

ESTILOS DE APRENDIZAJE Y RENDIMIENTO ACADÉMICO EN
MATEMÁTICAS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTA MARÍA
DE CARTAGENA

Rosa Delgado Rebolledo

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN III COHORTE
CARTAGENA, D.T Y C.

2015

A mi familia y a mi esposo :

Ustedes me han brindado una cantidad no numerable de momentos felices.

Agradecimientos

A Dios quien todos los días me bendice y me ha dotado de talentos y herramientas para que construya mis sueños.

A mi familia, en especial mi mamá, mi papá y mi hermana con quienes dejé de compartir muchos momentos importantes porque las obligaciones académicas me lo impidieron, pero ahora ven recompensado ese sacrificio con la culminación exitosa de este trabajo y de mis estudios de maestría.

A mi esposo Jesús por motivarme a continuar mi formación académica. La única forma de retribuir su apoyo incondicional a mis proyectos es haciendo las cosas cada vez mejor. Gracias por tanto y por todo.

A los directivos de la Institución Educativa Santa María por permitir que este estudio se llevara a cabo en la escuela. A los directores de grupo que recolectaron las autorizaciones para que los estudiantes participaran en la investigación y a todos los docentes que colaboraron cediendo un espacio de su clase para la aplicación del cuestionario. En especial quiero agradecer al profesor Jesús Ibarra quien muy amablemente me suministro la información necesaria para construir la base de datos. Gracias a la colaboración de todos el proceso de recolección de datos fue ordenado y ágil, por lo cual espero que las conclusiones de la investigación sean útiles a la escuela y recompensen de alguna manera lo que recibí de cada uno de ustedes.

A la Universidad Tecnológica de Bolívar, a todos los docentes de la Maestría en Educación, a mis compañeros de la Cohorte III y a mi asesor de tesis, el profesor Jorge Muñiz que siempre estuvo presto a orientarme y a resolver mis dudas. Gracias por su paciencia y disposición.

Quiero reconocer a quienes realizaron valiosos aportes a este trabajo. Gracias al profesor Juan Miguel Martínez por sus sugerencias, todas ellas tenidas en cuenta; a mi primo Amir Rebolledo por su apoyo en la construcción de la base de datos y a mi esposo Jesús Vellojín por la realización de los gráficos.

Índice general

Introducción	1
1. Planteamiento del problema	4
1.1. Descripción del problema	5
1.2. Objetivos	8
1.2.1. Objetivo general	8
1.2.2. Objetivos específicos	8
1.3. Justificación	9
2. Marco Teórico	13
2.1. Estilos de aprendizaje	15
2.1.1. La noción de estilo	15
2.1.2. El aprendizaje	16
2.1.3. El constructo estilos de aprendizaje	18
2.1.4. Conceptos de estilos de aprendizaje	21
2.2. Modelos de estilos de aprendizaje	24
2.2.1. Modelo de aprendizaje experiencial de Kolb	26

2.2.2. Modelo de estilos de aprendizaje de Honey y Mumford	30
2.2.3. Relación entre los modelos de Kolb y Honey-Mumford	37
2.3. Rendimiento académico	39
2.3.1. Rendimiento académico en matemáticas	42
2.4. Relación entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico	44
3. Antecedentes Investigativos	47
3.1. Estilos de aprendizaje y rendimiento académico	48
3.2. Estilos de aprendizaje y rendimiento académico en matemáticas	52
4. Diseño Metodológico	57
4.1. Tipo y diseño de la investigación	58
4.2. Población	59
4.3. Hipótesis	59
4.4. Variables y operacionalización de las variables	60
4.5. Descripción y validación de los instrumentos	61
4.5.1. Validación del CHAEA-junior	62
4.6. Recolección y tratamiento de la información	64
5. Resultados y conclusiones	66
5.1. Análisis del instrumento	67
5.1.1. Fiabilidad	67
5.1.2. Análisis Factorial	69
5.2. Análisis de las variables	71

5.2.1. Descripción de la población	71
5.2.2. Estilos de aprendizaje	72
5.2.3. Rendimiento académico en matemáticas	77
5.2.4. Estilos de aprendizaje y rendimiento académico en matemáticas . .	79
5.3. Resultados y discusión de los resultados	82
5.4. Conclusiones y recomendaciones	85
Apéndice	87
A. CHAEA-junior	89
B. Imágenes base de datos	94
C. Alfa de Cronbach	96
D. Análisis factorial	99
E. Estadísticos descriptivos de las variables	107
F. Pruebas de Hipótesis	119
Referencias Bibliográficas	120

Índice de figuras

2.1. Estilos de aprendizaje según Kolb	28
2.2. Estilos de aprendizaje según Honey y Mumford	32

Índice de tablas

2.1. Características de los estilos de aprendizaje de Kolb	29
2.2. Características de los estilos de aprendizaje de Honey y Mumford	35
2.3. Relación entre tipos y estilos de aprendizaje	38
4.1. Baremo del CHAEA-junior	62
5.1. Alfa de Cronbach por Estilos de Aprendizaje	68
5.2. Resultados Análisis Factorial	71
5.3. Distribución de la población por grados	72
5.4. Media de los Estilos de Aprendizaje	73
5.5. Estilos de aprendizaje por nivel de preferencia	73
5.6. Estilos de aprendizaje puros	74
5.7. Estilos de aprendizaje mixtos (dos estilos)	75
5.8. Estilos de aprendizaje mixtos (tres estilos)	76
5.9. Estilos de Aprendizaje por género	76
5.10. Rendimiento académico en matemáticas por grado	78
5.11. Niveles de rendimiento por jornada	78
5.12. Rendimiento académico por Estilo de Aprendizaje	80

Introducción

El estudio de los estilos de aprendizaje se ha posicionado como un núcleo de interés en el campo educativo pues estos se consideran una variable importante que interviene como factor de éxito o fracaso escolar. Los resultados de varias investigaciones (citadas en Padilla, Rodríguez y López, 2007) indican que cuando se tienen en cuenta los estilos de aprendizaje para orientar la enseñanza se favorece el aprendizaje de los educandos. Desde esta perspectiva se desarrolla la investigación expuesta a continuación que busca establecer relaciones entre estilos de aprendizaje y el rendimiento académico en el área de matemáticas de los estudiantes de la Institución Educativa Santa María.

Los alcances de la investigación presentada van más allá de la identificación de los estilos de aprendizaje de los estudiantes y se enfocan en mostrar a los docentes la importancia de reconocer las diferencias individuales de sus alumnos cuando se encuentran ante una situación de aprendizaje. También se espera que los resultados de esta indagación le permitan a la escuela reflexionar acerca de su proceso formativo y diseñar acciones de mejora en sus procesos pedagógicos teniendo en cuenta la diversidad que se presenta en las aulas.

El primer capítulo del trabajo plantea el problema del bajo rendimiento académico

en matemáticas de los estudiantes de la Institución Educativa Santa María. El rendimiento es estudiado a través de los resultados obtenidos por los estudiantes en los dos primeros periodos académicos del año. La situación se describe haciendo énfasis en las dificultades que ha tenido la Institución Educativa para identificar el motivo de las falencias de sus estudiantes en matemáticas, como consecuencia de esto no se ha planteado una solución a la problemática y el nivel de aprendizaje alcanzado por los estudiantes al finalizar la etapa escolar es insuficiente lo que se convierte en un obstáculo para el futuro académico de los educandos. Desde este análisis se muestra la importancia de realizar esta investigación en la escuela.

El capítulo dos expone los fundamentos teóricos en los cuales se enmarca este proyecto. Con relación a los estilos de aprendizaje, estos se analizarán desde el modelo planteado por Honey y Mumford quienes conciben el aprendizaje como un proceso cíclico y continuo, siendo el estilo de aprendizaje resultado de la interiorización por parte de los sujetos de una determinada etapa del ciclo. Los cuatro estilos de aprendizaje definidos en el modelo son : Activo, reflexivo, teórico y pragmático. La descripción de sus características es enriquecida por los aportes teóricos de Catalina Alonso y Domingo Gallego.

En cuanto al rendimiento académico desde un enfoque multidimensional este se comprende como un resultado cuantitativo o como un juicio evaluativo del proceso llevado a cabo por un estudiante. Desde la primera postura asumida en esta investigación el la que la aproximación a esta variable se hace a través de las calificaciones obtenidas por los estudiantes en los dos primeros periodos académicos del año lectivo.

El tercer capítulo presenta un acercamiento al tema de estudio través de los trabajos realizados por otros autores. La revisión de los antecedentes investigativos permite concluir

que los estilos de aprendizaje han sido ampliamente abordados desde múltiples enfoques entre los cuales se encuentran estudios que los relacionan con el rendimiento académico. A la descripción de tales trabajos se dedica la primera sección. La segunda sección reúne las investigaciones más relevantes sobre estilos de aprendizaje y rendimiento académico en el área de matemáticas. Para finalizar se incluye una sección que resume los principales resultados obtenidos en las investigaciones sobre las variables estudiadas en este trabajo y una reflexión acerca de tales resultados.

El capítulo cuatro muestra el diseño metodológico utilizado para el desarrollo de esta investigación. Se explica el carácter descriptivo-correlacional del trabajo así como su diseño no experimental. Además, se describen las técnicas utilizadas para el análisis del instrumento utilizado para identificar los estilos de aprendizaje de los estudiantes. También se muestran las técnicas usadas para la recolección y el análisis de los datos proporcionados por los estudiantes al responder el CHAEA-junior.

Por último, en el capítulo cinco se exponen los resultados obtenidos en el análisis estadístico de los datos y se explican a la luz de la teoría y de lo encontrado por otros investigadores que analizaron las mismas variables. Las conclusiones que se derivan de tales resultados son la base para brindar algunas recomendaciones para investigaciones posteriores y en particular para la escuela en la que se desarrolló la investigación.

Capítulo 1

Planteamiento del problema

En este capítulo se analiza el bajo rendimiento académico de los estudiantes de la Institución Educativa Santa María en el área de matemáticas resaltando la importancia del aprendizaje de esta ciencia en el contexto escolar por su utilidad no solo académica sino cotidiana. Esta reflexión se aborda en torno a la necesidad de la escuela de adecuar la enseñanza a las características de sus estudiantes lo cual se remite al conocimiento de los estilos de aprendizaje de los alumnos.

Se incluyen en este apartado una sección con los objetivos de la investigación y otra con las razones por las cuales se lleva a cabo, desde el punto de vista teórico y desde el punto de vista práctico, pues se espera que los resultados obtenidos sean útiles para la institución en la cual se realiza el estudio.

1.1. Descripción del problema

La Institución Educativa Santa María es un establecimiento educativo de carácter oficial ubicado geográficamente en la localidad No. 1, Histórica y del Caribe Norte, en el barrio Daniel Lemaitre de la ciudad de Cartagena de Indias. Actualmente, la institución ofrece a la comunidad los niveles de educación preescolar, primaria, secundaria y media, cimentando su labor en la formación integral de niños y jóvenes bajo principios humanísticos.

La escuela se caracteriza porque su área de gestión académica da una importancia especial al rendimiento de los estudiantes utilizando los informes de notas (grupales e individuales) como un elemento de reflexión acerca del proceso educativo para docentes y directivos y un punto de partida para la toma de decisiones académicas.

Durante los años 2012 y 2013 fueron evidentes las deficiencias en las áreas de matemáticas y ciencias naturales pues alrededor de un 57% de los estudiantes se ubicaron en un nivel de desempeño académico bajo en estas asignaturas. Ante esta situación se tomaron acciones correctivas que incluyeron la reasignación de cursos para algunos docentes y la implementación de un plan para fortalecer las competencias de los estudiantes en las áreas mencionadas. Para ciencias naturales se modificó la intensidad horaria de modo que los estudiantes iniciaran química en el grado noveno y estudiaran biología en todos los cursos. Para matemáticas se diseñaron talleres de refuerzo, exámenes que simulan las pruebas de estado y clases extras.

En el año 2014 los índices de reprobación en ciencias disminuyeron notoriamente. Por el contrario en matemáticas aumentó el número de estudiantes de secundaria ubicados

en un nivel de desempeño básico y en promedio el 40 % de los alumnos de cada curso reprobó la asignatura. Tales índices se vieron reflejados en los resultados de las pruebas saber de grado noveno ya que el 43 % de la población se ubicó en un nivel insuficiente mientras que el 53 % en un nivel mínimo lo cual indica que la mayoría de los estudiantes de la escuela al llegar a este curso no poseen las competencias básicas establecidas por los estándares nacionales.

El bajo rendimiento de los estudiantes de secundaria en el área de matemáticas es un problema generalizado en el país, pues los resultados nacionales de las pruebas saber 2014 muestran que el 21 % de los estudiantes de grado noveno se encuentran en un nivel de competencias insuficiente. En el departamento de Bolívar la cantidad de estudiantes ubicados en este nivel es superior a las cifras nacionales en 14 puntos porcentuales, mientras que en la ciudad de Cartagena el aumento es de 9 puntos.

Lo expuesto hasta este momento demuestra que son muchos los estudiantes que encuentran grandes dificultades para alcanzar los objetivos de aprendizaje en matemáticas, por lo cual este área constituye el filtro básico del sistema educativo a tal punto que los estudiantes desarrollan en su vida escolar actitudes negativas hacia las matemáticas y ven condicionadas sus elecciones profesionales por sus dificultades para el dominio de esta ciencia (Riviere, 1990).

En un intento por conocer las causas de la problemática de reprobación el equipo investigativo realizó varias observaciones de clase y algunas entrevistas a los estudiantes. En este proceso se encontró que las clases de matemáticas en la escuela se desarrollan de forma similar: Exposición de contenidos, ejemplos y solución de ejercicios. De Guzmán (2007) afirma que esta forma tradicional de enseñar matemáticas que no está basada en

la resolución de problemas le quita valor a los contenidos matemáticos como un campo de operaciones privilegiado para obtener formas de pensamiento más eficaces.

Podría pensarse que en las clases de matemáticas no se hace énfasis en el desarrollo de los procesos de pensamiento y que esto es causante de los bajos resultados académicos de los estudiantes, sin embargo Camarena (2006) aclara que existen otros factores que afectan el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas entre los que se encuentran aspectos curriculares, didácticos, relativos a la formación de los docentes e inherentes a los temas de estudio. También incluye problemas sociales, económicos o emocionales de los estudiantes, malos hábitos de estudio e infraestructuras cognitivas deficientes. Sin embargo, para esta autora el primer eje que regula el proceso de enseñanza-aprendizaje son las diferencias individuales de los estudiantes, por lo cual es primordial atender a tales diferencias desde el conocimiento de sus estilos de aprendizaje.

Apoyados en los planteamientos anteriores el equipo investigativo considera viable realizar un estudio que responda a la siguiente pregunta : ¿ Que relación existe entre los estilos de aprendizaje de los estudiantes de la Institución Educativa Santa María y su rendimiento académico en el área de matemáticas ?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Establecer relaciones entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes de básica secundaria de la Institución Educativa Santa María para generar reflexiones sobre los procesos pedagógicos en la escuela a partir de esta información.

1.2.2. Objetivos específicos

- Identificar los estilos de aprendizaje predominantes en los estudiantes de básica secundaria de la Institución Educativa.
- Describir el rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes a través de las calificaciones obtenidas durante los dos primeros periodos académicos del año lectivo.
- Identificar posibles relaciones entre los estilos de aprendizaje de los estudiantes y su rendimiento académico en matemáticas.

1.3. Justificación

Las características y comportamientos relacionados con el aprendizaje fueron estudiados por los psicólogos desde los años cincuenta. Posteriormente, las investigaciones sobre inteligencia reconocen la diversidad entre las aptitudes de las personas, así como las diferencias entre los sujetos para enfrentar las experiencias de aprendizaje. De acuerdo con esto, las características individuales influyen en los procesos de aprendizaje por lo cual deben ser tenidas en cuenta para que la enseñanza sea efectiva pues como afirma Felder (1993) el acercamiento entre enseñanza y aprendizaje produce mayor calidad tanto en el aprendizaje de los educandos como en las prácticas de aula de sus educadores.

Sin embargo, el aumento de las cifras de fracaso escolar y los bajos resultados de los países latinoamericanos en las pruebas académicas internacionales muestran que aún es reducido el grupo de estudiantes que logra beneficiarse del conocimiento que brinda la escuela, lo cual propone una reflexión en torno a la urgente necesidad de la sociedad por avanzar hacia una educación que tenga en cuenta la pluralidad de las personas para aprender, reflexión en la cual es necesario volver la mirada hacia la teoría de estilos de aprendizaje.

Los presupuestos que subyacen la teoría de estilos de aprendizaje son la heterogeneidad y la diversidad como bases del proceso de aprendizaje. De este modo, se privilegia la descripción de perfiles característicos e individuales resaltando las variables contextuales e históricas en que se desenvuelve dicho proceso, lo cual marca una ruptura con los modelos educativos tradicionales de visiones normativas y prescriptivas de la educación (Ventura, 2011).

Los estilos de aprendizaje han sido objeto de reflexiones teóricas e investigaciones

en todos los niveles educativos y en distintos momentos de la trayectoria académica (instancias iniciales, intermedias o finales de la formación). Se han estudiado en modalidades como educación especial, educación a distancia, formación de profesores, educación musical y deportiva; en áreas curriculares como matemáticas, lenguaje, ciencias sociales, ciencias naturales, química, biología y educación física; en relación con otros campos como inteligencia emocional, gestión del conocimiento y tecnologías de la información y la comunicación. En otras líneas de acción se encuentran los estudios que relacionan estilos de aprendizaje con la orientación vocacional, las tutorías, la evaluación y la teoría de inteligencias múltiples.

Autores como Messick (1984), Butler (1993), Andrews (1990), Reiff (1992), Brooks (2006), Beric (2006), entre otros, establecen que la enseñanza basada en los estilos de aprendizaje posibilita la renovación de los métodos de instrucción y mejoran la toma de decisión en procesos de orientación escolar, así como ayudan al enriquecimiento de las concepciones y comportamientos de los profesores. Los resultados de sus investigaciones muestran que los estudiantes que aprenden en función a sus estilos tienen mejor disciplina y presentan mayores niveles de participación y tolerancia a la diversidad. Además afirman que el uso de la teoría de estilos de aprendizaje en la enseñanza favorece el aumento y la versatilidad de metodologías didácticas y lleva a la ampliación de las estrategias de aprendizaje de los estudiantes lo cual reduce su frustración e incrementa el rendimiento académico.

El panorama de investigaciones sobre rendimiento académico y estilos de aprendizaje es muy amplio y después de analizar los distintos trabajos se llega a la conclusión de que parece suficientemente probado que los estudiantes aprenden con

mas efectividad cuando se les enseña con sus estilos de aprendizaje predominantes (Alonso, Gallego, y Honey, 1994) esta afirmación motiva a la realización del presente estudio pues al determinar los estilos de aprendizaje de los estudiantes de la escuela y relacionarlos con el rendimiento académico en matemáticas se le brinda a los docentes una base sólida para el rediseño de su propuesta de enseñanza en el área teniendo en cuenta las características de sus estudiantes, con el objetivo de que esto favorezca su aprendizaje y se refleje en resultados académicos sobresalientes tanto en las pruebas internas como en las externas, pues siguiendo la postura de Dunn y Dunn (citado en Nevot, 2004) :

“Si los profesores de matemáticas cambiaran sus estrategias instructivas para acomodarlas a los estilos de los alumnos con calificaciones más bajas, es muy probable que estos disminuyeran”.

El área de matemáticas toma especial interés por varias razones, la primera de ellas es que teniendo en cuenta que los conceptos y estructuras que provee la matemática son una herramienta potente para el desarrollo de las habilidades de pensamiento, si los estudiantes culminan su etapa escolar con deficiencias en matemáticas no podrán acceder a las ventajas intelectuales que produce el conocimiento y dominio de esta ciencia. La gran influencia de las matemáticas en el futuro académico de los estudiantes es un motivo de preocupación para el equipo investigativo.

En segundo lugar, cabe resaltar que el desarrollo de las competencias en ciencias, tecnología y matemáticas es uno de los objetivos fundamentales de la agenda educativa mundial pues estas competencias son claves para fomentar una economía competitiva que de respuesta a los retos reales de la sociedad actual. Ante esto Colombia no puede ser ajena y necesita iniciar sus cambios educativos con prontitud dado que la nación se encuentra

en un rezago de dos años de escolaridad frente a otros países en relación a habilidades matemáticas de acuerdo con los resultados de la prueba PISA en el año 2009 lo cual representa un motivo de investigación para profesionales y docentes.

Por otra parte, a pesar de las numerosas investigaciones sobre estilos de aprendizaje la concreción en el campo de las matemáticas es escasa pues el trabajo de Santaolalla (2009) con el objetivo de recopilar los artículos y las propuestas pedagógicas con enfoque hacia la enseñanza de las matemáticas y los estilos de aprendizaje encontró más publicaciones en el idioma inglés que en el español, por tanto, es la intención del equipo investigativo realizar un aporte al estudio de los estilos de aprendizaje con relación a las matemáticas escolares y al rendimiento académico.

Capítulo 2

Marco Teórico

Los estilos de aprendizaje han ocupado el interés de los investigadores de la educación a tal punto que existe una amplia variedad de libros, revistas especializadas y proyectos alrededor del tema que nutren el conjunto de referentes teóricos que se tuvieron en cuenta para esta investigación. Sin embargo, en este marco teórico sólo se expone con detalle la teoría de estilos de aprendizaje que sustenta el proyecto pues existe una diversidad de definiciones, taxonomías e instrumentos de diagnóstico para el estudio de los estilos de aprendizaje.

En la primera sección del capítulo se realiza una conceptualización de los estilos de aprendizaje. Se presenta un apartado sobre la noción de estilo y posteriormente se considera el aprendizaje desde los enfoques conductista y cognitivo, tomando como posición intermedia la postura constructivista en la cual cobran vigencia las teorías sobre estilos de aprendizaje. Luego, se expone el origen del constructo estilos de aprendizaje como consecuencia de los estudios sobre estilos cognitivos en el ámbito educativo y se muestran algunas definiciones del mismo propuestas por distintos autores.

La sección dos expone algunas clasificaciones de los modelos teóricos que explican los estilos de aprendizaje y enfatiza en la clasificación propuesta por Castaño (2004) por ser una agrupación bastante general de los modelos de estilos de aprendizaje. En la categoría de modelos centrados en el aprendizaje multisituacional, se destaca el modelo de Kolb (1984) por ser el punto de partida de los investigadores Honey y Mumford (1986) para proponer su modelo de estilos de aprendizaje que busca mejorar el aprendizaje a partir del conocimiento de los estilos predominantes en una persona y el desarrollo de los estilos menos sobresalientes. Estos autores utilizan en Learning Style Questionnaire (LSQ) para identificar los estilos de aprendizaje, sin embargo en este trabajo no se presentan mayores detalles del mismo pues se hace énfasis en exponer el Cuestionario Honey y Alonso de estilos de aprendizaje (CHAEA) que es la adaptación al idioma español del instrumento de Honey y Mumford.

Para el caso del rendimiento académico en la sección tres este se conceptualiza desde las principales visiones existentes : el rendimiento académico como un resultado cuantitativo; comprendido como un juicio evaluativo del proceso llevado a cabo por el estudiante; o definido como una combinación cuantitativa y cualitativa. En esta investigación se considera que el rendimiento es un indicador del nivel de aprendizaje alcanzado por los estudiantes y puede ser medido a través de las calificaciones de los docentes. Desde este punto de vista se incluye una sección que expone el concepto de rendimiento académico en matemáticas de acuerdo a los lineamientos curriculares del área y los estándares básicos de competencias que brinda el Ministerio de Educación Nacional.

2.1. Estilos de aprendizaje

El punto central de la teoría que expone este capítulo es que cada persona tiende a utilizar más unas formas de aprender que otras, estas preferencias globales constituyen un estilo de aprendizaje con características especiales entre las que se destaca el hecho de que los estilos son susceptibles de mejorarse, lo cual propone un camino para optimizar los procesos de enseñanza desde la conciencia de las preferencias para aprender tanto de los docentes como de los estudiantes.

2.1.1. La noción de estilo

La palabra estilo se utiliza para referirse a una cualidad distintiva de una persona o un grupo de personas en diferentes esferas de la actividad humana. Esta expresión refleja la necesidad de las personas de identificarse y distinguirse.

El término estilo proviene de las artes, pero empieza a ser aplicado al estudio del comportamiento humano en la literatura clásica griega con la clasificación de los tipos de personalidad que hace Hipócrates (Vernon, 1973). Posteriormente, la concepción de James (1890) sobre las diferencias individuales contribuye al desarrollo del constructo que empieza a relacionarse con la psicología cognitiva cuando Allport (1973) desarrolla la idea de estilos de vida señalando que un estilo es la manera típica o habitual de las personas para resolver problemas, pensar, percibir y recordar.

Al referirse a los estilos, varios autores hacen alusión a que estos son preferencias o gustos, patrones conductuales que pueden o no ser observables. Desde el punto de vista psicológico se definen como la forma en la que se realizan las tareas, por lo cual también

se han asumido como habilidades y fortalezas, sin embargo Sternberg (1999) afirma que los estilos son preferencias en el uso de habilidades, pero no son habilidades en sí mismos.

Fischer y Fischer (1979) definen estilo como una cualidad que persiste a pesar de que el contenido de la información cambie. Grigorenko y Sternberg (1995) se refieren a este como patrones de comportamiento consistentes durante periodos largos de tiempo y a través de distintas áreas de actividad, mientras que García Cue (2006) describe estilo como un conjunto de aptitudes, preferencias, tendencias y actitudes que tiene una persona para hacer algo y que se manifiesta a través de un patrón conductual y de distintas destrezas que lo hacen distinguirse de las demás personas bajo una sola etiqueta en la manera en que se conduce, viste, habla, piensa, aprende, conoce y enseña.

La noción de estilo se caracteriza por establecer particularidades de las personas, ser integradora de diferentes dimensiones del sujeto y ser neutral, es decir ningún estilo es superior al otro (Hederich, 2004). Estos además son enseñables, medibles y no son absolutos, son relativamente estables porque pueden variar dependiendo de las tareas y las situaciones.

2.1.2. El aprendizaje

La forma en que los sujetos aprenden ha sido motivo de estudio durante décadas por psicólogos sociales y cognitivos, investigadores del desarrollo humano, antropólogos, neurocientíficos y educadores. Estos múltiples enfoques conllevan a que no exista una definición única de aprendizaje siendo el concepto de Shell el que resume las ideas comunes enunciadas por los teóricos al indicar que aprender es un cambio perdurable en la conducta

o en la capacidad de comportarse de determinada manera, la cual resulta de la práctica o de otras formas de experiencia (Leiva, 2005).

Históricamente, el origen del conocimiento se ha comprendido desde dos posiciones, una racionalista que ve en el pensamiento la fuente principal del conocimiento y otra empirista para la cual se aprende a través de interacciones y asociaciones con el ambiente. De acuerdo a estas y otras concepciones que responden a la complejidad del proceso de aprendizaje se han generado varias interpretaciones y teorías de como ocurre el aprendizaje siendo las teorías modernas de tipo conductista y de tipo cognitivo las más aceptadas.

Apoiada en la tradición empirista, la teoría de aprendizaje conductista llegó a ser la perspectiva psicológica líder durante la primera mitad del siglo veinte. Desde el conductismo se concibe el aprendizaje como un proceso de formación de conexiones entre estímulos y respuestas que ocurre en términos de acontecimientos observables. Los teóricos de esta corriente sostienen que el aprendizaje es iniciado y controlado por el ambiente lo que excluye a los pensamientos y sentimientos del proceso de aprendizaje (Schunk, 2012).

Con fuertes influencias racionalistas surge la ciencia cognitiva cuya teoría del aprendizaje se dedica a la conceptualización de los procesos de aprendizaje del estudiante y a la forma en que la información es recibida, organizada, almacenada y localizada (Ertmer y Newby, 1993). Los psicólogos cognitivos interpretan el aprendizaje como un cambio en los esquemas mentales, resultado de procesos que incluyen la percepción de los estímulos, la recuperación del conocimiento apropiado y la anticipación de eventos.

Las teorías conductistas han tenido éxito en cuanto a la facilitación del aprendizaje que tiene que ver con discriminaciones, generalizaciones y asociaciones, por su parte, las teorías cognitivas se consideran apropiadas para explicar formas complejas de aprendizaje

como el razonamiento y la solución de problemas. Esto muestra la necesidad de considerar el aprendizaje desde una posición intermedia pues estas teorías no logran esclarecer por completo todas las formas de aprendizaje.

Una perspectiva integradora es dada desde la postura epistemológica constructivista para la cual el individuo no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de las disposiciones internas sino una construcción propia que se va produciendo como resultado de la interacción entre estos dos factores (Carretero, 2000), por tanto, las personas producen conocimientos con base en sus creencias y experiencias en las situaciones, las cuales difieren de una persona a otra (Cobb y Bowers, 1999), esto quiere decir que el proceso de aprendizaje refleja la naturaleza única e irrepetible del ser humano. Desde esta postura cobran vigencia las teorías sobre estilos de aprendizaje.

2.1.3. El constructo estilos de aprendizaje

En los años cuarenta y cincuenta se llevaron a cabo importantes estudios sobre el comportamiento humano, que fue analizado por los psicólogos de la percepción siguiendo los principios de las teorías gestálticas y abordado por los psicoanalistas desde las teorías de la personalidad. Ninguna de las dos corrientes pudo explicar por completo los aspectos relacionados con el comportamiento, razón por la cual se suscitó un interés en unir las partes cognitiva y afectiva del ser, dando origen a los estudios sobre estilos cognitivos.

Witkin fue uno de los primeros investigadores que desarrolló el concepto de estilos cognitivos y los definió como la expresión de las formas particulares que tienen los individuos de percibir y procesar la información (citado en Cabrera y Fariñas, 2005).

Luego, varios autores provenientes de diversos marcos teóricos optaron por distintas definiciones que fueron clasificadas por Carretero y Palacios (1982) en dos grupos: uno que enfatiza la relación entre la personalidad y la cognición y otro que se basa únicamente en los aspectos cognitivos estudiando las diferencias individuales para utilizar estrategias y procedimientos. En el primer grupo Wright (citado en Buela, De Los Santos y Carretero, 2001) afirma que los estilos cognitivos son una síntesis de rasgos individuales, motivos y preferencias por un lado y criterios lógicos y estrategias de competencia por otro. En el segundo grupo Kogan (1971) conceptualiza los estilos cognitivos como la variación individual de los modos de percibir, recordar y pensar. La concepción predominante de estilo cognitivo según González (1988) es la que se deriva de este conjunto de definiciones vinculadas con la psicología del procesamiento de la información.

Martínez (citado en Aguilera y Ortíz, 2009) afirma que paralelo al desarrollo del conocimiento de los estilos cognitivos, en los años sesenta aparece el interés de los docentes e investigadores por una nueva idea de como aprenden los alumnos. Los estudios que relacionaban los procesos cognitivos y ambientales con las diferencias individuales a la hora de aprender empezaron a utilizar el término estilos de aprendizaje para reflejar el carácter multidimensional de adquisición de conocimientos en el contexto escolar. Sandin (2003) añade que la teoría de estilos cognitivos encontró eco entre los pedagogos que clamaban por el rescate del alumno como eje del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Debido al origen del término estilos de aprendizaje, algunos autores como Messick, Entwistle, Genovard y Gotzens (citados en Vasquez, 2011) se refieren a estos como sinónimo de estilos cognitivos. Otros investigadores como Das, García Ramos y Morgan (p. 165) afirman que se trataría de conceptos diferentes aunque relacionados entre sí.

En esta discusión la postura de Curry (1983) es una de las más aceptadas por los teóricos. La autora compara estrategias de aprendizaje, estilos de aprendizaje y estilos cognitivos con las capas de una cebolla. Las estrategias de aprendizaje estarían en un nivel muy superficial por ser el aspecto más susceptible a variación. Los estilos de aprendizaje se encontrarían en una capa intermedia y los estilos cognitivos en el nivel más interno pues son las estructuras de aprendizaje menos modificables por la experiencia. De acuerdo con esto, el concepto de estilos de aprendizaje implican el uso de elementos cognitivos, pero no lo contrario, siendo el concepto de estilo de aprendizaje más amplio.

López (citado en Padilla, Rodríguez y López, 2007) agrega que la principal diferencia entre los conceptos de estilos es que los cognitivos se refieren a tendencias mientras que los de aprendizaje a preferencias. Con respecto a las estrategias, el autor afirma que también están relacionadas con los estilos de aprendizaje pero no son conceptos equivalentes pues las estrategias son herramientas para el aprendizaje y no formas de aprender.

Jonassen y Grabowski (1993) distinguen entre estilo de aprendizaje y estilo cognitivo argumentando que los instrumentos que evalúan estilos de aprendizaje son típicamente autoinformes, mientras que los instrumentos de medida de estilos cognitivos requieren la realización de una tarea.

Reid (1987) aclara que el estilo cognitivo se refiere exclusivamente a la forma en que la mente procesa la información o cómo ésta es afectada por las percepciones del individuo mientras que el estilo de aprendizaje reúne características cognitivas, psicológicas y afectivas.

Buela, DeLosSantos, y Carretero (2001) afirman que los estilos de aprendizaje son

expresiones de los estilos cognitivos que se evidencian a través de acciones específicas aplicadas en contextos situados. Esto quiere decir que los estilos cognitivos se encuentran en un nivel más profundo de la estructura mental y que unos y otros no son equivalentes. Esta acepción es respaldada por Hederich (2004) quien distingue diferentes tipos de estilos: de respuesta, expresivos, defensivos, de aprendizaje y cognitivos.

2.1.4. Conceptos de estilos de aprendizaje

Los conceptos de estilos de aprendizaje que se encuentran en la literatura científica van desde descripciones de los elementos que influyen en el aprendizaje, hasta definiciones que ofrecen claves sobre la forma en que opera la mente. Por lo general estas interpretaciones de los estilos de aprendizaje están acompañados de clasificaciones y propuestas de diagnóstico de los mismos según distintos criterios de los autores.

Las definiciones expuestas en esta sección aunque difieren en los términos empleados, coinciden en señalar que los estilos de aprendizaje son las preferencias personales a la hora de procesar información y enfrentarse a una tarea de aprendizaje en distintos contextos.

Dunn, Dunn, y Price (1979) afirman que estilo de aprendizaje es la manera por la cual elementos diferentes que proceden de estímulos básicos, afectan a la habilidad de una persona para absorber y retener la información. Su propuesta holística incluye el estudio de varios elementos; los ambientales pues estos ayudan a crear un mayor o menor grado de confort que propicia en los estudiantes una disposición al aprendizaje; los emocionales que están estrechamente relacionados con la edad de los individuos; los sociológicos que hacen

referencia al número de personas con las que se involucra el individuo en las situaciones de aprendizaje; los físicos que son los aspectos fisiológicos y de preferencias perceptuales y por último los elementos psicológicos que se refieren a las formas de procesamiento cognitivo.

Hunt (1979) describe estilos de aprendizaje como las condiciones educativas bajo las que un discente está en la mejor situación para aprender, mientras que (Gregorc, 1979), afirma que estos representan los comportamientos distintivos que sirven como indicadores de cómo una persona aprende y se adapta a su ambiente.

Por su parte Schmeck (citado en Cabrera y Fariñas, 2005) afirma que el estilo de aprendizaje esta formado por un conjuntos de estrategias similares que utiliza cada estudiante de manera habitual y natural. Este autor considera que hay una predisposición por parte de los estudiantes a adoptar una estrategia de aprendizaje particular con independencia de las demandas específicas de la tarea en cuestión.

Kolb (1984) plantea que la supervivencia de los seres humanos depende de la habilidad para adaptarse a las condiciones cambiantes del mundo por tanto propone que cada individuo enfoca el aprendizaje de una forma particular y define estilo de aprendizaje como un grupo de capacidades para aprender que se destacan por encima de otras como resultado de la inteligencia, las experiencias vitales propias, y de las exigencias del medio.

Genovard y Gotzens (1990) se refieren a estilos de aprendizaje como las características estables de un individuo, expresadas a través de la interacción de la conducta y la personalidad cuando realiza una tarea de aprendizaje. En el mismo sentido, Smith (citado en Alonso, Gallego y Honey, 1994), los describen como modos característicos de procesar la información, sentirse y se comportase en las situaciones de aprendizaje.

Entwistle (citado en Esteban, Ruiz y Cerezo, 1996) distingue en los individuos tres

tipos de motivaciones relacionadas con el aprendizaje : El puro interés por aprender, la tendencia a evitar el fracaso y la motivación de logro. El estilo de aprendizaje es entonces la motivación predominante en el estudiante.

Honey y Munford (1986) se refieren a los estilos de aprendizaje como una descripción de actitudes y comportamientos que determinan la forma preferida de aprender de los individuos. Esta definición esta de acuerdo con lo propuesto por autores como Woolfolk (en Herrera y Zapata, 2012) que sugieren hablar de preferencias de estilos de aprendizaje por ser una clasificación más precisa que la dada por el concepto de estilo.

Una de las definiciones más claras es la que propone Keefe (citado en Gallego y Alonso, 2012) quien asume los estilos de aprendizaje en términos de aquellos rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables de como los discentes perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje. La definición de Keefe es muy utilizada porque aclara las diferencias entre estilos de aprendizaje y estilos cognitivos al reconocer que los primeros están estrechamente relacionados con los segundos debido a su vinculo con la personalidad, el temperamento y las motivaciones de quien aprende (Pantoja, Duque, y Correa, 2013). Además esta descripción detalla los elementos que componen el estilo de aprendizaje; los cognitivos que explicitan las diferencias en los sujetos respecto a las formas de conocer; los afectivos que afirman la influencia de las emociones en el aprendizaje; y los fisiológicos que contemplan la capacidad del ser de adquirir y almacenar información.

2.2. Modelos de estilos de aprendizaje

Los estudios de Bloom y Gagné sobre la aplicación de los principios de la psicología del aprendizaje para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y las apreciaciones de Piaget acerca de las modificaciones y regulaciones de la conducta que realiza el individuo son los supuestos sobre los que se basa la teoría de estilos de aprendizaje (Alonso, 2008), la cual se ha diversificado gracias a las propuestas de distintos autores quienes otorgando mayor importancia a uno o varios factores que podrían influir en el proceso aprendizaje han creado modelos que definen diferentes estilos de aprendizaje en los sujetos.

Los modelos de estilos de aprendizaje existentes tienen en cuenta variados criterios, pueden estar basados en la experiencia, en los canales de percepción de la información, en las estrategias de aprendizaje, en las preferencias de instrucción o en las habilidades cognitivas. Además se encuentran en la literatura modelos de interacción social, de aprendizaje organizacional, centrados en la actividad y basados en procesos.

Curry (1983), Grigorenko y Sternberg (1995) y Rayner y Riding (1997) son autores destacados por sus clasificaciones de los modelos de estilos de aprendizaje. Alonso (1992) plantea una organización de los modelos según el tipo de instrumento utilizado para el diagnóstico de los estilos de aprendizaje, por lo cual los agrupa en : modelos de enfoque generalista, de estilos cognitivos y afectivos, modelos que analizan un aspecto concreto de los estilos de aprendizaje, los que diagnostican estilos afectivos y los que diagnostican estilos fisiológicos.

Las clasificaciones enunciadas anteriormente tienen en común que sus categorías están formadas por un conjunto de adaptaciones, variaciones o interpretaciones de un

modelo específico y además incluyen en sus estructuras los modelos de estilos cognitivos.

Castaño (2004) afirma que los estilos cognitivos son constructos diferenciados de los estilos de aprendizaje por lo cual no deben ser considerados en las taxonomías de los modelos de estilos de aprendizaje. Teniendo en cuenta esto, la autora plantea una clasificación de los modelos en cuatro grandes grupos : centrados en habilidades cognitivas, centrados en el proceso de aprendizaje multisituacional, de aproximación al estudio y basados en las preferencias de instrucción.

Los modelos centrados en las habilidades cognitivas hacen referencia a las posibles dimensiones internas de carácter cognitivo que se ponen en juego en una situación de aprendizaje como lo describe el modelo de estilo visualizador-verbalizador de Pavio; el mapa de estilo cognitivo de Hill y el estilo asimilador-explorador de Kauffmann. Para algunos autores estos modelos son de estilos cognitivos, sin embargo Castaño los considera de estilos de aprendizaje pues hacen referencia al procesamiento de la información y son evaluados mediante la técnica de autoinforme.

Por otra parte, los modelos centrados en el aprendizaje multisituacional son aquellos que consideran el aprendizaje como un ciclo y abordan la forma en que las personas procesan y elaboran la información en contextos formales o informales de aprendizaje.

En esta categoría se encuentran el modelo de Gregorc y sus estilos de aprendizaje secuencial-concreto, secuencial- abstracto, aleatorio-concreto y aleatorio-abstracto; el de Junch que define cuatro etapas-estilos: percibir, pensar, planificar, hacer; Kolb (1985) y sus estilos divergentes, asimiladores, convergentes, adaptadores; Honey y Munford (1986)

y sus estilos activo, reflexivo, teórico, pragmático; y McCarty y St. Germain con los estilos innovadores, analíticos, pragmáticos y dinámicos.

Los modelos de aproximación al estudio son aquellos que identifican las diferentes estrategias u orientaciones que utilizan los aprendices cuando estudian. Ejemplos de esta categoría son el modelo de procesamiento de la información de Schmeck y sus tres estilos de aprendizaje : de profundidad, de elaboración y superficial; el modelo de Entwistle para el cual existen dos estilos de aprendizaje diferentes uno holístico y otro secuencial; y el de estrategias de aprendizaje de Biggs que define seis perfiles de aproximación al estudio : profundo, rendimiento, rendimiento profundo, rendimiento superficial, superficial y bajo rendimiento.

Por último, los modelos basados en las preferencias de instrucción se centran en el entorno de aprendizaje, evaluando cómo las preferencias ambientales o por un método de instrucción afectan el aprendizaje. En este grupo está el modelo de Grasha-Riechman con los estilos de aprendizaje: evasivo, participativo, competitivo, colaborador, dependiente e independiente; el de Dunn y Dunn que define veinte perfiles de aprendizaje y el modelo de Candfield que define nueve tipologías de aprendizaje.

2.2.1. Modelo de aprendizaje experiencial de Kolb

El modelo de aprendizaje propuesto por Kolb (1984) se basa en teorías como la de Dewey desde la perspectiva filosófica del pragmatismo y su concepción del aprendizaje como proceso dialéctico que combina experiencia, conceptos, observación y acción; la de Lewin desde la perspectiva fenomenológica de la psicología de la Gestalt y el papel

destacado del medio ambiente en el aprendizaje; la de Piaget de las etapas del desarrollo cognitivo ; y la de Bruner con su concepto de transformación de la información.

Para Kolb el aprendizaje se concibe como el proceso por medio del cual se crea conocimiento a través de la transformación de la experiencia. Su modelo describe el aprendizaje como un ciclo que comienza con una experiencia inmediata de la cual se consiguen datos e ideas sobre los distintos elementos que intervienen en ella; esos datos se integran en una teoría lógicamente sólida formando conceptos abstractos que aplicados a situaciones nuevas permiten tomar decisiones y solucionar problemas a través de una experimentación activa. Luego, las implicaciones de los conceptos abstractos sirven de base para generar nuevas experiencias, con lo cual vuelve a empezar el ciclo. De este modo, a la hora de aprender se ponen a prueba cuatro capacidades: de experimentación concreta, de observación reflexiva, de conceptualización abstracta y de experimentación activa. Estas capacidades configuran dos dimensiones del aprendizaje, una que tiene que ver la forma de percibir y comprender el entorno y otra con la forma de transformar la información.

La preferencia de los individuos para percibir el entorno de forma concreta o abstracta y de transformar la información de forma activa o reflexiva determinan su estilo de aprendizaje que como se muestra en la Figura 2.1 puede ser divergente, asimilador, convergente o acomodador.

Las personas con un estilo de aprendizaje divergente son flexibles, abiertas y empáticas, necesitan estar comprometidas en las situaciones de aprendizaje y las consideran desde varias perspectivas, disfrutan el descubrimiento, son muy imaginativos

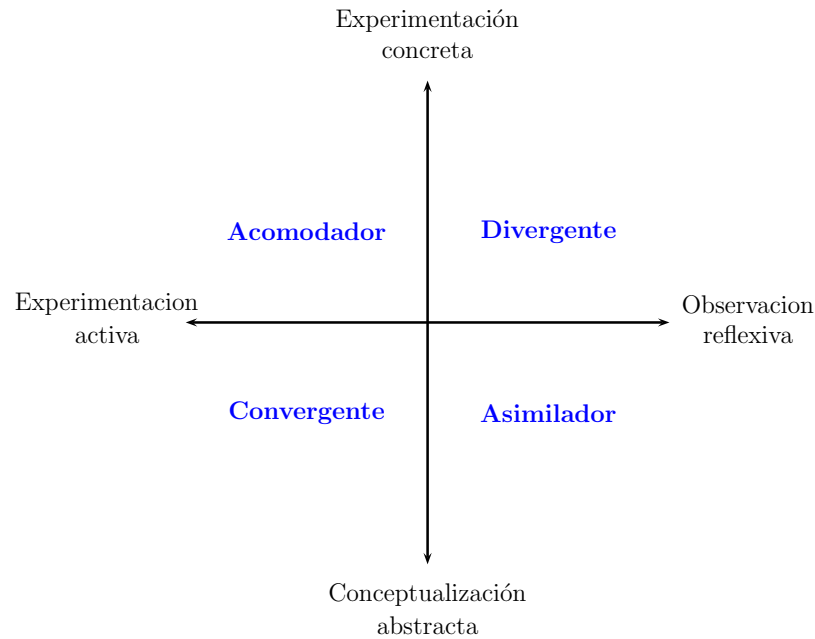


Figura 2.1: Estilos de aprendizaje según Kolb

y sobresalen en áreas que requieren la generación de ideas por lo que es un estilo característico de los profesionales de las carreras de humanidades y artes, así como de los directivos de personal.

Quienes son asimiladores son personas que se destacan por su capacidad para entender una gran cantidad de información y organizarla de forma concisa y lógica, usan el razonamiento inductivo, tienen la capacidad de crear modelos teóricos y por lo general se orientan más a las ciencias básicas que a las aplicadas, son científicos o investigadores.

Los convergentes están mejor capacitados para la aplicación práctica de ideas. Estas personas se desempeñan bien en las pruebas que requieren una sola respuesta o solución concreta para una pregunta o problema. Sus conocimientos están organizados de tal manera que pueden concentrarlos en problemas específicos mediante el razonamiento hipotético-deductivo. Este tipo de personas optan por especializarse en las ciencias físicas o en las ingenierías.

Los acomodadores o adaptadores tiene como punto fuerte llevar a cabo proyectos y experiencias nuevas y ser más arriesgados que las personas clasificadas en los otros tres estilos. Se les llaman acomodadores porque se destacan en situaciones donde hay que adaptarse a circunstancias inmediatas específicas. Son pragmáticos en el sentido de descartar una teoría sobre lo que hay que hacer, si ésta no se aviene con los hechos. Suelen dedicarse a la política, a la docencia o a los negocios.

Otras características que describen los cuatro estilos de aprendizaje definidos en el modelo de Kolb se presenta en la Tabla 2.1. La mayoría son producto de las investigaciones de Torrealba en 1972 y Hudson en 1996 sobre desempeños diferenciales en tareas diversas y preferencias vocacionales (Polanco, 1999).

Tabla 2.1: Características de los estilos de aprendizaje de Kolb

Convergente	Divergente	Asimilador	Acomodador
Pragmático	Sociable	Poco sociable	Sociable
Racional	Sintetiza bien	Organizado	Sintetiza bien
Analítico	Genera ideas	Genera modelos	Acepta retos
Deductivo	Intuitivo	Investigador	Comprometido
Buen líder	Emocional	Planificador	Espontáneo
Organizado	Soñador	Expresivo	Impulsivo

Fuente : Herrera,M., y Zapata,P. (2012) Estudio correlacional de los estilos de aprendizaje de estudiantes con modalidad en ciencias naturales. *Tecné, Espisteme y Didaxis*(31), 27-43

El instrumento utilizado para la medición de los estilos de aprendizaje según el modelo de Kolb se denominó Learning Style Inventory (LSI). Este cuestionario ha sido

modificado en varias ocasiones y adaptado al castellano por GonzalezTirados (1980) y por la firma McBer- Hay Group. El LSI es un instrumento de autoinforme en el que se enuncian varias situaciones y posibles comportamientos ante ellas. El sujeto debe asignar valores desde uno hasta cuatro de manera ascendente de tal forma que el número uno corresponde a la proposición que caracteriza menos el modo de aprender de la persona. El tipo de respuesta es ipsativa.

Para describir el estilo de aprendizaje se tienen en cuenta las puntuaciones obtenidas en las categorías bipolares definidas por el autor. Los resultados indican hasta que punto el sujeto se destaca más en lo abstracto que en lo concreto y en lo activo que en lo reflexivo lo que lo ubica dentro de uno de los cuatro estilos de aprendizaje.

2.2.2. Modelo de estilos de aprendizaje de Honey y Mumford

Los trabajos de Honey y Mumford iniciaron utilizando el modelo de Kolb para diagnosticar los estilos de aprendizaje con el fin de encontrar que personas tenían mayores capacidades para ocupar determinado puesto directivo. Posteriormente, en el desarrollo de sus investigaciones los autores cuestionan la idea de la bipolaridad de las dimensiones del aprendizaje propuesta por Kolb lo que los conduce a crear un modelo de estilos de aprendizaje unipolares y diseñar un instrumento de diagnóstico de acuerdo a su modelo. El propósito de los autores no era realizar conceptualizaciones o clasificaciones de los estilos de aprendizaje si no crear una herramienta para diagnosticar los estilos que a su vez facilitara la orientación para la mejora del aprendizaje, por tanto, se centraron en estudiar los comportamientos observables y la modificación de la conducta al considerar

que esto es de mayor utilidad que la explicación de las bases psicológicas que sustentan tales comportamientos.

El modelo desarrollado por Honey y Mumford (1986) define el aprendizaje como un ciclo que se produce en cuatro etapas: experiencia, reflexión sobre la experiencia, formulación de hipótesis y aplicación de las hipótesis. Lo ideal afirman los autores es que las cuatro etapas se manifestaran de forma equilibrada en cada sujeto, pero lo cierto es que los individuos interiorizan una determinada etapa del ciclo lo cual define su estilo de aprendizaje predominante que puede ser activo, reflexivo, teórico o pragmático.

Estilo Activo Las personas con predominancia en el estilo activo se implican totalmente y sin prejuicios en las experiencias, son de mente abierta y acometen con entusiasmo tareas nuevas. Se aburren con los plazos largos, eligen actividades cortas donde los resultados pueden apreciarse rápidamente. Prefieren dialogar, les gusta dirigir debates o realizar presentaciones. Son personas que les gusta trabajar en grupo y centran a su alrededor todas las actividades. Tienen apertura mental y pensamiento flexible llegando a ser impulsivos en algunas ocasiones.

Quienes presentan un estilo activo manifiestan un mayor rendimiento cuando los entornos de aprendizaje le permiten generar ideas sin limitaciones formales o de estructura, resolver problemas, representar roles, dramatizar y hacer presentaciones. Teniendo en cuenta estas características los estudiantes con estilo activo manifiestan mayores niveles de dificultad cuando se enfrentan a situaciones de asimilación, análisis e interpretación de datos, repetición de la misma actividad, seguimiento de instrucciones precisas y actividades pasivas como escuchar conferencias, monólogos o explicaciones.

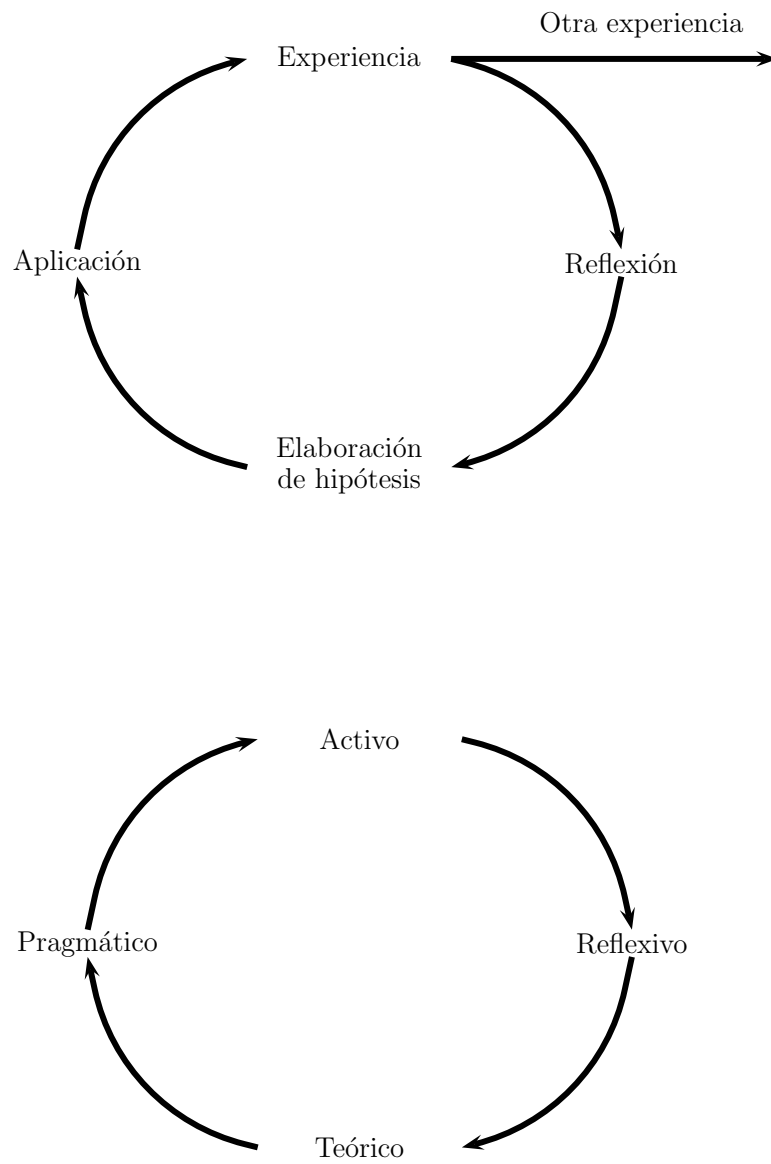


Figura 2.2: Estilos de aprendizaje según Honey y Mumford

Estilo Reflexivo A las personas reflexivas les gusta considerar experiencias y observarlas desde diferentes perspectivas. Reúnen datos, analizándolos con detenimiento antes de llegar a alguna conclusión. Prefieren observar o escuchar a los demás y no intervienen hasta que se han familiarizado con la situación, cuando se sienten seguros. Su filosofía consiste en ser prudentes y crean a su alrededor un aire ligeramente distante y condescendiente.

Los estudiantes con estilo de aprendizaje reflexivo pueden desenvolverse mejor cuando los entornos de aprendizaje les ofrecen la oportunidad de llegar a decisiones a su propio ritmo, investigar detenidamente, observar, escuchar, asimilar y leer o estudiar de antemano acerca de un tema de discusión. De acuerdo a estas características quienes son reflexivos tienen dificultades para realizar actividades que requieren acción sin planificación. No se sienten a gusto al hacer un trabajo de forma superficial, actuar de líderes o exponer ideas espontáneamente.

Estilo Teórico Los teóricos enfocan los problemas por etapas lógicas, buscan la racionalidad y la objetividad por lo que les disgusta lo subjetivo o ambiguo. Son profundos a la hora de establecer teorías, principios y modelos pues les gusta analizar, sintetizar e integrar hechos de forma coherente. Para ellos es indispensable la lógica de los eventos. Les gusta analizar situaciones complejas, o estructuradas que tienen una finalidad clara así como leer u oír hablar sobre ideas y conceptos bien presentados, precisos, capaces de enriquecerles, interesantes aunque no sean inmediatamente pertinentes.

Las particularidades de este tipo de estilo de aprendizaje indican que los estudiantes teóricos tienden a ser perfeccionistas y se sienten a gusto al compartir con personas que

consideran están a su mismo nivel intelectual. Siguiendo esta línea de ideas los estudiantes teóricos tienen dificultades cuando deben participar en situaciones donde predominan las emociones y los sentimientos o cuando deben involucrarse en actividades no estructuradas, improvisadas y sin contexto.

Estilo Pragmático Las personas pragmáticas buscan la aplicación práctica de las ideas y aprovechan la primera oportunidad para experimentarlas. Tienen a ser impacientes cuando hay personas que teorizan. Buscan la mejor manera para hacer las cosas, toman decisiones de forma rápida y les gusta resolver problemas, mostrando poco interés por los conocimientos que no les ayudan en sus necesidades inmediatas.

El entorno en que las personas con estilo pragmático se desarrollan de manera óptima es aquel que les permite experimentar y aplicar lo que han aprendido pues esperan que los temas estudiados se relacionen con situaciones reales o de validez inmediata. Esto implica que a los pragmáticos se les dificulta aprender teorías y principios generales que no tienen una importancia inmediata, del mismo modo que pierden el interés cuando no hay una recompensa evidente por la actividad de aprendizaje que deben desarrollar.

Alonso (1992) añade una serie de características principales y secundarias a cada uno de los cuatro estilos de aprendizaje definidos por Honey y Mumford.

Además de las características mostradas, las personas con estilo activo son creativas, novedosas, aventureras, divertidas, líderes y deseosas de aprender. Los reflexivos son cuidadosos, detallistas, investigadores, elaboradores de argumentos y previsores de alternativas. Entre los atributos de las personas con estilo teórico se destacan ser

Tabla 2.2: Características de los estilos de aprendizaje de Honey y Mumford

Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
Animador	Ponderado	Metódico	Experimentador
Improvisador	Concienzudo	Lógico	Práctico
Descubridor	Receptivo	Objetivo	Directo
Arriesgado	Analítico	Crítico	Eficaz
Espontáneo	Exhaustivo	Estructurado	Realista

generalizadores, exploradores, inventores de procedimientos y buscadores de hipótesis, mientras que los pragmáticos son rápidos, decididos, positivos y seguro de sí mismos.

El instrumento utilizado para el diagnóstico de los estilos de aprendizaje según el modelo de Honey y Mumford es el Learning Style Questionnaire (LSQ). Las respuestas a este cuestionario son un punto de partida y no un final pues se utilizan para diseñar acciones que potencien aquellos estilos menos sobresalientes en los sujetos con objeto de aumentar la efectividad del aprendizaje, crear grupos de trabajo productivos y optimizar los talleres de formación para mejorar el desempeño de las personas en las actividades empresariales.

La adaptación al ámbito académico y al idioma español del LSQ fue desarrollada por Alonso (1992). La autora agrego al cuestionario un apartado de información socio-académica, modificó las instrucciones de respuesta y diseñó la hoja de perfil de aprendizaje. El nuevo instrumento recibió el nombre de Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje (CHAEA).

El cuestionario CHAEA se ha utilizado como instrumento de diagnóstico de los estilos de aprendizaje en investigaciones desarrolladas en Latinoamérica y en Estados Unidos, Canadá, Portugal, Italia, Reino Unido y Francia lo que muestra la aceptación del instrumento por parte de los académicos por su facilidad para ser aplicado e interpretado en muestras relativamente grandes. Este instrumento además fue adaptado para los últimos cursos de primaria y los primeros de secundaria en un instrumento llamado CHAEA-junior.

El CHAEA está compuesto por 80 enunciados que manifiestan preferencias o carencias en un determinado estilo. El encuestado debe responder si está de acuerdo (+) o en desacuerdo (-) con la acción descrita por el ítem y luego ubicar sus resultados en la hoja de respuestas compuesta por cuatro columnas donde cada 20 ítems representan un estilo de aprendizaje. El primer criterio para la interpretación de la información obtenida en el cuestionario es la relatividad de las puntuaciones pues cada estilo tiene una puntuación normativa que indica el grado de preferencia (muy baja, baja, moderada, alta, muy alta). El estilo de aprendizaje predominante es el de mayor grado de preferencia.

En una investigación con 1371 alumnos de 25 facultades de dos universidades de Madrid, Alonso estudió la fiabilidad y la validez del CHAEA. La utilización del alfa de Cronbach para medir la consistencia interna de la escala se aplicó a cada grupo de 20 ítems que respondían a cada uno de los estilos de aprendizaje siendo la fiabilidad más alta en el estilo reflexivo (0.725) y más baja pero dentro de la aceptabilidad en el pragmático (0.588). En los estilos activo (0.627) y teórico (0.658) la fiabilidad es aceptable considerando la tendencia conservadora de la prueba alfa de Cronbach respecto a otras pruebas de fiabilidad.

La validez de contenido se realizó con la ayuda de 16 jueces mientras que la validez de constructo se hizo con un análisis factorial de las 80 declaraciones del cuestionario identificando 15 factores que explican el 40 % de la varianza total. Además se desarrollo un análisis factorial de los cuatro estilos a partir de las medias totales de sus 20 declaraciones. En esta última prueba se hallaron dos factores, uno que define los estilos reflexivo y teórico y otro que define con mayor valor al estilo pragmático. El estilo activo carga en el primer factor negativamente. Los estudios de Alonso y cols. (1994) argumentan que estas relaciones se deben a que los factores no son excluyentes entre si. Otras investigaciones que realizaron validaciones del CHAEA como la de Orellana, Bo, Belloch, y Aliaga (2002) y Escalante, Barrionuevo, y Mercado (2009) encontraron asociaciones entre los estilos reflexivo-teórico y una relación más baja entre los estilos activo-pragmático, teórico-pragmático y reflexivo-pragmático, así como cierta incompatibilidad entre los estilos activo-reflexivo y activo-teórico.

2.2.3. Relación entre los modelos de Kolb y Honey-Mumford

El modelo de aprendizaje experiencial de Kolb es uno de los más influyentes en el campo de los estilos de aprendizaje pues en el se basan otras clasificaciones ampliamente utilizadas en la investigación educativa como las desarrolladas por Honey y Mumford y McCarthy y St. Germain.

Los vínculos entre el modelo de Kolb y el de Honey y Mumford han sido analizados por distintos autores estableciendo relaciones entre los estilos de aprendizaje medidos utilizando el Learning Style Inventory (LSI), el Learning Style Questionnaire (LSQ) y su

adaptación el Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje (CHAEA).

Dentro de estas investigaciones se destaca la desarrollada por Alonso, Gallego, y Honey (1997) quienes encontraron correlaciones entre el estilo de aprendizaje reflexivo y el tipo de aprendizaje observación reflexiva (coeficiente de 0.73), el estilo pragmático y la etapa de experimentación activa (coeficiente de 0.68) y el estilo teórico con el tipo de aprendizaje conceptualización abstracta (coeficiente de 0.54).

McLoughlin (1999) señala que las cuatro fases del modelo de Kolb corresponden con los cuatro estilos de aprendizaje definidos por Honey y Mumford. Esta afirmación es confirmada y ampliada por los resultados del estudio realizado por Muñoz-Seca y Silva (2003) aplicando el LSI y el LSQ (CHAEA para estudiantes hispanohablantes) en una muestra de 191 universitarios de distintos países. Los investigadores encontraron varias asociaciones que se resumen en la Tabla 2.3 :

Tabla 2.3: Relación entre tipos y estilos de aprendizaje

Modelo de Honey	Tipos de aprendizaje de Kolb	Estilos de Kolb
Activo	Experiencia concreta	Acomodador-Divergente
Reflexivo	Observación reflexiva	Divergente-Asimilador
Teórico	Conceptualización abstracta	Asimilador-Convergente
Pragmático	Experimentación activa	Convergente-Acomodador

Sobre la base de las consideraciones anteriores resulta oportuno citar el trabajo realizado por Freiberg y Fernández (2013) quienes investigaron las propiedades

psicométricas del CHAEA mediante estudios de validez de contenido y de constructo. El análisis factorial presentado por los autores mostró una estructura compuesta por cuatro factores mixtos : teórico-reflexivo, teórico-pragmático, activo-pragmático y pragmático. Estas agrupaciones de los estilos de aprendizaje del modelo de Honey y Mumford reproducen los estilos asimilador, convergente y adaptador del modelo de Kolb lo cual indica que se puede realizar una lectura del CHAEA desde la teoría de aprendizaje experiencial pues el instrumento mide tres de los cuatro estilos propuestos en este modelo.

Por otra parte, la diferencia entre estos modelos teóricos radica en que la propuesta de Kolb esta enfocada hacia la forma en la que se produce el aprendizaje y como adaptar la enseñanza al estilo de aprendizaje de las personas mientras que la descripción de Honey se limita a estudiar las acciones frecuentes de los sujetos que dan cuenta de su aprendizaje y como potenciar los estilos de aprendizaje menos desarrollados en el individuo.

2.3. Rendimiento académico

El concepto de rendimiento académico ha sufrido transformaciones que van desde visiones que lo relacionaban con las capacidades intelectuales del ser hasta enfoques que lo vinculan con un conjunto de variables personales y contextuales que se interrelacionan. Desde esta perspectiva multidimensional se concibe el rendimiento académico como un resultado cuantitativo o como un juicio evaluativo del proceso llevado a cabo por el estudiante.

Desde la primera concepción Forteza (citado en Gonzalez, 1988) afirma que el término rendimiento académico se refiere a la productividad del sujeto, el producto

final de la aplicación de su esfuerzo, matizado por sus actividades, rasgos y la percepción más o menos correcta de los cometidos asignados. En ese mismo sentido Hernández, Fernández, y Baptista (1997) lo definen como un fenómeno demostrable como hecho objetivo y con capacidad para enumerarse en rango de notas, situación que permite la recolección de información por promedio académico del estudiante y permite su clasificación en niveles.

Por su parte Tonconi (2010) conceptualiza el rendimiento académico como el nivel demostrado de conocimientos en un área evidenciado a través de indicadores cuantitativos, usualmente expresados mediante una calificación y comparado con unos rangos de aprobación o desaprobación en áreas de conocimiento determinadas o contenidos específicos.

De acuerdo con estos autores es posible utilizar dos criterios de medida para aproximarse al rendimiento académico, las calificaciones de los docentes y los resultados de las pruebas objetivas. Cascon (citado en Navarro, 2003) considera las calificaciones como el reflejo de las evaluaciones 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. Por su parte, las pruebas objetivas pretenden una medida controlada, carente de subjetivismo y analizable estadísticamente de un conjunto de saberes o conocimientos (González, 1988). Las pruebas responden a una estimación de la adquisición de contenidos por parte del alumno.

En oposición a esta postura autores como Peralta, Nieto, Rodríguez y González (citados en Erazo 2013) coinciden en señalar que el rendimiento escolar involucra muchas variables que no se pueden resumir fácilmente en una nota pues es un fenómeno de

condición subjetiva y compleja con integración de factores socioeconómicos, familiares y escolares. En lo socioeconómico el rendimiento se describe teniendo en cuenta el estrato, la cultura y las condiciones de barrio; en lo familiar la literatura explica una relación positiva entre el rendimiento y el clima afectivo del estudiante, el acompañamiento en actividades y procesos escolares y la escolaridad de los padres. Por su parte al hablar de la escuela se referencian elementos como infraestructura, clima escolar, sistemas de organización, estrategias de aprendizaje, percepción de los docentes y acompañamiento pedagógico. Las investigaciones en esta línea buscan descripciones de las características de los estudiantes ubicados en los distintos niveles de rendimiento establecidos en el sistema educativo.

De conformidad con lo anterior Pizarro y Clark (citados en Espinosa, 2006) afirman que el rendimiento académico es una medida de la capacidad de respuesta del individuo que expresa en forma estimativa lo que la persona ha aprendido como resultado de un proceso de instrucción o formación.

Una definición intermedia entre las concepciones de rendimiento mostradas hasta ahora es aportada por Chadwick (citado en Gómez 2012) quien afirma que el rendimiento es la expresión de capacidades y características psicológicas del estudiante desarrolladas y reformadas a través del proceso de enseñanza-aprendizaje que le posibilita obtener un nivel de funcionamiento y logros académicos en un periodo, año o semestre, que se resume en un calificativo final (cuantificado en la mayoría de los casos) evaluativo del nivel alcanzado.

De acuerdo con este enfoque Montes y Lerner (2011) afirman que el rendimiento académico es la relación entre el proceso de aprendizaje, que involucra factores extrínsecos e intrínsecos al individuo, y el producto que se deriva de él, expresado tanto en valores

predeterminados por un contexto sociocultural como en las decisiones y acciones del sujeto en relación con el conocimiento que se espera obtenga de dicho proceso.

En resumen, las caracterizaciones que se han hecho del rendimiento académico son recopiladas por O. García y Palacios (1991) quienes además de los aspectos considerados hasta ahora identifican otros puntos de vista : el rendimiento ligado a medidas de calidad, como un medio y no un fin en si mismo y en función a un modelo social vigente.

2.3.1. Rendimiento académico en matemáticas

Al relacionar el rendimiento académico con el nivel de aprendizaje que adquieren los estudiantes es necesario aclarar lo que significa aprender matemáticas desde las distintas concepciones de aprendizaje.

Para la teoría conductista aprender matemáticas esta asociado a la realización de tareas y a la adquisición de destrezas de cálculo. La postura asociacionista promueve que se descomponga una idea muy elaborada en otras más simples y que estas se ejerciten hasta llegar al aprendizaje de secuencias complejas.

En el enfoque cognitivo se hace énfasis en el desarrollo de los procesos de pensamiento más que en la mera transferencia de contenidos, pues la matemática es sobre todo una ciencia en la que el método claramente predomina sobre el contenido (De Guzmán, 2007). Lo importante es el aprendizaje de conceptos los cuales se originan partiendo de la resolución de problemas o de la realización de tareas complejas.

Por otra parte, desde la postura constructivista saber matemáticas no es solamente aprender definiciones y teoremas para reconocer la ocasión de utilizarlos y aplicarlos, se

requiere que el estudiante actúe, formule, pruebe, construya modelos, lenguajes, conceptos y teorías (*Lineamientos curriculares : matemáticas*, 1998), lo cual debe posibilitarle la aplicación de sus conocimientos fuera del ámbito escolar donde debe tomar decisiones y enfrentarse a situaciones nuevas. Para el constructivismo no hay objeto de enseñanza si no objeto de aprendizaje por lo cual es primordial la actividad del sujeto mientras que el papel del docente es propiciar una atmósfera que conduzca una mayor autonomía de los alumnos frente al conocimiento.

La concepción pragmática e instrumental del conocimiento matemático asumida por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en los Lineamientos Curriculares plantea que la formación matemática en la escuela debe potenciar el desarrollo del pensamiento numérico, espacial, métrico, aleatorio y variacional. Estos cinco tipos de pensamientos constituyen los conocimientos básicos que han de integrarse en un grupo de procesos generales presentes en la actividad matemática : formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar; y formular, comparar y ejercitar procedimientos o algoritmos.

De acuerdo con lo anterior el enfoque en la enseñanza actual de las matemáticas son las competencias, noción que plantea un aprendizaje significativo y comprensivo. Ser competente quiere decir poseer un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socioafectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre si para facilitar el desempeño de una actividad en contextos nuevos (*Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas*, 2006). En este sentido, ser matemáticamente competente requiere ser diestro en el desarrollo de los procesos matemáticos generales por lo cual se espera que a medida que los estudiantes avancen en

su proceso educativo la complejidad conceptual de sus conocimientos se evidencie en el tipo de procesos generales de la actividad matemática que pueden realizar. Así el rendimiento académico de un estudiante esta relacionado con la adquisición de las competencias establecidas en los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas de acuerdo al ciclo de la básica secundaria al que pertenece (6 y 7, 8 y 9).

2.4. Relación entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico

La existencia de una relación significativa entre los estilos de aprendizaje de los alumnos y el rendimiento académico que manifiestan se he investigado desde hace varios años. Algunos trabajos destacados son los de Urbschat y Carbo desarrollados en los primeros cursos de primaria y los de Pizzo y Krinsky con estudiantes de los últimos cursos de este nivel educativo. En los primeros años de secundaria se encuentran los estudios de Trautman y White, mientras que en los últimos cursos se pueden mencionar las indagaciones de Douglas, Cafferty y Tannenbau. En la educación superior son relevantes los trabajos de Domino, Farr y Alonso. Todos estos trabajos de investigación coinciden en concluir que los alumnos manifiestan mayor rendimiento académico cuando se les enseña de acuerdo a sus estilos de aprendizaje predominantes (C. Ruiz, 2004).

Sotillo (2014) afirma que el conocimiento de los estilos de aprendizaje de los estudiantes desde un nivel educativo temprano posibilita su adecuada orientación académica lo cual aumenta las posibilidades de contribuir al desarrollo de sus talentos,

a potenciar y mejorar sus capacidades y con ellas su rendimiento académico posterior. Además, el autor señala que esta información también permite detectar y constatar casos de alumnos con serias limitaciones, los cuales pueden ser ayudados a mejorar sus procesos cognitivos a través del desarrollo de los estilos de aprendizaje.

Otros autores influyentes en este campo de estudio como Gallego y Nevot (2008) afirman que es evidente que en el rendimiento académico de los estudiantes hay incidencia de un gran número de variables como condicionantes socioculturales, factores intelectuales, valencias emocionales, factores organizativos y aspectos técnicos o didácticos, pero indudablemente, están presentes los estilos de aprendizaje. Esto lo confirman publicaciones de hace casi dos décadas que establecen una correlación significativa entre los estilos de aprendizaje respecto a grupos de estudiantes de alto y bajo rendimiento académico (Acevedo y Rocha, 2011). Gallego y Alonso (2012) señalan que es preciso considerar el rendimiento académico dentro del marco complejo de variables que interaccionan con él, pero aclaran que para fines investigativos el tema se aborda de forma parcial sin que esto quiera decir que se simplifique la realidad pues lo cierto es que la identificación de los estilos de aprendizaje de los estudiantes y su utilización para orientar la enseñanza favorece el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En este sentido, Luengo y González (2005) afirman que la definición de rendimiento académico ligado a la adquisición de contenidos debe ser profundamente transformada hacia una concepción que lo iguale al dominio de estrategias de aprendizaje y habilidades que permitan aprender a aprender. De esta forma se hacen más claras las interacciones entre los estilos de aprendizaje y la enseñanza lo cual debe verse reflejado en el rendimiento académico de los estudiantes.

Vale la pena aclarar que no siempre se han obtenido relaciones significativas entre estilos de aprendizaje y rendimiento académico, sin embargo estos resultados se explican debido a los tipos de muestras consideradas, la forma de evaluar el aprendizaje y la diversidad de instrumentos utilizados (Padilla, Rodríguez, y López, 2007), por tal razón Farias, Díaz, y Miranda (2012) afirman que poseer la información suficiente sobre la relación o relaciones entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico o si acaso existe algún estilo de aprendizaje que se encuentre relacionado al mayor o menor éxito académico resulta necesario e imprescindible en el desafío de construir y fortalecer un modelo educativo que contemporice la atención al individuo.

Capítulo 3

Antecedentes Investigativos

Son numerosos los estudios que se han realizado sobre estilos de aprendizaje y rendimiento académico por lo cual en este apartado se presenta una recopilación de investigaciones que resumen los principales resultados encontrados. La mayoría de los trabajos seleccionados se basan en el modelo de Honey y Mumford y utilizan el CHAEA como instrumento de diagnóstico. Para medir el rendimiento académico los investigadores coinciden en usar la nota promedio obtenida por los estudiantes durante un periodo, que corresponde a un año en el caso de la educación primaria, básica secundaria y media o un semestre en la educación superior.

El énfasis del capítulo está en los estudios que relacionan los estilos de aprendizaje con el rendimiento académico en matemáticas desarrollados en el nivel de educación básica secundaria. Sin embargo, se presentan algunas investigaciones realizadas en otros niveles educativos pues enriquecen la perspectiva de este trabajo. Además, se incluye un resumen de los resultados obtenidos por los teóricos y se reflexiona acerca de los mismos.

3.1. Estilos de aprendizaje y rendimiento académico

La relación entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico en el área de inglés fue estudiada por Córdova (2010) en una muestra 217 estudiantes varones de una escuela de básica secundaria de Perú. Las calificaciones de los estudiantes mostraron que un gran porcentaje de alumnos se ubican en un nivel bajo o aceptable siendo el 35,1% de la población la que alcanza los logros del área, de los cuales sólo el 8.8% obtiene un logro satisfactorio. Con relación al perfil general de estilos de aprendizaje el estilo reflexivo presentó un mayor puntaje dentro de los valores promedios, seguido del estilo teórico. Al relacionar las variables analizadas la investigadora halló que existen asociaciones estadísticamente significativas y positivas entre los estilos de aprendizaje teórico y pragmático con el rendimiento académico de los estudiantes en el área de inglés.

Quintanal y Gallego (2011) en el mismo nivel educativo estudiaron las preferencias de estilos de aprendizaje de los estudiantes en las asignaturas de física y química. En una muestra de 263 estudiantes de cuatro centros educativos los investigadores utilizaron el CHAEA como instrumento de diagnóstico e identificaron preferencias moderadas de la población en los cuatro estilos de aprendizaje así como una leve inclinación hacia los estilos reflexivo y pragmático. Luego, al analizar los estilos de aprendizaje puros y asociados (combinación de estilos) y relacionarlos con el rendimiento académico encontraron que los alumnos con resultado insatisfactorio mostraron preferencias bajas y muy bajas en los estilos reflexivo y teórico, mientras que aquellos con rendimientos altos están asociados a preferencias alta y muy alta en los mismos estilos.

En el nivel de educación superior B. Ruiz, Trillos, y Morales (2006) desarrollaron

una investigación sobre estilos de aprendizaje y el rendimiento académico con 101 alumnos de segundo semestre de los programas académicos de la Universidad Tecnológica de Bolívar. El estudio encontró una mayor preferencia de los estudiantes por los estilos activo, teórico, pragmático y una menor preferencia por el estilo reflexivo así como una relación directamente proporcional entre los estilos de aprendizaje teórico y reflexivo con el rendimiento académico. De acuerdo con este hallazgo los investigadores señalan que es necesario proveer a los estudiantes de esta institución espacios para el desarrollo de actividades metacognitivas que los acerquen a un aprendizaje estratégico y a la autogestión de su proceso de aprendizaje ya que apostarle al desarrollo de habilidades en el aspecto teórico y reflexivo podrían conducir a altos niveles de aprovechamiento académico.

Ossa y Lagos (2013) en su estudio sobre el tema hallaron resultados similares a los de B. Ruiz y cols. (2006). La investigación que tomó una muestra de 71 estudiantes de primer año de pedagogía en educación básica primaria de la Universidad del Bío-Bío en Chile encontró un predominio de los estudiantes en el estilo de aprendizaje reflexivo así como una relación positiva y significativa aunque medianamente baja entre el rendimiento académico y los estilos de aprendizaje teórico y reflexivo. Esta preponderancia de los estilos reflexivo y teórico sobre los estilos activo y pragmático se ha confirmado en al menos tres estudios realizados en estudiantes de pedagogía y estaría relacionada posiblemente con la preeminencia de contenidos teóricos en el área de educación. Esta preponderancia de estilos reflexivo y teórico sobre los estilos activo y pragmático se ha confirmado en al menos tres estudios realizados en estudiantes de pedagogía, tanto en España como en Chile.

Por su parte, Juárez, Hernández-Castro, y Escoto (2011) con el propósito de

caracterizar e identificar la relación entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico realizaron una investigación con 227 estudiantes de la licenciatura en psicología de una universidad pública de México. En la muestra conformada principalmente por mujeres se encontró que el estilo de aprendizaje predominante es el reflexivo. Además no se hallaron relaciones significativas entre estilos de aprendizaje y rendimiento académico. Este resultado es contrario a lo obtenido por Esguerra y Guerrero (2010) quienes trabajaron con un grupo de 159 estudiantes de la misma carrera en una universidad privada de Colombia. En esta población se identificó predominancia en el estilo de aprendizaje reflexivo y una relación significativa entre los estilos activo y reflexivo con el rendimiento académico, siendo el estilo activo poco favorable para el rendimiento de los estudiantes.

La conclusión de Esguerra y Guerrero respecto al estilo activo concuerda con los hallazgos de Blumen, Rivero, y Guerrero (2011) quienes con el fin de obtener información científica respecto a los factores asociados al proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación a distancia analizaron los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico de los estudiantes de pregrado y de posgrado en dos universidades privadas de Perú. Los investigadores encontraron que los estudiantes de pregrado tienden a utilizar más los estilos de aprendizaje activo y teórico siendo quienes exhiben este último estilo los que poseen mejor rendimiento académico. En cuanto a los estudiantes de posgrado no se encontraron preferencias en estilos de aprendizaje, sin embargo aquellos reflexivos y pragmáticos mostraron mejor rendimiento que sus pares con otros estilos de aprendizaje.

Ojeda, Ortiz, y Herrera (2013) indagaron acerca de la relación que existe entre los estilos de aprendizaje de los estudiantes de diferentes carreras de ingeniería y su rendimiento académico. Los investigadores analizaron toda la población y no encontraron

relaciones relevantes entre los estilos y las calificaciones, sin embargo, al realizar un análisis por carreras hallaron que en dos de ellas el estilo pragmático se relacionaba significativamente con el rendimiento académico mientras que en otras lo hacía el estilo teórico, estos resultados llevaron a los investigadores a afirmar que se deben investigar los factores de contexto que interfieren en las preferencias de aprendizaje de los estudiantes.

Por otra parte, la investigación de Acevedo y Rocha (2011) estudio la relación de tres variables, estilos de aprendizaje, rendimiento académico y género. Los resultados obtenidos por estos autores indican que los estudiantes no muestran diferencias en los estilos de aprendizaje ni en el rendimiento de acuerdo al género, pero si existen relaciones entre los estilos de aprendizaje reflexivo y teórico con un buen desempeño académico.

Otra investigación interesante fue desarrollada por Huertas y Garcés (2012) quienes utilizando un modelo econométrico estudiaron la relación entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico de 647 estudiantes de la Universidad Tecnológica de Bolívar. El modelo de estilos de aprendizaje seleccionado por los autores fue el de Felder y Silverman que define los estilos activo-reflexivo, sensitivo-intuitivo, verbal-visual y secuencial-global, con preferencias fuertes y moderadas, además un perfil bien balanceado o equilibrado. Los resultados de la investigación mostraron que los estilos de aprendizaje reflexivo, verbal o secuencial inciden de forma positiva sobre el rendimiento académico.

3.2. Estilos de aprendizaje y rendimiento académico en matemáticas

En el nivel de básica primaria Gutiérrez (2014) indago acerca de los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico en matemáticas de un grupo de 120 estudiantes. Para diagnosticar los estilos de aprendizaje la autora realizó una adaptación del CHAEA-junior referida al comportamiento de los niños frente al trabajo con las matemáticas y encuentro que los alumnos se ubicaron en el estilo de aprendizaje teórico, reflexivo, pragmático y activo, en orden de preferencias. Al relacionar los estilos de aprendizaje con las notas en matemáticas la autora encontró que aquellos con rendimiento académico alto se ubicaron en el estilo teórico y reflexivo, mientras que los que tienen rendimiento bajo se ubicaron en los estilos activo y pragmático.

En el nivel de básica secundaria Keast (1999) desarrolló una investigación sobre logro en matemáticas. El autor encontró diferencias de género entre los estudiantes indicando que los hombres presentaban tendencias hacia un estilo de aprendizaje individual prefiriendo la instrucción formal, estructurada y explícita, mientras que las mujeres presentaban un estilo de aprendizaje conectado pues preferían el trabajo en equipo y la vinculación de los contenidos del área con problemas cotidianos. Según Santaolalla (2009) el estilo de aprendizaje individual es equivalente a los estilos reflexivo y teórico y el estilo conectado semejante a los estilos activo y pragmático. De acuerdo con esto, los resultados del estudio indican que la enseñanza de las matemáticas en esta escuela favorece a los estudiantes reflexivos y teóricos.

Conclusiones similares presentaron Luengo y González (2005) en un estudio

cuasi-experimental desarrollado con una muestra de 216 estudiantes españoles que cursaban tercer año de educación secundaria. El análisis de este trabajo se enfocó en el proceso orientador de elección de las asignaturas optativas y las relaciones entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes.

Los investigadores hallaron que los grupos de las asignaturas optativas tenían características similares tanto en rendimiento académico como en estilos de aprendizaje. Además encontraron que los estudiantes presentaban una preferencia moderada en los estilos reflexivo y teórico, moderada tendiendo a alta en el estilo pragmático y alta en el estilo activo. Acerca del rendimiento académico en matemáticas el 80 % de la población se ubicó en un nivel moderado-alto frente a un 20 % con rendimiento bajo. Respecto a los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico los estudiantes con mejores notas fueron aquellos con predominancia alta en los estilos teórico y reflexivo y moderada en los estilos activo y pragmático.

Por su parte Huerta Pino, Lillo Herrera, Pavón Bustos, Sandoval Araya y Urbina Cayumán (citado en Herrera, 2009) realizaron un estudio descriptivo en cuatro establecimientos municipales y particulares subvencionados en la ciudad de Temuco con el fin de relacionar los estilos de aprendizaje de los estudiantes de grado octavo con la resolución de problemas matemáticos. La investigación concluyó que los estilos de aprendizaje reflexivo y teórico son los más apropiados para el área de matemáticas lo cual coincide con las conclusiones de Honey y Alonso en sus investigaciones sobre los estilos de aprendizaje.

Otro estudio relevante fue el que desarrollaron Gallego y Nevot (2008) quienes diagnosticaron los estilos de aprendizaje de un grupo de 838 estudiantes de los primeros

cursos de educación secundaria en centros de educación públicos y privados de la ciudad de Madrid y analizaron su influencia en el rendimiento académico en matemáticas. El análisis de los datos mostró que en general los estilos activo y teórico son los menos preferidos por los estudiantes, mientras que el estilo reflexivo es el predominante ocurriendo que a mejores notas mayor preferencia por este estilo. Sin embargo, al relacionar los estilos de aprendizaje con la nota promedio en matemáticas de los alumnos los autores observaron que los estudiantes con mejores calificaciones presentaban preferencias hacia los estilos teórico y reflexivo, siendo mayor la tendencia al estilo teórico. De acuerdo a las conclusiones del estudio los autores sugieren a los docentes tener en cuenta los estilos de aprendizaje para reconocer cuando un estudiante aprenderá mejor.

Raymondi y Rosa (2012) relacionaron las variables estilos de aprendizaje y rendimiento académico. En el estudio desarrollado con una muestra de 201 estudiantes de un colegio de secundaria peruano utilizó como instrumento de diagnóstico el CHAEA adaptado semánticamente a la realidad de la población. Para medir el rendimiento académico los investigadores tomaron el promedio de cuatro áreas curriculares entre las que incluyeron matemáticas. Los resultados de la indagación mostraron que las preferencias de los estudiantes se encuentran en el estilo reflexivo seguido del estilo de aprendizaje teórico, siendo estos dos estilos los que guarda una relación significativa con el rendimiento académico.

Recientemente, A. García, Lozano, y Tamez (2015) identificaron los estilos de aprendizaje de un grupo de 206 alumnos de secundaria utilizando el CHAEA y el inventario de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman. Al aplicar el CHAEA se encontró que el estilo de aprendizaje predominante en los estudiantes era el teórico con preferencia

moderada, además los alumnos con alto promedio en matemáticas mostraron preferencias alta y muy alta en el estilo de aprendizaje teórico, así como predominancia baja o muy baja por el estilo activo, mientras que los estudiantes de bajo promedio eran aquellos con preferencias moderadas por el estilo teórico y alta por el estilo activo. Con el inventario de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman se prestó especial atención al estilo de aprendizaje activo-reflexivo y se encontró que no hay diferencias entre el rendimiento académico según los estilos de aprendizaje detectados.

En el nivel de educación superior, la tesis doctoral de Vázquez (2011) se dedicó al diseño, implementación y evaluación de un entorno virtual de formación para la enseñanza de las matemáticas teniendo en cuenta los estilos de aprendizaje de los estudiantes. En la investigación participaron 51 alumnos de básica secundaria que utilizaron la herramienta diseñada por la autora como soporte a las clases presenciales durante el segundo trimestre del año escolar. Los resultados del estudio establecen un mayor rendimiento académico en los estudiantes durante el periodo que usaron el entorno virtual y desarrollaron las actividades propuestas en el curso según las características de su estilo de aprendizaje predominante.

Un estudio semejante fue realizado por Craveri y Anido (2014) durante cinco años en una población de más de 1000 alumnos del primer curso de matemáticas de una universidad argentina. La investigación que utilizó una metodología mixta analizó la utilización del programa CAS (Computer Algebraic System) para la operación matricial en el aprendizaje de temas introductorios de álgebra lineal.

Las conclusiones de este trabajo indican que en un ambiente de aprendizaje tradicional (clase expositiva) no hay evidencia de asociación entre rendimiento académico y estilos

de aprendizaje mientras que en el laboratorio de computación la utilización del programa CAS no favorece a los estudiantes activos pero si lo hace con los de estilo reflexivo y teórico. Se concluye que la herramienta computacional mejora el rendimiento de los estudiantes y potencia procesos propiamente matemáticos de reflexión y abstracción.

Por su parte, N. Herrera (2009) indagó acerca de la relación entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico de un grupo de 179 estudiantes que cursaban asignaturas del área de matemáticas como cálculo diferencial, calculo integral, estadística, matemáticas básicas y álgebra lineal en los programas académicos de una corporación universitaria colombiana. Los estudiantes que participaron en el estudio que mostraron un solo estilo de aprendizaje dominante se clasificaron en mayor porcentaje en el estilo reflexivo, seguido del estilo activo, teórico y pragmático.

Los resultados de la investigación señalan que no existe relación entre los estilos reflexivo y teórico con las notas obtenidas en matemáticas y por el contrario, existe una relación inversa entre los estilos activo y pragmático con la calificación en matemáticas.

Capítulo 4

Diseño Metodológico

En este capítulo se describe la metodología utilizada para alcanzar los propósitos de la investigación detallando el tipo de investigación a desarrollar, las características de la población participante, las hipótesis del estudio y las definiciones tanto conceptuales como operacionales de las variables estilos de aprendizaje y rendimiento académico.

En el apartado de descripción y validación de instrumentos se expone el cuestionario de estilos de aprendizaje utilizado en este trabajo y una descripción del estudio acerca las propiedades psicométricas del mismo que se realizará posteriormente. Para finalizar, se presentan las etapas en la que se llevo a cabo el proceso de recolección y análisis de los datos, la fase experimental en la que se trabajará con un pequeño grupo de estudiantes, la prueba piloto y la aplicación del cuestionario a toda la población estudiantil.

4.1. Tipo y diseño de la investigación

Desde el paradigma cuantitativo el investigador se interesa por descubrir, verificar o identificar relaciones entre conceptos que proceden de un esquema teórico previo, llevando a cabo un proceso de investigación replicable en otros contextos pues se busca exactitud y rigor por medio de la validez y la confiabilidad con el objetivo de predecir, explicar o entender la realidad. Desde acuerdo con las afirmaciones anteriores al indagar acerca de los posibles vínculos entre las variables estilos de aprendizaje y rendimiento académico en matemáticas partiendo del modelo teórico de estilos propuesto por (Honey y Munford, 1986) este estudio se inscribe en una metodología cuantitativa de tipo correlacional.

La investigación detallará las características de los estudiantes que dan cuenta de un determinado perfil de aprendizaje y las tendencias de la población por tanto es un estudio descriptivo pues de acuerdo a la definición de Hernández y cols. (1997) este tipo de estudios tiene como fin especificar propiedades, características y rasgos importantes del fenómeno que se desea analizar.

Por otra parte, los estudiantes manifiestan su estilo de aprendizaje de forma natural, estos estilos se identificarán por medio del cuestionario aplicado y el resto de información relevante para la investigación será recolectada al término del segundo periodo académico. Estas condiciones muestran que no hay posibilidad de manipular las variables y que los datos necesarios para su medición serán obtenidos en un momento definido por lo cual la investigación sigue un diseño no experimental de tipo transversal.

4.2. Población

La zona nororiental de Cartagena alberga un gran número de habitantes en condiciones de vulnerabilidad socio-económica concentrados en sectores populares como Daniel Lemaitre, 7 de Agosto, 20 de Julio, San Francisco y Santa María. De este último sector toma nombre la escuela en la cual se desarrollará esta investigación que cuenta con 1429 alumnos matriculados en el nivel de básica secundaria y media. Se espera que la totalidad de la población participe en el estudio pues el propósito de esta investigación es describir de forma precisa la realidad de la escuela frente a las variables analizadas.

4.3. Hipótesis

De acuerdo con los objetivos propuestos en este trabajo se plantea como supuesto que el perfil de preferencias de estilos de aprendizaje es diferente de acuerdo al rendimiento académico obtenido por los estudiantes en matemáticas por lo cual las hipótesis son :

H1: Existe relación entre el estilo de aprendizaje activo y el nivel de rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas.

H2: Existe relación entre el estilo de aprendizaje reflexivo y el nivel de rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas.

H3: Existe relación entre el estilo de aprendizaje teórico y el nivel de rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas.

H4: Existe relación entre el estilo de aprendizaje pragmático y el nivel de rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas.

4.4. Variables y operacionalización de las variables

La variable estilos de aprendizaje se entiende como los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables de como los discentes perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje (Alonso y cols., 1994). Según el modelo Honey y Munford (1986) hay cuatro estilos de aprendizaje: activo, reflexivo, teórico y pragmático. Cada persona posee los cuatro estilos con un determinado nivel de preferencia, siendo uno de ellos predominante o presentándose un combinación de estilos.

Por otra parte, el rendimiento académico, se define como un fenómeno demostrable como hecho objetivo y con capacidad para enumerarse en un rango de notas (Hernández y cols., 1997), situación que permite su clasificación en cuatro niveles: bajo desde 1 hasta 2,9; básico, entre 3,0 y 3,9; alto en el rango de 4,0 hasta 4,5; y superior desde 4,6 hasta 5,0. De acuerdo al promedio de notas obtenido por un estudiante en los dos primeros periodos académicos del año lectivo se determinará su nivel de rendimiento académico de acuerdo a la clasificación anterior.

4.5. Descripción y validación de los instrumentos

El Cuestionario Honey y Alonso de estilos de aprendizaje (CHAEA) está diseñado para población adolescente y adulta por lo cual se ha utilizado en investigaciones en educación superior y con cierta precaución en la educación básica. Para el caso de este nivel educativo hay pocos instrumentos para identificar los estilos de aprendizaje, entre los que se destacan el Children's Embedded Figures Test de Herman Witkin, el Learning Style Inventory de Rita y Kenneth Dunn y el Learning Style Profile de Catherine Jester. La dificultad en el uso de estos cuestionarios es que deben ser aplicados y corregidos por especialistas (Sotillo, 2011). Esta necesidad de disponer de un instrumento para diagnosticar los estilos de aprendizaje de los niños de forma fácil y rápida motivó a Sotillo a desarrollar en sus tesis doctoral una adaptación del CHAEA para ser usado en los últimos cursos de primaria y los primeros grados de secundaria con estudiantes entre los 9 y los 14 años que puede ser aplicado y corregido por los orientadores o docentes.

El proceso de adaptación del CHAEA al CHAEA-junior realizado por Sotillo (2014) consistió en seleccionar los ítems a utilizarse y redactarlos en un lenguaje más cercano al de los niños desde el punto de vista sintáctico y semántico. Se redujo casi a la mitad el número de enunciados para evitar el cansancio que suponía a los menores leer un cuestionario de 80 ítems. Para validar el instrumento el investigador recurrió a un tribunal de 5 expertos que realizaron aportes al cuestionario. Posteriormente aplicó el instrumento a 258 alumnos y luego de las pruebas estadísticas y las correcciones necesarias, lo aplicó a una muestra de 1594 estudiantes de primaria y 604 de secundaria.

Como resultado de la aplicación del cuestionario se obtuvo el instrumentos

CHAEA-junior para primaria y secundaria que mostró un índice de fiabilidad de 0,697 considerado aceptable. El cuestionario presenta una sección de datos personales y socio-académicos, instrucciones para su realización y 44 ítems distribuidos de forma aleatoria que miden los 4 estilos de aprendizaje. Se responde de la misma forma que el CHAEA y se interpreta a través del siguiente baremo :

Tabla 4.1: Baremo del CHAEA-junior

Preferencia	Muy baja	Baja	Moderada	Alta	Muy alta
Activo	0-3	4-5	6-7	8-9	10-11
Reflexivo	0-4	5-6	7-8	9	10-11
Teórico	0-3	4-5	6-7	8-9	10-11
Pragmático	0-4	5-6	7	8	9-11

4.5.1. Validación del CHAEA-junior

Para realizar el proceso de validación del instrumento en la población de la Institución Educativa Santa María, el CHAEA-junior se aplicó a un grupo de 30 estudiantes escogidos aleatoriamente. Mientras respondían el cuestionario los alumnos tuvieron la posibilidad de hacer preguntas acerca de los ítems que no comprendían y posteriormente se realizó un grupo focal donde los estudiantes expresaron libremente su opinión con respecto a los inconvenientes que tuvieron para desarrollar el cuestionario. Este ejercicio de exploración permitió detectar que los jóvenes tuvieron dificultades para

comprender los enunciados 1, 5, 21, 27 y 32 correspondientes a los estilos de aprendizaje pragmático, reflexivo, pragmático, activo y teórico respectivamente. Al indagar acerca de los motivos de las dificultades de los estudiantes para responder estos ítems se concluyó que los alumnos desconocían el significado de algunas palabras o no lograban darle sentido a las afirmaciones. Para solucionar posibles errores producto de una mala interpretación de las preguntas se ubicaron estos enunciados en el cuestionario CHAEA y se realizó una adaptación semántica de los reactivos de acuerdo con el cuestionario original obteniendo así un cuestionario CHAEA-junior ajustado a la población de la escuela.

La fiabilidad del cuestionario aplicado se estimará a través de su consistencia interna. La consistencia interna se refiere al grado en que los reactivos de una escala miden el mismo constructo y puede variar según la población en que se aplica por lo cual es necesario estudiar esta propiedad psicométrica cada vez que se aplica el test. El coeficiente de estimación más utilizado por los investigadores para determinar la consistencia interna es el alfa de Cronbach que mide la fiabilidad en función del número de ítems de la prueba y la covarianza entre ellos. Valores ubicados entre 0,7 y 0,9 indican una buena consistencia interna en una escala. Para datos binarios como es el caso de los resultados del cuestionario aplicado también se usa el coeficiente de Kuder y Richardson pero este equivale matemáticamente alfa de Cronbach.

Por otra parte, como cada ítem del instrumento se considera una variable, se realizará un análisis factorial con el fin de simplificar la información acerca de las correlaciones existentes entre las variables estudiadas. Lo que se pretende con el análisis factorial es definir un número de dimensiones comunes subyacentes denominadas factores, que retienen la mayor variabilidad contenida en los datos con una pérdida de información

mínima.

4.6. Recolección y tratamiento de la información

Tras obtener el aval de los directivos de la institución para llevar a cabo la propuesta de investigación en la escuela, se sostuvieron reuniones con los docentes y los directores de curso de la básica secundaria de ambas jornadas para que estos conocieran los pormenores del estudio. Posteriormente se les pidió a los directores de curso difundir esta información en el horario de atención a padres de familia establecido por la institución y en la entrega de informes académicos con el fin de que obtener el consentimiento de los padres para que sus hijos u acudidos participaran en la investigación.

La primera fase de recolección de datos se dedicó a la prueba piloto. La aplicación de los cuestionarios se desarrolló en las primeras horas de clase. Antes de la entrega del test se les comunicó a los estudiantes el propósito de la investigación y se les explicó lo que significa un estilo de aprendizaje, además se les aseguró la confidencialidad y anonimato de la información que iban a proporcionar a través del cuestionario. Posterior a la entrega del documento se brindaron las instrucciones pertinentes para responder al instrumento.

La segunda etapa de la recolección de datos conservó las condiciones similares de administración que la prueba piloto y se desarrolló en ambas jornadas con el acompañamiento de los profesores quienes se cercioraron de que los estudiantes proporcionaran toda la información requerida en el cuestionario para que la base de datos tuviera la menor cantidad posible de datos faltantes.

La construcción de la base de datos se hizo a través de un documento de

Google denominado CHAEA-online. En el CHAEA-online se registraron las respuestas de estudiantes y se almacenaron en un documento de Excel que posteriormente se convirtió a un documento para ser utilizado en el software SPSS versión 20. El cuestionario on-line contribuye a la reducción de errores de digitación lo cual facilita el posterior tratamiento de la información : datos socio-académicos y resultados del cuestionario. Variables como género y jornada se tabularon de forma binaria y el rendimiento académico se obtuvo como el promedio de las calificaciones obtenidas por los estudiantes en el área de matemáticas durante el primer y segundo periodo académico. Esta información estaba disponible en la plataforma institucional.

Para identificar el estilo de aprendizaje predominante de los estudiantes se codificaron las respuestas al cuestionario con 1 en caso de que el estudiante estuviera de acuerdo con la afirmación ó 0 en caso contrario, de tal forma que la suma de las declaraciones en cada estilo es un número entre 0 y 11 que se comparará con el baremo para obtener el nivel de preferencias por cada estilo.

Capítulo 5

Resultados y conclusiones

La primera sección de este capítulo se dedica a analizar la fiabilidad y la validez del CHAEA-junior. Se calculó el coeficiente alfa de Cronbach para el cuestionario completo y para cada grupo de ítems que componen un estilo de aprendizaje. Además se realizó un análisis factorial que permite describir la estructura subyacente a los ítems del cuestionario.

En la segunda sección se desarrolla un análisis de las variables estudiadas, se parte de una breve descripción de la población participante en el estudio y luego se hace énfasis en el comportamiento de las variables estilos de aprendizaje y rendimiento académico analizando las relaciones entre las mismas a través de las pruebas estadísticas necesarias.

Por último las secciones tres y cuatro presentan los resultados obtenidos en el estudio en diálogo con los hallazgos de otros investigadores así como las conclusiones del trabajo y las recomendaciones para ser aplicadas en la escuela.

5.1. Análisis del instrumento

5.1.1. Fiabilidad

El coeficiente alfa de Cronbach es una propiedad inherente del patrón de respuesta de una población estudiada y no una característica de una escala en sí misma, por lo cual en los estudios donde se emplea una escala para cuantificar una característica, por muy popular y validada que esta sea debe informarse siempre el valor de alfa en la población analizada (Campo-Arias y Oviedo, 2008).

Por definición el coeficiente de Cronbach es el promedio de las correlaciones entre los ítems que hacen parte de un instrumento y es ampliamente utilizado por ser bastante general y práctico. Teóricamente, los valores que puede tomar el coeficiente oscilan entre -1 y 1, pero es generalmente aprobado un rango entre 0 y 1 siendo el valor mínimo aceptable 0,7; por debajo de este valor la consistencia de la escala utilizada es baja, es decir, existe una débil relación entre las preguntas del instrumento analizado. Para el cuestionario CHAEA-junior el alfa de Cronbach calculado es de 0,605 considerado un resultado cuestionable.

Por otra parte, cuando el alfa de Cronbach se usa en escalas con ítems que exploran dos o más dimensiones distintas, aunque hagan parte de un mismo constructo, se corre el riesgo de subestimar la consistencia interna. En estos casos, lo más indicado es calcular un valor de alfa de Cronbach para cada grupo de ítems que componen una dimensión o una subescala (Campo-Arias y Oviedo, 2005).

De acuerdo con lo anterior se calculó el alfa de Cronbach para los grupos de 11 ítems que conforman cada estilo de aprendizaje encontrando lo siguiente :

Tabla 5.1: Alfa de Cronbach por Estilos de Aprendizaje

Estilo de Aprendizaje	Alfa de Cronbach
Activo	0,35
Reflexivo	0,57
Teórico	0,43
Pragmático	0,33

Estos resultados son similares a los hallados por Cáceres y Vilchez (2012) en un estudio con 1700 estudiantes de una comuna de Concepción-Chile. El alfa de Cronbach global en esta población fue de 0,598 el cual es inferior al calculado en esta investigación. En cuanto a los coeficientes por estilo de aprendizaje se obtiene una mayor fiabilidad en el estilo reflexivo y valores más bajos en los estilos activo y pragmático, lo cual coincide con lo obtenido en este trabajo.

A pesar que los coeficientes de Cronbach en el CHAEA-junior no fueron buenos Cáceres y Vilchez (2012) señalan que el cuestionario no presentó ninguna dificultad de léxico y además los estilos de aprendizaje identificados son acordes a las características conductuales observadas en los estudiantes por lo cual concluyen una validez cualitativa del instrumento.

Por otra parte, cuando no se cuenta con un mejor instrumento de medida como sucede en esta investigación se pueden aceptar valores inferiores de alfa de Cronbach teniendo presente esta limitación. Cortina (1993) afirma que la literatura da una idea general de lo que es un alfa aceptable, sin embargo el juicio acerca de lo adecuado del

coeficiente debe tener en cuenta la precisión de lo que se va medir, al establecer el perfil de aprendizaje teniendo en cuenta unos niveles de preferencia es aceptable trabajar con el alfa encontrado.

5.1.2. Análisis Factorial

El análisis factorial es una técnica de reducción de datos que examina la interdependencia de variables y se utiliza para establecer evidencias de validez de constructo. Parte de una matriz de correlaciones de Pearson que permite estimar las covarianzas entre los elementos que componen el instrumento de medida, a partir de esa información se elige un método de extracción de factores los cuales sufren una rotación ortogonal y se obtiene finalmente la estructura factorial.

Los supuestos del modelo factorial son la continuidad de las variables, la normalidad, la homocedasticidad y la homogeneidad. Las dos primeras condiciones no se cumplen para el caso de datos dicotómicos u ordinales, por lo cual resulta teóricamente inadecuado realizar un análisis factorial estándar para analizar la estructura subyacente a este tipo de datos.

Los métodos de factorización para variables dicotómicas u ordinales usan un procedimiento similar al descrito anteriormente pero se basan en matrices de correlaciones policóricas (en el caso de que se cuenten con datos ordinales y dicotómicos) o tetracóricas (sólo para datos dicotómicos) cuyas correlaciones suponen que las categorías de respuesta utilizadas son estimaciones de variables no observables que se distribuyen normalmente. De acuerdo con esto, algunos métodos de estimación se ajustan mejor a las matrices de

covarianzas obtenidas a partir de las correlaciones policóricas o tetracóricas entre los que se destacan los métodos no paramétricos como los de distribución libre asintótica. Otros métodos plausibles de ser utilizados son los mínimos cuadrados no ponderados y los mínimos cuadrados generalizados (Freiberg, Stover, De la Iglesia, y Fernández, 2015).

Para poder realizar el análisis factorial con fiabilidad no existe un criterio o norma definitiva sobre el número de sujetos necesarios. Algunas orientaciones concretas acerca del tamaño de muestra es que el número de individuos participantes no sea menor de 200 ó que se cuente con 11 sujetos por variable (Morales, 2013). En esta investigación se han recogido 953 cuestionarios válidos por lo cual se tiene una muestra satisfactoria.

Los resultados del análisis factorial que se presentan a continuación se obtuvieron utilizando el paquete Factor en su versión número 10. Se implementó un análisis paralelo para encontrar la matriz de correlaciones tetracóricas y los factores se hallaron a través del método de los mínimos cuadrados no ponderados utilizando una rotación Promin omitiendo aquellas variables con cargas menores a 0,3.

La solución factorial arroja 14 factores que explican el 59,59% de la varianza total de los datos, sin embargo las cargas factoriales indican que se puede considerar 10 factores que explican en 49,2% de la varianza. El resultado final es el siguiente :

La Tabla 5.2 muestra que en la estructura factorial se puede aislar el estilo Teórico (factores 7 y 9). También se identifican los estilos mixtos Activo-Pragmático (factores 1 y 5), Reflexivo-Teórico (factores 2, 8 y 10), Reflexivo-Pragmático (factor 4) Teórico-Pragmático (factor 6) y Activo-Teórico-Pragmático (factor 3).

Tabla 5.2: Resultados Análisis Factorial

Factor	VARIABLES
1	A2,P2,A4,A8,P9,P10,A9
2	R1,T6
3	T2,P3,A5,P4
4	P1,R11
5	P5, A10
6	T5,P6,T10
7	T7
8	T1,R4,R9
9	T8,T11
10	R2,T3,R6,T6,T7,R10

5.2. Análisis de las variables

5.2.1. Descripción de la población

La población participante del estudio esta compuesta por 953 estudiantes de básica secundaria y media pertenecientes a la Institución Educativa Santa María, sede principal. La escuela cuenta con dos jornadas siendo el número de estudiantes en el horario de la tarde superior a los matriculados en la jornada de la mañana lo cual se ve reflejado en la distribución de la población (47,5 % y 52,5 %).

Con relación al género la mayoría de los participantes en el estudio (57,8 %) son mujeres y respecto a la edad esta oscila entre los 10 y los 16 años, siendo la moda 15 años. Se observa

que en los grados sexto se encuentra el mayor porcentaje de estudiantes con extraedad (21,5%), le sigue el grado séptimo con un 18%.

Tabla 5.3: Distribución de la población por grados

Grado	Frecuencia	%
6	219	23
7	167	17,5
8	202	21,2
9	167	17,5
10	163	17,1
11	35	3,7
Total	953	100

5.2.2. Estilos de aprendizaje

El comportamiento de cada estilos de aprendizaje en cuanto a la media es similar, siendo el estilo de aprendizaje activo el que presenta la media más baja. En la Tabla 5.4 se muestra una comparación de las medias encontradas en esta investigación y las halladas en otros estudios.

El 0,8% de los participantes en el estudio se ubicaron en el mismo de nivel de preferencias en cada estilo de aprendizaje y el número de estudiantes que prefieren el

Tabla 5.4: Media de los Estilos de Aprendizaje

Estilo de Aprendizaje	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
Media	5,80	8,78	8,06	7,50
Sotillo (2004)	5,98	7,33	6,6	6
Gutierrez (2014)	5,7	7,8	8,2	7,3

estilo activo es reducido. Se destacan los estilos reflexivo y pragmático en el nivel de preferencia muy alto. El estilo teórico se presenta mayormente en un nivel de preferencia alto.

Los niveles de preferencia describen en que medida las características del estilo de aprendizaje están presentes en el individuo por lo cual con el fin de darle un sentido práctico a los mismos se considerará cada nivel asociado con una expresión : muy baja-son poco, baja- les cuesta ser, moderada-regularmente son, alta-prefieren y muy alta-son muy.

Tabla 5.5: Estilos de aprendizaje por nivel de preferencia

Estilo de aprendizaje	Niveles de preferencia		
	Muy Baja/Baja	Moderada	Alta/MuyAlta
Activo	424	345	184
Reflexivo	124	229	600
Teórico	76	252	625
Pragmático	298	151	504

De acuerdo con lo anterior, los estudiantes de la Institución Educativa Santa María se caracterizan por ser analíticos (Reactivo R5), dar ideas nuevas y espontaneas en los trabajos en grupo (Reactivo R8), tener en cuenta la opinión de los demás (Reactivo R10) y buscar mejores formas de hacer las cosas (R11). Sin embargo, tienen dificultades para cumplir las normas pues las aceptan por conveniencia (P2). Además, a un gran número de jóvenes se les facilita expresar lo que piensan y lo que sienten (Reactivos P1, P3), les gustan las ideas prácticas (Reactivo P6) y hacen las cosas con lógica (Reactivo T7).

El análisis de las preferencias por estilo de aprendizaje mostró que el 52,6 % de los estudiantes poseen un perfil de aprendizaje caracterizado por un estilo dominante, el resto de la población posee un perfil de aprendizaje mixto (dos o más estilos en el mismo nivel de preferencias).

Tabla 5.6: Estilos de aprendizaje puros

Estilo de Aprendizaje	Frecuencia
Activo	17
Reflexivo	212
Teórico	105
Pragmático	159
Total	493

Al incluir los estilos de aprendizaje mixtos se observa que los estudiantes de sexto, séptimo y octavo mostraron preferencias por los estilos de aprendizaje Reflexivo

y Reflexivo-Teórico mientras que los alumnos de noveno, décimo y undécimo presentaron preferencias por los estilos Reflexivo y Pragmático.

Tabla 5.7: Estilos de aprendizaje mixtos (dos estilos)

Estilo de Aprendizaje	Frecuencia
Activo-Reflexivo	18
Activo-Teórico	19
Activo-Pragmático	13
Reflexivo-Teórico	151
Reflexivo-Pragmático	95
Teórico-Pragmático	50
Total	346

Hasta este momento sólo se ha analizado el 88,8 % de la población, el porcentaje restante corresponde a los estudiantes de la Institución Educativa con preferencias por estilos de aprendizaje mixtos formados por combinaciones de tres estilos (Tabla 5.8). El estilo Reflexivo-Teórico-Pragmático es el que posee mayor frecuencia. No se consideraron las combinaciones de los cuatro estilos pues estas correspondieron a los estudiantes que mostraron el mismo nivel de preferencias en cada estilo.

Estilos de aprendizaje y género

Al analizar la distribución de los estilos de aprendizaje respecto al género se encontró que hay más mujeres que hombres ubicadas en los estilos de aprendizaje reflexivo y pragmático, en el estilo teórico las diferencias entre género son mínimas mientras que en el estilo activo

Tabla 5.8: Estilos de aprendizaje mixtos (tres estilos)

Estilos de Aprendizaje	Frecuencia
Activo-Reflexivo-Teórico	19
Activo-Reflexivo-Pragmático	6
Activo-Teórico-Pragmático	8
Reflexivo-Teórico-Pragmático	73
Total	106

se ubican más hombres que mujeres.

Para saber si estas diferencias entre los estilos de aprendizaje y el género son significativas

se realizó una prueba χ^2 bajo la siguiente hipótesis :

HG_0 : El estilo de aprendizaje de los estudiantes es independiente de su género.

Tabla 5.9: Estilos de Aprendizaje por género

Estilo de aprendizaje	Niveles de rendimiento	
	Hombre	Mujer
Activo	12	5
Reflexivo	87	125
Teórico	51	54
Pragmático	64	95

Los resultados obtenidos en la prueba estadística ($\chi^2 = 7,382$ con significancia 0,061) sugieren que el estilo de aprendizaje identificado en un estudiante es independiente de su género, es decir, las diferencias en las preferencias de estilos de aprendizaje mostradas por los estudiantes no están relacionadas con su género.

5.2.3. Rendimiento académico en matemáticas

La variable rendimiento académico en matemáticas toma valores entre 1,5 y 4,6 siendo la moda en la población la nota 2,9 ubicada en el nivel de desempeño bajo, rango en el que se encuentra el 32,3 % de los estudiantes, mientras que sólo el 1,4 % presentan un desempeño académico alto o superior. La mayor parte de la población (66,3 %) se ubica en un nivel de desempeño básico siendo la nota promedio 3,1.

Los niveles de rendimiento establecidos en el sistema de evaluación institucional no son adecuados para los objetivos de esta investigación pues el nivel de rendimiento básico cubre un rango de notas muy amplio que no es práctico para establecer diferencias entre los estudiantes, por esta razón se opta por tomar una clasificación en la cual las calificaciones bajas están en el intervalo $[0,2,9]$ y las altas en el intervalo $[3,5-5,0]$.

La distribución de la población respecto a esta nueva clasificación muestra que la mayor cantidad de estudiantes con un nivel de desempeño bajo en matemáticas se encuentra en el grado sexto, mientras que la mayor cantidad de estudiantes en el nivel alto se ubica en los grados séptimo y décimo, en los demás grados el porcentaje de estudiantes con rendimiento bajo es superior a aquellos de rendimiento alto.

Tabla 5.10: Rendimiento académico en matemáticas por grado

Curso	Niveles de rendimiento	
	Bajo	Alto
6	108	26
7	43	54
8	100	24
9	37	20
10	13	59
11	7	15
Total	308	191

Rendimiento académico por jornada

La Tabla 5.11 muestra la distribución de la población de acuerdo a las jornadas y a su rendimiento académico en matemáticas.

Tabla 5.11: Niveles de rendimiento por jornada

Niveles de rendimiento	Jornada	
	Mañana	Tarde
Bajo	125	101
Alto	183	90
Total	308	191

El número de estudiantes con rendimiento bajo en la jornada de la tarde es superior

a la cantidad registrada en la jornada de la mañana mientras que las diferencias en cuanto al nivel de rendimiento alto son mínimas. Para verificar si estas diferencias en el rendimiento están relacionadas con la jornada se realizó una prueba χ^2 bajo la siguiente hipótesis :

HR_0 : El rendimiento académico de los estudiantes es independiente de la jornada a la que pertenecen.

Los resultados obtenidos en la prueba estadística (p -valor de 0,007) señalan que se debe rechazar la hipótesis nula. Se afirma entonces que el nivel de rendimiento en matemáticas de los estudiantes que asisten al horario de la mañana es mejor al de aquellos alumnos que pertenecen a la jornada de la tarde.

5.2.4. Estilos de aprendizaje y rendimiento académico en matemáticas

En la Tabla 5.12 se comparan los niveles de rendimiento académico de los estudiantes frente a sus preferencias de estilos de aprendizaje. Se observa que para todos los estilos es mayor el número de alumnos ubicados en el nivel de rendimiento bajo que en el nivel alto, excepto en la combinación Reflexivo-Teórico que es ligeramente menor la cantidad de estudiantes con rendimiento bajo.

Con el fin de identificar las posibles relaciones entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico de los estudiantes se realizaron las respectivas pruebas de hipótesis. Se analizaron los estilos puros y el estilo mixto Reflexivo-Teórico por ser el que posee mayor frecuencia entre las combinaciones de estilos. Además se incluyó en el análisis los niveles de preferencias de los estudiantes por cada estilo de aprendizaje.

Tabla 5.12: Rendimiento académico por Estilo de Aprendizaje

Estilo de aprendizaje	Niveles de rendimiento	
	Bajo	Alto
Activo	8	0
Reflexivo	68	51
Teórico	34	19
Pragmático	53	22
Activo-Reflexivo	8	2
Activo-Teórico	9	3
Activo-Pragmático	2	1
Reflexivo-Teórico	37	41
Reflexivo-Pragmático	29	21
Teórico-Pragmático	14	7
Total	262	167

La primera hipótesis contrastada fue:

H_{10} : No existe relación entre el estilo de aprendizaje activo y el nivel de rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas.

Los resultados de la prueba (p -valor = 0,066) muestran que no se puede concluir la existencia de una relación estadísticamente significativa entre el nivel de rendimiento en matemáticas de los estudiantes (alto o bajo) y sus niveles de preferencias por el estilo

de aprendizaje activo.

La segunda hipótesis fue :

$H2_0$: No existe relación entre el estilo de aprendizaje reflexivo y el nivel de rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas.

Al contrastar esta hipótesis se obtuvo un p -valor de 0,000 lo cual indica que los niveles de rendimiento académico en matemáticas están asociados con los niveles de preferencias por el estilo de aprendizaje reflexivo.

Esta relación además es directamente proporcional dado el coeficiente de contingencia hallado (0,235) esto quiere decir que a mayor predominancia del estilo de aprendizaje reflexivo mayor es el rendimiento académico del estudiante.

La tercera hipótesis señalaba que :

$H3_0$: No existe relación entre el estilo de aprendizaje teórico y el nivel de rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas.

Para este caso, se encontró un p -valor de 0,029 el cual es significativo y por tanto se rechaza la hipótesis nula lo cual significa que el nivel de rendimiento académico en matemáticas está relacionado con el nivel de preferencias por el estilo de aprendizaje reflexivo de los estudiantes. El coeficiente de contingencia ($C=0,195$) muestra que esta relación es positiva y se concluye que a mayor preferencia por el estilo de aprendizaje teórico mayor rendimiento académico de un estudiante en matemáticas.

La cuarta hipótesis considerada fue :

H_4 : No existe relación entre el estilo de aprendizaje pragmático y el nivel de rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas.

La hipótesis nula no se rechaza dado que el p -valor encontrado en la prueba no es significativo (0,604) por lo cual no hay evidencia estadística para afirmar la existencia de una relación entre los niveles de preferencias por el estilo de aprendizaje pragmático y el rendimiento alto o bajo de los estudiantes en matemáticas.

Para el caso del estilo Reflexivo-Teórico se utilizó la prueba F de Fisher al encontrarse más del 20% de frecuencias esperadas inferiores a 5. Los resultados de la prueba exacta señalan que no se puede concluir una relación significativa entre los niveles de preferencias por el estilo de aprendizaje mixto Reflexivo-Teórico y los niveles de rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas.

5.3. Resultados y discusión de los resultados

Los estilos de aprendizaje identificados en los estudiantes de la Institución Educativa Santa María en orden de preferencia son reflexivo, pragmático y reflexivo-teórico. El estilo reflexivo se ha encontrado como predominante entre los estudiantes en las investigaciones de Córdova (2010), Juárez y cols. (2011) y Raymondi y Rosa (2012), entre otros autores.

Las preferencias de los estudiantes por el estilo de aprendizaje reflexivo se reiteran independientemente del nivel educativo (educación básica secundaria, educación

superior, programas de formación y extensión para profesionales), el género, el país o la cultura de procedencia (López-Aguado, 2011). Estos resultados indican que los sistemas educativos y la sociedad en general privilegian características reflexivas como observar, escuchar y asimilar ante los atributos de otros estilos de aprendizaje. Esta afirmación es respaldada por el hecho de que el estilo de aprendizaje reflexivo se relaciona con un nivel satisfactorio de rendimiento académico (Quintanal y Gallego (2011), B. Ruiz y cols. (2006), Ossa y Lagos (2013)).

Por otra parte, se encontró que los estilos de aprendizaje no están relacionados con el género de los estudiantes lo cual está de acuerdo con los resultados de Acevedo y Rocha (2011) y Del Buey y Camarero (2001). Este último autor afirma que las diferencias de género son muy escasas lo cual explica el hecho de que en muchas investigaciones esas diferencias no aparezcan. López-Aguado (2011) afirman que aunque son varios los estudios que han encontrado diferencias de género en cuanto al perfil de estilos de aprendizaje de los estudiantes los meta-análisis que consideran un gran número de investigaciones señalan que son más las semejanzas que las diferencias en cuanto a los géneros, sin embargo respecto a este tema todavía no hay información suficiente que permita tener certeza de el tipo de relación entre estas dos variables.

Para el caso de las jornadas se encontró dependencia entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes, siendo los alumnos de la mañana los que manifiestan mejores niveles de rendimiento. La mayoría de los estudiantes de la jornada de la mañana tienen preferencias muy altas por el estilo de aprendizaje reflexivo (43 %) siendo pequeño el grupo de estudiantes con preferencias bajas y muy bajas en este estilo (12 %), es posible que esta sea la razón del buen rendimiento de los alumnos

pues como se mostró anteriormente el estilo de aprendizaje reflexivo está relacionado directamente con el rendimiento académico, en especial en matemáticas. En la jornada de la tarde se observa el mismo patrón de preferencias por el estilo de aprendizaje reflexivo sin embargo es mayor la cantidad de estudiantes con niveles de preferencia bajos y menor la cantidad con nivel de preferencia alto, lo que también explicaría el rendimiento académico en esta jornada.

El principal resultado de esta investigación es que los estudiantes con preferencias altas y muy altas en los estilos de aprendizaje reflexivo y teórico presentan mejores notas en matemáticas. Luengo y González (2005) quienes llegaron a la misma conclusión en sus investigaciones afirman que este perfil de estilos de aprendizaje en matemáticas parece estar de acuerdo con el carácter abstracto de esta ciencia. Sin embargo, Santaolalla (2009) señala que la enseñanza de las matemáticas tradicionalmente ha seguido un estilo formal y estructurado con unos comportamientos que han favorecido el desarrollo de los estilos reflexivo y teórico en los estudiantes, lo cual genera dificultades para aprender a quienes no poseen estos estilos. Las declaraciones esta autora apuntan hacia la necesidad de cambio en los sistemas educativos que hasta ahora no han tenido en cuenta que todos los estudiantes no aprenden de la misma manera por lo cual la homogenización de la enseñanza ha traído como consecuencia dificultades académicas en los educandos.

Para superar esta imparcialidad, Gallego y Nevot (2008) (quienes también encontraron el perfil reflexivo teórico en los alumnos sobresalientes en matemáticas) exponen un conjunto de propuestas de aula para la enseñanza de la asignatura que favorecen cada uno de los estilos de aprendizaje. Los autores afirman que la visión que los alumnos y docentes tienen de las matemáticas en las situaciones de aprendizaje es muy

compleja y diversa, pero lo que no admite lugar a duda es que los profesores estarán mejor equipados para su labor docente, si pueden comprender cómo se ven las matemáticas desde la perspectiva del que aprende. Así, la metodología propuesta por la teoría de estilos de aprendizaje vendría a acortar las distancias entre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas escolares.

5.4. Conclusiones y recomendaciones

En esta investigación se logró demostrar que los estilos de aprendizaje reflexivo y teórico están directamente relacionados con el rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas. Wood, Bragg, Mahler, y Blair (2006) en el informe anual sobre educación de la American Mathematical Association of Two-Year Colleges aseguran que el modo en que los estudiantes aprenden matemáticas está influenciado por los estilos de aprendizaje a tal punto que los estudiantes que descubren, comprenden y aplican las estrategias de estudio que complementan sus estilos de aprendizaje, tienen mayor predisposición a tener un aprendizaje matemático eficiente y a dar sentido a cualquier información nueva. De acuerdo con esto, el primer paso para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas es que los docentes identifiquen los estilos de aprendizaje de sus estudiantes y puedan orientarlos hacia el uso de las estrategias adecuadas para maximizar su aprendizaje.

En nuestra postura, los estudiantes pueden acceder al conocimiento matemático desde cualquier estilo de aprendizaje, sin embargo, el hecho de que sólo los estilos reflexivo y teórico se encuentren relacionados con el rendimiento académico en matemáticas señala

que la enseñanza de esta ciencia en la Institución Educativa Santa María no tiene en cuenta a aquellos estudiantes que no se sienten a gusto en actividades pasivas como escuchar explicaciones (activos) o que deben aprender teorías y principios que para ellos no tienen importancia inmediata (pragmáticos).

Esto no quiere decir que la manera en que se ha orientado la enseñanza de las matemáticas en la escuela este errada, lo que se quiere dejar en claro es que el docente debe adoptar comportamientos que favorezcan los distintos estilos de aprendizaje de sus estudiantes con el fin de que estos se interesen más por la asignatura y logren los aprendizajes esperados.

Martínez (2008) afirma que todos los estilos de aprendizaje pueden ser tenidos en cuenta sin importar el enfoque de enseñanza que se presente en el aula, por tanto es posible que la escuela avance en la atención a la diversidad de sus estudiantes introduciendo pequeños cambios en sus principios metodológicos que faciliten el aprendizaje a un mayor número de estudiantes. Ante esto, De Guzmán (2007) sugiere que los cambios en la enseñanza se deben basar en la inculturación matemática a través del aprendizaje activo usando el método de resolución de problemas. Este método correctamente aplicado guía a los estudiantes hacia el ejercicio de su creatividad y el fortalecimiento de sus procesos de abstracción lo cual favorecería el aprendizaje de las matemáticas en la escuela e incluiría a aquellos estudiante con predominancia en el estilo pragmático pues la Institución Educativa debe orientar la enseñanza hacia este estilo que se encuentra en la segunda posición entre las preferencias de los estudiantes. Es recomendable entonces que los docentes de matemáticas den ocasión a los estudiantes de poner en práctica los contenidos de la asignatura. mostrandole a los alumnos que lo estudiado en la escuela tiene

aplicaciones cotidianas pues esto despierta su interés y los motiva a empezar a identificar aspectos matemáticos en su entorno. Además se deben ofrecer ejemplos, proyectos y situaciones con datos que se ajusten a la realidad y a la actualidad.

Ápendice

Apéndice A

CHAEA-junior

Apéndice B

Imágenes base de datos

Apéndice C

Alfa de Cronbach

Apéndice D

Análisis factorial

Apéndice E

Estadísticos descriptivos de las variables

Apéndice F

Pruebas de Hipótesis

Referencias Bibliográficas

Acevedo, C., y Rocha, F. (2011). Estilos de aprendizaje, género y rendimiento académico.

Journal of Learning Styles, 4(8).

Aguilera, E., y Ortiz, E. (2009). Las investigaciones sobre los estilos de aprendizaje y sus

modelos explicativos. *Revista Estilos de Aprendizaje*, 4(4).

Allport, G. (1973). *Personality : a psychological interpretation*. New York : Holt and Co.

Alonso, C. (1992). *Estilos de aprendizaje: Análisis y diagnóstico en estudiantes*

universitarios. Phd. tesis, Universidad Complutense de Madrid.

Alonso, C. (2008). Estilos de aprendizaje : Presente y futuro. *Revista de Estilos de*

Aprendizaje, 1(1).

Alonso, C., Gallego, D., y Honey, P. (1994). *Los estilos de aprendizaje: Procedimientos*

de diagnóstico y mejora. Bilbao: Ediciones Mensajero.

Alonso, C., Gallego, D., y Honey, P. (1997). Recursos e instrumentos psicopedagógicos.

los estilos de aprendizaje. procedimientos de diagnóstico y mejora. *Universidad de*

Deusto, Ediciones Mensajero, España.

Andrews, R. H. (1990). The development of a learning styles program in a low

socioeconomic underachieving north carolina elementary school. *Journal of Reading*,

Writing, and Learning Disabilities International, 6(3), 307-313.

Beric, B. (2006). Students' learning style, perceived control and participation in class discussion in personal health issues classes. *DAI-A*(66), 2505.

Blumen, S., Rivero, C., y Guerrero, D. (2011). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes universitarios de educación a distancia. *Journal of Learning Styles*, 4(7).

Brooks, D. (2006). Hidden talents: Methods used to showcase the learning styles of orthopedically impaired students. *DAI-A*(66), 2540.

Buela, G., DeLosSantos, M., y Carretero, H. (2001). Propuestas de integración en el estudio de los estilos cognitivos : El modelo de las dos dimensiones. *Revista de psicología general y aplicada*, 54(2), 227-244.

Butler, K. A. (1993). *Learning and teaching style: In theory and practice*. Hawker Brownlow Education.

Cabrera, J., y Fariñas, G. (2005). El estudio de los estilos de aprendizaje desde una perspectiva vigostkiana: una aproximación conceptual. *Revista Iberoamericana de Educación*, 37(1).

Cáceres, A., y Vilchez, J. (2012). Chaea junior en estudiantes de la comuna de talcahuano. En *Estilos de aprendizaje: investigaciones y experiencias:[v congreso mundial de estilos de aprendizaje], santander, 27, 28 y 29 de junio de 2012*.

Camarena, P. (2006). Un enfoque de las ciencias en contexto desde la didáctica. *Innovación Educativa*(31).

Campo-Arias, A., y Oviedo, H. (2005, 12). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 34, 572 - 580.

- Campo-Arias, A., y Oviedo, H. (2008). Propiedades psicométricas de una escala: la consistencia interna. *Revista de Salud Pública*, 10(5), 831-839.
- Carretero, M. (2000). *Constructivismo y educación*. Editorial Progreso.
- Carretero, M., y Palacios, J. (1982). Cognitive styles. an introduction to the problem of individual differences. *Infancia y Aprendizaje*, 5(17), 20-28.
- Castaño, G. (2004). *Independencia de los estilos de aprendizaje de las variables cognitivas y afectivo motivacionales*. Phd. tesis, Universidad Complutense de Madrid.
- Cobb, P., y Bowers, J. (1999). Cognitive and situated learning perspectives in theory and practice. *Educational Researcher*, 28(2), 4-15.
- Córdova, J. (2010). *Estilos de aprendizaje y rendimiento académico del área de inglés en alumnos de cuarto de secundaria de una institución educativa del callao*. Phd. tesis, Universidad San Ignacio de Loyola.
- Cortina, J. M. (1993). What is coefficient alpha? an examination of theory and applications. *Journal of applied psychology*, 78(1), 98.
- Craveri, A. M., y Anido, M. (2014). El aprendizaje de matemática con herramienta computacional en el marco de la teoría de los estilos de aprendizaje. *Journal of Learning Styles*, 2(3).
- Curry, L. (1983). An organization of learning styles theory and constructs. American Educational Research Association.
- De Guzmán, M. (2007). Enseñanza de las ciencias y la matemática. *Revista Iberoamericana de educación*(43), 19-58.
- Del Buey, F., y Camarero, F. (2001). Diferencias de género en los procesos de aprendizaje en universitarios. *Psicothema*, 13(4), 598-604.

- Dunn, R., Dunn, K., y Price, G. (1979). *Learning style inventory (lsi) for students in grade 3-12*. Lawrence, Kansas, PriceSystem.
- Erazo, O. (2013). El rendimiento académico, una descripción desde las condiciones sociales del estudiante. *Revista de Psicología GEPU*, 4(1), 126-148.
- Ertmer, P. A., y Newby, T. J. (1993). Behaviorism, cognitivism, constructivism: Comparing critical features from an instructional design perspective. *Performance Improvement Quarterly*, 6(4), 50-72.
- Escalante, E., Barrionuevo, R., y Mercado, M. (2009). Aplicación de técnicas multidimensionales al estudio de los estilos de aprendizaje en estudiantes de ingeniería de la universidad tecnológica nacional (utn) de mendoza y la rioja. *Cognición*, 5(21), 34-42.
- Esguerra, G., y Guerrero, P. (2010). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes de psicología. *Diversitas*, 6(1), 97-109.
- Espinoza, E. (2006). Impacto del maltrato escolar en el rendimiento académico. *Electronic journal of research in educational psychology*, 4(9), 221-238.
- Estándares básicos de competencias en matemáticas*. (2006). Ministerio de Educación Nacional.
- Esteban, M., Ruiz, C., y Cerezo, F. (1996). Los estilos de aprendizaje y el rendimiento en ciencias sociales y en ciencias de la naturaleza en estudiantes de secundaria. *anales de psicología*, 12(2), 153-166.
- Farias, F., Díaz, M., y Miranda, F. (2012). Estilos de aprendizaje y su relación con el rendimiento escolar en la enseñanza media. En *Estilos de aprendizaje: investigaciones y experiencias: [v congreso mundial de estilos de aprendizaje]*,

santander, 27, 28 y 29 de junio de 2012.

Felder, R. (1993). Reaching the second tier : Learning and teaching styles in college science education. *J. College Science Teaching*, 23, 286-290.

Fischer, B., y Fischer, L. (1979). *Styles in teaching and learning*. Educational Leadership.

Freiberg, A., y Fernández, M. (2013). Cuestionario honey-alonso de estilos de aprendizaje: Análisis de sus propiedades psicométricas en estudiantes universitarios. *Summa psicológica UST (En línea)*, 10(1), 103-117.

Freiberg, A., Stover, J., De la Iglesia, G., y Fernández, M. (2015). Correlaciones policóricas y tetracóricas en estudios factoriales exploratorios y confirmatorios. *Ciencias Psicológicas*, 7(1).

Gallego, D., y Alonso, C. (2012). Los estilos de aprendizaje como una estrategia pedagógica del siglo xxi. *Revista Electrónica de Socioeconomía, Estadística e Informática (RESEI)*, 1(1).

Gallego, D., y Nevot, A. (2008). Estilos de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas. *Revista Complutense de educación*, 19(1), 95-112.

García, A., Lozano, A., y Tamez, C. (2015). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico en alumnos de segundo grado de secundaria. *Journal of Learning Styles*, 8(15).

García, J. (1989). *Los estilos cognitivos y su medida: estudios sobre la dimensión dependencia-independencia de campo* (Vol. 31). Ministerio de Educación.

García, O., y Palacios, R. (1991). Factores condicionantes del aprendizaje en lógica matemática. *Editado en la Universidad San Martín de Porres. Lima, Perú.*

García Cue, J. (2006). *Los estilos de aprendizaje y las tecnologías de la información y la*

comunicación en la formación del profesorado. Phd. tesis, Universidad Nacional de Educación a Distancia.

Genovard, C., y Gotzens, C. (1990). *Psicología de la instrucción*. Madrid. Santillana.

Gómez, F. (2012). *Elementos problemáticos en el proceso de enseñanza de las matemáticas en estudiantes de la institución educativa pedro vicente abadía*. Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira.

González, A. J. (1988). Indicadores del rendimiento escolar: relación entre pruebas objetivas y calificaciones. *Revista de Educación*, 287, 31-54.

GonzalezTirados, R. (1980). *Estudio en muestras de la población española de un modelo de aprendizaje mediante experiencias*. Tesina: Memoria de licenciatura, Facultad de Psicología. Universidad Complutense de Madrid.

Gregorc, A. (1979). Learning/teaching styles: potent forces behind them. *Educational Leadership*, 234-236.

Grigorenko, E., y Sternberg, R. (1995). Thinking styles. En *International handbook of personality and intelligence* (p. 205-229). D.H. Saklofske and m. Zeidner (Eds.).

Guild, P., y Garger, S. (1985). *Marching to different drummers*. Washington, D.C. ASCD publications.

Gutiérrez, D. (2014). *Relación entre estilos de enseñanza de los maestros de matemáticas del grado cuarto y estilos de aprendizaje de sus estudiantes en función del rendimiento académico*. Tesis de maestría, Facultad de Educación. Universidad de Antioquia.

Hederich, C. (2004). *Estilo cognitivo en la dimensión independencia-dependencia de campo influencias culturales e implicaciones para la educación*. Phd. tesis, Universidad

autónoma de Barcelona.

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (1997). *Metodología de la investigación*.

México: McGraw-Hill.

Herrera, M., y Zapata, P. (2012). Estudio correlacional de estilos de aprendizaje de estudiantes con modalidad en ciencias naturales. *Tecné, Episteme y Didaxis*(31), 27-43.

Herrera, N. (2009). *Estilos de aprendizaje de los estudiantes de la corporación universitaria adventista de Colombia y su relación con el rendimiento académico en el área de matemáticas*. Tesis de maestría, Facultad de Educación. Universidad de Montemorelos.

Honey, P., y Munford, A. (1986). *Using your learning styles*. Maidenhead: Peter Honey.

Huertas, N., y Garcés, L. (2012). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico ¿importa el estilo de aprendizaje en el rendimiento educativo? *Red Iberoamericana de Pedagogía, Boletín, 803*, 1-25.

Hunt, D. (1979). Learning styles and students needs: An introduction to conceptual level. En *Students learning styles: Diagnosing and prescribing programs*.

James, W. (1890). *The principles of psychology* (Vol. 2). McMillan: London.

Jonassen, D. H., y Grabowski, B. L. H. (1993). *Handbook of individual differences, learning, and instructivo*. Routledge.

Juárez, C., Hernández-Castro, S., y Escoto, M. (2011). Rendimiento académico y estilos de aprendizaje en estudiantes de psicología. *Journal of Learning Styles, 4*(7).

Keast, S. (1999). Learning styles in mathematics classrooms. *Monash University*.

Kogan, N. (1971). Educational implications of cognitive styles. En *Psychology and*

educational practice. Glenview: Scott-Foresman.

Kolb, D. (1984). *Experimental learning: Experience as the source of learning and development*. New Jersey: Prentice-Hall.

Kolb, D. (1985). *The learning style inventory. technical manual*. Boston: McBer.

Leiva, C. (2005). Conductismo, cognitivismo y aprendizaje. *Tecnología en marcha*, 18(1).

Lineamientos curriculares : matemáticas. (1998). Ministerio de Educación Nacional.

López-Aguado, M. (2011). Estilos de aprendizaje. diferencias por género, curso y titulación. *Journal of Learning Styles*, 4(7).

Luengo, R., y González, J. (2005). Relación entre los estilos de aprendizaje, el rendimiento en matemáticas y la elección de asignaturas optativas en alumnos de e.s.o. *Revista electrónica de investigación y evaluación educativa*, 11(2), 147-165.

Martínez, P. (2008). Estilos de aprendizaje: pautas metodológicas para trabajar en el aula. *Revista complutense de educación*, 19(1), 77-94.

McLoughlin, C. (1999). The implications of the research literature on learning styles for the design of instructional material. *Australasian Journal of Educational Technology*, 15(3).

Messick, S. (1984). The nature of cognitive styles : Problems and promise in educational practice. *Educational Psychologist*, 19(2), 59-74.

Montes, I., y Lerner, J. (2011). *Rendimiento académico de los estudiantes de pregrado de la universidad eafit*. Perspectiva cuantitativa.

Morales, P. (2013). *El análisis factorial en la construcción e interpretación de tests, escalas y cuestionarios*. Madrid: Universidad Pontificia Comillas.

Muñoz-Seca, B., y Silva, C. (2003). Four dimensions to induce learning: the challenge

profile.

Navarro, R. (2003). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo.

REICE: Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación.

Nevot, A. (2004). Enseñanza de las matemáticas basada en los estilos de aprendizaje.

Boletín Sociedad Española de Matemáticas Aplicadas.(28), 169-184.

Ojeda, A., Ortiz, F., y Herrera, P. (2013). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico

en estudiantes de ingeniería en México. *Journal of Learning Styles*, 6(11).

Orellana, N., Bo, R., Belloch, C., y Aliaga, F. (2002). Estilos de aprendizaje y utilización

de las TIC en la enseñanza superior..

Ossa, C., y Lagos, N. (2013). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico en

estudiantes de pedagogía de educación general básica de una universidad pública en Chile. *Revista de estilos de aprendizaje*, 11(11), 178-189.

Padilla, V., Rodríguez, M., y López, E. (2007). Estilos cognitivos y de aprendizaje. En

La voz de los investigadores en psicología educativa. Editorial Cultura de Veracruz.

Pantoja, M., Duque, L., y Correa, J. (2013). Modelos de estilos de aprendizaje: una

actualización para su revisión y análisis. *Revista Colombiana de Educación*(64), 79-105.

Polanco, R. (1999). El estilo de aprendizaje como predictor del desempeño docente en

profesores de áreas administrativo-sociales y de ingeniería. *Revista latinoamericana de psicología*, 31(3), 527-536.

Quintanal, F., y Gallego, D. (2011). Incidencia de los estilos de aprendizaje en el

rendimiento académico de la física y química de secundaria. *Journal of Learning*

Styles, 4(8).

- Raymondi, F., y Rosa, M. (2012). *Estilos de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes del cuarto de secundaria de una institución educativa de ventanilla*. Phd. tesis, Universidad San Ignacio de Loyola.
- Rayner, S., y Riding, R. (1997). Towards a categorisation of cognitive styles and learning styles. *Educational psychology*, 17(1-2), 5-27.
- Reid, J. (1987). The learning style preferences of esl students. *TESOL Quarterly*, 21, 87-111.
- Reiff, J. C. (1992). Learning styles. what research says to the teacher series. *National Education Association*(1092-2-00), 42.
- Riviere, A. (1990). Problemas y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva cognitiva. *Dins Marchesi, A., Coll, C. i Palacios, J.(Comp.): Desarrollo psicológico y educación. III. Madrid: Alianza*, 155.
- Ruiz, B., Trillos, J., y Morales, J. (2006). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Revista Gallego Portuguesa de Psicología de la Educación*(11-12).
- Ruiz, C. (2004). *Creatividad y estilos de aprendizaje*. Phd. tesis, Málaga: Universidad Malacitana.
- Sandin, M. P. (2003). *Investigación cualitativa en educación. fundamentos y tradiciones*. Madrid. Mc Graw and Hill Interamericana.
- Santaolalla, E. (2009). Matemáticas y estilos de aprendizaje. *Revista Estilos de Aprendizaje*, 4(4).
- Schunk, D. (2012). *Teorías del aprendizaje. una perspectiva educativa*. Pearson Educación.

- Sotillo, J. (2011). *Los estilos de aprendizaje en alumnos de primaria: diagnóstico y propuesta pedagógica*. Phd. tesis, Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Sotillo, J. (2014). El cuestionario chaea-junior o cómo diagnosticar el estilo de aprendizaje en alumnos de primaria y secundaria. *Revista Estilos de Aprendizaje*, 7(13).
- Sternberg, R. J. (1999). *Thinking styles*. Cambridge University Press.
- Tonconi, 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, período 2009. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*(11).
- Ventura, A. C. (2011). Estilos de aprendizaje y prácticas de enseñanza en la universidad: Un binomio que sustenta la calidad educativa. *Perfiles educativos*, 33(SPE.), 142-154.
- Vernon, P. (1973). Multivariate approaches to the study of cognitive styles. En *Multivariate analysis and psychological theory* (p. 125-141). J.R. Royce (Ed).
- Vázquez, E. (2011). *Mateduc: Diseño, implementación y evaluación de un entorno virtual de formación para la enseñanza de la matemática en la escuela secundaria, basado en los estilos de aprendizaje*. Phd. tesis, Universidad Nacional de Educación a Distancia Madrid.
- Wood, S., Bragg, S., Mahler, P., y Blair, R. (2006). Beyond crossroads: Implementing mathematics standards in the first two years of college. *American Mathematical Association of Two-Year Colleges*.