAD (Años)	GÉNERO	RENDIMIENTO ACADÉMICO EN MATEMÁTICAS	ESTADO
1	6°	12	Hombre	5,4	Promocionado
2	6°	12	Hombre	6,1	Promocionado
3	6°	12	Hombre	5,9	Promocionado
4	6°	14	Hombre	5,4	Promocionado
5	6°	16	Hombre	6,2	Promocionado
6	6°	13	Mujer	6,1	Promocionado
7	6°	12	Mujer	6,1	Promocionado
8	6°	14	Mujer	6,4	Promocionado
9	6°	15	Mujer	6,3	Promocionado
10	6°	15	Mujer	5,1	Promocionado
11	6°	12	Hombre	4,3	Reprobado
12	6°	13	Hombre	5,1	Reprobado
13	6°	13	Hombre	4,9	Reprobado
14	6°	13	Hombre	5,2	Reprobado
15	6°	12	Hombre	5,0	Reprobado
16	6°	13	Hombre	3,9	Reprobado
17	6°	13	Hombre	4,7	Reprobado
18	6°	13	Hombre	4,9	Reprobado
19	6°	13	Hombre	5,8	Reprobado
20	6°	13	Hombre	5,7	Reprobado
21	6°	13	Hombre	5,9	Reprobado
22	6°	13	Hombre	5,7	Reprobado
23	6°	13	Hombre	4,2	Reprobado
24	6°	14	Hombre	4,5	Reprobado
25	6°	15	Hombre	4,3	Reprobado
26	6°	15	Hombre	4,2	Reprobado
27	6°	15	Hombre	4,7	Reprobado
28	6°	15	Hombre	4,7	Reprobado
29	6°	14	Hombre	4,4	Reprobado
30	6°	14	Hombre	4,6	Reprobado
31	6°	16	Hombre	4,4	Reprobado
32	6°	12	Mujer	3,7	Reprobado
33	6°	13	Mujer	4,8	Reprobado
34	6°	13	Mujer	4,9	Reprobado
35	6°	13	Mujer	4,3	Reprobado
36	6°	13	Mujer	4,7	Reprobado
37	6°	15	Mujer	4,4	Reprobado
38	6°	14	Mujer	3,9	Reprobado

39	6°	15	Mujer	4,2	Reprobado
40	6°	15	Mujer	4,2	Reprobado
41	6°	16	Mujer	4,9	Reprobado
42	6°	12	Hombre	6,7	Aprobado
43	6°	13	Hombre	6,5	Aprobado
44	6°	12	Hombre	8,0	Aprobado
45	6°	12	Hombre	7,6	Aprobado
46	6°	13	Hombre	7,2	Aprobado
47	6°	13	Hombre	6,5	Aprobado
48	6°	12	Hombre	6,5	Aprobado
49	6°	13	Hombre	6,5	Aprobado
50	6°	12	Hombre	6,5	Aprobado
51	6°	12	Hombre	6,7	Aprobado
52	6°	14	Hombre	7,9	Aprobado
53	6°	14	Hombre	8,0	Aprobado
54	6°	14	Hombre	6,6	Aprobado
55	6°	16	Hombre	7,2	Aprobado
56	6°	18	Hombre	6,5	Aprobado
57	6°	13	Mujer	6,7	Aprobado
58	6°	13	Mujer	6,8	Aprobado
59	6°	12	Mujer	6,5	Aprobado
60	6°	12	Mujer	7,0	Aprobado
61	6°	12	Mujer	6,6	Aprobado
62	6°	12	Mujer	8,1	Aprobado
63	6°	12	Mujer	8,0	Aprobado
64	6°	13	Mujer	6,6	Aprobado
65	6°	12	Mujer	6,5	Aprobado
66	6°	12	Mujer	6,5	Aprobado
67	6°	12	Mujer	6,5	Aprobado
68	6°	12	Mujer	6,5	Aprobado
69	6°	12	Mujer	6,5	Aprobado
70	6°	12	Mujer	6,8	Aprobado
71	6°	12	Mujer	6,8	Aprobado
72	6°	14	Mujer	6,7	Aprobado
73	6°	14	Mujer	8,0	Aprobado
74	6°	14	Mujer	6,6	Aprobado
75	6°	12	Hombre	6,7	Reprobado
76	6°	12	Hombre	6,8	Reprobado
77	6°	14	Hombre	6,5	Reprobado
78	6°	12	Mujer	6,7	Reprobado
79	7°	12	Hombre	6,3	Aprobado
80	7°	12	Hombre	6,2	Aprobado
81	7°	13	Hombre	5,9	Aprobado
82	7°	12	Hombre	5,7	Aprobado
83	7°	13	Hombre	6,1	Aprobado
84	7°	13	Mujer	6,3	Aprobado
85	7°	13	Mujer	6,2	Aprobado
86	7°	12	Mujer	5,9	Aprobado
87	7°	13	Mujer	6,0	Aprobado
88	7°	12	Mujer	6,2	Aprobado
89	7°	14	Mujer	5,4	Aprobado
90	7°	16	Mujer	5,9	Aprobado
91	7°	15	Hombre	4,4	Reprobado
92	7°	15	Hombre	3,5	Reprobado

93	7°	15	Hombre	3,8	Reprobado
94	7°	14	Hombre	4,9	Reprobado
95	7°	14	Hombre	5,1	Reprobado
96	7°	13	Mujer	5,7	Reprobado
97	7°	14	Mujer	6,1	Reprobado
98	7°	15	Mujer	6,1	Reprobado
99	7°	15	Mujer	2,8	Reprobado
100	7°	16	Mujer	5,1	Reprobado
101	7°	12	Hombre	6,7	Aprobado
102	7°	12	Hombre	6,5	Aprobado
103	7°	12	Hombre	7,0	Aprobado
104	7°	12	Hombre	7,1	Aprobado
105	7°	12	Hombre	6,9	Aprobado
106	7°	12	Hombre	6,6	Aprobado
107	7°	12	Hombre	6,5	Aprobado
108	7°	12	Hombre	6,9	Aprobado
109	7°	13	Hombre	6,8	Aprobado
110	7°	12	Hombre	7,2	Aprobado
111	7°	12	Hombre	7,8	Aprobado
112	7°	13	Hombre	7,9	Aprobado
113	7°	14	Hombre	7,0	Aprobado
114	7°	14	Hombre	7,0	Aprobado
115	7°	14	Hombre	6,7	Aprobado
116	7°	14	Hombre	6,8	Aprobado
117	7°	14	Hombre	6,8	Aprobado
118	7°	14	Hombre	7,1	Aprobado
119	7°	14	Hombre	6,5	Aprobado
120	7°	14	Hombre	6,9	Aprobado
121	7°	15	Hombre	7,7	Aprobado
122	7°	14	Hombre	7,3	Aprobado
123	7°	14	Hombre	7,0	Aprobado
124	7°	14	Hombre	7,0	Aprobado
125	7°	14	Hombre	6,6	Aprobado
126	7°	14	Hombre	6,8	Aprobado
127	7°	15	Hombre	6,9	Aprobado
128	7°	14	Hombre	7,1	Aprobado
129	7°	14	Hombre	6,9	Aprobado
130	7°	15	Hombre	7,8	Aprobado
131	7°	14	Hombre	7,0	Aprobado
132	7°	15	Hombre	7,2	Aprobado
133	7°	16	Hombre	6,9	Aprobado
134	7°	16	Hombre	6,9	Aprobado
135	7°	16	Hombre	7,1	Aprobado
136	7°	16	Hombre	7,9	Aprobado
137	7°	12	Mujer	6,7	Aprobado
138	7°	12	Mujer	6,9	Aprobado
139	7°	12	Mujer	6,6	Aprobado
140	7°	12	Mujer	6,5	Aprobado
141	7°	12	Mujer	7,0	Aprobado
142	7°	13	Mujer	7,0	Aprobado
143	7°	12	Mujer	7,0	Aprobado
144	7°	14	Mujer	6,6	Aprobado
145	7°	15	Mujer	6,9	Aprobado
146	7°	14	Mujer	7,2	Aprobado

147	7°	14	Mujer	6,8	Aprobado
148	7°	14	Mujer	6,7	Aprobado
149	7°	14	Mujer	6,8	Aprobado
150	7°	14	Mujer	7,6	Aprobado
151	7°	14	Mujer	7,8	Aprobado
152	7°	16	Mujer	7,0	Aprobado
153	7°	15	Hombre	6,5	Reprobado
154	7°	14	Mujer	8,1	Aprobado
155	8°	14	Mujer	4,1	Aprobado
156	8°	15	Mujer	5,5	Aprobado
157	8°	15	Hombre	3,8	Reprobado
158	8°	14	Hombre	4,9	Reprobado
159	8°	14	Hombre	5,2	Reprobado
160	8°	15	Hombre	2,9	Reprobado
161	8°	15	Hombre	4,8	Reprobado
162	8°	15	Hombre	4,3	Reprobado
163	8°	15	Hombre	5,2	Reprobado
164	8°	15	Hombre	1,7	Reprobado
165	8°	16	Hombre	5,9	Reprobado
166	8°	16	Hombre	3,9	Reprobado
167	8°	18	Hombre	5,4	Reprobado
168	8°	15	Mujer	4,8	Reprobado
169	8°	15	Mujer	4,9	Reprobado
170	8°	15	Mujer	5,2	Reprobado
171	8°	15	Mujer	3,8	Reprobado
172	8°	14	Mujer	5,2	Reprobado
173	8°	15	Mujer	5,4	Reprobado
174	8°	15	Mujer	5,3	Reprobado
175	8°	17	Mujer	4,9	Reprobado
176	8°	16	Mujer	4,8	Reprobado
177	8°	17	Mujer	5,6	Reprobado
178	8°	15	Hombre	7,1	Aprobado
179	8°	14	Hombre	6,6	Aprobado
180	8°	14	Hombre	6,5	Aprobado
181	8°	14	Hombre	6,5	Aprobado
182	8°	16	Hombre	7,0	Aprobado
183	8°	13	Mujer	7,5	Aprobado
184	8°	14	Mujer	6,7	Aprobado
185	8°	14	Mujer	7,8	Aprobado
186	8°	14	Mujer	6,9	Aprobado
187	8°	14	Mujer	6,8	Aprobado
188	8°	14	Mujer	6,9	Aprobado
189	8°	14	Mujer	7,1	Aprobado
190	8°	15	Mujer	7,0	Aprobado
191	8°	14	Mujer	6,6	Aprobado
192	8°	16	Mujer	6,9	Aprobado
193	8°	14	Mujer	9,0	Aprobado
194	9°	16	Mujer	4,2	Aprobado
195	9°	17	Hombre	5,1	Reprobado
196	9°	16	Hombre	4,7	Reprobado
197	9°	17	Hombre	4,9	Reprobado
198	9°	17	Hombre	3,9	Reprobado
199	9°	15	Mujer	6,0	Reprobado
200	9°	14	Mujer	5,5	Reprobado

201	9°	17	Mujer	5,1	Reprobado
202	9°	16	Mujer	4,7	Reprobado
203	9°	14	Hombre	7,0	Aprobado
204	9°	15	Hombre	7,1	Aprobado
205	9°	15	Hombre	6,8	Aprobado
206	9°	14	Hombre	7,7	Aprobado
207	9°	14	Hombre	6,9	Aprobado
208	9°	15	Hombre	6,5	Aprobado
209	9°	16	Hombre	6,8	Aprobado
210	9°	16	Hombre	7,4	Aprobado
211	9°	16	Hombre	7,1	Aprobado
212	9°	16	Hombre	7,3	Aprobado
213	9°	16	Hombre	6,6	Aprobado
213	9°	16	Hombre	6,5	Aprobado
215	9°	16	Hombre	6,9	Aprobado
216	9°	16	Hombre	6,6	Aprobado
217	9°	18	Hombre	6,9	Aprobado
218	9°	14	Mujer	7,0	Aprobado
219	9°	14	Mujer	7,0	Aprobado
220	9°	15	Mujer	7,4	Aprobado
221	9°	14	Mujer	6,6	Aprobado
222	9°	14	Mujer	6,8	Aprobado
223	9°	14	Mujer	6,8	Aprobado
224	9°	14	Mujer	6,6	Aprobado
225	9°	16	Mujer	6,5	Aprobado
226	9°	16	Mujer	6,9	Aprobado
227	9°	16	Mujer	7,1	Aprobado
228	9°	16	Mujer	7,2	Aprobado
229	9°	16	Mujer	6,7	Aprobado
230	9°	15	Hombre	6,7	Reprobado
231	9°	17	Hombre	6,8	Reprobado
232	9°	15	Hombre	8,0	Aprobado
233	9°	14	Hombre	8,1	Aprobado
234	9°	14	Hombre	9,0	Aprobado
235	9°	14	Hombre	8,7	Aprobado
236	9°	16	Hombre	8,0	Aprobado
237	9°	15	Mujer	9,1	Aprobado

ORDEN	GRADO	EDAD (Años)	GÉNERO	RENDIMIENTO ACADÉMICO EN MATEMÁTICAS	ESTADO
1	10°	18	Hombre	4,5	Aprobado
2	10°	17	Mujer	5,1	Aprobado
3	10°	14	Hombre	3,9	Reprobado
4	10°	16	Hombre	4,0	Reprobado
5	10°	16	Hombre	4,0	Reprobado
6	10°	17	Hombre	4,0	Reprobado
7	10°	16	Hombre	5,8	Reprobado
8	10°	16	Hombre	6,1	Reprobado
9	10°	16	Hombre	5,6	Reprobado
10	10°	18	Hombre	5,3	Reprobado
11	10°	18	Hombre	5,2	Reprobado
12	10°	18	Hombre	5,2	Reprobado
13	10°	14	Mujer	4,6	Reprobado
14	10°	16	Mujer	5,8	Reprobado
15	10°	16	Mujer	5,4	Reprobado
16	10°	17	Mujer	6,0	Reprobado
17	10°	18	Mujer	5,9	Reprobado
18	10°	18	Mujer	5,4	Reprobado
19	10°	16	Hombre	7,7	Aprobado
20	10°	16	Hombre	7,1	Aprobado
21	10°	16	Hombre	7,4	Aprobado
22	10°	16	Hombre	7,4	Aprobado
23	10°	16	Hombre	7,4	Aprobado
24	10°	16	Hombre	6,7	Aprobado
25	10°	16	Hombre	6,5	Aprobado
26	10°	16	Hombre	6,5	Aprobado
27	10°	16	Hombre	7,0	Aprobado
28	10°	16	Hombre	7,8	Aprobado
29	10°	16	Hombre	7,9	Aprobado
30	10°	16	Hombre	6,6	Aprobado
31	10°	17	Hombre	7,2	Aprobado
32	10°	18	Hombre	7,4	Aprobado
33	10°	18	Hombre	7,0	Aprobado
34	10°	18	Hombre	6,9	Aprobado
35	10°	14	Mujer	6,9	Aprobado
36	10°	14	Mujer	6,9	Aprobado
37	10°	16	Mujer	6,7	Aprobado
38	10°	16	Mujer	6,5	Aprobado
39	10°	16	Mujer	7,1	Aprobado
40	10°	16	Mujer	7,3	Aprobado
41	10°	16	Mujer	7,0	Aprobado
42	10°	16	Mujer	7,0	Aprobado
43	10°	16	Mujer	6,8	Aprobado
44	10°	16	Mujer	7,9	Aprobado
45	10°	16	Mujer	7,0	Aprobado
46	10°	16	Mujer	6,5	Aprobado
47	10°	16	Mujer	6,5	Aprobado
48	10°	18	Mujer	6,7	Aprobado
49	10°	18	Mujer	7,7	Aprobado
50	10°	16	Hombre	6,5	Reprobado
51	10°	16	Hombre	6,5	Reprobado

52	10°	16	Hombre	9,0	Aprobado
53	10°	16	Hombre	8,8	Aprobado
54	10°	18	Hombre	9,2	Aprobado
55	10°	18	Mujer	8,5	Aprobado

Anexo 6:

Contraste de normalidad de de Kolmogorov - Smirnov – Lilliefors / 32 estrategias específicas y 119 técnicas de la escala ACRA de estrategias de aprendizaje de (Román Sánchez y Gallego Rico, 2008)

Tabla A.5.1: Prueba de normalidad estrategias específicas de aprendizaje de adquisición / estrato A (básica secundaria)

Estrategias específicas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
<i>Repaso en voz alta</i>	,102	237	,000	,979	237	,001
<i>Repaso mental</i>	,115	237	,000	,974	237	,000
<i>Subrayado lineal</i>	,178	237	,000	,940	237	,000
<i>Exploración</i>	,132	237	,000	,970	237	,000
<i>Subrayado idiosincrático</i>	,137	237	,000	,968	237	,000
<i>Repaso reiterado</i>	,159	237	,000	,924	237	,000
<i>Epigrafiado</i>	,147	237	,000	,931	237	,000

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Tabla A.5.2: Prueba de normalidad estrategias específicas de aprendizaje de codificación / estrato A (básica secundaria)

Estrategias específicas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
<i>Agrupamiento</i>	,112	236	,000	,973	236	,000
<i>Nemotecnias</i>	,133	236	,000	,951	236	,000
<i>Aplicaciones</i>	,089	236	,000	,985	236	,011
<i>Autopreguntas</i>	,087	236	,000	,983	236	,008
<i>Relaciones intracontenido</i>	,107	236	,000	,974	236	,000
<i>Diagramas</i>	,125	236	,000	,971	236	,000
<i>Mapas conceptuales</i>	,126	236	,000	,936	236	,000
<i>Secuencias</i>	,167	236	,000	,928	236	,000
<i>Imágenes</i>	,105	236	,000	,969	236	,000
<i>Relaciones compartidas</i>	,126	236	,000	,964	236	,000
<i>Paráfrasis</i>	,127	236	,000	,965	236	,000
<i>Metáforas</i>	,158	236	,000	,937	236	,000

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Tabla A.5.3: Prueba de normalidad estrategias específicas de aprendizaje de recuperación / estrato A (básica secundaria)						
Estrategias específicas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
<i>Búsqueda de indicios</i>	,109	237	,000	,978	237	,001
<i>Búsqueda de codificaciones</i>	,092	237	,000	,982	237	,004
<i>Planificación de respuesta</i>	,102	237	,000	,982	237	,004
<i>Respuesta escrita</i>	,145	237	,000	,967	237	,000

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Tabla A.5.4: Prueba de normalidad estrategias específicas de aprendizaje de apoyo / estrato A (básica secundaria)						
Estrategias específicas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
<i>Auto-conocimiento</i>	,064	237	,019	,990	237	,115
<i>Motivación intrínseca/extrínseca</i>	,079	237	,001	,973	237	,000
<i>Interacciones sociales</i>	,109	237	,000	,975	237	,000
<i>Automanejo/regulación-evaluación</i>	,072	237	,004	,988	237	,052
<i>Auto-instrucciones</i>	,101	237	,000	,979	237	,002
<i>Automanejo-planificación</i>	,115	237	,000	,978	237	,001
<i>Contra-distractoras</i>	,121	237	,000	,968	237	,000
<i>Motivación de escape</i>	,216	237	,000	,848	237	,000
<i>Auto-control</i>	,211	237	,000	,869	237	,000

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Tabla A.5.5: Prueba de normalidad estrategias específicas de aprendizaje de adquisición / estrato B (Educación media)						
Estrategias específicas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
<i>Repaso en voz alta</i>	,126	55	,030	,945	55	,014
<i>Repaso mental</i>	,163	55	,001	,947	55	,017
<i>Subrayado lineal</i>	,158	55	,001	,945	55	,014
<i>Exploración</i>	,160	55	,001	,947	55	,017
<i>Subrayado idiosincrático</i>	,148	55	,004	,958	55	,051
<i>Repaso reiterado</i>	,163	55	,001	,904	55	,000
<i>Epigrafiado</i>	,226	55	,000	,898	55	,000

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Tabla A.5.6: Prueba de normalidad estrategias específicas de aprendizaje de codificación / estrato B (Educación media)

Estrategias específicas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
<i>Agrupamiento</i>	,130	55	,021	,962	55	,080
<i>Nemotecnias</i>	,198	55	,000	,939	55	,007
<i>Aplicaciones</i>	,099	55	,200*	,979	55	,461
<i>Autopreguntas</i>	,157	55	,002	,957	55	,048
<i>Relaciones intracontenido</i>	,121	55	,044	,965	55	,115
<i>Diagramas</i>	,106	55	,183	,959	55	,060
<i>Mapas conceptuales</i>	,172	55	,000	,929	55	,003
<i>Secuencias</i>	,172	55	,000	,934	55	,005
<i>Imágenes</i>	,154	55	,002	,948	55	,020
<i>Relaciones compartidas</i>	,149	55	,004	,931	55	,003
<i>Paráfrasis</i>	,154	55	,002	,958	55	,052
<i>Metáforas</i>	,190	55	,000	,919	55	,001

a. Corrección de la significación de Lilliefors

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

Tabla A.5.7: Prueba de normalidad estrategias específicas de aprendizaje de recuperación / estrato B (Educación media)

Estrategias específicas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
<i>Búsqueda de indicios</i>	,086	55	,200*	,967	55	,131
<i>Búsqueda de codificaciones</i>	,130	55	,022	,977	55	,388
<i>Planificación de respuesta</i>	,123	55	,038	,945	55	,014
<i>Respuesta escrita</i>	,124	55	,035	,959	55	,060

a. Corrección de la significación de Lilliefors

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

Estrategias específicas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
<i>Auto-conocimiento</i>	,130	55	,022	,966	55	,116
<i>Motivación intrínseca/extrínseca</i>	,094	55	,200*	,966	55	,121
<i>Interacciones sociales</i>	,129	55	,024	,942	55	,010
<i>Automanejo/regulación-evaluación</i>	,102	55	,200*	,969	55	,160
<i>Auto-instrucciones</i>	,139	55	,010	,962	55	,082
<i>Automanejo-planificación</i>	,104	55	,200*	,963	55	,085
<i>Contra-distractoras</i>	,120	55	,047	,965	55	,106
<i>Motivación de escape</i>	,242	55	,000	,827	55	,000
<i>Auto-control</i>	,186	55	,000	,870	55	,000

a. Corrección de la significación de Lilliefors

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.