

CORRELACIÓN ENTRE MEMORIA A CORTO PLAZO Y FACTOR GENERAL DE INTELIGENCIA EN ESTUDIANTES DE PREGRADO DE LA UNIVERSIDAD DE CALDAS*

Diana Marcela Montoya Londoño**

Carmen Dussán Lubert***

RESUMEN

En el Departamento de Desarrollo Humano de la Universidad de Caldas, adscrito a la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, se creó en el segundo semestre del 2007 la electiva “Desarrollo de competencias cognitivas” como un espacio de formación humana orientado al entrenamiento cognitivo y metacognitivo de los estudiantes de diferentes programas de pregrado, y a su vez, como espacio de investigación docente, con el fin de conocer más a fondo algunas de las características del funcionamiento cognitivo de los estudiantes en los diferentes ciclos y niveles de formación, para poder precisar, con argumentos derivados de la investigación docente, algunos de los elementos acerca de cómo aprenden los estudiantes de la Universidad y, en consecuencia, acerca de cómo podría direccionarse la enseñanza, no sólo en el marco de las didácticas generales y específicas de cada disciplina, sino también en la búsqueda de una mayor promoción de las potencialidades del estudiante, a partir de un aprovechamiento más óptimo de sus recursos cognitivos, metacognitivos y de su capacidad cerebral. Desde esta búsqueda se

* Artículo derivado de la investigación: “Asociación entre la asignatura ‘Desarrollo de competencias cognitivas’ y el desempeño en algunas habilidades cognitivas de estudiantes del ciclo básico de formación en pregrado de la Universidad de Caldas, 2008”.

** Magíster en Educación. Aspirante a Magíster en Neuropsicología. Docente Universidad de Caldas, Departamento de Estudios educativos. E-mail: diana.montoya@ucaldas.edu.co

*** Magíster en Enseñanza de la matemática. Docente Universidad de Caldas, Departamento de Matemáticas. E-mail: depto.matematicas@ucaldas.edu.co

Recibido 7 de septiembre de 2009, aprobado 28 de octubre de 2009.

realizó la investigación: “Asociación entre la asignatura denominada ‘Desarrollo de competencias cognitivas’ y el desempeño en algunas habilidades cognitivas de estudiantes del ciclo básico de formación en pregrado de la Universidad de Caldas, 2008.”¹ Este estudio tuvo como objetivo determinar si la implementación de tal asignatura contribuye a aumentar las habilidades de atención, memoria, lenguaje y función ejecutiva de estudiantes del ciclo básico de formación en pregrado.

Los resultados de la investigación permitieron concluir que aunque el estudio no confirmó la hipótesis de trabajo, esto es, establecer diferencias entre el grupo experimental y el grupo control, a partir de las sesiones de entrenamiento cognitivo y metacognitivo de las habilidades de atención, lenguaje y función ejecutiva en dos evaluaciones correspondientes a los momentos de pretest y postest, sí permitió establecer cambios específicos en la habilidad de memoria.

De tal estudio se deriva el presente artículo de investigación, en el que se presenta la caracterización del proceso de memoria de los estudiantes que participaron en este trabajo, y su correlación con una medida de factor general de inteligencia, en cuanto la literatura especializada reporta que existe relación entre la inteligencia y la memoria de trabajo. En este sentido se considera que, si en efecto las diferencias de inteligencia dependen de la velocidad de procesamiento y de la capacidad de la memoria de trabajo, entonces los intentos por mejorar la inteligencia, desde el punto de vista educativo, deberían ir destinados a intervenir los puntos de colapso que los sujetos padecen por efecto de las limitaciones que parecen evidenciarse en la capacidad de esa memoria de trabajo (Colom & Flórez-Mendoza, 2001).

PALABRAS CLAVE: memoria, inteligencia, factor “G”, velocidad de procesamiento, memoria a corto plazo, enseñanza, aprendizaje.

¹ Investigación presentada a la Vicerrectoría de Investigaciones y Postgrados de la Universidad de Caldas en agosto de 2009.

CORRELATION BETWEEN SHORT-TERM MEMORY AND THE GENERAL INTELLIGENCE FACTOR IN UNDERGRADUATE STUDENTS AT THE UNIVERSIDAD DE CALDAS

ABSTRACT

The Department of Human Development at the Universidad de Caldas, belonging to the Faculty of Law and Social Sciences, created during the second half of 2007, the elective course "Development of cognitive skills" as an area of human formation oriented towards cognitive and metacognitive training of students from different undergraduate programs. It also serves as an area for professor research, space in which it is expected to widen the understanding regarding the characteristics of cognitive functioning of students in the various cycles and levels of training, in order to confirm with arguments derived from educational research, some of the elements on how University students learn; and therefore, on how education could be directed, not only in the context of general and specific didactics for each discipline, but also in the search for a greater promotion of the students' potentials, based on the optimization of their cognitive and metacognitive resources, as well as their brain power. These inquiries brought upon the research entitled: "Association between the course 'Development of cognitive skills' and the performance in some cognitive abilities of students in the basic cycle of undergraduate training at the Universidad de Caldas, 2008". The objective of this study was to determine if the implementation of such courses, increased attention skills, memory, language and executive function of basic cycle students in undergraduate training.

The results of said research led to the conclusion that there were no differences between the experimental and control groups, based on the training sessions of cognitive and metacognitive skills of attention and language abilities and the executive function for assessment in two moments: pretest and posttest. However, specific changes in memory skills were established.

This article is derived from said research, which presents the memory characterization of the students who participated in this work, and its correlation with a measure of the general intelligence factor, since the technical literature reported a relation between intelligence and working memory. In this sense, it is considered that if in fact differences in intelligence depend on processing speed and the capacity of working

memory, then attempts to improve intelligence from the educational point of view, should be directed towards the manipulation of the collapse points that individuals suffer due to the effect of the limitations that are evident in the ability of the working memory (Colom & Flórez-Mendoza, 2001).

KEY WORDS: memory, intelligence, “G” factor, processing speed, short-term memory, teaching, learning.

ANTECEDENTES E INTRODUCCIÓN

En este artículo se presenta un análisis de correlación entre el desempeño de estudiantes de diferentes programas de pregrado de la Universidad de Caldas, en una prueba de evaluación de la memoria a corto plazo, y el resultado obtenido por los mismos estudiantes en una prueba de factor general de inteligencia.

Desde la perspectiva pedagógica y neuropsicológica, el ideal de poder garantizar el proceso de formación y el nivel de rendimiento académico, desarrollo y aprendizaje, previsto para el estudiante en el contexto de las demandas y exigencias propias de la educación superior, parece ser un fenómeno un tanto complejo de abordar, en cuanto puede considerarse que algunos de los precurrentes cognitivos, metacognitivos y didácticos —necesarios para que los estudiantes alcancen el rendimiento académico y el nivel de aprendizaje esperado para el nivel de formación profesional, así como para que lleguen en un sentido humanista a ser todo lo que pueden llegar a ser, desde el punto de vista del despliegue de sus recursos cognitivos—, suponen, desde el ejercicio del rol del docente, más que sólo el conocimiento a profundidad de las disciplinas y de las didácticas que les serían propias, en el contexto de una cognición por dominios específicos, de la articulación de estas didácticas disciplinares, con un mayor conocimiento neuropsicopedagógico, acerca de cómo aprenden y construyen conocimiento los estudiantes, desde el avance hacia un conocimiento pedagógico, didáctico, curricular y evaluativo, mucho más fino, acerca de la naturaleza de los procesos y habilidades cognitivos de los estudiantes que ingresan en la época actual a la Universidad.

Esta necesidad de articulación entre las didácticas disciplinares y un mayor conocimiento del funcionamiento de los procesos cognitivos en el aula, se justifica desde diversos puntos de vista, primero, en términos del interés docente por favorecer el desarrollo humano integral de sus estudiantes, y en este sentido el

logro de la autonomía intelectual y el desarrollo del pensamiento crítico; así mismo, desde la búsqueda de una educación de mayor calidad, aspecto que se hace mucho más evidente a partir del análisis de algunos de los resultados académicos obtenidos por Colombia en diferentes pruebas internacionales de referenciación, entre las cuales podrían destacarse los bajos indicadores de calidad académica que se reportan en los últimos resultados obtenidos por Colombia en el 2006 en las pruebas de Evaluación Internacional PISA (Program for International Student Assessment), en las que se evalúan las competencias de los estudiantes de 15 años que están próximos a ingresar a la Universidad, y en las que se realiza un estudio comparativo que evalúa los conocimientos, competencias y actitudes de los estudiantes en matemáticas, ciencias y lectura, además de su capacidad para aplicar los conocimientos a tareas y retos cotidianos.

En dicho proceso de evaluación se presentaron 57 países y Colombia participó con 4.478 estudiantes, pertenecientes a 165 instituciones de 86 municipios y 26 departamentos, y con quienes el país se ubicó entre los últimos siete puestos de la clasificación general. En este sentido, puede precisarse que entre los 57 países participantes, Colombia obtuvo en ciencias el puesto 50 de la escala general, con un promedio de 388 y una desviación estándar (DE) de 3,4, prueba en la que el puntaje más alto lo obtuvo Finlandia con un promedio de 563 (DE: 2,0); en la prueba de lectura obtuvo el puesto 52, con un promedio de 385 (DE: 5,1), prueba en la que el puntaje más alto lo obtuvo Corea con un promedio de 556 (DE: 3,8); así mismo, en la prueba de matemáticas obtuvo el puesto 54, con un promedio de 370 (DE: 3,8), prueba en la que el puntaje más alto lo obtuvo Taipei, China, con un promedio de 549 (DE: 4,1) (Base de datos PISA 2006 OCDE, 2007).

Desde este balance general sobre el rendimiento académico de Colombia frente a otros países, sólo como introducción con el propósito de ejemplificar las dificultades reales con las que el maestro se enfrenta en el marco de la relación enseñanza-aprendizaje, parece quedar en evidencia la necesidad de avanzar en la comprensión acerca de la naturaleza estructural y funcional de la cognición del estudiante, como condición para poder generar en la perspectiva pedagógica algún grado de mejoramiento y avance.

En este sentido, puede plantearse que las preguntas por la calidad del proceso de formación parecen ser un lugar común en educación, en casi todos los niveles académicos, incluido el nivel de formación en la educación superior, en

el que se presenta la queja a partir de la cual los maestros pueden sentir que sus estudiantes no aprenden, o no alcanzan, el nivel de logro esperado para el componente académico que orientan, en términos de desarrollo de competencias, dominio disciplinar, y, en general, de desarrollo del pensamiento científico desde las diferentes ciencias, y del ideal de formación integral, dado que los estudiantes no parecen lograr los niveles de aprendizaje y desarrollo cognitivo previstos para el nivel de formación profesional.

Este ámbito de comprensión destaca que la tradición de la psicología educativa, del desarrollo y cognitiva, así como de algunas vertientes de la neuropsicología, y sus aportes en el marco de la relación enseñanza-aprendizaje, parecen haber determinado, al menos teóricamente, una variable de estudio que se considera como uno de los indicadores más confiables desde el punto de vista clínico-educativo en la predicción de las oportunidades y el éxito escolar que tendrá el estudiante, en relación con el desempeño y el funcionamiento cognitivo y académico. Este constructo es probablemente uno de los elementos teóricos y de los campos de estudio más polémicos que tienen la psicología y la neuropsicología, y es uno de los aspectos más difíciles de abordar en el campo educativo y en el contexto de la relación pedagógica; es el constructo denominado “Inteligencia” vs. “Inteligencia(S)”, en cuanto actualmente está demostrado desde los modelos explicativos factoriales, multifactoriales y jerárquicos, que la inteligencia puede entenderse desde el punto de vista empírico, psicométrico y práctico como conjunto de factores o de aptitudes, que permiten suponer que los seres humanos tienen formas muy diferentes de inteligencia(S). Para dichas perspectivas, la inteligencia(S) está constituida por cierto número de aptitudes que muestran pesos factoriales distintos, en actividades distintas (Spearman, Thorstone, Guilford, Cattell y Gardner, citados en Castelló, 2001: 45-56).

En la perspectiva psicológica, el término constructo suele designar algo que no tiene existencia real a pesar de que resulta útil para propósitos explicativos. En algunos casos se utilizan constructos para delimitar espacios conceptuales o para dar nombre a determinados elementos que son necesarios para explicar fenómenos reales (De Juan-Espinosa, 1997: 46; Castelló, 2001: 4). En este sentido, puede plantearse que se reconoce el constructo “Inteligencia” vs. “Inteligencia(S)” como un constructo polémico, porque para los psicólogos resulta un tanto complejo evaluar algo que nadie sabe a ciencia cierta qué es, que sería equivalente a no poder considerar si ha mejorado algo que no se conoce (Castelló, 2001: 9), en la medida en que desde un

punto de vista práctico, el ser “inteligente” y el actuar de forma “inteligente” parecen representar más que formas concretas de cierta capacidad unitaria, o de cierto conjunto de capacidades, como el estilo de confluencia de diferentes potencialidades que representa la teoría de las inteligencias múltiples.

Por ejemplo, el ser y el actuar “inteligentemente” parecen reflejar de mejor manera; es el trabajo colaborativo de diversos procesos y habilidades cognitivas, al modo de sistemas funcionales de todo el cerebro en su conjunto (Luria, 1974: 97-98), para indicar o para ilustrar formas absolutamente diversas de resolver problemas, crear nuevos productos, adaptarse a las condiciones cambiantes del ambiente o lograr una familia estable, una autorrealización en el trabajo y una vida emocionalmente feliz. Desde esta perspectiva, cuando se habla de Inteligencia(S) parece estar haciendo referencia fundamentalmente a la adaptación al medio, los procesos mentales básicos y el pensamiento de orden superior (razonamiento, resolución de problemas, toma de decisiones) (De Juan-Espinosa, 1997: 50). Dicha diversidad semántica para delimitar un mismo constructo teórico se hace igual de polémica y compleja para los licenciados en educación, independientemente de su disciplina de base, y del nivel educativo en el que se desempeñen, en cuanto probablemente desde el espacio de la relación pedagógica se sigue considerando que los estudiantes más capaces, dada la tradición del sistema educativo de occidente, son los más competentes en áreas que requieren aptitudes del tipo de inteligencia lógico-matemática y lingüística, casi en pleno desconocimiento de los demás factores que involucran el constructo.

Así mismo, podría señalarse al respecto que, a pesar de que el maestro enseña desde “supuestas” tendencias pedagógicas contemporáneas, aún parece hacerlo desde los avances de las neurociencias cognitivas, en una perspectiva un tanto intuitiva por ensayo y error, sin tener un claro conocimiento del funcionamiento cognitivo de la persona a quien le enseña, y sin conocer de manera más específica cómo es la estructura, el funcionamiento y las potencialidades reales del cerebro humano; en este sentido, podría plantearse que el maestro enseña, quizás, sin saber qué es exactamente la inteligencia(S), o incluso sin preguntarse si su propio actuar pedagógico es verdaderamente inteligente, y quizás no porque así lo quiera, sino porque el constructo “inteligencia(S)” como categoría conceptual, puede ser un tanto gaseoso, si no se intenta operacionalizar en el aula qué se entiende por “ser” y “actuar” de forma inteligente en el contexto de la relación pedagógica, en función del proceso de evaluación del aprendizaje, y en función de la implicación

que tiene la inteligencia(S) en el proceso de formación para el ejercicio de la vida en general.

Para sustentar lo abstracto del concepto, puede señalarse que se han reconocido como definiciones de inteligencia(S), desde la filosofía, el considerar este constructo como la capacidad de entender o comprender, y desde diversas épocas y teóricos de la psicología, como mente bien implementada con cualquier materia diseñada, prestigio social, potencia mental única de origen biológico, función cognitiva, forma de comportamiento, conjunto de capacidades o factores, capacidades heredadas (I. Fluida) y aprendidas (I. Cristalizada), procesos superiores, solución de problemas, razonamiento, capacidad y velocidad de procesamiento, y conjunto de aptitudes intelectuales o cognitivas (Sternberg, 1989: 1233; De Juan-Espinosa, 1997: 50, 57; Castelló, 2001: 34-37, 51-53). Esta delimitación conceptual al esbozarse refleja la forma como este constructo se ha aplicado a tantas definiciones, como teóricos han intentado comprenderla, y por lo mismo, parece ser en muchos sentidos ambiguo, en cuanto las definiciones de la inteligencia(S) son, en sí, manifestaciones de las teorías implícitas de quienes las enuncian (De Juan-Espinosa, 1997: 50). A partir de esta situación se deriva la pregunta acerca de los niveles de confiabilidad y validez que tienen las diferentes pruebas psicométricas que pretenden medir o brindar un estimativo de la inteligencia(S) y la implicación que este tipo de evaluaciones de la capacidad intelectual, ya sea como medida de coeficiente intelectual (C.I), o como medida del factor general, tienen en el contexto escolar, entendidos como estimativos del desarrollo cognitivo general y del funcionamiento académico.

Puede plantearse que la prueba más utilizada para estimar el coeficiente intelectual como medida de factor intelectual general, es la escala de inteligencia de Wechsler para adultos (WAIS - III), para niños (WISC - R, o WISC - IV) y la escala de Wechsler para preescolares (WPPSI). Estas escalas de inteligencia ofrecen un coeficiente intelectual (C.I) total y un coeficiente intelectual verbal y no verbal o de manipulación. Las nuevas escalas de inteligencia Wechsler proporcionan puntajes compuestos de comprensión verbal, razonamiento perceptual, rapidez en el procesamiento y memoria operativa o de trabajo (Rosselli & Ardila, 2007: 261). Por su parte, las pruebas de factor general, entre las que se destacan pruebas como Naipes, Dominó o las Matrices Progresivas de Raven, entre otras, brindan un estimativo de habilidad intelectual general que se caracteriza por evaluar la capacidad para establecer relaciones, la abstracción, la inducción y la deducción (Yuste & García, 1998: 4). En este orden de ideas, cabe decir que aunque estas pruebas de inteligencia(S)

resultan útiles en el contexto clínico, para la evaluación de diferentes variables del funcionamiento cognitivo, al ser el constructo de “inteligencia(S)” aún un concepto ambiguo para la Ciencia, en lo único que parece haber acuerdo entre psicólogos, neuropsicólogos y maestros, es en que aunque no se sabe a ciencia cierta si las pruebas de inteligencia(S) realmente cumplen la condición de ser pruebas válidas para evaluar objetivamente el constructo que dicen evaluar, es decir, la Inteligencia(S), lo que sí parece ser más apropiado, y parece tener una mayor implicación educativa, es que el desempeño de los estudiantes en este tipo de pruebas ha sido demostrado, y que es un predictor bastante válido y confiable, no de qué tan inteligente es un estudiante, sino de sus posibilidades de funcionamiento y rendimiento escolar.

Se considera que las puntuaciones en los tests de inteligencia suelen correlacionar altamente con el éxito académico (Sternberg, 1989: 1409), en cuanto se asume que la comprensión de la inteligencia(S) desde los tests psicométricos y desde los modelos de inteligencia de principios del siglo XXI, contempla un concepto de inteligencia(S) basado en las operaciones de razonamiento lógico, el uso del lenguaje como instrumento de acceso a la información (esencialmente cultural) y la gestión de la memoria (organización, rapidez de acceso y aprovechamiento de la información), desde lo cual se considera que estos recursos suelen ser buenos predictores del aprendizaje académico, en la medida en que están muy relacionados con actividades escolares como: recordar, explicar causalmente, clasificar, recoger y aportar información verbal (Castelló, 2001: 56).

Actualmente diversos autores (Cfr. Coscolluela, Andrés & Tou, 1992; Colom & Flórez-Mendoza, 2001; Almeida, Guisande, Primi & Lemos, 2008; Zapata, De los Reyes, Lewis & Barceló, 2009) han establecido diferentes correlaciones entre el factor general de inteligencia(S) de los estudiantes y el funcionamiento de la memoria operativa, a la vez que consideran dicha correlación como un confiable predictor de la capacidad para el aprendizaje académico. En este contexto se considera que las pruebas de evaluación de la memoria de trabajo, por lo general, predicen muy bien el aprendizaje, y se correlacionan con el rendimiento académico y con los resultados de los tests de inteligencia. Algunos expertos han sugerido que la memoria de trabajo es el factor clave de la inteligencia (Kyllonen & Cristal, 1990; Engle, Kane & Tuholski, 1999; citados en Bruning, Schraw, Ronning & Norby, 2005: 37).

METODOLOGÍA

Tipo de estudio.

Estudio de caso.

Muestra.

La muestra estuvo conformada por 44 estudiantes de pregrado de la Universidad de Caldas que asistían al curso de “Desarrollo de competencias cognitivas”, durante el segundo período académico del 2009, pertenecientes a los programas de: Trabajo social, Desarrollo familiar, Ingenierías de Alimentos y de Sistemas, y licenciaturas de Biología y química, y de Educación física, recreación y deportes.

Recolección de información.

La información se obtuvo a partir de dos momentos de evaluación, uno colectivo y otro individual con cada estudiante. En la evaluación colectiva se aplicó durante un tiempo estimado de 25 minutos el test de inteligencia Naipes (Yuste & García, 1998), mientras que en el momento individual se realizó en 20 minutos (en un momento extra al encuentro presencial de la clase) la evaluación del proceso de memoria mediante la aplicación de la Escala de Memoria de Wechsler, forma I (WMS) (Wechsler, 1945). Todos los estudiantes que asistían al curso de “Desarrollo de competencias cognitivas” durante el segundo semestre del 2009, en la Universidad de Caldas (Colombia), participaron del proceso de evaluación de acuerdo con los siguientes criterios de inclusión: estudiantes sin historial de fracaso escolar en su trayectoria académica en la Universidad, sin antecedentes de trastornos neurológicos, psiquiátricos o patología cerebral; así mismo, se consideró como criterio de inclusión la firma del consentimiento informado por escrito.

Pruebas psicométricas utilizadas.

A cada estudiante se le aplicó dos tipos de pruebas, un test de aplicación colectiva, con el que se evaluó el factor general de inteligencia al inicio del semestre, y un test de evaluación de la memoria durante el transcurso del semestre, alternativa que permitió la evaluación individual de todos los estudiantes según sus posibilidades de tiempo y disponibilidad. En relación con las pruebas aplicadas se empleó: el test de inteligencia no verbal Naipes/G, nivel Superior, y la escala de memoria

de Wechsler, forma I (Yuste & García, 1998; Wechsler, 1945). Para el rastreo de antecedentes neuropatológicos se empleó la guía de preguntas y entrevista de antecedentes médicos propuesta en el test Evaluación Neuropsicológica Breve en español NEUROPSI (Ostrosky, Ardila & Rosselli, 1997).

La prueba Naipes/G es un test de inteligencia general no verbal "libre de cultura", cuyo objetivo o finalidad es evaluar o medir la capacidad de los sujetos para captar y descubrir las relaciones existentes entre los distintos naipes que forman una secuencia; en dicho test las tareas y las diferentes cartas están ordenadas según una ley lógica que les otorga sentido. La tarea que se le propone al sujeto en la realización y ejecución de la prueba supone, entre otras, las siguientes habilidades cognitivas: razonamiento abstracto y sus principales componentes: inducción-deducción, capacidad analítico-sintética y aptitud relacionante, clasificatoria o combinatoria (Yuste & García, 1998).

El segundo test es la escala de memoria de Wechsler, forma I (1945), que aunque fue descrita hace ya bastante tiempo, sigue siendo la batería más importante en neuropsicología para la evaluación de la memoria. Consta de las siguientes subpruebas: orientación, información, control mental, memoria lógica, retención de dígitos, reproducción visual y pares asociados. Luego de calificar las diferentes secciones, se obtiene un cociente de memoria cuya interpretación debe tomar como base el cociente de inteligencia (Rosselli & Ardila, 2007). En Colombia se han desarrollado normas para este test, que fueron consideradas como baremos de referencia en la presente investigación (Rosselli, Ardila & Puente, 1994: 57- 64).

El rastreo de antecedentes médicos se hizo con el historial de datos generales y observaciones médicas y neurológicas contenido en el test de tamizaje para la exploración neuropsicológica breve NEUROPSI, empleado esencialmente en la identificación y seguimiento de problemas en áreas básicas de funcionamiento cognitivo diseñado para individuos entre los 16 y 85 años de habla hispana.

Variables utilizadas en la investigación.

Las variables utilizadas fueron los constructos incluidos en los sub-test que se emplearon en la investigación; en el sub-test Naipes, se consideró la medida de factor general y los indicadores de rapidez y eficiencia; y en la escala de memoria de Wechsler, las medidas de información personal, orientación, control mental,

memoria lógica, dígitos en progresión, dígitos en regresión, reproducción visual y pares asociados; así mismo, el estimativo del coeficiente de memoria, la edad de cada uno de los estudiantes, y los años de escolarización para la respectiva contrastación con los baremos.

Tabla 1. Variables bajo estudio

Test	Variable principal	Categorías de la variable principal
Naipes/G	Puntuación general (factor "g")	Inducción - deducción
	Rapidez	Capacidad analítico-sintética
	Eficacia	Aptitud relacionante, clasificatoria o combinatoria.
Escala de memoria de Wechsler. Forma I.	Información personal y actual	Memoria reciente semántica
	Orientación	Memoria reciente semántica
	Control mental	Medida atencional
	Memoria Lógica (A) (B)	Memoria verbal a corto plazo, memoria lógica, volumen de evocación.
	Dígitos en progresión	Memoria auditiva verbal secuencial
	Dígitos en regresión	Memoria verbal inmediata, atención auditiva, memoria operativa.
	Reproducción visual	Memoria no verbal, memoria visual.
	Pares asociados	Memoria verbal a corto plazo, memoria asociativa, aprendizaje por retención.

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN Y RESULTADOS

Con base en la información disponible, se construyó una matriz de datos a la que se le realizó el siguiente análisis estadístico:

- Descripción de cada una de las variables.
- Análisis de correlación.

Descripción de variables:

Tabla 2. Estimadores para los tests bajo análisis

Test	Estimador								
	Media	Mediana	Moda	Mínimo	Máximo	Cuartil 1	Cuartil 3	Desv. est.	CV (%)
Inf. Personal	5,1	5,0	6,0	2,0	6,0	4,5	6,0	0,9	18,0%
Orientación	5,0	5,0	5,0	4,0	5,0	5,0	5,0	0,2	4,3%
Control mental	4,7	5,0	6,0	2,0	9,0	4,0	6,0	1,6	34,4%
Memoria lógica	9,7	9,3	9,0	5,0	15,5	7,8	11,5	2,6	26,4%
Díg. En progr.	5,6	6,0	6,0	4,0	8,0	5,0	6,0	1,0	17,4%
Díg. En reg.	3,8	4,0	4,0	0,0	6,0	3,0	4,5	1,2	30,4%
Reprod. Visual	11,5	12,0	11,0	6,0	14,0	11,0	13,0	1,9	16,2%
Pares asoc.	16,8	17,0	-	11,0	21,0	15,8	18,5	2,3	13,6%
Coefic. de memoria	91,8	92,5	97,0	74,0	110,0	85,0	97,0	8,8	9,6%

De acuerdo con los resultados evidenciados en la Tabla 2, es claro que el control mental y la prueba de dígitos en regresión son los tests en los cuales los estudiantes presentan mayor heterogeneidad, mientras que las medidas obtenidas en las tareas de orientación y en el estimativo de coeficiente de memoria son aquellas en que se muestran sus resultados más homogéneos. Aspecto probablemente derivado de los mismos constructos que evalúan dichas tareas y dichos estimativos, en el caso registrado de la heterogeneidad observada en los resultados de la tarea de control mental; tomando en cuenta que esta prueba es una medida atencional, dicha variabilidad permite suponer que los niveles de atención requerida para el

funcionamiento de la memoria operativa varían desde desempeños adecuados para el rango de edad y el nivel de escolaridad, hasta índices en los que los estudiantes no superan el promedio ni alcanzan la media estimada para el desempeño de esta tarea en el contexto nacional.

De acuerdo con los hallazgos encontrados por Rosselli, Ardila y Puente (1994: 61), la media y desviación estándar (DE) para personas en el rango de edad de 20 a 29 años con más de 12 años de escolarización, que sería el caso de los estudiantes universitarios de pregrado, está estimada en 6,40 (2,4), y los puntajes en los desempeños de los estudiantes de la Universidad de Caldas variaron desde el máximo desempeño observado en una puntuación de 9,0 hasta el puntaje más bajo estimado en un desempeño de sólo 2,0 puntos. Este hallazgo y el coeficiente de variación (34,4%) permiten inferir que no todos los estudiantes tienen los mismos niveles de atención, y que si bien es cierto que existe un 25% de estudiantes que superan la media (Ver cuartil 3 de la Tabla 2) y dan cuenta de tener los niveles de atención requeridos para favorecer el procesamiento de información según su memoria a corto plazo (ACP) y su proceso de aprendizaje, en general, la media obtenida permite suponer la influencia que un desempeño tan pobre en indicadores de medida atencional tiene en el proceso de memoria, desde el mismo momento del registro sensorial y en el funcionamiento de la memoria a corto plazo. En cuanto diversos investigadores han demostrado el olvido extremadamente rápido de pequeñas cantidades de información, a condición de que el sujeto se haya distraído por un corto espacio de tiempo en el momento del registro y del procesamiento de la información en la memoria a corto plazo. (Hallazgo derivado de los experimentos planteados por el paradigma de Brown-Peterson) (Baddeley, 1999: 36).

Las dificultades en el funcionamiento de la memoria de trabajo (MT) se hacen aún más evidentes desde las dificultades atencionales de los estudiantes, observadas en el contexto de la presente investigación, en los bajos desempeños obtenidos por algunos estudiantes en la tarea de control mental, en cuanto la memoria a corto plazo, entendida como memoria de trabajo, representa un sistema encargado de retener y manipular información temporalmente, como parte de una amplia serie de tareas cognitivas esenciales, como el aprendizaje, el razonamiento y la comprensión (Baddeley, 1999: 57), y en el hecho demostrado de que existan fallas en este subproceso de la memoria en la perspectiva del modelo modal de Atkinson y Shiffrin (1965) (Baddeley, 1999: 51). Por lo tanto, se vería así afectado todo el

proceso de memoria, incluida la memoria a largo plazo, y el mismo aprovechamiento de las posibilidades de aprendizaje; este planteamiento es válido en cuanto desde el modelo teórico de Atkinson y Shiffrin (1965) y Waught y Norman (1968) (citados en Bruning, Schraw, Ronning & Norby, 2005: 21) se asume que la información es procesada primero en paralelo por una serie de almacenes sensoriales muy breves. Éstos transmiten la información a un almacén a corto plazo de capacidad limitada (ACP), el cual se comunica a su vez con un almacén a largo plazo (ALP).

Lo anterior permite suponer que sin un buen funcionamiento, o sin un funcionamiento óptimo de la memoria a corto plazo, la información no puede introducirse o extraerse de la memoria a largo plazo (Baddeley, 1999: 51), modelo del procesamiento estructural y funcional de la memoria que cobra especial relevancia en cuanto se reconoce que la información procesada en la memoria sensorial pasa entonces a la memoria a corto plazo, donde se somete a un posterior procesamiento, añadiéndole significado. La información que resulta relevante para los propios objetivos se almacena luego indefinidamente en la memoria a largo plazo hasta que hace falta otra vez (Bruning, Schraw, Ronning & Norby, 2005: 21). Este proceso de recepción del estímulo en la memoria sensorial y de asignación de significado en la memoria a corto plazo resulta interrumpido desde el funcionamiento inadecuado del filtro atencional, en cuanto se asume que desde el modelo de Norman y Shallice (1986, como se cita en Téllez et al., 2002: 110) es relevante para el aprendizaje la función del componente ejecutivo central de la memoria de trabajo, a partir del reconocimiento de la existencia de un componente denominado Sistema Atencional Supervisor (SAS), que se supone es un sistema con capacidad limitada responsable no sólo de ofrecer la conexión entre los otros dos componentes de la memoria de trabajo (fonológico y visoespacial) y la memoria a largo plazo, sino también de la selección y planeación de la estrategia (Téllez et al., 2002: 110).

La dificultad atencional en el procesamiento de información en la memoria sensorial y a corto plazo, pone en evidencia la necesidad que tienen los maestros de generar diferentes experiencias de aprendizaje, que les permite a los estudiantes asignar sus recursos cognitivos a la información relevante lo más selectivamente posible. En cuanto se considera que los estudiantes que concentran selectivamente su atención recuerdan la información en menos tiempo y con menos esfuerzo (Reynolds, 1993, citado en Bruning, Schraw, Ronning & Norby, 2005: 39). Una forma de ayudar a los estudiantes a centrar su atención es informándoles, antes de

ponerse a estudiar, cuál es la información más importante. Así mismo, se considera que otra limitación sobre la atención selectiva es el conocimiento previo. A los estudiantes que ya saben algo acerca de un tema les resulta más fácil identificar la información relevante y concentrarse en ella, de ahí la coincidencia de las principales teorías cognitivas en educación y de las pedagogías cognoscitivas en la importancia que le reconocen desde la perspectiva pedagógica a la indagación por los saberes previos del estudiante, como una oportunidad para generar aprendizajes con significancia lógica y psicológica.

Al analizar la misma heterogeneidad establecida en el desempeño de los estudiantes en la tarea de dígitos en regresión, prueba que se reconoce como una medida de la memoria operativa y de la memoria verbal inmediata, es posible precisar que los indicadores obtenidos por los estudiantes en el desempeño de tareas que evalúen su memoria operativa, han sido considerados como un buen predictor de su rendimiento académico, en cuanto la neuropsicología actual, con su análisis detallado y riguroso sobre los procesos cognitivos y su relación con la organización y funcionamiento cerebral, plantea que no se trata de analizar la memoria en general, sino de mirar qué tipo de memoria es la más básica en un momento dado del proceso de aprendizaje.

En este sentido, la memoria de trabajo, al concebirse como un mecanismo de almacenamiento temporal, que permite retener al mismo tiempo algunos datos de información en la mente, compararlos, contrastarlos o, en su lugar, relacionarlos entre sí, responsabilizándose del almacenamiento a corto plazo, a la vez que manipula la información necesaria para los procesos cognitivos de alta complejidad, entra a jugar un papel importante en los procesos de aprendizaje, razón por la cual se convierte en un dominio cognitivo necesario que el estudiante debe poseer para alcanzar un óptimo rendimiento académico (Etchepareborda & Abad-Mas, 2005, citados en Zapata, De los Reyes, Lewis & Barceló, 2009: 69). Desde esta perspectiva, la heterogeneidad establecida en la prueba de dígitos en regresión como medida del funcionamiento de la memoria a corto plazo, es un indicador de las diferencias constatadas en el funcionamiento de este tipo de memoria, que oscila entre el funcionamiento óptimo hasta un funcionamiento bastante pobre de este sistema de procesamiento, lo que permite suponer dificultades asociadas con el rendimiento académico. Según los hallazgos encontrados por Rosselli, Ardila y Puente (1994: 62), la media para esta tarea de la escala de memoria de Wechsler, establecida para personas colombianas en el rango de edad entre 20 y 29 años

con más de 12 años de escolarización, que sería el caso de los estudiantes universitarios de pregrado con los que se trabajó, está estimada en 10,50 (1,50), y los puntajes en los desempeños de los estudiantes de la Universidad de Caldas variaron desde el máximo desempeño observado en una puntuación de 6,0 hasta el puntaje más bajo estimado en un desempeño de 0,0 puntos.

Frente a este hallazgo es importante tener en cuenta que esta tarea para Colombia se interpreta a partir del análisis y contrastación en los baremos con la medida general de spam de dígitos, lo cual incluye la medida de dígitos en progresión y regresión. Sin embargo, el análisis clínico y la contrastación de los resultados con la máxima puntuación prevista para la prueba en la escala general, esto es 7,0 puntos, permiten inferir que tomando en cuenta que el puntaje máximo obtenido por un estudiante en el proceso de evaluación fue de 6,0, frente a estudiantes que no obtuvieron ningún punto en el desempeño en esta prueba, tiene lugar señalar que ningún estudiante alcanzó la máxima puntuación prevista para sujetos colombianos en esta tarea.

Desde el punto de vista teórico, la memoria es un prerrequisito para toda actividad cognitiva, y según su temporalidad, se considera que la memoria a corto plazo implica una función de la memoria consciente o declarativa a corto plazo (unos segundos) y con procesamiento simultáneo. A esta capacidad funcional, que simultáneamente permite mantener y procesar información, se le llama también memoria de trabajo (MT) y ha sido descrita muy gráficamente como el pizarrón de la mente. Actualmente se ha demostrado que la medición de la MT y de la memoria a corto plazo (ACP) tiene una alta correlación positiva con el rendimiento en tareas como la lectura y la comprensión del lenguaje, y en general, en todas las tareas de razonamiento tradicionalmente empleadas para medir inteligencia (Guma et al., 2001: 222, 224).

Se considera que la memoria a corto plazo se compone de la memoria sensorial y de la memoria a corto plazo propiamente dicha; en este contexto, se ha establecido que de la memoria sensorial, la información es transmitida a la memoria a corto plazo (ACP), la cual tiene varias características: se considera que es un sistema de capacidad limitada en el cual la información es mantenida por atención continua y ensayo, en promedio dura de 20 a 30 segundos (si se practica el ensayo, la información durará más en el sistema ACP, pero gradualmente será reemplazada por el nuevo material); el máximo de reactivos que se pueden utilizar en ACP es

de 7+/- 2, y a esto se le ha llamado spam o volumen de la ACP. Se asume que el principal proceso némico de la ACP es la memoria de trabajo (MT).

La memoria de trabajo se refiere al almacenamiento temporal de la información necesaria para realizar una amplia variedad de tareas cognoscitivas. Se la considera como un sistema de supervisión en línea de la información para ser almacenada y evocada, con tres componentes: un ejecutivo central y dos sistemas auxiliares, el bucle fonológico y la agenda viso espacial (Téllez et al., 2002: 108, 109). Las bajas puntuaciones de los estudiantes obtenidas en la presente investigación, —en la tarea de control mental 4,7 (1,6) y en las tareas de dígitos en progresión 5,6 (1,0) y de dígitos en regresión 3,8 (1,2), con respecto a las medias estimadas para las mismas pruebas en el contexto nacional, control mental 6,4 (2,4) y span de dígitos 10,50 (1,5) (Rosselli, Ardila & Puente, 1994: 57-64),— permiten suponer dificultades asociadas con el funcionamiento de la memoria de trabajo, relativas a alguno de los tres subsistemas de esta memoria: el ejecutivo central, el bucle fonológico o la agenda viso espacial.

Del análisis de estos datos se infiere que existen dificultades probablemente en el sistema ejecutivo central y del bucle fonológico, que afectan la calidad del aprendizaje, en cuanto se considera que el buen funcionamiento del componente ejecutivo central y del bucle fonológico de la memoria de trabajo, es esencial en procesos como la lectura fluida y la comprensión, habilidades académicas requeridas para el funcionamiento adecuado en el proceso educativo. Es posible reconocer estas dificultades a partir de dichos resultados, en cuanto se asume que mucha de la actividad que tiene lugar en el lector competente durante la comprensión de un texto escrito depende sólo mínimamente de las características del texto y mucho más de su significado (Baddeley, 1999: 116). En este sentido, se asume que la amplitud de la memoria de trabajo es claramente un indicador muy poderoso de las posibilidades que tiene un estudiante en sus resultados del proceso de comprensión de lectura, aspecto que se evidenció ciertamente afectado en los estudiantes que no lograron obtener ninguna puntuación en la tarea de dígitos en regresión. Al respecto se considera que la memoria de trabajo correlaciona con una mejor comprensión de lectura, con la capacidad para inferir significados de textos y con la velocidad en el procesamiento de la información. (Téllez et al, 2002: 108, 111).

A su vez, los bajos indicadores obtenidos en la prueba de control mental denotan fallas en el sistema de supervisión en línea, al denotar fallas atencionales que afectan las posibilidades que tiene un estudiante para la atención alterna y para el mismo proceso de automatización del funcionamiento de la memoria a corto plazo, lo que limita substancialmente las posibilidades de realizar dos tareas simultáneas, si una de las dos no se ha aprendido lo suficiente, o no se domina a profundidad, situación evidente en el contexto de la relación pedagógica, con la interferencia que ocasionan diferentes variables en el proceso atencional y en el curso del aprendizaje. Variables como la contaminación auditiva presente en el contexto ambiental, el diálogo en momentos inapropiados con otros compañeros mientras que el profesor da una explicación frente a algún hecho científico, el grado de fatigabilidad con que vienen a la clase los estudiantes, el poco conocimiento y uso de estrategias cognitivas, entre otras muchas circunstancias, afectan el desempeño del sistema ejecutivo central y del proceso atencional en general. Sobre ello, es importante considerar que la automatización facilita el aprendizaje y reduce las limitaciones de los propios recursos cognitivos.

Se plantea que el logro de procesos automáticos les permite a los estudiantes utilizar pocos recursos cognitivos para completar tareas. Desde esta perspectiva es importante recordar que los procesos cognitivos llegan a automatizarse sólo con la práctica extensa, que debería ser regular y variada, para que trascienda los postulados de las pedagogías activas, hacia lógicas de orientación más cognitivas y metacognitivas.

La homogeneidad del desempeño de los estudiantes en las medidas de la prueba de memoria, correspondientes a las tareas de orientación y de coeficiente de memoria, puede interpretarse como estimaciones en las que los estudiantes se encuentran en un nivel de desempeño semejante, lo que permite hacer básicamente dos inferencias: la primera está relacionada con los resultados obtenidos en la tarea de orientación, en la que el promedio alcanzado en la media de los estudiantes estuvo en 5,0 (0,2), puntuación equivalente al promedio estimado nacionalmente: 4,95 (0,15) (Rosselli, Ardila & Puente, 1994: 61). Desde el punto de vista clínico y pedagógico, este resultado indica un buen funcionamiento de la memoria semántica reciente, lo que podría evidenciar el buen funcionamiento en tareas con contenido verbal del bucle fonológico-articulatorio de la memoria a corto plazo (ACP/MT), en tanto se considera, en relación con la memoria semántica reciente, que el componente fonológico de la memoria de trabajo es un sistema que tiene

dos subcomponentes: un almacén de información (capaz de retener información por un tiempo de dos segundos) acoplado a un proceso central articulatorio. Este último proceso se refiere a la articulación subvocal (o en voz baja) que ocurre, por ejemplo, cuando se lee un material escrito para memorizarlo, reforzando el trazo de memoria cuando se ensaya (Téllez et al, 2002:108-110).

La segunda inferencia está relacionada con el resultado homogéneo en el estimativo obtenido en los coeficientes de memoria, el cual refleja probablemente un desempeño similar en todas las variables de memoria evaluadas a través de la escala de memoria de Wechsler, o también, la especie de compensación que puede establecerse con la sumatoria de todas las puntuaciones parciales del instrumento para la obtención del perfil general de memoria, con una media de 91,8 (8,8), lo cual permite suponer un funcionamiento promedio general de la memoria de los estudiantes evaluados.

Es importante considerar que se ha establecido que el desempeño en la escala de memoria Wechsler y el estimativo del Coeficiente de memoria, son una medida similar y hasta cierto punto equivalente al Cociente de Inteligencia o medida de C.I., calculada a través de las escalas Wechsler de inteligencia (Rosselli, Ardila & Puente, 1994: 57). En este caso, a través de la escala Wechsler para adultos, denominada WAIS, se puede inferir un desempeño de los estudiantes en el proceso de memoria en los constructos evaluados (memoria reciente semántica, medida atencional, memoria verbal a corto plazo, volumen de evocación, memoria no verbal, memoria asociativa y aprendizaje por retención) dentro del promedio general, en cuanto se considera que el rango promedio de inteligencia medido por las escalas Wechsler, desde las descripciones cualitativas de las puntuaciones del C.I e índice, oscila entre una puntuación en el rango de 130 puntos y más, en una clasificación de desempeño cognitivo muy superior, dado que entre 120 y 129 puntos equivalen a una calificación superior, y entre 119 y 120, a una puntuación de promedio alto; mientras que entre 90 y 109 el desempeño se considera dentro del promedio, y entre 80 y 89 puntos la puntuación podría ser interpretada como de un promedio bajo (Tulsky & Zhu, 2005: 109).

Los resultados encontrados en torno al coeficiente de memoria, como indicador de medida del coeficiente intelectual, coinciden con el desempeño de los estudiantes de educación superior; es decir, el hecho de que en su propia trayectoria académica hayan llegado a una carrera de pregrado refleja los resultados encontrados, en

tanto se asume o se parte del presupuesto de que todos los estudiantes al llegar a la universidad están ubicados dentro del promedio en cualquier estudio que pretenda establecer una medida de capacidad intelectual.

Es en este contexto donde el puntaje mínimo obtenido por un estudiante (74) y otros puntajes —que aunque no afectan el promedio general de la media obtenida por el grupo como este puntaje ilustrativo— se ubican ligeramente por debajo de los 90 puntos, desempeño que entre 80 y 89 puntos no tendría significancia clínica, más allá de ser indicador de un promedio bajo en relación con el desempeño cognitivo, pero que sí tiene importantes repercusiones en el contexto educativo, en cuanto estos desempeños bajos obtenidos por algunos estudiantes, si bien es cierto que confirman la necesidad educativa de respetar los ritmos de aprendizaje personales, ponen en evidencia las dificultades probablemente asociadas a la velocidad en el procesamiento de la información en algunos estudiantes. Esto puede suponerse en cuanto muchas de las tareas, tanto de la Escala de Memoria Wechsler como del test de Inteligencia de Wechsler, son tareas en las que se controla el tiempo de respuesta y la velocidad de procesamiento.

Lo anterior se hace aún más complejo desde las relaciones planteadas por diferentes investigadores entre la memoria a corto plazo, la velocidad de procesamiento y las medidas de inteligencia, ya sea desde los estimativos de Capacidad Intelectual (C.I) o desde las diferentes pruebas que evalúan como constructo general una medida de factor general de inteligencia (Cfr. Coscolluela, Andrés & Tou, 1992; Colom, Flórez-Mendoza, 2001; Almeida, Guisande, Primi & Lemos, 2008; Zapata, De los Reyes, Lewis & Barceló, 2009).

El pobre desempeño en relación con la velocidad de procesamiento parece tener importantes implicaciones en el rendimiento académico a la luz de los planteamientos derivados de la teoría de la carga cognitiva, en la que se asume que algunos entornos de aprendizaje suponen una gran cantidad de exigencias, en comparación con otros, y por lo tanto, una mayor carga de procesamiento cognitivo sobre los limitados recursos de la memoria de trabajo (Sweller et al., 1998, citados en Bruning, Schraw, Ronning & Norby, 2005: 37). Según esta teoría, la carga cognitiva intrínseca está provocada por las características inherentes de la misma información que se va a aprender y es inalterable, excepto que se adquieran nuevos esquemas, mientras que la carga cognitiva extrínseca es consecuencia de la forma en que se presenta esta información o de las actividades que se le solicitan

al estudiante. Se considera al respecto que la carga cognitiva extrínseca puede modificarse de diferentes maneras desde el punto de vista pedagógico: añadiendo ayudas, proporcionando instrucciones de aprendizaje específicas o mejorando la organización de la información que se va a aprender (Bruning, Schraw, Ronning & Norby, 2005: 37).

Tabla 3. Valores estándar de los subtests utilizados de la escala de memoria

Subtest	Media	Desv. Est.	CV (%)
Inf. Personal	5,4	0,65	0,34
Orientación	4,95	0,15	0,00
Control mental	6,40	2,4	26,27
Memoria lógica	17,12	3,19	33,41
Span de dígitos	10,50	1,5	17,33
Reprod. visual	10,40	8,7	24,82
Pares asoc.	18,20	1,25	17,88

Al comparar las medias y desviaciones estándar obtenidas en el presente análisis, contra los valores estándar (Tabla 3) (Rosselli, Ardila & Puente, 1994: 57-64), se concluye que los desempeños obtenidos por los estudiantes en las diferentes tareas de la escala de memoria Wechsler tuvieron, en general, un desempeño por debajo de las medias establecidas para esta misma prueba en el contexto nacional, en las tareas de información personal, control mental, memoria lógica, dígitos en progresión, dígitos en regresión y pares asociados. Este hallazgo confirma el bajo desempeño de los estudiantes en algunos de los componentes de su memoria a corto plazo, especialmente, en lo relativo al sistema supervisor atencional (control mental) y a las demás tareas de memoria a corto plazo que demandaban información verbal (bucle fonológico). Dificultades que sin duda afectan las potencialidades generales de aprendizaje, pues aunque en la sumatoria de puntajes parciales para la obtención del coeficiente de memoria, mediante la suma de las tareas de orientación y reproducción visual, los estudiantes obtengan una puntuación general promedio, las fallas del sistema de control ejecutivo y del bucle fonológico pueden incidir en el aprendizaje en cuanto se asume que el sistema de control ejecutivo es un sistema de control de capacidad limitada que actúa sobre las entradas de la memoria a corto plazo, a la vez que tiene

una importante función en la selección de estrategias necesarias para procesar la información (por ejemplo, decidir buscar alfabéticamente en la memoria léxica).

Se considera que el control ejecutivo también controla el bucle fonológico (circuito articulatorio) y la agenda viso-espacial (base de los esquemas visoespaciales) (Bruning, Schraw, Ronning & Norby, 2005: 35), aspectos que parecen estar comprometidos en relación con la memoria verbal en el desempeño de los estudiantes evaluados. Así mismo, es de señalar que el desempeño de los estudiantes por encima del promedio en la tarea de reproducción visual podría interpretarse como una evidencia de un adecuado desempeño de la memoria no verbal, en especial, en lo relacionado con la agenda viso-espacial de la memoria a corto plazo. En este sentido, se considera que la agenda viso-espacial es un sistema que se encarga de crear y manipular imágenes viso-espaciales, de importancia en el procesamiento de información visual relacionada con la forma y el color, a la vez que permite mantener información viso-espacial en la memoria a corto plazo y llevar a cabo sobre ella una serie de operaciones (por ejemplo, la rotación mental de un objeto) (Baddeley, 1999: 96; Bruning, Schraw, Ronning & Norby, 2005: 36).

El adecuado desempeño de los estudiantes en esta tarea de reproducción visual que demanda la memorización de información visual, contrastado con los bajos resultados obtenidos en las tareas como información, memoria lógica, control atencional y span de dígitos (medida de dígitos en progresión y dígitos en regresión), que demandan el procesamiento de memoria verbal a corto plazo, supone una evidencia para precisar que los diferentes componentes de la memoria a corto plazo, aunque trabajan en forma colaborativa, no presentan un mismo nivel de desempeño, en cuanto el nivel de rendimiento de los estudiantes en las diferentes tareas de memoria aplicadas permite suponer que parecen tener más habilidad para el funcionamiento de la agenda viso-espacial, que para el funcionamiento del bucle fonológico y del sistema de control ejecutivo. Esto permite plantear que para los estudiantes con quienes se realizó la investigación no todas las tareas de aprendizaje son iguales, y frente a las exigencias de algunas tareas con contenidos verbales en los que se requiere el empleo de la memoria verbal, algunos estudiantes quizá no poseen los recursos cognitivos para procesar la cantidad de información que tienen que aprender, o puede que no logren hacerlo con el mismo nivel de rapidez y eficiencia de sus demás compañeros. En este sentido, se considera que si el(la) profesor(a) considera que algún(a) estudiante

carece de los recursos necesarios para una determinada tarea de aprendizaje, debería pensar en dividirla en partes más pequeñas y manejables, que estimulen probablemente diversas modalidades sensoriales, y no sólo la verbal.

Se considera que el aprendizaje mejora cuando el procesamiento de la información se distribuye entre las dos modalidades de funcionamiento de la memoria de trabajo. Al respecto se considera, por ejemplo, que los(as) estudiantes resuelven problemas de geometría más eficientemente cuando trabajan con palabras e imágenes, que cuando lo hacían en un solo sistema de representación (Mousavi et al., 1995, citados en Bruning, Schraw, Ronning & Norby, 2005: 38).

Análisis de correlación:

En la Tabla 4 se muestra la matriz de correlación entre la edad y los diferentes subtests de la escala de memoria. Allí para cada celda se muestra el valor de la correlación y el valor P (resaltados en gris aquellos estadísticamente significantes).

Tabla 4. Matriz de correlación

	Inf. Personal	Orientación	Control mental	Memoria lógica	Díg. En progr.	Díg. En reg.	Reprod. Visual	Pares asoc.	Coefic. De Memoria
Edad	0,0324	0,087	0,2987	-0,0912	0,0401	0,1517	-0,0591	-0,5056	-0,0566
	0,8349	0,5745	0,0489	0,5561	0,7963	0,3257	0,7033	0,0005	0,7152
Inf. Personal		0,0273	0,0093	0,2935	-0,0248	-0,1967	-0,1441	0,2481	0,3259
		0,8606	0,9524	0,0532	0,873	0,2006	0,3508	0,1044	0,0309
Orientación			-0,1807	-0,1307	0,0206	-0,1349	0,1213	-0,2116	-0,0183
			0,2406	0,3976	0,8942	0,3827	0,4329	0,168	0,9061
Control mental				0,2285	0,0635	0,3899	0,2429	-0,301	0,3652
				0,1358	0,6823	0,0089	0,1121	0,0471	0,0148
Memoria lógica					0,0474	0,1612	0,1836	0,4059	0,7985
					0,7601	0,2959	0,233	0,0063	0,0000
Díg. En progr.						0,2763	-0,0333	0,0264	0,2616
						0,0694	0,8301	0,865	0,0863
Díg. en reg.							0,2244	-0,0903	0,384
							0,1431	0,5601	0,0101
Reprod. visual								0,1908	0,5274
								0,2147	0,0002
Pares asoc.									0,4949
									0,0006

La Tabla 5 explica los hallazgos mostrados en negrilla en la matriz de correlación.

Tabla 5. Explicación de la correlación encontrada

Variables cruzadas	Conclusión
Edad vs. Control mental	A mayor edad, mayor puntuación en control mental.
Edad vs. Pares Asociados	A mayor edad, menor puntuación en pares asociados.
Información personal vs. Coeficiente de memoria	A mayor puntaje en información personal, mayor puntuación en coeficiente de memoria.
Control mental vs. Dígitos en regresión	A mayor puntaje en control mental, mayor puntuación en dígitos en regresión.
Control mental vs. Pares asociados	A mayor puntaje en control mental, menor puntuación en pares asociados.
Control mental vs. Coeficiente de memoria	A mayor puntaje en control mental, mayor puntuación en coeficiente de memoria.
Memoria lógica vs. Pares Asociados	A mayor puntuación en memoria lógica, mayor puntuación en pares asociados.
Memoria lógica vs. Coeficiente de memoria	A mayor puntuación en memoria lógica, mayor puntuación en coeficiente de memoria.
Dígitos en regresión vs. Coeficiente de memoria	A mayor puntuación en dígitos en regresión, mayor puntuación en coeficiente de memoria.
Representación visual vs. Coeficiente de memoria	A mayor puntuación en representación visual, mayor puntuación en coeficiente de memoria.
Pares Asociados vs. Coeficiente de memoria	A mayor puntuación en pares asociados, mayor puntuación en coeficiente de memoria.

Las correlaciones establecidas entre las diferentes tareas de la Escala de Memoria de Wechsler evidencian el efecto de la edad, en las tareas de control mental y pares asociados, en las que se hace evidente la autorregulación del propio proceso atencional en la medida en que se avanza en edad o en la misma trayectoria académica, en cuanto la edad supone, de igual forma, el avance de los semestres iniciales de formación hacia el ciclo de formación profesional, que supone el logro de un proceso de mayor autorregulación en los estudiantes, así como la

acumulación de un mayor conocimiento previo, en términos de su capacidad para realizar aprendizajes por retención a partir de su memoria asociativa, aspecto que resulta vital en el funcionamiento de la memoria a corto plazo, en su condición de memoria de trabajo, en tanto se considera que lo que ya se sabe afecta los estímulos que se perciben, la facilidad con que se reconocen y hasta el significado que se les asigna. En este sentido, se debería animar a los estudiantes a utilizar lo que ya conocen en su procesamiento de la nueva información. Una manera de hacerlo es proporcionándoles unos organizadores previos a la enseñanza, que activen el conocimiento ya existente. Más aún, los profesores deberían hacer coincidir sus actividades de enseñanza con los niveles reales del estado del conocimiento que poseen sus estudiantes (Bruning, Schraw, Ronning & Norby, 2005: 40). Así mismo, los hallazgos obtenidos permiten plantear que a mayor puntaje en las tareas de información personal y control mental, mayor es la puntuación en el coeficiente de memoria, lo que permite validar la importancia del buen funcionamiento atencional y de la memoria semántica reciente en el estimativo del coeficiente de memoria general.

Los resultados permiten establecer también que a mayor puntaje en control mental, hay un mejor desempeño en la tarea de dígitos en regresión y una menor puntuación en pares asociados. Lo que permite inferir que, en efecto, la tarea de dígitos en regresión, desde esta correlación, parece ser un buen indicador del desempeño del sistema de control ejecutivo (SAS), entendido como sistema de control atencional, como sistema ejecutivo central de la memoria de trabajo y como sistema de selección y planeación de la estrategia (Télez et al., 2002: 110; Baddeley, 1999: 108). Por otro lado, los resultados permiten establecer que el control mental, como medida atencional y como indicador del funcionamiento del SAS, no parece estar asociado a las posibilidades de aprendizaje por retención, implicadas en la tarea de pares asociados, en cuanto el desempeño en esta tarea parece estar más relacionado con el desempeño del bucle fonológico, en la medida en que se considera que este tipo de tareas se podría ver más afectado por el efecto de la similitud fonológica de las palabras que hay que aprender, en tanto se supone que el efecto de la similitud fonológica tiene lugar porque el almacén se basa en un código fonológico; por tanto, ítems similares tendrán códigos similares.

El recuerdo entonces requerirá discriminar entre las huellas de memoria (Baddeley, 1999: 62). Así mismo, los hallazgos permiten establecer que a mayor

puntuación en memoria lógica, mayor puntuación en pares asociados y coeficiente de memoria, lo que permite suponer que existe relación entre los requerimientos cognitivos para el adecuado funcionamiento de la memoria verbal a corto plazo (Sistema atencional supervisor SAS y bucle fonológico) y el volumen de evocación, evaluado en el presente estudio a partir del desempeño de los estudiantes en las tareas de memoria lógica (A) y (B) de la Escala de Memoria de Wechsler, a la vez que se evidencia la implicación del SAS y del bucle fonológico en el diseño de estrategias para la realización de la tarea de memoria asociativa que supone la tarea de aprendizaje de pares. Este aspecto parece respaldar la posibilidad de un vínculo entre el lenguaje, el bucle fonológico, la fluidez y la comprensión de lectura, así como la implicación de estos dos subsistemas en procesos de cálculo que demanden el uso de información verbal (Baddeley, 1999: 66).

En último sentido, las correlaciones a partir del desempeño de los estudiantes en la escala de memoria Wechsler, permitieron establecer que a mayor puntuación en las tareas de dígitos en regresión, reproducción visual y pares asociados, se evidencia una mayor puntuación en el coeficiente de memoria, aspecto que probablemente permite inferir que las medidas de memoria a corto plazo verbal, memoria no verbal, memoria visual y memoria asociativa, parecen ser las tareas que más determinan un buen desempeño en la escala de memoria general, y en esta medida, constituyen un buen instrumento para evaluar los tres componentes de la memoria a corto plazo, el ejecutivo central, el bucle fonológico y la agenda viso-espacial; sin embargo, en la forma I, tal y como se aplicó en esta investigación, no brinda ninguna información sobre otros aspectos esenciales que se deben estudiar en el abordaje de la memoria, como lo serían la memoria a largo plazo, y en ella, los procesos de codificación y evocación. En este sentido, se validan las limitaciones de este instrumento para medir recuerdo diferido, reconocimiento y memoria remota (Burin, Drake, Harris & 2007: 269).

Al momento de correlacionar los desempeños de los estudiantes participantes en el estudio con su desempeño en una prueba de factor general de inteligencia, se evidenciaron los siguientes resultados de su desempeño en la prueba Naipes/G nivel superior desde los indicadores de factor general, rapidez y eficiencia. (Las Tablas 6 y 7 muestran los estimadores y valores estándar para los tests de Factor general de inteligencia.)

Tabla 6. Estimadores para los tests de Factor general de inteligencia

Test	Media	Mediana	Moda	Mínimo	Máximo	Cuartil 1	Cuartil 3	Desv est.	CV (%)
Factor G	19,2	20,0	21,0	2,0	32,0	15,0	20,0	6,3	32,8
CR	40,3	41,0	45,0	22,0	51,0	37,0	41,0	5,9	14,6
CE	40,0	40,0	40,0	20,0	60,0	35,0	40,0	16,3	40,8

La Tabla 6 indica que con respecto a la media y desviación estándar del factor G reportados por la literatura, e incluidos en la baremación de Naipes nivel superior para estudiantes de formación profesional 21,46 (7,54) (Yuste & García, 1998: 21), este grupo de estudiantes presenta valores inferiores en ambos estimadores; lo que indica, al comparar los coeficientes de variación en ambos casos (35,1% vs. 32,8%), que la muestra bajo estudio es más homogénea que la reportada por la literatura (Tabla 7); es decir, estos estudiantes están por debajo de los valores promedio que reportan los baremos del test, lo cual muestra la necesidad de llevar a cabo esta investigación con una muestra aleatoria de estudiantes de la universidad, para posteriormente hacer la comparación a través de una inferencia acerca de tales medias y desviaciones estándar.

Así mismo, el promedio de desempeño de los estudiantes evaluados estuvo en 19,2 (6,3), y esto indica que en general los estudiantes no superaron la media prevista para la prueba, en cuanto sus valores oscilaron entre el más bajo desempeño, con una puntuación de 2,0 (6,3), hasta el máximo puntaje obtenido de 32 (6,3), lo que permite inferir dos conclusiones: en primer lugar, al ser contrastados los resultados obtenidos por los estudiantes con baremos diseñados en otro país, concretamente con personas españolas, lo primero que se pone en duda es la validez ecológica de la prueba, en cuanto se considera que la gran mayoría de pruebas psicológicas y neuropsicológicas, actualmente, están diseñadas para otros ambientes culturales, y en este sentido, variables como el género, el nivel socio-económico y las características de la escolarización pueden tener un impacto diferente en distintos medios culturales; de ahí la importancia de contar con datos normativos recogidos en la misma comunidad a la que pertenece el sujeto evaluado (Rosselli, Ardila, Matute & Ostrosky, 2004: 133). En segundo lugar, el extremadamente bajo desempeño de algunos estudiantes en la medida de factor general es preocupante, ya que los estimativos de validez de constructo de la prueba (Yuste & García, 1998: 11-14) dan cuenta de que esta medida de factor

general permite evaluar razonamiento no verbal, inducción, deducción, análisis y síntesis; habilidades cognitivas propias del pensamiento, así como esenciales en el desempeño académico de la educación superior. Destaca también que los promedios del coeficiente de rapidez y de eficacia del grupo bajo estudio son inferiores a lo presentado en la Tabla 7, y esto resalta que en al menos el 75% de los casos (cuartil 3) los estudiantes no alcanzan los valores medios estándar ni para estas variables ni para el factor G.

Tabla 7. Valores estándar de los subtest utilizados de Factor general de inteligencia

Test	Media	Desv est.	CV (%)
Factor G	21.46	7.54	35.14
CR	43.08	9.10	21.12
CE	58.43	19.06	32.62

El bajo desempeño en la medida de rapidez, en la que se obtuvo en promedio una media de 40 (5,9), en relación con lo previsto por el estándar de la prueba 43,08 (9,10), permite suponer dificultades en el procesamiento de la información relacionadas con la velocidad, lo que puede plantearse al contrastar estos resultados con el puntaje más bajo de desempeño obtenido por un estudiante, con una puntuación de 2,0 (6,3), y esto se hace más evidente al comparar estos resultados con la media obtenida en la medida de eficacia, en la que se obtuvo en promedio una media de 40,0 (16,3), puntuación que se ubica por debajo de la media prevista por la literatura 58,43 (32,62) (Yuste & García, 1998: 21).

Desde esta perspectiva los perfiles de funcionamiento cognitivo se ven afectados por la velocidad de procesamiento y, en tal sentido, dicha dificultad parece afectar el índice de eficacia, dando como resultado perfiles de estudiantes con un nivel de procesamiento lento- eficaz y lento-ineficaz. En el caso del perfil lento-eficaz el estudiante parece evidenciar excesiva autocomprobación de respuestas, escasa autoconfianza en las propias aptitudes, exceso de perfeccionismo, perseverancia en la búsqueda de soluciones, así como escasa flexibilidad intelectual, al demostrar rigidez en la búsqueda de soluciones, mientras que el estudiante lento-ineficaz parece presentar en general dificultad para el razonamiento abstracto, baja capacidad intelectual, así como falta de concentración e interés (Yuste &

García, 1998: 7). Este perfil empieza a tener significancia clínica a partir de dos desviaciones estándar por debajo de la media, esto es, a partir de puntuaciones obtenidas por los estudiantes, las cuales son inferiores a 24,8 en el índice de rapidez.

En torno a la velocidad en el procesamiento de la información se considera que ésta debe guardar relación con el éxito al tratar una tarea cognitiva, en la medida en que el volumen de información pone a prueba el canal de capacidad limitada del sujeto. Las tareas que diferenciarían mejor dentro de una prueba serían aquellas que amenazan el sistema de procesamiento de información llevándolo al borde del colapso. En una serie de tareas de distinta complejidad, este colapso se producirá en distintos puntos según los diferentes individuos (Jensen, 1982, citado en Colom & Flórez-Mendoza, 2001: 45). Al respecto puede plantearse que la mayor parte de los teóricos cognitivos creen que al menos son necesarias dos variables fundamentalmente distintas para explicar el factor G: la velocidad del procesamiento de la información y la capacidad de la memoria a corto plazo (incluyendo la memoria de trabajo). Se considera que la capacidad parece ser un concepto necesario para comprender el factor G, dado que las personas difieren en su aptitud al resolver tareas que imponen más y menos demandas a la memoria de trabajo (Jensen, 1993). Esto tiene relevancia porque se considera que a mayor velocidad de procesamiento, pueden realizarse mayor número de operaciones cognitivas por unidad de tiempo (Castelló, 2001: 58).

La Tabla 8 muestra que el factor G se correlaciona de manera directa con la memoria lógica, con el test de dígitos en regresión y con el coeficiente de eficacia; o sea que las personas que sacan puntajes altos en factor G, tienden a sacar puntajes altos en tales pruebas, y viceversa.

Tabla 8. Correlaciones* y valores P** entre el factor G y la memoria

	Memoria lógica	Dígit. Progres.	Díg. Regres.	Pares Asoc.	CR	CE
Factor G	0,3679	0,1364	0,3250	0,1466	0,0642	1,0000
	0,0212	0,4077	0,0435	0,3732	0,6978	0,0000

*Primera fila

** Segunda fila

Desde estos hallazgos parecen confirmarse en el presente estudio llevado a cabo con estudiantes de pregrado de la Universidad de Caldas, los resultados encontrados por diferentes grupos de investigación (Coscolluela, Andrés & Tou, 1992; Colom & Flórez-Mendoza, 2001; Almeida, Guisande, Primi & Lemos, 2008; Zapata, De los Reyes, Lewis & Barceló, 2009) que han establecido la correlación existente entre la memoria a corto plazo (memoria de trabajo) y las medidas de factor general, incluyendo el índice de eficacia, que se relaciona con la rapidez en el procesamiento de la información. En el presente estudio se evidenció una correlación directa entre las medidas de memoria lógica (memoria verbal a corto plazo) y dígitos en regresión (memoria operativa, memoria verbal inmediata) con las medidas de factor general. En este sentido, se confirma que si existe un componente básico del sistema de procesamiento humano de información que influya sobre la varianza de G, la mayor parte de los teóricos cognitivos estarán de acuerdo en que la memoria de trabajo es un constructo hipotético concebido como una unidad central de procesamiento de información (Jensen, 1993, citado en Colom & Flórez-Mendoza, 2001: 43).

CONCLUSIONES

- Se validan a través de la presente investigación dos hallazgos previamente encontrados en diferentes estudios internacionales y nacionales, la correlación existente entre memoria a corto plazo y factor general de inteligencia, así como la perspectiva teórica a partir de la cual se señala que el desempeño de los estudiantes en tareas que evalúen ACP(MCP/MT) y el Factor General parece predecir el rendimiento académico. Esto está sustentado en los constructos que evalúan este tipo de pruebas: razonamiento, inducción, deducción, análisis, síntesis, establecimiento de relaciones, sistema de control ejecutivo y velocidad de procesamiento, habilidades cognitivas que parecen tener gran implicación e influencia en el éxito en el desempeño escolar (Coscolluela, Andrés & Tou, 1992; Colom & Flórez-Mendoza, 2001; Almeida, Guisande, Primi & Lemos, 2008; Zapata, De los Reyes, Lewis & Barceló, 2009). Desde esta perspectiva se considera que existe una fuerte asociación entre cognición y aprendizaje, es decir, entre aptitudes cognitivas y rendimiento escolar. Al parecer, los tests de inteligencia ayudan al diagnóstico y al pronóstico de las potencialidades y las dificultades de los estudiantes en sus aprendizajes y desempeños académicos (Almeida, Guisande, Primi & Lemos, 2008: 6).

- De los resultados obtenidos en los procesos de evaluación cognitiva realizados con los estudiantes, se infieren dos hallazgos importantes: el primero es que desde el estudio de caso realizado en la presente investigación, en relación con el proceso de evaluación de la memoria a corto plazo, a partir de las medidas derivadas de la Escala de Memoria Wechsler, se establece un funcionamiento de la misma por debajo del promedio, a partir del análisis de los resultados derivados del estudio de normalización nacional (Rosselli, Ardila & Puente, 1994: 57-64). El segundo es que en un análisis más clínico-educativo, realizado a partir del desempeño en cada tarea incluida en la evaluación, se podría plantear la necesidad de generar procesos de intervención pedagógica en el aula que permitan compensar las dificultades encontradas en los subcomponentes del sistema ejecutivo central y del bucle fonológico de la memoria a corto plazo, actividades probablemente encaminadas desde el punto de vista pedagógico a tener en cuenta las características cognitivas del estudiante, concretamente su capacidad de memoria de trabajo, el conocimiento conceptual específico de la tarea ubicado en la memoria a largo plazo (los esquemas) y el grado de automatización de los procesos de aprendizaje básicos que han alcanzado, en cuanto se considera que las personas que han automatizado sus procesos y son expertos conocedores de un dominio utilizan los recursos de su memoria de trabajo más eficazmente (Bruning, Schraw, Ronning & Norby, 2005: 37). Así mismo, se resalta el buen desempeño de los estudiantes respecto a su memoria visual y la agenda viso-espacial de su memoria de trabajo, lo que supone, desde el punto de vista pedagógico, la importancia de considerar en la presentación de las diversas experiencias de aprendizaje las posibilidades de que los estudiantes tengan la oportunidad de tener múltiples vías de acceso a la información, no sólo la verbal.

- De forma complementaria, podría señalarse que dadas las dificultades encontradas en el desempeño de los estudiantes en el indicador de rapidez y eficacia de la prueba de factor general, parece verse comprometida en algunos casos la velocidad de procesamiento de información, lo que implica diversas conclusiones pedagógicas, en cuanto, a partir de estos resultados, se esperaría que el aprendizaje sea más eficiente cuando los estudiantes centran todos sus recursos cognitivos en el aprendizaje esencial y pocos en el aprendizaje secundario (procesamiento que no es absolutamente necesario para comprender la información) y en el almacenamiento representacional (mantenimiento temporal de la información en la memoria, mientras se procesa otra información), ya que se

considera que el aprendizaje secundario y el almacenamiento representacional puede aumentar la carga cognitiva y provocar un escaso aprendizaje (Sweller, 1998, citado en Bruning, Schraw, Ronning & Norby, 2005: 37).

BIBLIOGRAFÍA

Almeida, L.; Guisande, M.; Primi, R. & Lemos, G. (2008). "Contribución del factor general y de los factores específicos en la relación entre inteligencia y rendimiento escolar". *European Journal of Education and Psychology*, Vol. 1, No., 3, pp. 5-16. Braga. Portugal. Instituto de Educação e Pedagogia.

Baddeley, A. (1999). *Memoria humana. Teoría y práctica*. España: McGraw-Hill.

Burin, D.; Drake, M. & Harris, P. (2007). *Evaluación Neuropsicológica en adultos*. Argentina: Paidós.

Bruning, R.; Schraw, G.; Ronning, R. & Norby M. (2005). *Psicología cognitiva y de la instrucción*. España: Pearson Prentice Hall.

Castelló, A. (2001). *Inteligencias. Una integración multidisciplinaria*. Barcelona: Masson.

Colom, R. & Flórez-Mendoza, C. (2001). "Inteligencia y Memoria de Trabajo: La Relación Entre Factor G, Complejidad Cognitiva y Capacidad de Procesamiento". *Revista Psicología: Teoría e Pesquisa*, Vol. 17, No. 1., pp. 047. España: Universidad Autónoma de Madrid.

Cosculleula, A.; Andrés, A. & Tous, J. (1992). Inteligencia y velocidad o eficiencia del procesamiento de información. *Anuario de Psicología*, No. 52, pp. 67-77. España: Facultad de Psicología, Universidad de Barcelona.

De Juan-Espinosa, M. (1997). *Geografía de la Inteligencia humana. Las aptitudes cognitivas*. Madrid: Pirámide.

Guma, E. & Alcaraz, V. (2001). *Texto de Neurociencias cognitivas*. México: Manuel Moderno.

Luria, A. R. (1974). *El cerebro en acción*. Barcelona: Martínez Roca.

Ministerio de Educación de Chile. (2006). *Pisa 2006: Rendimientos de estudiantes de 15 años en las áreas de Ciencias, Lectura y Matemática*. En: <http://www.oei.es/evaluacioneducativa/PISA2006resumenejecutivo.pdf>. [Consultado el 10 de julio del 2010].

Organization for economic co-operation and development. OECD. (s.f.). *Programme for International Student Assessment (PISA)*. En: http://www.pisa.oecd.org/document/25/0,3343,en_32252351_32235731_39733465_1_1_1_1,00.html [Consultado el 10 de Julio del 2010].

Ostrosky, F.; Ardila, A. & Rosselli, M. (1997). *Evaluación Neuropsicológica Breve en español. Neuropsi*. México: Editorial Universidad Autónoma de México.

Rosselli, M. & Ardila, A. (2007). *Neuropsicología clínica*. México: Manual Moderno.

Rosselli, M.; Ardila, A. & Puente, A. (1994). *Neuropsychological Evaluation of the Spanish Speaker*. New York: Plenum Press.

Rosselli, M.; Ardila, A.; Matute, E. & Ostrosky, F. (2004). "Desarrollo de las habilidades cognitivas en niños y niñas latinoamericanos con edades comprendidas entre los 5 y los 16 años". Cuadernos de Línea. Grupo de Investigación en Desarrollo Infantil. Sublínea evaluación Neuropsicopedagógica. Manizales: Centro Editorial Universidad de Manizales.

Sternberg, R. (1989). *Inteligencia Humana. Evolución y desarrollo de la inteligencia*. España: Paidós. Tomo IV.

Téllez, A.; Téllez, H.; Mendoza, M.; Butcher, E.; Pacheco, C. & Tirado, H. (2002). *Atención, aprendizaje y memoria. Aspectos psicobiológicos*. México: Trillas.

Tulsky, D. & Zhu, J. (2005). *Manual técnico. WAIS III*. México: Manual Moderno.

Wechsler, D. (1945). "A Standardized memory scale for clinical use". *Journal of Psychology*, No. 19, pp. 87-95.

Yuste, C. & García, N. (1998). *Naipes G. Manual: Niveles elemental, medio y superior*. España: TEA Editores.

Zapata, L.; De los Reyes, C.; Lewis, S. & Barceló, E. (2009). "Memoria de trabajo y rendimiento académico en estudiantes de primer semestre de una universidad de la ciudad de Barranquilla". No. 23, enero-julio, pp. 66-82. Barranquilla: Psicología desde el Caribe, Universidad del Norte.