

**Diferencias sexuales en habilidades
cognitivas y rendimiento académico**

Maximiliano Echavarri

**Universidad Empresarial Siglo 21
Córdoba, Argentina
Año 2005**

Agradecimientos

Un arduo camino ha llegado a su fin, una etapa de mi vida quedó atrás y con ella, muchos recuerdos y experiencias vividas. Hoy, es el comienzo de una nueva etapa, la cuál no es mejor, ni peor, sino diferente. En el transcurso de estos años conocí personas increíbles, las cuales me acompañaron y aún lo siguen haciendo; también a ellos y a ellas quiero agradecerles por haber estado, por aconsejarme cuando lo necesité, por apoyarme en los momentos difíciles.

Todos estos años de esfuerzo no hubieran sido posibles sin el apoyo incondicional de mis padres, por eso, quiero hacerlos partícipes de este momento y compartir con ellos mi primer logro profesional, haber obtenido un Título Universitario. Gracias papá y mamá por darme esta oportunidad, por transmitirme sus valores, sus convicciones, por enseñarme a pensar constructivamente y a formar mis propias opiniones, todo lo que soy se lo debo a ustedes. ¡¡¡GRACIAS!!!

También mi agradecimiento para aquellas personas encargadas de formarme profesional y personalmente, los docentes de esta Universidad y todos los que contribuyen para que hoy pueda decir ¡¡¡ME RECIBÍ!!! Algunos de estos “profes” me marcaron, fueron modelos, maestros, amigos, consejeros, les agradezco profundamente su interés por ayudarme, por enseñarme, por transmitirme sus experiencias, por permitirme ingresar muy preparado en el competitivo mundo laboral.

¡¡¡GRACIAS A TODOS!!!

Abstract

<u>Universidad:</u> Universidad Empresarial Siglo 21		<u>Área:</u> Psicología
<u>Título:</u> Diferencias sexuales en habilidades cognitivas y rendimiento académico		
<u>Autor:</u> Echavarri, Maximiliano		<u>Tutores:</u> Lic. Fabián Olaz y Mgter. Juan C. Godoy
<u>Nivel:</u> Tesis de grado	<u>Año:</u> 2005	<u>N° de páginas:</u> 88
<u>Resumen</u>		
<p>En el presente estudio se proponen analizar las diferencias sexuales en habilidades cognitivas y su relación con el rendimiento académico en la población de ingresantes a la Universidad Empresarial Siglo 21. Para esto, se emplearon cinco tests del DAT: Razonamiento verbal, Cálculo, Razonamiento abstracto, Ortografía y Lenguaje; administrados a una población de 1529 estudiantes (713 hombres y 816 mujeres) entre los años 1998 y 2000. Las diferencias estandarizadas entre medias (d), la prueba t para medias independientes y el coeficiente de correlación de Pearson fueron las técnicas estadísticas empleadas para analizar los datos obtenidos en las pruebas DAT y los criterios de rendimiento académico. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las medias de las pruebas de hombres y mujeres. Los hombres obtuvieron puntajes levemente superiores en los tests de Razonamiento verbal, Cálculo y Razonamiento abstracto, mientras que las mujeres lograron puntuaciones medianamente superiores a la de los hombres en Ortografía y Lenguaje. Se hallaron correlaciones medias y grandes entre las combinatorias de los tests y el criterio. La combinatoria de Razonamiento verbal + Cálculo (RV+C) fue la que mejor predijo el rendimiento académico y la validez predictiva fue mayor para las mujeres que para los varones.</p>		
<u>Palabras clave:</u> Habilidades cognitivas, diferencias sexuales, rendimiento académico, validez predictiva.		

<u>University:</u> Universidad Empresarial Siglo 21		<u>Subject:</u> Psychology
<u>Title:</u> Sex difference in cognitive abilities and academic performance		
<u>Author:</u> Echavarri, Maximiliano		<u>Tutors:</u> Lic. Fabián Olaz y Mgter. Juan C. Godoy
<u>Level:</u> Degree thesis	<u>Year:</u> 2005	<u>Number of pages:</u> 88
<u>Abstract</u>		
<p><i>The purpose of this investigation is to analyze the sexual difference in the cognitive abilities and its relation in the academic performance in the beginners students in the Universidad Empresarial Siglo 21. For this purpose, it was considered five DAT tests: Verbal reasoning, Numerical ability, Abstract reasoning, Orthography and Language; given to 1529 students (713 males and 816 females) between 1998 and 2000. The technical statistics employed to analyze the obtained data in the DAT tests was the standardized difference between the medias (d), the t tests for independent medias and the Pearson correlation coefficient, besides the academic performance criteria. It was found a statistical significance difference between the males and females tests. The results reveal that males score higher than females in Verbal reasoning, Abstract reasoning and Numerical ability; on the other hand, females score higher than males in Orthography and Language. It was found middle and higher correlations between the tests combinations and the criteria. The Verbal reasoning + Numerical ability (RV+C) combination had been the best predictor of the academic performance, and the predictive validity was higher in the females than in males.</i></p>		
<u>Key words:</u> Cognitive abilities, sexual difference, academic performance, predictive validity.		

Índice

1) Introducción	5
1.1 Investigaciones relacionadas realizadas en la Universidad Empresarial Siglo 21.....	8
2) Justificación	13
2.1 ¿Cuál es la importancia del estudio?.....	16
2.2 ¿Por qué utilizar pruebas de aptitud?.....	16
3) Problema de Investigación	18
4) Hipótesis	19
5) Marco Teórico	20
5.1 Teorías factoriales de la inteligencia.....	21
5.2 El origen de las diferencias intelectuales.....	31
5.3 Diferencias sexuales en habilidades matemáticas.....	38
5.4 Fundamentos biológicos y neuropsicológicos de las diferencias entre sexos en habilidades cognitivas.....	42
5.5 La teoría de la estimulación de Robinson.....	48
5.6 Conceptos centrales de la investigación.....	54
6) Objetivos	56
6.1 Objetivo general de la investigación.....	56
6.2 Objetivos específicos.....	56
7) Metodología	57
7.1 Diseño.....	57
7.2 Metodología.....	57
7.3 Población.....	58
7.4 Instrumentos.....	58
7.5 Procedimiento.....	61
7.6 Análisis de datos.....	61
8) Análisis de Resultados	63
8.1 Diferencias sexuales en las pruebas de habilidades (DAT)..	63
8.2 Diferencias sexuales en el rendimiento académico.....	66
9) Conclusiones y discusiones	69
9.1 Implicancias del estudio y recomendaciones.....	78
10) Bibliografía	80
11) Anexos	85
11.1 Tabla 1: Conversión de puntajes brutos en percentiles.....	86
11.2 Tabla 2: Conversión de puntajes brutos en percentiles: Sexo Masculino.....	87
11.3 Tabla 3: Conversión de puntajes brutos en percentiles: Sexo Femenino.....	88

1) Introducción

La medición de la inteligencia y las habilidades cognitivas ha sido abordada por diferentes autores desde principios del siglo pasado. Así, Binet (citado por Bennett, Seashore y Wesman, 1997) advirtió que la capacidad mental es compleja e insistió en que los tests deben consistir en muestreos de muchas clases de actividades mentales. La práctica, para este autor, consistía en muestrear una amplia variedad de aptitudes y combinar los puntajes obtenidos en un puntaje compuesto adecuado, que por lo general es el coeficiente de inteligencia (CI).

A comienzos de la década de 1920, cuando el empleo de tests psicológicos floreció rápidamente, era habitual medir la capacidad de una persona administrándole un solo test que había de producir un solo puntaje, el “CI”.

Después de la década de 1920 se reconoció cada vez más la necesidad de medir distintos aspectos de la capacidad mental. Las investigaciones de Thorndike, Thurston y otros revelaron que la llamada inteligencia no es una facultad unitaria, sino que se compone de muchas aptitudes que se presentan en cantidades diferentes, en los distintos individuos.

En las últimas dos décadas prosperaron las investigaciones que emplearon pruebas psicométricas para evaluar las diferencias entre varones y mujeres en habilidades cognitivas específicas y en el nivel de inteligencia general. La controversia surgió en torno a dos posturas encontradas, por un lado los que sostienen que existe diferencia significativa entre sexos en inteligencia general (Alexopoulos, 1996; Allik, Must y Lynn 1999; Lynn 1994-1998), por otro lado se encuentran los autores que señalan como erróneo el planteo anterior, al considerar que las diferencias entre sexos no se dan en inteligencia general, sino en habilidades específicas, como ser la habilidad espacial, el razonamiento verbal y el razonamiento matemático (Aluja, Colom, Abad y Juan-Espinosa, 2000; Colom y García-López 2002; Feingold, 1992). Un estudio reciente (Weissa, Kemmler, Deisenhammer, Wolfgang Fleischhacker y Delazer, 2003),

evaluó la magnitud de la diferencia entre sexos en funciones verbales y viso-espaciales y correlacionó los resultados con un índice de autopercepción de estas habilidades en hombres y mujeres sanos. Noventa y un sujetos fueron examinados con una batería neuropsicológica, enfocándose en las habilidades verbales y viso-espaciales. En general, se encontró que las mujeres tienden a tener un mejor rendimiento que los hombres en la mayoría de los tests verbales, por su parte, los hombres tienen un mejor rendimiento que las mujeres en las tareas viso-espaciales. Adicionalmente, en la escala de autopercepción, los varones consideraron sus habilidades espaciales significativamente superior a la de las mujeres, mientras que las mujeres no estimaron tener habilidades verbales superiores a los hombres.

Si bien existe un consenso general en la comunidad científica que respalda la hipótesis de las diferencias entre sexos, ya sea en habilidades cognitivas o en inteligencia general, muchas han sido las investigaciones que intentaron explicar el porque de estas diferencias (Ankey, 1992; Geary, 1999; Lynn, 1994; Robinson, 1998).

Lynn (1994), postula la importancia de factores evolutivos, socio-biológicos neuroanatómicos y madurativos en las diferencias sexuales en inteligencia general.

Por su parte, Ankey (1992, 1995), después de haber realizado estudios post-mortem (N = 1261) y analizado los datos sobre masa cerebral tomados en autopsias, concluye que los hombres tienen en promedio cerebros más grandes que las mujeres (la diferencia en promedio sería de 100 gramos), y que el tamaño del cerebro se encuentra positivamente correlacionado con la inteligencia. Gur, Turetsky, Matsui, Yan, Bilker, Hughett, y Gur (1999) concuerdan con Ankey en que las diferencias sexuales en habilidades cognitivas se deben a diferencias en el tamaño del cerebro y a la cantidad de materia gris y materia blanca que componen el mismo, lo cual se encuentra correlacionado con el desempeño en tests espaciales y verbales.

Con respecto a las diferencias en habilidades matemáticas y espaciales, Geary (1998) señala que la selección sexual y natural (Darwin, 1871; en Geary, 1998) están potencialmente relacionadas con las diferencias cognitivas entre sexos. Para este

investigador, la selección sexual, (la competencia entre hombres particularmente) ha resultado en un mayor desarrollo en los hombres, de los sistemas cognitivos y cerebrales que sustentan la navegación en el espacio físico. También, según el mismo autor, existe una relación muy compleja entre los factores biológicos (ej. hormonas), la experiencia y las diferencias sexuales cerebrales, cognitivas y conductuales. Las hormonas sexuales, y quizás más directamente la influencia genética (Arnold, 1996; citado en Geary, 1998), pueden influir las formas en las cuales el cerebro responde a los estímulos del ambiente y al tipo de ambiente con el cual el individuo interactúa.

Siguiendo otra línea de investigación, Robinson (1998) plantea una novedosa relación entre inteligencia y personalidad, basando sus resultados en estudios realizados utilizando Tomografía de Emisión de Positrones (TEP) y Electroencefalogramas (EEG). Este autor llega a la conclusión de que las diferencias sexuales en inteligencia y personalidad se deben a diferencias en la estimulación del cerebro. Los resultados de este estudio indican que hay diferencias sexuales de tipo emocionales y en habilidades matemáticas que están asociadas a las diferencias sexuales en las funciones cerebrales. El descubrimiento de diferencias sexuales en los factores de estimulación cerebral, extiende el alcance de la teoría de la estimulación y también demuestran que hay una estrecha asociación entre intelecto y temperamento, de tal manera que ninguno de los dos puede ser entendido apropiadamente sin hacer referencia al otro.

Weissa et al. (2003), remarcan la incidencia de los factores socio-culturales, educacionales y el entrenamiento en las diferencias sexuales en el rendimiento en tareas neuropsicológicas.

Como se ha venido planteando, las investigaciones realizadas en distintos campos han permitido desarrollar diversos modelos teóricos explicativos de las diferencias sexuales en inteligencia. Estas teorías no son mutuamente excluyentes, por el contrario, pueden resultar complementarias, lo que hace pensar en la existencia de múltiples factores que interaccionan dando como resultado dichas divergencias. Esta multifactorialidad de causas explicarían las diferencias entre sexos en habilidades cognitivas.

Continuando con el otro eje del estudio, la relación existente entre sexo, inteligencia y rendimiento académico, Cascon (citado por Edel Navarro, 2003, p 3), en su estudio denominado “predictores del rendimiento académico” concluye que “el factor psicopedagógico que más peso tiene en la predicción del rendimiento académico es la inteligencia y por lo tanto, parece razonable hacer uso de instrumentos de inteligencia estandarizados (tests) con el propósito de detectar posibles grupos en riesgo de fracaso académico”.

También es importante destacar el papel que desempeña la autoeficacia como predictor del rendimiento académico. Olaz (2001) señala que todos los hallazgos coinciden en demostrar a la autoeficacia como un constructo fuertemente predictivo del rendimiento académico, la persistencia y la elección de carreras y cursos (Pajares, 1997; Schunk, 1991; en Olaz, 2001). Se ha subrayado el importante rol de la autoeficacia percibida como mediador cognitivo entre otros determinantes de competencia (tales como habilidades, intereses, expectativas de resultados y logros de ejecución anterior) y el rendimiento subsecuente (Pajares y Valiante, 1999; en Olaz, 2001).

Según el mismo autor, se ha demostrado además que las diferencias de género en la motivación académica pueden ser mejor explicadas por las creencias que los estudiantes tienen acerca de los atributos propios de su género que por variables inherentes al género por sí mismo (Valiante, 2000; citado en Olaz, 2001).

Por su parte, Lynn (1994) afirma que los varones obtienen en promedio mejores rendimientos académicos que las mujeres y que esto se debe a las diferencias en inteligencia general a favor de los hombres.

1.1 Investigaciones relacionadas realizadas en la Universidad Empresarial Siglo 21

En el año 1998 un equipo de investigadores, encabezado por el Lic. Carlos D. Mías, se propuso estudiar las aptitudes cognitivas de los ingresantes a la Universidad Empresarial Siglo 21 con el objetivo de tomar decisiones relativas al proceso de enseñanza-aprendizaje. Con esta finalidad buscaron administrar una batería de tests

psicológicos que aportaran un panorama amplio de las aptitudes verbales y no verbales que disponían los estudiantes al comenzar sus estudios superiores. Seleccionaron como instrumento de medición el Test de aptitudes diferenciales en su Forma T de Bennett, Seashore y Wesman (DAT por sus siglas en inglés) por considerar que las aptitudes evaluadas requieren de habilidades cognitivas referidas en situación educacional (no clínica), además de tratarse de tests de administración grupal reconocidos internacionalmente, que reúnen condiciones de confiabilidad y validez¹ (Mías, 1998).

Actualmente, un equipo de investigación a cargo de la Lic. Silvia Ayllón, continúa desarrollando las actividades de evaluación, lo que posibilitó reunir gran cantidad de datos.

La batería completa DAT incluye ocho pruebas 1. Razonamiento verbal, 2. Cálculo, 3. Razonamiento abstracto, 4. Razonamiento mecánico, 5. Relaciones espaciales, 6. Ortografía, 7. Lenguaje, 8. Velocidad y precisión. De estas ocho pruebas, en la investigación original encabezado por el Lic. Mías, se seleccionaron cinco: 1, 2, 3, 6 y 7.

Al tratarse el presente de un estudio Post hoc, en el cual la información referida al instrumento empleado ya ha sido relevada, no se tiene control sobre esta variable. La justificación teórica para la elección de las cinco pruebas de la batería mencionadas anteriormente y la exclusión de las otras tres, no se encuentra del todo clara en los reportes de investigación consultados del Lic. Mías. Sin embargo, el cúmulo de datos recopilados constituye una importante fuente de información primaria, que puede servir a diversos propósitos investigativos y abre la posibilidad de innumerables análisis.

Partiendo de esta base y reconociendo las limitaciones a las cuales se ha sujeto la actual investigación; se considera un inconveniente, aunque no un impedimento, no contar con datos importantes, como ser los referidos a los puntajes de hombres y mujeres en la

¹ En el Manual del DAT Forma T de Bennett, Seashore y Wesman (1997), se encuentra la estandarización de los Test de aptitudes diferenciales para la Argentina como así también los estudios de confiabilidad locales, realizados por psicólogos de la Facultad de Psicología de la Universidad Nacional de Buenos Aires, sin embargo, en dicho Manual, los estudios de validez expuestos pertenecen a la población norteamericana.

prueba de Relaciones espaciales, una habilidad en la cual, según la literatura consultada, los varones obtienen importantes ventajas por sobre las mujeres. Sin embargo, se entiende que esta dificultad no obstaculiza el desarrollo de la investigación, puesto que se dispone de una gran cantidad de datos que permiten comparar las habilidades de hombres y mujeres en otras áreas cognitivas relevantes.

Retomando las investigaciones previas del Lic. Mías y la Lic. Ayllón, a continuación se expondrán algunas de las conclusiones a las cuales arribaron:

-Respeto de las elecciones vocacionales en el ingreso universitario, el agrado o desagrado de un estudiante por una carrera seguramente interacciona con su habilidad para procesar la información que percibe como característica de una carrera en particular.

-Ciertas habilidades cognitivas adquiridas en el nivel medio de estudio pueden influir en las elecciones de carreras universitarias. La imaginiería ocupacional que realizan los estudiantes del nivel medio, suele ser el resultado de una interacción de sus habilidades cognitivas y otros factores motivacionales (de base psicoafectiva sin duda).

-Existen factores de índole psicoafectiva que influyen en la elección de carrera, sin embargo, los mismos pueden ser insuficientes para sostener el estudio de una carrera si no hay un sustento cognitivo que facilite el procesamiento de la información (aptitud para el aprendizaje).

-No se considera que la variable sexo guarde relación importante con las aptitudes evaluadas. En tal sentido aplicando una prueba de Kendall se encontró una correlación muy débil ($k = 0,25$, $p < 0.01$) entre la variable sexo y el test de lenguaje.

-No se encontraron diferencias significativas entre los puntajes obtenidos y el sexo de los alumnos, permitiendo de esta manera, confeccionar una tabla única para la conversión de puntajes en percentiles, para ser usada en esta universidad.

-Tampoco se halló una correlación significativa entre la edad y los puntajes obtenidos en los test. No obstante, la variable edad registra en esta universidad un bajo rango de distribución, concentrándose la mayoría de los alumnos alrededor de los 18-19 años.

-Con relación a la motivación de estudio se encontró que la misma afecta el desempeño académico, aunque no con la suficiente fuerza como para hacerlo en forma exclusiva y suficiente. En consecuencia, se presume que el desempeño académico está en función de comportamientos y acciones que los sistemas de enseñanza pueden asumir como parte de la enseñanza.

En el marco de la investigación original del Lic. Mías y colaboradores, se propone llevar a cabo un nuevo estudio que contribuya a comprender el fenómeno desde otra perspectiva, la de la psicología de las diferencias individuales en el campo de la inteligencia.

Siguiendo esta rama de la investigación en psicología, se considera interesante evaluar las habilidades cognitivas y las aptitudes para el aprendizaje de ambos sexos, como así también la relación de las mismas con el rendimiento académico.

El presente estudio, es un análisis Post hoc de los datos obtenidos por el Lic. Mías y su equipo, la información recopilada será analizada desde una perspectiva novedosa, con la finalidad de comprobar la existencia, o no, de diferencias sexuales en habilidades cognitivas y rendimiento académico en la Universidad Empresarial Siglo 21.

Con el propósito de cuantificar las diferencias entre sexos en aptitudes cognitivas se emplearán los puntajes obtenidos por ingresantes de la Universidad Empresarial Siglo 21 en el Test de aptitudes diferenciales (DAT) de Bennett, Seashore y Wesman en su Forma T, desde que comenzaron las mediciones en 1998 hasta el año 2000, en las pruebas de Razonamiento verbal, Cálculo, Razonamiento abstracto, Ortografía y Lenguaje.

Por otro lado, con la finalidad de medir el rendimiento académico, se recurrirá al promedio general acumulado de cada alumno en los tres primeros años de cursado, teniendo en cuenta las características del plan de estudio de la universidad y el método de evaluación.

2) Justificación

Según Codorniu-Raga y Vigil-Colet (2002), las diferencias entre sexos han sido uno de los asuntos más polémicos en el estudio de las diferencias individuales en el campo de la inteligencia. Muchos investigadores han tratado de encontrar esas diferencias en la medición psicométrica de la inteligencia en un nivel general o a nivel de habilidades específicas.

Un número creciente de estudios (Alexopoulos, 1996; Allik et al., 1999; Lynn 1994-1998) sostienen que existen diferencias sexuales en inteligencia general. Las pruebas empíricas se basan en la suma de las diferencias estandarizadas entre los sexos en diversas baterías cognitivas. Sin embargo, como señalan Colom, Juan-Espinosa y Abad (2002) el constructo científico de inteligencia general se basa en la correlación entre las puntuaciones obtenidas en los tests, no en su suma. La suma de puntuaciones (“inteligencia en general”) constituye una variable arbitraria, no un constructo científico. La inteligencia general no es función de un determinado test, sino que constituye una fuente de varianza puesta de manifiesto por la correlación entre diversos tests, cada uno de los cuales refleja inteligencia general (g), factores de grupo y especificidad del propio test.

Colom, et al. (2002), advierten que aunque se observa una ventaja promedio de los varones de 3.6 puntos de CI, la diferencia se debe a la “inteligencia en general”, no a la “inteligencia general” (g). Según estos autores, dado que el principal ingrediente de la fuerte asociación que existe entre el CI y un amplio conjunto de correlatos sociales es g , y que no existe una diferencia según el sexo en g , entonces la diferencia promedio de CI que favorece a los varones debe atribuirse a los factores de grupo y a la especificidad de los tests.

Actualmente, hay cierto consenso sobre el hecho de que dichas diferencias se pueden encontrar en ciertas habilidades, particularmente las espaciales, pero no en la inteligencia general (Colom y García López 2002; Feingold 1992). Sin embargo,

autores como Lynn (1994-1999) sostienen que el coeficiente de inteligencia de varones adultos es 4 puntos más alto que el de las mujeres adultas; para las habilidades y el razonamiento verbal esta diferencia es leve pero para las habilidades espaciales es considerable. Con respecto a estas diferencias, Jensen (citado en Codorniu-Raga y Vigil-Colet, 2002) precisó que las mismas están relacionadas con aspectos modulares del cerebro y no con la capacidad general de procesamiento de información. Si esto es así, entonces, los efectos del sexo se deben encontrar en pruebas de habilidades específicas y no en tests diseñados para medir el coeficiente de inteligencia general. Con respecto a esto, el resultado más consistente es que los varones consiguen puntajes más altos en tests que implican razonamiento espacial, por otra parte, las mujeres generalmente aventajan a los varones en habilidades verbales, especialmente en la fluidez del lenguaje (Stumpf y Eliot, 1995).

Feingold (1992) después de haber examinado las diferencias entre sexos en variabilidad en baremos estandarizados en varias baterías de tests, concluyó que las habilidades cognitivas en los varones varían más que en las mujeres. Posteriormente, Feingold (1994) examinó estas diferencias en diversas culturas en habilidades verbales, matemáticas y espaciales, y encontró que los varones exhibieron mayor variabilidad de sus habilidades cognitivas en algunas culturas, mientras que las mujeres mostraron grandes variaciones en otras.

Haciendo referencia a la discusión planteada acerca de la “naturaleza” de las diferencias sexuales en inteligencia, en el presente estudio se considerará que la inteligencia no es una facultad unitaria, sino que se compone de muchas aptitudes que se presentan en cantidades diferentes, en los distintos individuos, por lo tanto, para lograr una aproximación a la misma, se requieren múltiples mediciones de las distintas habilidades cognitivas que la componen. Bennett et al. (1997, p 10) señalan apropiadamente que *“un test que contiene ítems que miden varias de esas aptitudes, pero sólo produce un puntaje total, deja en la sombra casi tanto como revela acerca del verdadero potencial del estudiante”*.

Hechas estas consideraciones y teniendo en cuenta las finalidades particulares de este trabajo (comprobar la existencia de diferencias sexuales entre hombres y mujeres en habilidades cognitivas y rendimiento académico), se van a estudiar las distribuciones de aptitudes específicas en cada sexo y no la inteligencia general (*g*).

Entendiendo que tanto varones como mujeres tienen ventajas diferenciales en aptitudes, propias de cada sexo, que dependen de factores biológicos, evolutivos y sociales; las mismas serán indagadas considerando que las diferencias sexuales en habilidades cognitivas se compensan, es decir, los varones aventajan a las mujeres en ciertas habilidades y las mujeres aventajan a los varones en otras, por lo que los tests que miden inteligencia general (*g*) no logran reflejar puntualmente dichas diferencias.

En lo concerniente a la relación existente entre rendimiento académico e inteligencia, Lynn (1994) argumenta que la inteligencia es el mayor determinante del rendimiento académico, con el cuál está correlacionado aproximadamente en 0,6 (Eysenck, 1979; en Lynn, 1994), y esto está relacionado con la ventaja que tienen los varones en inteligencia, la cual debería ser también una ventaja para ellos en el rendimiento académico. Sin embargo, el rendimiento tiene otros determinantes como ser la fuerza de la motivación y el esfuerzo con el cual se trabaja para dominar un área del conocimiento. Es posible que las mujeres estén más motivadas y que esto pueda compensar su menor inteligencia media, no mostrando diferencias en su rendimiento académico.

Según un informe de la Asociación Americana de Psicología (APA) (en Colom, 1998), los tests predicen bastante bien el rendimiento académico, la correlación media suele ser de 0,5. Los tests también predicen el rendimiento en las pruebas de logro escolar diseñadas para medir conocimientos sobre el currículo académico.

2.1 ¿Cual es la importancia del estudio?

Conocer las diferencias entre sexos en aptitudes cognitivas y en rendimiento académico, como así también la relación entre ambas, permitirá planificar estrategias de enseñanza adaptadas a las necesidades cognitivas de los estudiantes al considerar sus fortalezas y debilidades en habilidades específicas y la relación de estas con el proceso de aprendizaje.

En relación a la polémica generada entre distintos autores sobre las diferencias entre sexos en inteligencia general o aptitudes específicas, se espera que los resultados obtenidos en esta investigación aporten datos que respalden la postura que plantea la existencia de dichas diferencias en aptitudes cognitivas específicas, contribuyendo a esclarecer, en la medida de las posibilidades y para nuestro medio, la controversia planteada.

2.2 ¿Por qué utilizar pruebas de aptitud?

La posibilidad de que existan diferencias entre las habilidades cognitivas de varones y mujeres ha generado controversia en la literatura especializada. En torno a esta cuestión, surgieron diversos estudios procurando encontrar una respuesta al interrogante. Sin embargo, los autores abocados a la problemática, no han logrado consenso unánime en sus posturas, lo que llevó a planteos antagónicos que encendieron la polémica. A pesar de las discrepancias en los hallazgos, sí hubo consenso en la manera de abordar el tema, en la mayoría de estas investigaciones se emplearon datos obtenidos en pruebas de inteligencia y habilidades cognitivas para realizar las comparaciones entre sexos.

Tal como afirma Colom (1998), el método más óptimo para comprender un concepto científico como la inteligencia, consiste en comparar rigurosamente el comportamiento de distintas personas en situaciones consideradas intelectualmente exigentes, es decir, por medio de pruebas. Así, las propiedades de la inteligencia se pueden descubrir a través de la observación de distintas personas actuando en distintas situaciones. Estas situaciones serán, en un principio, naturales o cotidianas, pero paulatinamente los

científicos desarrollarán pruebas estandarizadas para garantizar un riguroso control y comprender así mejor la inteligencia.

De este modo, una vez estudiada una población de personas de un modo analítico, se pueden determinar al menos algunas de las principales propiedades que parecen relevantes para explicar su comportamiento inteligente. Estos resultados permitirán expresar la inteligencia de una persona en concreto, según como sean en ella esas propiedades.

Por estas razones, se considera conveniente llevar a cabo este estudio empleando pruebas de aptitud estandarizadas para indagar si existen diferencias en las habilidades cognitivas de varones y mujeres y si estas se encuentran relacionadas con el rendimiento académico.

3) Problema de Investigación

Siguiendo la línea de los estudios sobre diferencias entre sexos en habilidades cognitivas surgen los siguientes interrogantes: 1) ¿Existen diferencias entre las habilidades cognitivas de varones y mujeres de la Universidad Empresarial Siglo 21? Y si existen estas diferencias ¿en cuales aptitudes cognitivas y en que grado? ; 2) ¿Existen diferencias en rendimiento académico entre hombres y mujeres? 3) ¿Cómo se relacionan las habilidades cognitivas y el rendimiento académico? Estas preguntas se constituirán en el eje y guía de la investigación.

Siguiendo a Bennett, et al., (1997, p 11) se entenderá por aptitud *“una condición o conjunto de características consideradas como sintomáticas de la capacidad de un individuo para adquirir mediante capacitación algún conocimiento o destreza o conjunto de respuestas”*.

En la presente investigación se mencionarán de manera indistinta los conceptos de aptitudes cognitivas y habilidades cognitivas, por entenderse que se trata de constructos estrechamente relacionados, como señalan Tornimbeni, Pérez, Olaz y Fernández (2004, p 46).

Para Juan-Espinosa (en Tornimbeni et al., 2004, p 46) el rendimiento representa *“el logro de algo para lo cual la inteligencia es condición necesaria”*.

Jiménez (citado por Edel Navarro, 2003, p 2), concibe el rendimiento académico como el *“nivel de conocimientos demostrado en un área o materia comparado con la norma de edad y nivel académico”*.

Con el propósito de operacionalizar el concepto rendimiento académico, se considerará el mismo como el promedio académico, es decir el promedio acumulado de las notas de los exámenes finales incluyendo los aplazos. Se van a tomar en cuenta los promedios acumulados de los tres primeros años, por considerar que existe una mayor uniformidad en los planes de estudio de las distintas carreras en los tres primeros años.

4) Hipótesis

H₁: “Existen diferencias significativas entre varones y mujeres en habilidades cognitivas específicas”.

$$\mathbf{H_1: } X_1 \neq X_2$$

$$\mathbf{H_{01}: } X_1 = X_2$$

H₂: “Los varones aventajan a las mujeres en pruebas que implican razonamiento por analogías, razonamiento abstracto y habilidades matemáticas (Razonamiento verbal, Razonamiento abstracto y Cálculo) mientras que las mujeres obtienen mejores puntuaciones que los hombres en pruebas relacionadas con el uso del léxico (Ortografía y Lenguaje)”.

$$\mathbf{H_2: } X_{1(RV)} > X_{2(RV)}; X_{1(RA)} > X_{2(RA)} ; X_{1(C)} > X_{2(C)}; X_{1(O)} < X_{2(O)}; X_{1(L)} < X_{2(L)}$$

$$\mathbf{H_{02}: } X_{1(RV)} < X_{2(RV)}; X_{1(RA)} < X_{2(RA)} ; X_{1(C)} < X_{2(C)}; X_{1(O)} > X_{2(O)}; X_{1(L)} > X_{2(L)}$$

H₃: “Existen diferencias significativas en el rendimiento académico de hombres y mujeres”.

$$\mathbf{H_3: } X_1 \neq X_2$$

$$\mathbf{H_{03}: } X_1 = X_2$$

H₄: “Las diferencias entre varones y mujeres en aptitudes específicas van a estar relacionadas significativamente con el rendimiento académico”.

$$\mathbf{H_4: } r_{xy} \neq 0$$

$$\mathbf{H_{04}: } r_{xy} = 0$$

5) Marco Teórico

Distintos enfoques teóricos pretenden explicar las diferencias sexuales en inteligencia. Autores como Ankey (1992), Geary (1998), Lynn (1994), Robinson (1998), y otros, formularon bases teóricas sólidas que explican desde diversas perspectivas el fenómeno en estudio.

Lynn (1994) recogió los aportes de distintos autores para formular una teoría que permitiera explicar las diferencias sexuales en inteligencia. El autor encontró que dichas diferencias están relacionadas con aspectos evolutivos, socio-biológicos, madurativos y neuroanatómicos.

Por otro lado, Geary (1998) atribuye las diferencias sexuales en habilidades cognitivas a la selección sexual y natural, es decir, a factores evolutivos y socio-biológicos.

Investigaciones en el campo de la neuropsicología, como la de Gur et al. (1999), hallaron evidencias que permiten suponer que las diferencias entre varones y mujeres en habilidades cognitivas se deben a diferencias en el tamaño de sus cerebros y a la cantidad de materia gris y blanca observada en los mismos. Ankey (1992) también encontró que el tamaño del cerebro está correlacionado con la inteligencia y que los hombres tienen cerebros una desviación estándar mayores a los de las mujeres.

Por su parte, Robinson (1998) descubrió que la inteligencia está correlacionada con la estimulación cerebral y que hombres y mujeres presentan diferencias en dicha estimulación.

En función de los supuestos en estudio, los objetivos propuestos y los instrumentos empleados en esta investigación, se hace necesario concebir el concepto de habilidades cognitivas desde de una teoría más amplia, que explique la relación del mismo con el constructo inteligencia, por lo que se considera conveniente basarse en los principios

formulados por las teorías factoriales de la inteligencia, más precisamente en la escuela de “factores múltiples”.

Estas teorías analítico-factoriales de la inteligencia se componen de dos escuelas principales de pensamiento que pueden clasificarse como una escuela “general” y una escuela de “factores múltiples”. La teoría general de la inteligencia postula la existencia de una capacidad intelectual general que es aprovechada en parte por todas las actividades intelectuales y numerosas aptitudes específicas. De acuerdo con el punto de vista de los factores múltiples, el intelecto de un individuo está compuesto de muchas capacidades o facultades independientes como las facultades verbales, espaciales, mecánicas, artísticas y matemáticas.

Ahora bien, si la inteligencia se compone, según los factorialistas, de distintos factores o variables conformados por habilidades específicas, para conocer estas habilidades o factores, va a ser necesario el uso de pruebas psicométricas que den cuenta de los mismos.

5.1 Teorías factoriales jerárquicas de la inteligencia

Para el estudio de las diferencias sexuales en inteligencia, se requiere un modelo teórico que permita comparar a hombres y mujeres en distintos comportamientos considerados intelectualmente exigentes, ya que, según el acuerdo de los científicos especializados, ambos sexos difieren sustancialmente en aptitudes específicas, como ser habilidades espaciales, verbales y numéricas. Los modelos teóricos que mejor permiten reflejar estas diferencias sexuales en habilidades son las teorías factoriales de la inteligencia, que se desarrollarán más adelante.

Antes de presentar el marco referencial escogido, se considera fundamental explicar conceptos básicos que hacen al mismo, estos son: el análisis factorial y los factores.

Análisis factorial y factores

El análisis factorial se refiere a un grupo de técnicas estadísticas diseñadas para determinar si existen relaciones subyacentes entre conjuntos de variables.

El análisis factorial indica que variables tienden a correlacionarse entre sí y no con otras. Cada agrupación de ese tipo (grupo de variables) se denomina factor. La conexión relativa de cada una de las variables originales con un factor es la carga factorial de esa variable en ese factor (Las variables presentan cargas en todos los factores, pero generalmente tendrán cargas altas sólo en uno). Las cargas factoriales pueden considerarse como la correlación de la variable con el factor y, al igual que las correlaciones, van desde -1, asociación negativa perfecta con el factor, pasando por 0, ausencia de relación con el factor, hasta +1, correlación positiva perfecta con el factor. Normalmente, se considera que una variable contribuye significativamente en un factor sólo si presenta aproximadamente una carga de 0,30 o mayor. Algunos investigadores utilizan los niveles 0,35, 0,40, e incluso niveles más altos, como norma para decidir si una carga factorial es lo suficientemente importante como para considerar que la variable forma parte del factor.

Un factor es una variable hipotética capaz de dar cuenta de las correlaciones entre variables observadas (factores comunes) o de las propias medidas (factores específicos asociados a los factores comunes o componentes principales). Cualquier combinación lineal de variables puede ser un factor. Estas combinaciones se toman como constructos, dimensiones o vectores que pueden dar cuenta en términos matemáticos de las correlaciones presentes en una matriz de correlaciones. Existen tres tipos de factores: a) general: presente en todos los tests de una matriz de correlaciones; b) de grupo: presente en grupos de tests; c) específicos: de un test en concreto.

De este modo, los factores se convierten en representantes matemáticos de los rasgos o dimensiones relevantes del concepto científico inteligencia, es decir, en hipótesis que ayudan a describir y explicar el rendimiento de las personas en las distintas pruebas psicológicas. Si el modo en que se resuelven determinadas pruebas tiene relación,

mientras que el modo en que se resuelven otras pruebas no guarda relación, se podrá suponer que las pruebas del primer caso activan la misma capacidad intelectual, mientras que las pruebas del segundo caso activan capacidades distintas o relacionadas en mucho menor medida.

En suma, los factores representan, en términos matemáticos, las capacidades que se supone activan las personas cuando han de resolver pruebas psicológicas que son intelectualmente exigentes.

Las teorías factoriales serán, así, el modo científico de representar o exponer de un modo formal, cuál es la estructura de los rasgos o propiedades básicas de la inteligencia.

Continuando con el desarrollo teórico propuesto, las teorías factoriales jerárquicas de la inteligencia optan por una representación de la estructura de la inteligencia en la que las distintas dimensiones son más, y menos generales. Las dimensiones menos generales se encuentran en la parte inferior de la estructura, mientras que las dimensiones con un mayor nivel de generalidad se van situando por encima de las dimensiones primarias. La localización en la estructura, de las distintas dimensiones, compone una jerarquía en la que las más generales se encuentran en la parte superior (y son menos numerosas) y las más concretas se encuentran en la parte inferior (y son más numerosas). El nivel más bajo posible se corresponde con las pruebas psicológicas con las que comienza cualquier estudio factorialista.

Los estudios factorialistas de la inteligencia se han basado en lo que se podría denominar un modelo geográfico de la realidad. Las teorías jerárquicas servirían para tener una visión de la estructura de la inteligencia a partir de una serie de mapas a diferentes escalas y a diferentes niveles de detalle.

No todos los factores tienen la misma importancia. Su grado de importancia depende básicamente de:

-La varianza que explica cada uno de ellos. Es decir, de su capacidad para resumir información obtenida al administrar un gran número de pruebas psicológicas intelectualmente exigentes a distintas muestras representativas de personas.

-Su validez. Es necesario que los factores hayan demostrado su capacidad para recoger el tipo de información que pretenden.

-Su coherencia teórica. Los distintos factores deben explicar la mayor parte de los posibles elementos que se consideran teóricamente representativos del concepto científico de inteligencia.

-Su coherencia práctica. Los factores deben servir para expresar con relevancia práctica el concepto inteligencia.

Una base teórica que puede explicar las diferencias sexuales en inteligencia, son los modelos jerárquicos de inteligencia de Gustafsson (Teoría HILI) y de Catell (Teoría Gf-Gc).

A continuación se explicarán estos dos modelos teóricos, los cuales se encuentran estrechamente relacionados con los constructos que se proponen analizar.

Teoría Gf-Gc de Cattell

La teoría de Cattell (1971) considera tres elementos básicos de la inteligencia:

- 1) La **acción** necesaria para que la persona pueda realizar una determinada tarea.
- 2) El **contenido** informativo de la tarea que la persona debe resolver.
- 3) Los **procesos** cognitivos que la persona deberá emplear.

La teoría de Cattell postula una serie de parámetros relevantes para explicar el modo en que funcionan los factores intelectuales:

-Fases de acción: procesamiento perceptivo de la información, procesamiento cognitivo de la información y procesamiento motor de la información.

-Parámetros procesuales: nivel de complejidad, implicación de la memoria y demandas de velocidad de procesamiento de la información.

-Contenido: implicación de las dimensiones culturales y de la experiencia, así como de las dimensiones de organización neuronal.

Estructura

Cattell y Hakstian (1974; en Colom, 1998) estudian la relación entre 57 pruebas psicológicas o variables que parecían representar un gran espectro de lo que se entiende por conducta inteligente. El resultado fueron 19 factores primarios, algunos de los cuales son más importantes que otros. Algunos de esos factores primarios son los siguientes:

-Factor V (verbal): supone comprensión verbal y habilidad con las palabras.

-Factor N (numérico): supone velocidad y precisión de cálculo.

-Factor S (espacial): habilidad para mantener orientaciones en la mente sobre disposiciones, configuraciones o elementos presentes en un espacio.

-Factor P (velocidad y precisión perceptiva): se relaciona con la eficiencia con que la persona transmite información a través del sistema nervioso.

De estos cuatro factores, dos de ellos (Factor V y Factor N) estarán bajo análisis y discusión, para determinar si existen diferencias sexuales en los mismos. Hubiera sido interesante también, comparar el rendimiento de ambos sexos en el Factor S, pero por las razones expuestas en la justificación, no será posible realizar esta consideración.

La serie de 19 factores primarios que se derivan, se puede resumir todavía más, explorando las relaciones entre ellos. El resultado será una serie de factores secundarios más generales.

La teoría de Cattell postula cinco factores secundarios, dos de los cuales son especialmente importantes para representar el concepto inteligencia y sobre los mismos se va a basar el desarrollo de este trabajo investigativo, estos son:

-Gf (inteligencia fluida): constituye una habilidad básica de razonamiento que actúa en una gran cantidad de problemas. Supone la habilidad para resolver problemas que incluyen información o procedimientos novedosos, realizar inferencias, razonar inductivamente y disponer de una buena amplitud de memoria. Las capacidades que forman la inteligencia fluida son no verbales, relativamente libres de cultura e independientes de una instrucción específica.

-Gc (inteligencia cristalizada): supone manejarse con el lenguaje, los números y los problemas mecánicos. La inteligencia cristalizada incluye habilidades y conocimientos adquiridos que dependen en mucho de la exposición a una cultura particular al igual que a una educación formal e informal. La recuperación de la información y la aplicación del conocimiento general con frecuencia son aprovechadas como parte de la inteligencia cristalizada.

La teoría de Cattell de la estructura de la inteligencia enfatiza que la inteligencia cristalizada se desarrolla a través del uso de la inteligencia fluida, que las dos se correlacionan altamente y se correlacionan muy altamente entre niños en edad escolar que comparten experiencias similares como una cultura, lenguaje y escolaridad comunes.

Los otros tres factores secundarios son:

-Gv (visualización): actúa en las pruebas que requieren que la persona visualice mentalmente y opere sobre una determinada información figurativa.

-Gr (recuperación): supone la habilidad para acceder con rapidez al material informativo registrado en la memoria. Se encuentra relacionado con la memoria de corto plazo.

-Gs (velocidad cognitiva): representa la rapidez con la que la persona puede realizar tareas intelectualmente exigentes. Es el factor secundario menos importante.

Teoría de la inversión

Gf y Gc se relacionan de distintos modos durante el ciclo vital. Inicialmente sólo se desarrolla una capacidad general vinculada al desarrollo de las asociaciones neuronales que consiste en percibir relaciones. Esta capacidad se corresponde con la inteligencia fluida (Gf). Según Cattell (1987; citado en Colom, 1998), Gf es muy heredable y representaría la inteligencia básica de la persona.

En contraste, la inteligencia cristalizada (Gc) es resultado de la inversión cultural de la inteligencia fluida en experiencias concretas de aprendizaje. Así, la configuración particular de Gc dependerá del entorno de crianza y crecimiento de la persona. En cierto modo, Gc estará compuesta por una diversidad de factores más específicos o primarios que representaría la inteligencia efectiva de la persona.

En suma, según la teoría Gf-Gc de Cattell, la inteligencia humana se puede recoger en cinco dimensiones o factores fundamentales. Los dos factores más importantes son Gf y Gc. Gf constituye una aptitud básica de razonamiento heredable y necesaria para resolver problemas muy diversos. Gc es resultado de la inversión cultural de Gf.

La teoría Gf-Gc no incluye expresamente un factor general de inteligencia (g).

Colom (1998) señala que parece haber una relación muy estrecha entre los constructos Gf y g. Tanto en la teoría como en la práctica estos factores pueden considerarse como equivalentes.

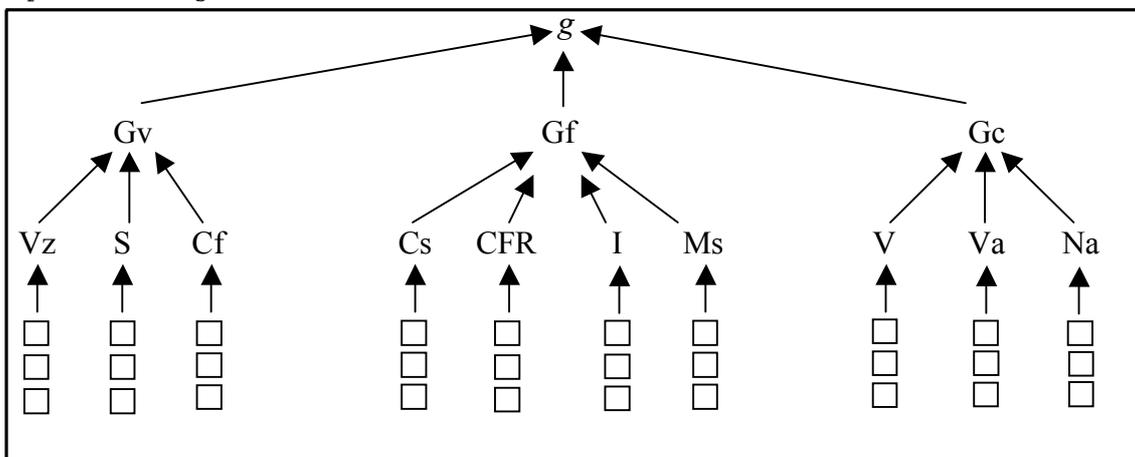
Teoría HILI (HIerichical LIsrel)

Gustafsson (1984, 1988; en Colom, 1998) ha propuesto una teoría factorial jerárquica denominada HILI, basada en el modelo previo Gf-Gc de Cattell (1971)

La teoría HILI está compuesta por tres niveles:

- 1) En el primer nivel se consignan diez factores resultado de analizar factorialmente el rendimiento de distintas muestras de personas en una serie de pruebas intelectualmente exigentes.
- 2) El segundo nivel incluye tres factores secundarios resultado del análisis de las relaciones entre los 10 factores primarios. Estos tres factores primarios son Gf, Gc y Gv.
- 3) Por último, el tercer nivel incluye un solo factor, el factor general de inteligencia (g) y es resultado del análisis de las relaciones entre los tres factores del segundo nivel. Hay que comentar que, según los datos de Gustafsson, g es prácticamente idéntico a Gf. Este tercer factor, g , se encuentra fuertemente correlacionado con la inteligencia fluida (Gf) y presenta correlaciones levemente más bajas con visualización (Gv) e inteligencia cristalizada (Gc).

Figura 1
Representación gráfica de la teoría HILI.



La figura 1 muestra una representación gráfica de la teoría HILI. En la parte más baja de la jerarquía se sitúan las pruebas psicológicas, representadas por cajas. El análisis factorial de las puntuaciones de las personas en las pruebas da lugar a 10 factores primarios: Vz = visualización, S = orientación espacial, Cf = flexibilidad de clausura, Cs = rapidez de clausura, CFR = cognición de relaciones figurales, I = inducción, Ms = amplitud de memoria, V = vocabulario, Va = rendimiento verbal, Na = rendimiento numérico. A su vez, el análisis factorial de las relaciones entre los factores primarios da lugar a tres factores secundarios: Gv = visualización general, Gf = inteligencia fluida, Gc = inteligencia cristalizada. Finalmente, el análisis factorial de las relaciones entre los factores secundarios da lugar al factor terciario correspondiente a g, es decir, inteligencia general.

En alguna versión más compleja de la teoría HILI también se identifican otros dos factores de segundo orden: Gr y Gs, es decir, capacidad de recuperación y velocidad general. Por consiguiente, se encuentran muchas más semejanzas que diferencias con la teoría Gf-Gc de Cattell.

Como señala Colom (1998), los factores de la teoría HILI de la escuela sueca son muy similares a los de la teoría Gg-Gc de Cattell. En cualquier caso, una batería muy útil para medir los principales factores de la teoría HILI es el Test de aptitudes diferenciales (DAT) de Bennett, Seashore y Wesman.

Para calcular las diferencias sexuales en los términos de este modelo, se puede emplear un índice de la diferencia estandarizada entre las medias, el tamaño del efecto o *d* de Cohen, para el grupo de factores abstractos, verbales y numéricos del DAT que pueden ser calculados en el modelo de Gustafsson como factores cristalizados y fluidos de la inteligencia.

En relación al instrumento seleccionado en el presente estudio, el Test DAT incluye ocho pruebas: Razonamiento abstracto (RA), Razonamiento verbal (RV), Cálculo (C), Rapidez y precisión perceptiva (RPP), Razonamiento mecánico (RM), Relaciones espaciales (RE), Ortografía (O) y Lenguaje (L). Conjuntamente constituye una buena

medida del factor g, principalmente Gc, pero también de Gf (Razonamiento abstracto). En suma, las pruebas del DAT permiten estimar los factores secundarios de la teoría HILI: Gf, Gc y Gv. Pero las limitaciones ya comentadas, de un estudio Post hoc, no permitieron abarcar todos los factores en los que se hubieran encontrado diferencias sexuales en habilidades cognitivas.

Pese a no haber sido administradas, en la investigación original del Lic. Mías, algunas pruebas importantes para indagar diferencias sexuales en inteligencia, como Relaciones espaciales (SR) (visualización general, Gv); a partir de los datos obtenidos, se puede evaluar la pauta de la forma global de operar de la inteligencia en ambos sexos, esta pauta, según Bennett, et al. (1997, p. 28) se manifiesta en “*La combinación de las pruebas de Razonamiento verbal y Razonamiento abstracto (RV+RA)*”. Otro autor que sostiene esta postura es Lynn (1994), quien considera que una buena medida de Gf se obtiene a partir de las pruebas de Razonamiento verbal y Razonamiento abstracto del DAT. Entonces, de los tres factores secundarios de la teoría HILI, serán evaluados dos: inteligencia fluida (Gf) e inteligencia cristalizada (Gc).

En definitiva, los tests de Ortografía, Lenguaje y Cálculo apuntarían a indagar el desempeño de los evaluados en el factor Gc de Cattell, mientras que los tests de Razonamiento verbal y Razonamiento abstracto serían buenos indicadores del factor Gf de Cattell.

Sin embargo, por la naturaleza de los ítems propuestos en las pruebas de Razonamiento verbal, Razonamiento abstracto y Cálculo, se considera que la resolución de los mismos demanda a los evaluados la utilización de estrategias de razonamiento de tipo abstractivas, generalistas y el uso constructivo del pensamiento, como así también, por las características y las exigencias cognitivas de los ítems, la utilización de la memoria de corto plazo para retener conceptos y abstracciones relacionadas con la resolución de los problemas que se plantean. Estas estrategias estarían vinculadas con los factor visualización (Gv) y recuperación (Gr) del modelo de Cattell.

5.2 El origen de las diferencias intelectuales (Lynn, 1994)

Es un hecho comprobado que hombres y mujeres son diferentes en sus capacidades cognitivas. En todas las esferas de la vida se puede apreciar que los actos, reacciones y el rendimiento de los dos sexos son diferentes.

La cuestión siempre ha sido determinar en que difieren varones y mujeres en cuanto a inteligencia, y si este fuera el caso, precisar que sexo sobrepasa al otro.

Los elaboradores de tests psicométricos han venido reportando estas diferencias en las normas o baremos de comparación de cada test.

Diferencias entre sexos en rendimiento académico

En los Estados Unidos hay datos extensivos sobre la diferencias de sexos en el rendimiento en el SAT (batería de tests psicométricos), el cual es realizado por aproximadamente un millón de estudiantes de secundario cada año para los ingresos a las universidades. Los resultados de los exámenes de matemáticas en el año 1984 han sido reportados por Arbeiter (1985; en Lynn, 1994). Los puntajes medios para hombres y mujeres fueron 495 y 449 respectivamente, una diferencias de 0,40 *d*. En la parte verbal del SAT hay una diferencia que favorece a los varones de 0,11 *d*.

Hay datos interesantes provenientes de Gran Bretaña acerca de la diferencia de sexos en el rendimiento en las evaluaciones tomadas en la adolescencia tardía y a los jóvenes adultos. Al final de la escuela secundaria, muchos adolescentes ingleses toman el examen de nivelación Advanced ("A"), los resultados de este son usados para los ingresos a las universidades, por esta razón, dichos exámenes sirven al mismo propósito que el SAT en los Estados Unidos. Generalmente los estudiantes ingleses son evaluados en tres aspectos. Los resultados son graduados en una escala que va desde A hasta E, y estos grados son convertidos en números enteros que van del 5 al 1. Usando esta conversión, las diferencias sexuales en el rendimiento de los estudiantes evaluados y graduados en el nivel A, que aplican para los exámenes de admisión a las universidades,

han sido analizados en el año 1989 por Mar-Molinero (1991; en Lynn, 1994), en total 112.587 estudiantes. De los estudiantes que obtuvieron los más altos puntajes entre 13 y 15 puntos, 23,6% fueron varones y 17,6% mujeres.

Hay una ventaja similar por parte de los varones en los resultados obtenidos en las carreras de grado en las universidades británicas. Las diferencias sexuales en el rendimiento en las evaluaciones de las universidades británicas han sido estudiadas por Clarke (1988; en Lynn, 1994) a finales de la década de 1970. Los resultados fueron analizados para 125.670 hombres y 71.737 mujeres graduados. De estos, 9 % de los varones y 5% de las mujeres obtuvieron primero sus títulos.

Los resultados obtenidos en las dos universidades más prestigiosas de Gran Bretaña, también fueron motivo de análisis para los investigadores. Goodhart (1988; en Lynn, 1994) analizó los resultados de la Universidad de Cambridge para las evaluaciones del año 1987, realizadas por 8484 estudiantes de los cuales 17,9% de los hombres y 8,5% de las mujeres obtuvieron los primeros lugares en los exámenes. Resultados similares han sido reportados en la Universidad de Oxford, para los años 1984-1988 por McCrum (1991; en Lynn, 1994). De 12.364 estudiantes que tomaron sus evaluaciones finales, 16,7 % obtuvieron los primeros lugares, comparado con 9,1% de mujeres. El rendimiento superior de los hombres se da tanto en artes como en ciencias.

Se ha sugerido que la mayor cantidad de varones obteniendo los primeros lugares en las evaluaciones, puede ser explicado por la predominancia de evaluadores masculinos, sin embargo, en el ya mencionado estudio realizado en la Universidad de Oxford entre los años 1984-1988 por McCrum (1991; en Lynn, 1994) sobre 12,364 estudiantes, los hombres obtuvieron mejores rendimientos que las mujeres en artes y ciencias, siendo las evaluaciones encriptadas a través de números random y anónimas, salvo excepciones menores (Davies y Harré, 1989; en Lynn, 1994). Esto hace improbable que la predominancia de examinadores varones, pueda explicar las diferencias entre sexos en el rendimiento en las evaluaciones.

Lynn (1994) afirma que estas diferencias entre sexos en los resultados de las evaluaciones, están cercanas a las que se esperarían considerando las diferencias sexuales en inteligencia. Con una diferencia media entre hombres y mujeres de 4 puntos de CI, hay una mayor cantidad de hombres, aproximadamente el 30%, que tienen un CI por encima de 120 puntos. Este número se encuentra cercano al 34% que representa la mayor cantidad de varones que obtuvieron entre 13 y 15 puntos en el nivel A de evaluación. Con CI de más de 130 puntos, hay una mayor cantidad de varones, de aproximadamente el 89%. Esto se corresponde con la mayor cantidad de hombres que obtienen primero sus títulos de grado, los cuales representan el 80% para todas las universidades británicas y una cantidad un poco menor para las Universidades de Oxford y Cambridge.

Una hipótesis alternativa para el mejor rendimiento en las evaluaciones entre los grupos de mayor inteligencia, es que hay una mayor varianza en la inteligencia de los varones alrededor de la misma media. Esto produciría una mayor proporción de varones con altos CI y con mejores resultados en las evaluaciones. La evidencia de esta hipótesis de mayor variabilidad en los varones ha sido revisada por Feingold (1992). El concluyó que no hay diferencias sexuales en la variabilidad para las habilidades verbales, el razonamiento verbal y el razonamiento abstracto, pero hay una mayor varianza en los hombres en habilidades matemáticas, de razonamiento mecánico y espacial. Probablemente, para la mayoría de las materias académicas, las habilidades verbales y de razonamiento son las más importantes y la ausencia de diferencias sexuales en la varianza de estas habilidades no puede explicar el mejor rendimiento de los varones. La mayor varianza de los hombres en habilidades matemáticas y de razonamiento mecánico y espacial, puede contribuir al mejor rendimiento de los varones en carreras para las cuales estas habilidades son importantes (como ser la física, la ingeniería), pero probablemente, en consideración de Lynn (1994), el mayor factor responsable del mejor rendimiento de los hombres en prácticamente todas las disciplinas académicas, es su más alto CI medio, provocando un incremento de la distribución total y produciendo una importante proporción mayor de varones en los grupos de altos CI.

El aporte de la Teoría Social Cognitiva a la explicación de las diferencias sexuales en rendimiento académico (Olaz, 2001)

Según Bandura (1986; citado en Olaz, 2001) la autoeficacia se define como *“los juicios de las personas acerca de sus capacidades para alcanzar niveles determinados de rendimiento”*. Estas creencias de eficacia ocupan un rol mediacional en el funcionamiento humano actuando a modo de filtro entre las habilidades y logros anteriores del ser humano y su conducta subsiguiente (Zeldin, 2000; en Olaz 2001). Para Bandura (1987; en Olaz, 2001) estas creencias de eficacia son mejores predictores de la conducta futura que las habilidades, los logros anteriores, o el conocimiento que el sujeto posea de la actividad a realizar, ya que la autoeficacia va a determinar que hace el sujeto con el conocimiento o las habilidades que posee (Valiante, 2000; en Olaz, 2001). Sin embargo, un funcionamiento competente requiere tanto precisión en las autopercepciones de eficacia como la posesión de habilidades reales y el conocimiento de la actividad a realizar, así como de los juicios del sujeto acerca de los resultados más probables que una conducta determinada producirá (expectativas de resultados). Todos estos componentes mantienen entre sí relaciones complejas que deben ser consideradas toda vez que se pretenda estudiar la utilidad predictiva de las creencias de autoeficacia.

La investigación en torno a las elecciones de carrera de varones y mujeres concluye que los estudiantes de sexo masculino tienden a percibirse más autoeficaces en áreas relacionadas con las matemáticas, las ciencias y la tecnología y a elegir áreas académicas vinculadas a las mismas, mientras que las mujeres se perciben más autoeficaces en áreas relacionadas con la escritura y tienden a elegir áreas académicas vinculadas con el lenguaje y las relaciones sociales (Lent, López y Bieschke, 1991; Pajares, Miller y Johnson, 1999; en Olaz, 2001), Estos resultados confirman la importancia de la autoeficacia como factor mediador y predictor de las elecciones de carrera y de las consideraciones ocupacionales (Zeldin, 2000).

Olaz (2001), grafica en una tabla las correlaciones globales encontradas en estudios de meta-análisis realizados por Lent, Brown y Hackett (1994; en Olaz, 2001) entre Autoeficacia, Expectativas de resultados, Intereses, Metas de selección, Habilidades y Rendimiento.

Tabla 1
Intercorrelaciones entre medidas de Autoeficacia, Expectativas de resultados, Intereses, Metas de selección, Habilidades y Rendimiento.

Medidas	1	2	3	4	5	6
1- Autoeficacia	-					
2- Expectativas de resultados	0,49	-				
3- Intereses	0,53	0,52	-			
4- Metas de Selección	0,40	0,42	0,60	-		
5- Habilidades	0,38	0,13	0,20	0,25	-	
6- Rendimiento	0,38	0,10	0,12	0,06	0,34	-

Como se puede apreciar en la tabla anterior, los mejores predictores del rendimiento son las medidas de autoeficacia y habilidades. Las correlaciones halladas en el estudio de meta-análisis entre habilidades y rendimiento, y autoeficacia y rendimiento son muy similares. Sin embargo, otros autores ya mencionados (Eysenck, 1979; en Lynn, 1994; APA, en Colom, 1998) señalan que la relación entre habilidades y rendimiento es del orden del 0,50 a 0,60. Para una exposición más amplia sobre el concepto de autoeficacia y su relación con el rendimiento académico, se recomienda consultar Olaz (2001).

La Teoría Sociobiológica de la diferencia de sexos en inteligencia

Richard Lynn (1994), en su destacado y controversial artículo “Sex differences in intelligent and brain size: a paradox resolved” (“Diferencias sexuales en inteligencia y tamaño del cerebro: una paradoja resuelta”) plantea tres problemas en la sociobiología de la diferencia de sexos relacionados con el tamaño del cerebro y la inteligencia, los cuales requieren soluciones en términos evolutivos. Los tres interrogantes se pueden plantear de la siguiente manera: a) ¿por qué los hombres tienen más desarrolladas las habilidades espaciales que las mujeres?; b) ¿por qué los hombres tienen desarrollados más grandes sus cerebros, las habilidades de razonamiento y las habilidades espaciales? y c) ¿por qué los hombres maduran más lentamente que las mujeres?

Se cree que en la evolución de los homínidos, como omnívoros cazadores y recolectores, llevó a los hombres a especializarse en la caza y a las mujeres en la recolección y el cuidado de los niños (Lovejoy, 1981; Lynn, 1987; Watson y Kimura, 1991; en Lynn, 1994). Esta división de tareas entre los sexos puede ser observada hoy en día en sociedades primitivas. La especialización para cazar requirió de fuertes habilidades espaciales para permitir a los hombres arrojar piedras y utilizar lanzas con precisión, formular estrategias para cazar y construir herramientas y armas para matar y despedazar a sus presas. Las mujeres tuvieron menos necesidades de estas habilidades espaciales y no las desarrollaron tan fuertemente.

El segundo problema enunciado plantea porque los hombres tienen también más desarrolladas las habilidades verbales y de razonamiento que las mujeres. Se proponen dos explicaciones. La primera indica que probablemente los hombres tengan mayor inteligencia que las mujeres por la misma razón que ellos tienen mayor peso, altura y fuerza física. La razón para este dimorfismo sexual en altura y fuerza es generalmente considerada por los sociobiólogos como resultado de la competencia entre los machos en el reino animal para asegurarse ser aceptados por las hembras de la especie (Wilson, 1975; Wynne-Edwards, 1962; en Lynn, 1994). Normalmente entre los mamíferos, los machos compiten entre sí para lograr el liderazgo y las jerarquías dentro de los grupos, solo los machos de mayor estatus tienen acceso a las hembras. Esta competencia entre los machos por las hembras es conocida como selección sexual (Darwin, 1871; en Lynn, 1994) y las características que facilitan el éxito en las competencias entre machos son la fuerza, el tamaño y la destreza física.

Durante la evolución de los homínidos, la inteligencia habría sido determinante del éxito en las competencias entre hombres por alcanzar los estratos más altos en la jerarquía dominante, permitiendo a estos entablar alianzas, demostrar las cualidades de líder como cazadores y como guerreros y expresarse mejor que los menos inteligentes en las confrontaciones verbales. En las sociedades contemporáneas, la inteligencia es un determinante importante de la clase social a la cual pertenecen los individuos, evidenciada en el estatus socio-económico, con el cuál está correlacionado en 0,46 (Jencks, 1972; en Lynn, 1994). No hay dudas de esta asociación entre inteligencia y

clase social que se ha presentado a lo largo de millones de años en la evolución de los homínidos. El razonamiento y las habilidades verbales, habrían tenido tanta importancia como las habilidades espaciales para asegurar el estatus social y la reproducción exitosa y podrían haber dado lugar, bajo la presión de la selección natural, a incrementar estas habilidades.

Puede también haber una segunda explicación para la evolución en los hombres de una mayor inteligencia. Posiblemente, la especialización de los hombres en la caza y en el armado de artefactos fue cognitivamente más demandante que la especialización de las mujeres en la recolección de alimentos y el cuidado de los niños. La especialización de las mujeres en la recolección y el cuidado de los niños, son tareas cumplidas satisfactoriamente por todas las especies de primates menos inteligentes que el *homo sapiens*, pero no hay otras especies de primates capaces de especializarse como los hombres en la caza de presas y en la construcción de las armas necesarias para este propósito.

El tercer problema enunciado, concierne a porque los hombres maduran más lentamente que las mujeres en cuanto a altura, tamaño del cerebro e inteligencia. En el caso de las mujeres, esto es una ventaja para empezar a reproducirse tan pronto como sea posible y esto quiere decir, que tan pronto estén maduras psicológicamente, pueden engendrar bebés y cuidar posteriormente de estos. Esto se da aparentemente alrededor de los 12 años de edad. Las mujeres a esta edad no tienen dificultades para reproducirse porque están mejor preparadas para esto que los hombres. El problema para los hombres es más difícil. Para reproducirse con una mujer deben asegurarse un lugar en la jerarquía de dominación. Las mujeres jóvenes no están interesadas en reproducirse con hombres jóvenes, pero prefieren hombres mayores que hayan demostrado tener características físicas adecuadas. De este modo, para asegurar la reproducción, los jóvenes deben adquirir las habilidades cognitivas y las experiencias necesarias para ganarse un lugar en la jerarquía de dominación y la adquisición de estas habilidades cognitivas y experiencias puede tomar un extenso período de tiempo.

5.3 Diferencias sexuales en habilidades matemáticas (Geary, 1998)

Causas potenciales de las diferencias entre sexos en habilidades matemáticas

La magnitud de las diferencias sexuales en habilidades matemáticas varía de acuerdo al contenido matemático de los tests, la edad y las habilidades individuales con las que cuentan los individuos. La ventaja de los varones es más evidente en ejercicios que requieren habilidades superiores, en la resolución de problemas aritméticos y cuestiones que requieren competencias espaciales complejas.

Biología, experiencia y diferencias sociales entre sexos

Las relaciones entre los factores biológicos (ej. hormonas), la experiencia y las diferencias sexuales cerebrales, cognitivas y conductuales son muy complejas (Andersson, 1994; en Geary, 1998). Por ejemplo, en aquellas especies que han sido estudiadas, se han encontrado que los cerebros de las mujeres y los hombres responden de manera diferente a las mismas experiencias, aparentemente por la acción de hormonas sexuales (Kolb, Forgie, Giba, Gorny y Rowntree, 1998; en Geary, 1998). Las hormonas sexuales, y quizás más directamente la influencia genética (Arnold, 1996; en Geary, 1998), pueden influir las formas en las cuales el cerebro responde a los estímulos del ambiente y al tipo de ambiente con el cual el individuo interactúa.

Tomando esto en consideración, Royer y colaboradores (en Geary, 1998) concluyen que no puede asumirse que las diferentes experiencias entre hombres y mujeres (como ser los roles de género), y aún, con las mismas experiencias, no puede asumirse que el desarrollo cerebral y cognitivo de mujeres y varones sea el mismo. De hecho, las diferencias sexuales son determinantes biológicos de las experiencias y del desarrollo cerebral y cognitivo. Como un ejemplo, las diferencias sexuales en intereses vocacionales, incluyendo el interés por carreras intensivas en matemáticas, pueden estar indirectamente asociadas a la evolución y las bases biológicas de las diferencias sexuales. En las sociedades en las cuales las mujeres y los hombres son libres de escoger que carrera seguir, se han hallado consistentes diferencias entre sexos en

intereses ocupacionales y elecciones vocacionales. En los tests de intereses vocacionales, las mujeres jóvenes obtienen puntuaciones por encima de los varones jóvenes en intereses como actividades domésticas, artes, escritura, servicio social y trabajo de oficina, mientras que los varones jóvenes obtienen mayores puntajes en intereses relacionados a negocios, leyes, política, matemáticas, ciencias, agricultura, deportes y mecánica (Willingham y Cole, 1997; en Geary, 1998). Las diferencias sexuales en intereses vocacionales, se evidencian especialmente en la destreza en matemáticas de los adolescentes varones. A los veinte años, por cada mujer con destreza para las matemáticas que aspira a obtener un grado avanzado en matemáticas, ingeniería o ciencias físicas, hay ocho hombres igual de talentosos (Lubinski y Bendow, 1994; en Geary, 1998).

Para estos talentos individuales, las diferencias sexuales en los grados avanzados de educación que requieren matemática intensiva, no pueden ser simplemente atribuidas a factores cognitivos, dado que todas estas mujeres tienen las competencias matemáticas necesarias para ser exitosas en estas carreras, entonces, no puede atribuirse esta diferencia únicamente a una predisposición de las mujeres. Por ejemplo, el grupo de mujeres con destrezas en matemáticas, no ven a esta ciencia como una ocupación masculina o como un impedimento para seguir carreras intensivas en matemáticas (Lubinski y Humphreys, 1990; Raymond y Benbow, 1986; en Geary, 1998). Más aun, las diferencias sexuales para seguir una carrera intensiva en matemáticas, aparecen contenidas largamente en los intereses sociales y ocupacionales de estos hombres y mujeres talentosos.

Los individuos, varones y mujeres, que ingresan a campos intensivos en matemáticas, tienden a tener una “baja necesidad de contactarse con otras personas” (Lubinski, Benbow, y Sanders, 1993; en Geary, 1998) y tienden a preferir ocupaciones que involucran un alto grado de actividades teóricas e investigativas. Los hombres con talento para las matemáticas que ingresan a estos campos, realmente presentan estos patrones de intereses sociales y ocupacionales. Como grupo, las mujeres con destreza matemática, en contraste, “están más estética y socialmente orientadas y persiguen lo artístico” (Lubinski, 1993; en Geary, 1998). En resumen, muchas mujeres con talento

para las matemáticas, eligen no ingresar a campos que requieren el uso intensivo de esta, porque tienen más definidos los intereses sociales y ocupacionales que los varones talentosos en esta ciencia, por consiguiente, persiguen con más frecuencia ocupaciones fuera de estas áreas del conocimiento.

Geary (1998), argumentó que muchas de las diferencias sexuales en intereses ocupacionales están indirectamente relacionadas con la selección sexual. Como ejemplo, se puede observar la tendencia de las mujeres, desde la infancia hasta la edad adulta, a valorar el desarrollo y el mantenimiento de relaciones sociales más íntimas y recíprocas que los hombres, esto es observado en varias culturas, y aparece en la historia evolutiva; una tendencia similar de diferencias sociales entre sexos ha sido encontrada en chimpancés (Waal, 1993; en Geary, 1998). En las sociedades modernas, estas diferencias sexuales aparentemente contribuyen a las diferencias entre sexos en el atractivo por las carreras con contenidos intensivos en matemáticas. De manera más general, esto se aprecia en el hecho que las mujeres más talentosas en matemáticas están más interesadas en carreras que involucran seres vivientes (como ser la biología y la medicina), en contraposición a las cosas orgánicas (como la física y la ingeniería), por otro lado, los hombres con destreza en matemáticas muestran, en promedio, un patrón distinto de intereses. Estas diferencias sexuales aparecerían siendo una extensión de la orientación por los objetos versus la orientación por los seres vivos, que emerge en la infancia y es evidente en los modelos de juegos e intereses sociales de varones y mujeres, tanto como en las motivaciones sociales de ambos sexos (Geary, 1998; Haviland y Malatesta, 1981; McGuinness y Pribram, 1979; Pratto, 1996; en Geary, 1998). Geary (1998) argumenta, y presenta evidencia que sustenta este argumento, que la mayor diferencia entre sexos tiene su desarrollo por medio de la selección sexual y es un reflejo de las diferentes estrategias reproductivas de hombres y mujeres.

Cognición espacial

Los sistemas cognitivos y cerebrales que han sido desarrollados para permitir el movimiento y la representación tridimensional del espacio, están más fuertemente evolucionados en los jóvenes y en los hombres que en las jóvenes y en las mujeres

(Geary, 1998). La selección sexual, (la competencia entre hombres particularmente) ha resultado en un mayor desarrollo en los hombres, de los sistemas cognitivos y cerebrales que sustentan la navegación en el espacio físico. Un efecto indirecto o secundario de estas diferencias sexuales en las habilidades de navegación es que los jóvenes y los hombres tienen una ventaja en las áreas matemáticas que requieren entender la geometría y que involucran el uso de representaciones espaciales o información matemática, incluyendo el uso de las representaciones espaciales para la resolución de problemas verbales complejos.

Relación de las aptitudes numéricas con las viso-espaciales

Da la estrecha relación entre ciertas aptitudes espaciales y muchas de las tareas numéricas, algunos autores han sugerido que la mayor aptitud de los varones en aquéllas podría explicar la ventaja que se manifiesta en éstas (Petersen y Witting, 1979; en Delgado González y Prieto Adanez, 1993). Adler, Kaczala y Parsons (1982; citados en Delgado González y Prieto Adanez, 1993) encontraron que las actitudes de los padres con respecto a la competencia matemática de sus hijos tenía mayor influencia que la ejecución previa en el rendimiento en matemáticas. Aún así, la relación entre las aptitudes matemáticas y espaciales podría explicar porqué, las mujeres obtienen mejores puntuaciones que los hombres en tareas de razonamiento matemático que pueden resolverse mediante estrategias verbales, mientras que los hombres superan las puntuaciones femeninas en tareas como la geometría en las que las estrategias viso-espaciales parecen más adecuadas (Beckman, Stephens y Stones, 1982; en Delgado González y Prieto Adanez, 1993).

5.4 Fundamentos biológicos y neuropsicológicos de las diferencias entre sexos en habilidades cognitivas

Distintas investigaciones han demostrado que los hombres tienen en promedio cerebros de mayor tamaño que las mujeres, esto está relacionado con el tamaño del cuerpo. También se ha comprobado que el tamaño del cerebro está relacionado positivamente con la inteligencia. Entonces, es válido esperar que los hombres tengan un nivel de inteligencia general en promedio superior al de las mujeres (Ankney 1992; Lynn 1994).

Según León-Carrión (1995) diferentes estudios parecen señalar que hombres y mujeres tienen un rendimiento diferente cuando ejecutan determinadas tareas asociadas a los hemisferios cerebrales. Algunas investigaciones sugieren que el cerebro del varón puede estar más asimétricamente organizado que el de la mujer. Estas diferencias parecen observarse tanto en funciones verbales como no verbales. Es posible que exista una diferencia biológica real en la organización cerebral entre hombres y mujeres, de tal forma que las funciones lingüísticas están, con mayor probabilidad, más bilateralmente lateralizadas en las mujeres que en los varones, de esta manera, las funciones espaciales se desarrollan menos que en los varones que están más lateralizados. Según el mismo estudio, es posible que las diferencias relacionadas con el sexo resulten de una interacción de efectos de estrategias con la organización cerebral, es decir, las mujeres, quizás proceden con diferentes estrategias para tratar con los tests que los varones, ya que su organización cerebral es diferente.

Se han realizado diversas investigaciones intentando comprobar si existen diferencias en los cerebros de varones y mujeres que expliquen su comportamiento diferente. Algunos estudios han correlacionado datos de tomografía de emisión de positrones (TEP) y de resonancia magnética (Robinson, 1998), con diferencias que atribuyen al influjo de la testosterona cuando el feto está formándose en el útero materno, diferencias que posteriormente se plasman en desarrollos diferentes de diversas zonas cerebrales e, incluso, en el número y tamaño de determinadas neuronas. En concreto, la testosterona potencia un cerebro masculino y la ausencia de testosterona lo feminiza lo que se traduce en una diferencia en las respectivas mentalidades (Berenbaum, 1998; Gooren

and Kruijver, 2002; citados en Vuoksimaa, 2004). Por otra parte, los hombres tienen una mayor lateralidad cerebral, es decir, las funciones cerebrales están expresadas más exclusivamente por uno de los dos hemisferios, mientras que las mujeres utilizan más los dos hemisferios para razonar (Davidson, Cave y S  ller, 2000; en Vuoksimaa, 2004).

Diferencias en la organizaci3n cerebral de hombre y mujeres

Como enuncia Ankey (1992), la mayor cantidad de tejido cerebral es un determinante de la inteligencia. Dos de las mayores habilidades son la verbal y la espacial y estas est n localizadas, en los individuos diestros, mayormente en el hemisferio izquierdo y derecho respectivamente. Algunas personas tienen relativamente superiores habilidades verbales, debido a esto, se puede esperar que tengan una considerable lateralizaci3n izquierda en detrimento de la derecha. Esto concuerda con el estudio de Yeo, Turkheimer, Raz y Bigler (1987; en Lynn, 1994), quienes obtuvieron una correlaci3n de 0,57 entre el tamaño relativo de los hemisferios y la superioridad de las inteligencias verbales o no verbales. No hay duda de que las habilidades verbales y espaciales difieren entre hombres y mujeres.  Tienen las mujeres hemisferios izquierdo más grandes que expliquen sus habilidades verbales relativamente superiores?. Aparentemente no, en concordancia con De Lacoste, Adesanya y Woodward (1990; en Lynn, 1994), quienes encontraron, en el estudio post-mortem de 69 cerebros, que los cerebros de los hombres tienen un superficie aproximadamente una desviaci3n estándar mayor que en las mujeres, esto es consistente con los resultados presentados por Ankey (1992), pero las mujeres no tienen un hemisferio izquierdo relativamente mayor en comparaci3n con el derecho.  C3mo está entonces organizado el cerebro de las mujeres para otorgarles estas fuertes habilidades verbales?. Una soluci3n a este problema fue propuesta por McGlone (1980; en Lynn, 1994). Ella not3 que las mujeres se ven menos afectadas negativamente que los hombres por las afasias que dañan el hemisferio izquierdo. Para explicar esto, propone que las mujeres tienen las habilidades verbales localizadas tanto en su hemisferio derecho como en el izquierdo, entonces, si el hemisferio izquierdo es dañado, las funciones verbales continúan siendo realizadas por el hemisferio derecho. Desde que esta teoría fue propuesta, distintos estudios encontraron evidencia a su favor. Hunter, Strauss y Wada (1992; en Lynn, 1994),

hallaron que el daño crónico del hemisferio cerebral izquierdo en los niños, en el primer año de vida, tiene grandes efectos adversos en las subsecuentes habilidades verbales en hombres y mujeres, sugiriendo que las mujeres pueden desarrollar habilidades verbales en sus hemisferios derechos, más fácilmente que los hombres. Una reciente revisión realizada por Kimura y Hampson (1992; en Lynn, 1994) sobre la evidencia presentada con respecto a este tema, es mayormente favorable a esta teoría. Si la teoría es correcta, las mujeres tendrán aproximadamente la misma cantidad de tejido cerebral destinado a las habilidades verbales que los hombres (todo el hemisferio izquierdo y parte del derecho), lo cual explicaría el hecho que las mujeres tienen las mismas habilidades verbales, o marginalmente menores, que los hombres. Sin embargo, las habilidades espaciales de las mujeres pueden ser bastante más débiles que en los varones, debido a que el hemisferio derecho de ellas es más pequeño que el de los hombres y algunas partes de este están siendo empleadas para las habilidades verbales.

Diferencias sexuales en materia gris y materia blanca en el cerebro

Según Gur, Turetsky, Matsui, Yan, Bilker, Hughett, y Gur (1999) el cerebro está constituido principalmente de dos tipos diferentes de tejido, denominados materia gris y materia blanca. En el cerebro humano, la materia gris representa centros de procesamiento de información, mientras que la materia blanca trabaja para enlazar estos centros de procesamiento.

Estos autores encontraron que la capacidad intracraneal medida en mililitros es mayor en los hombres ($M = 1352,2 / SD = 104,9$) que en las mujeres ($M = 1154,4 / SD = 85,1$) $t = 9,26$ y la diferencia (14,6%) contrasta con las diferencias en altura (8,2%) y las diferencias en peso (18,7%).

El volumen total de materia gris en mililitros en los hombres ($M = 686,3 / SD = 34,3$) es mayor que el de las mujeres ($M = 639 / SD = 26,5$), como así también lo es el volumen de materia blanca, en los hombres ($M = 543,4 / SD = 33,5$) y en las mujeres ($M = 433,4 / SD = 17,5$).

Sin embargo, Gur et al. (1999) hallaron una mayor proporción de materia gris en las mujeres ($M = 55,4\%$ / $SD = 3\%$) que en los hombres ($M = 50,8\%$ / $SD = 3,6\%$). Para descartar la incidencia del mayor tamaño corporal de los varones, realizaron estudios comparando grupos que no diferían significativamente en sus volúmenes intracraneales. Los resultados fueron muy similares, lo cual indica la existencia de diferencias sexuales independientemente del tamaño de la cabeza.

Con respecto a como se dispone la materia en el cerebro, por un lado, las mujeres tienen la misma proporción de materia gris en ambos hemisferios, mientras que los hombres tienen un mayor porcentaje de materia gris en el hemisferio izquierdo en relación con el derecho, la diferencia entre los hemisferios es de 0,19 desviaciones estándar. Entonces, por un lado, los hombres tienen un mayor porcentaje de materia gris en sus hemisferios izquierdos en comparación con los derechos, mientras que las mujeres tienen simetría en la cantidad de materia gris en sus cerebros. A pesar de esto, las mujeres continúan teniendo un mayor porcentaje de materia gris en ambos hemisferios, en comparación con los hombres.

Las diferencias sexuales en la composición de los tejidos intracraneales pueden reflejar la adaptación a una menor capacidad craneal de las mujeres. La materia gris es el tejido somatodendrítico, encargado del procesamiento de la información mientras que la materia blanca es el tejido conectivo mielinizado, necesario para que la información sea transferida alrededor de regiones distantes del cerebro. Un mayor porcentaje de materia gris en las mujeres incrementa la proporción de tejido disponible para procesar la información. Esta es una estrategia evolutiva razonable porque una capacidad craneal menor requiere menores distancias para transferir la información, por lo tanto habría menor necesidad de materia blanca.

Estos descubrimientos neuroanatómicos pueden proveer evidencia neuronal que explique las diferencias sexuales en cognición, puesto que el volumen craneal se encuentra correlacionado con el rendimiento verbal y las tareas espaciales.

La correlación encontrada por Gur et al. (1999) entre el volumen intracraneal y las habilidades verbales no fue significativa para el total de la muestra de varones, pero el volumen craneal se correlacionó con el rendimiento verbal de las mujeres ($r = 0,40$). Las habilidades espaciales se correlacionaron con el volumen del cráneo para el total de la muestra ($r = 0,51$), como así también para hombres y mujeres considerados por separado ($r = 0,35$ y $r = 0,57$ respectivamente). No obstante, estas correlaciones son moderadas.

Los autores no encontraron correlaciones entre el rendimiento verbal y el volumen de materia gris en el total de la muestra o en hombres y mujeres considerados por separado. La materia blanca tampoco mostró evidencia correlacional de su asociación con el rendimiento verbal para el total de la muestra, pero mostró correlaciones significantes cuando hombres y mujeres fueron considerados por separado.

El rendimiento en tareas espaciales correlacionó tanto con el volumen de materia gris como con el volumen de materia blanca para el total de la muestra y para hombres y mujeres considerados por separado.

Un mayor volumen es requisito para un mayor desempeño en tareas espaciales, lo cual favorece a los hombres en comparación con las mujeres, así, estos se desempeñan mejor en tareas en las cuales un mayor nivel de rendimiento requiere mayores volúmenes totales de materia blanca.

Las tareas fonológicas en los varones mostraron lateralización izquierda en el lóbulo inferior, mientras que en las mujeres mostraron una activación bilateral de esta región. Estos resultados son consistentes con la hipótesis de que los hombres tienen más lateralizadas las funciones verbales.

Con respecto a las tareas verbales, en las cuales la correlación entre el volumen craneal y el rendimiento es baja, se puede considerar que la combinación entre la mayor proporción de materia gris en las mujeres, la bilateralidad de su disposición y la más

eficiente comunicación entre los hemisferios se combinan para permitirles un mejor desempeño en tareas verbales.

Haier, Jung, Yeo, Head y Alkire (2004), hallaron que los hombres tienden a realizar mejor los trabajos que requieren un proceso más localizado, como pueden ser las matemáticas, mientras que las mujeres son mejores en integrar y asimilar información procedente de las regiones de distribución de la materia gris del cerebro, lo cual ayuda en las habilidades verbales. Mientras que los hombres y las mujeres utilizan dos centros de actividad y caminos neurológicos muy diferentes, se desempeñan igualmente bien en amplias medidas de habilidades cognitivas, como son las pruebas de inteligencia.

5.5 La teoría de la estimulación de Robinson

Como se relaciona la estimulación cerebral con la inteligencia general

La primer prueba empírica de la hipótesis de la estimulación y el CI fue reportada por Robinson (1989), quien encontró que el CI está relacionado con la estimulación cerebral, tal que un grado intermedio de estimulación está asociado con altos CI, por otro lado, tanto grados altos o bajos de estimulación, están relacionados con bajos CI. Robinson sostiene que el factor “g” es causado por diferencias en la estimulación cerebral. En este caso se entiende que las diferencias en CI también implican diferencias en habilidades cognitivas, ya que el factor “g” se basa en la correlación entre las puntuaciones obtenidas en las pruebas psicométricas.

Este autor afirma que la mayoría de las variables del EEG (electroencefalograma) son índices de la estimulación cerebral, sean derivadas de la actividad EEG espontánea, o por las respuestas EEG comunes a los estímulos sensoriales simples. Esto puede explicar los frecuentes reportes de correlación entre inteligencia y EEG, mientras que la naturaleza no lineal de la relación entre estimulación e inteligencia, puede explicar porque hay reportes en la literatura de las correlaciones momento-producto de Pearson que son significantes y positivas, significantes y negativas o sin significancia y nulas (más adelante se explicarán estos conceptos). De esta forma, hay una base teórica y empírica para la medición de las diferencias en estimulación cerebral usando variables EEG y existe la probabilidad de que estas variables se relacionen de una manera particular con las medidas de la inteligencia general.

Los tests de atención, percepción y aprendizaje cargan un factor “g” en común

La teoría de la estimulación cerebral puede explicar porque algunos aspectos diferentes del rendimiento cognitivo comparten una varianza en común que da origen al factor “g”, mientras que otros aspectos de aquel no tienen una carga sustancial en el factor “g”. Es un error común considerar que el factor “g” explique todos los aspectos del rendimiento cognitivo.

Se pueden distinguir entre tests cargados en el factor “g” y tests que no lo están. Los tests de discriminación perceptual, de atención/concentración y los test de habilidades para deducir relaciones son todos considerados particularmente buenos indicadores de las diferencias en “g”. Por ejemplo, Spearman (1904; citado en Robinson, 1998) primero consideraba que los tests de discriminación perceptual eran las mejores medidas de las diferencias en “g”, pero después dio un mayor crédito a los test de habilidad para deducir relaciones (Spearman, 1927; citado en Robinson, 1998). Spearman también reconoció el “remarcable soporte experimental” provisto por Burt (en Robinson, 1998) para argumentar que las diferencias en el factor “g” se deben a desigualdades en el poder de la atención.

De acuerdo con la teoría de la estimulación, la razón por la cual existen tres tipos de tests con una alta carga en el factor “g” en común y otros tests que no tienen esta alta carga, es que estos tres tipos de tests están relacionados con las tres formas en las cuales la estimulación media del cerebro intensifica el procesamiento de la información neuronal a diferentes niveles de las funciones cerebrales y de la organización estructural. La teoría propone que los tests de discriminación perceptual evalúan la eficacia de la transmisión neuronal básica, los tests de concentración evalúan la eficacia de la regulación de la atención o de la memoria de trabajo, y los tests de deducción evalúan la eficacia del aprendizaje.

Como puede apreciarse, la teoría elaborada por Robinson propone mucho más que una relación curvilínea entre la estimulación cerebral y la dimensión “g” de Spearman, esta también provee de bases teóricas para la discriminación de tres tipos de tests que tienen especialmente altas cargas en el factor “g” y distingue estos de los que tienen una baja carga en “g”.

Como la teoría de la estimulación puede explicar múltiples factores de la inteligencia

Con el propósito de entender la literatura de la diferencia de sexos en cognición y poder formular una hipótesis de la estimulación, es importante explicar porque los tests de percepción, atención y deducción, a pesar de sus varianzas comunes y su alto grado de carga en “g”, pueden también dar origen a tres factores distintos de la inteligencia cuando se emplean procedimientos estadísticos apropiados para medirlos. Cattell (1987; en Robinson, 1998) ha clasificado estos factores como “inteligencia fluida” o Gf, “memoria de corto plazo y recuperación” o Gr, e “inteligencia cristalizada” o Gc; por otro lado, los factores correspondientes identificados en estudios factoriales de los subtests del Wechsler han sido designados “organización perceptual”, “memoria / resistencia a las distracciones” y “comprensión verbal”, respectivamente.

La razón para esta disociación en tres factores es sugerida por hallazgos empíricos, los cuales muestran que la estimulación cerebral está determinada por dos parámetros, “la frecuencia natural” y el “índice de conductibilidad” (Robinson, 1983). Estos dos parámetros cuantifican distintos aspectos de la estimulación, como ser reactividad (frecuencia natural) y persistencia (índice de conductibilidad). De este modo, un grado intermedio de estimulación cerebral y rendimiento cognitivo generalmente bueno, puede resultar en tres combinaciones diferentes de los parámetros de reactividad y persistencia. Al mismo tiempo, sin embargo, hay una confusión acerca de importantes diferencias en cognición y temperamento que dependen de que haya una gran reactividad cerebral y menor persistencia o viceversa.

En el grupo de sujetos con alto CI, Robinson identificó tres tipos neurológicos distintos, todos en el rango medio de estimulación cerebral. El primero de estos, con un grado medio de reactividad, pero relativamente baja persistencia, obtuvo los mejores puntajes en tests normalmente considerados como cargados en Gf (ej. clasificación de figuras y diseño de bloques). Esto implica un incremento en el rendimiento en estos tests, superior al producido por la estimulación normal, en la cual los efectos temporales y espaciales de los gastos de energía del cerebro son más circunscriptos y locales.

El segundo tipo neurológico está también en un rango medio de reactividad, pero con relativamente alta persistencia. Esta configuración da como resultado un incremento adicional del rendimiento en los tests que miden el factor Gc (ej. similitudes y comprensión). En este caso, la implicancia es que el desarrollo y el acceso a conceptos abstractos, se ve facilitado si los estímulos cerebrales son más persistentes y si hay, además, una gran oportunidad para la propagación lateral como resultante de la actividad neuronal.

El tercer tipo neurológico, está determinado por la asociación de un grado intermedio de persistencia con relativamente baja reactividad. Nuevamente hay un incremento del rendimiento en algunos de los subtests del Wechsler, especialmente en Aritmética, que es la variable indicativa de Gr. La implicancia aquí, es que un bajo grado relativo de reactividad cerebral es necesario para la ejecución óptima de los tests que miden Gr. Se ha encontrado una diferencia estadística significativa entre los puntajes medios en aritmética en sujetos con altos y bajos valores de reactividad, o para mayor precisión, en los parámetros de “frecuencia natural” (Robinson, 1996).

Esto sugiere que el factor “g” de Spearman, o Gf de Cattell, es un resultante de los efectos neurológicos y psicológicos producidos por tres combinaciones diferentes de las propiedades neurológicas. Esto permite que las investigaciones sobre diferencias individuales o grupales en inteligencia puedan ser conducidas en términos de los factores Gf, Gc y Gr de Cattell. Esto se da especialmente cuando hay expectativas de atribuir estas diferencias, a diferencias en la estimulación cerebral. Como la literatura sobre la inteligencia lo indica, hay diferencias sexuales en tests que están altamente cargados en el factor Gr de Cattell (relacionados con la memoria de corto plazo), pero no hay diferencias sexuales consistentes en inteligencia general o CI.

La hipótesis de las diferencias sexuales

Robinson encuentra diferencias consistentes en dimensiones de la personalidad como ser neuroticismo y psicoticismo, las cuales sugieren, según la teoría, que las mujeres presentan mayor estimulación cerebral que los hombres. Está también claro, en la literatura sobre la inteligencia, que los varones puntúan mejor en subtests cargados en el factor Gr de Cattell, como ser “aritmética e información”. Se ha encontrado evidencia que confirma que el mayor rendimiento de los varones en estos tests está asociado con menor reactividad cerebral. Estos datos sustentan la teoría de Robinson, la cual propone que las diferencias en estimulación cerebral pueden causar diferencias entre sexos en cognición y personalidad.

Los resultados de las investigaciones de Robinson confirman la hipótesis de las diferencias sexuales en estimulación cerebral, neuroticismo y el factor Gr de la inteligencia y que estas variables en conjunto conforman un factor de variación entre sexos. Por su parte, las diferencias entre sexos en Gf y Gc, según los datos empíricos, no son significantes.

Robinson concluye que las diferencias sexuales en inteligencia y personalidad se deben a diferencias en la estimulación del cerebro. Los resultados de sus estudios indican que hay diferencias sexuales de tipo emocionales y en habilidades matemáticas que están asociadas a las diferencias sexuales en las funciones cerebrales. De manera más general, los resultados de estas investigaciones proveen una explicación para las, bien conocidas, diferencias sexuales en rendimiento académico, en las cuales los hombres usualmente obtienen mejores calificaciones que las mujeres en áreas que involucran las matemáticas.

El descubrimiento de diferencias sexuales en los factores de estimulación cerebral, extienden el alcance de la teoría de la estimulación y también demuestran que hay una estrecha asociación entre intelecto y temperamento, de tal manera que ninguno de los dos puede ser entendido apropiadamente sin hacer referencia al otro.

Entonces, una teoría de la estimulación cerebral podría explicar la naturaleza de las complejas relaciones entre sexo y habilidades cognitivas, pero, adicionalmente, esta teoría sugiere como la relación entre estimulación y diferencias en inteligencia indicadas por los puntajes en los tests que miden Gr, puede manifestarse en diferencias en rendimiento académico. A pesar de esto, algunas mujeres pueden tener rendimientos tan buenos, o mejores que muchos hombres, esto puede deberse a las ya mencionadas diferencias sexuales emocionales y en habilidades matemáticas, que a su vez, están asociadas con diferencias sexuales en funciones cognitivas.

5.6 Conceptos centrales de la investigación

Aptitud o habilidad cognitiva

Bennett, et al. (1997, p 11) definen la aptitud como *“una condición o conjunto de características consideradas como sintomáticas de la capacidad de un individuo para adquirir mediante capacitación algún conocimiento o destreza o conjunto de respuestas”*.

En este estudio se considerará que las aptitudes son el resultado de la interacción ente la herencia y el medio. Un individuo nace dotado de ciertas cualidades potenciales e inmediatamente empieza aprender. A partir de entonces, todo cuanto aprende le permite aprender aún más.

La aptitud comprende cualquier característica que predispone al aprendizaje, lo cual incluye inteligencia, rendimiento, personalidad, intereses y destrezas especiales.

Según Nunally, (1991; citada por Tornimbeni et al. 2004, p 46), *“las habilidades se relacionan con las diferencias individuales en cuanto el nivel de ejecución máximo en diferentes tareas cuando están intentando hacerlas”*.

En la presente investigación se mencionarán de manera indistintas los conceptos de aptitudes cognitivas y habilidades cognitivas, por entenderse que se trata de constructos estrechamente relacionados, como señalan Tornimbeni et al. (2004, p 46).

Las habilidades cognitivas se corresponden con los factores primarios y secundarios (teorías jerárquicas de la inteligencia) que serán el modo científico de representar o exponer de un modo formal cual es la estructura de los rasgos o propiedades básicas de la inteligencia.

Los factores, que representan las habilidades cognitivas, constituyen un reflejo más o menos directo de las diferencias individuales que se pueden observar cuando las personas realizan pruebas psicológicas intelectualmente exigentes.

Pruebas de aptitudes

Una prueba es un procedimiento sistemático en que se presenta a los individuos un conjunto de estímulos contruidos a los cuales responden. Las respuestas permiten que quien realiza la prueba asigne a los examinados valores numéricos o conjunto de valores numéricos, a partir de los cuales se pueden realizar inferencias sobre si el examinado posee aquellos que se supone que la prueba está midiendo.

Las pruebas de aptitudes persiguen medir la aptitud particular de una persona, es decir el nivel en que ésta puede desempeñarse.

Rendimiento académico

Para Juan-Espinosa (en Tornimbeni et al., 2004, p 46) el rendimiento representa “*el logro de algo para lo cual la aptitud es condición necesaria*”.

Jiménez (citado por Edel Navarro, 2003, p 2), concibe el rendimiento académico como “*el nivel de conocimientos demostrado en un área ó materia comparado con la norma de edad y nivel académico*”.

6) Objetivos

6.1 Objetivo general de la investigación

Indagar si existen diferencias en habilidades cognitivas y en rendimiento académico entre varones y mujeres que cursan o cursaron sus estudios en la Universidad Empresarial Siglo 21 y si existe relación entre las variables habilidades cognitivas y rendimiento académico.

6.2 Objetivos específicos

- Conocer la distribución de las aptitudes cognitivas para cada sexo.
- Elaborar baremos de referencia propios de la Universidad Empresarial Siglo 21 para cada sexo.
- Examinar el rendimiento académico promedio y la desviación del mismo para cada sexo.
- Analizar la relación entre sexo, puntaje obtenido en las pruebas de aptitud y rendimiento académico.
- Conocer la validez predictiva del rendimiento académico que presentan las pruebas administradas.

7) Metodología

7.1 Diseño

La presente investigación es un estudio ex-post-facto, ya que consiste en una búsqueda sistemática empírica, en la cual no se tiene control sobre las variables independientes, porque ya acontecieron sus manifestaciones. Se hacen inferencias sobre las relaciones entre ellas, sin intervención directa, a partir de la variación concomitante de las variables independientes y dependientes (Kerlinger y Horward, 2002). Asimismo el estudio es correlacional y de diseño prospectivo simple.

7.2 Metodología:

Cuantitativa

7.3 Población

La población evaluada está conformada por todos los alumnos que ingresaron a la Universidad Empresarial Siglo 21 en el primer turno de ingreso, mes de marzo, de los años 1998, 1999 y 2000, y que completaron la batería de tests DAT, exceptuando los estudiantes de diplomatura, pertenecientes a la articulación IES Siglo 21, por tratarse de un grupo con características académicas diferentes, ya sea en el nivel de conocimientos previos, como en el régimen de cursado de materias.

El rango de edad de los ingresantes está comprendido entre los 17 y los 37 años, con una edad media de 18,49 y un desvío estándar de 1,81 años. En total fueron evaluados con el DAT 1529 estudiantes de las distintas carreras de la Universidad (816 mujeres y 713 varones). Del total de 1529 estudiantes, solo 1241 (714 mujeres y 527 varones) continuaron sus estudios en la mencionada Universidad, registrando un promedio académico al finalizar el primer año de estudios.

7.4 Instrumentos

En todas las fases de la investigación se empleó el Test de Aptitudes Diferenciales Forma T.

Esta batería consta en su versión completa (181 minutos de realización) de ocho tests independientes: 1. Razonamiento verbal, 2. Cálculo, 3. Razonamiento abstracto, 4. Razonamiento Mecánico, 5. Relaciones Espaciales, 6. Ortografía, 7. Lenguaje, 8. Velocidad y Precisión.

Sin embargo en virtud de los objetivos originales de la investigación del Lic. Mías y colaboradores y los tiempos de administración, y considerando las mayores exigencias académicas relativas al dominio del lenguaje como instrumento que posibilita la abstracción y el desarrollo del pensamiento, se seleccionaron los tests 1, 2, 3, 6 y 7 (120 minutos de realización). (Mías, 1998).

La batería reducida a cinco tests incluye 250 ítems que tienen una duración de administración de 120 minutos. Como enuncian Bennett et al. (1997), varias de las pruebas de la batería se prestan para ser aplicadas separadamente, porque los tests han sido confeccionados de manera tal que se los pueda administrar independiente unos de los otros.

Características de los cinco tests utilizados:

Razonamiento verbal (RV): Permite medir la capacidad para entender conceptos formulados en palabras. Tiene por fin evaluar la capacidad del estudiante para abstraer o generalizar y pensar constructivamente, antes que la simple fluidez verbal o el reconocimiento de vocabulario. El ítem muestra los conocimientos del estudiante a la vez que su capacidad para abstraer y generalizar relaciones inherentes a ese conocimiento. Todo permite esperar que el test de “Razonamiento verbal” permita pronosticar con razonable exactitud el posible éxito en campos donde tiene importancia

la complejidad de las relaciones verbales y los conceptos. Sin duda, el éxito en la mayoría de las esferas de estudio tiene relación directa con esta capacidad.

El tipo particular de ítem analógico ideado para este test consiste en una eficaz analogía de dos extremos, donde faltan la primera y la última palabra. El examinado debe elegir, entre cinco pares de palabras, aquel par que mejor completa la analogía.

Consta de 50 ítems y el tiempo de administración es de 30 minutos.

Cálculo (C): Apunta a examinar la comprensión de las relaciones numéricas y la facilidad para manejar conceptos numéricos. Este test ofrece una medida de la capacidad del estudiante para razonar con números, manejar relaciones numéricas y trabajar inteligentemente con materiales cuantitativos. Los problemas han sido formulados en el tipo de ítem que habitualmente se denomina “cómputo aritmético”, más bien que en el denominado por lo general “razonamiento aritmético”. Esto fue inspirado por el deseo de evitar los elementos de lenguaje del problema de razonamiento aritmético habitual, en que la capacidad para leer puede desempeñar un papel importante. La forma del cálculo tiene la ventaja de no ser contaminada como instrumento de medición de la capacidad numérica. En educación es importante para la formulación de pronósticos en esferas como la matemática, la física, la química, la mecánica y otras asignaturas en las que el pensamiento cuantitativo es esencial.

Son en total 40 ítems que se administran en 30 minutos. Se toma junto con Razonamiento verbal y la combinación entre ambos (RV+C) conforma, según Bennett et al. (1997) el mejor predictor del rendimiento académico.

Razonamiento abstracto (RA): Tiene por fin la medición no verbal de la capacidad de razonamiento. Pone en acción la capacidad para notar relaciones en esquemas de figuras abstractas, o sea, para generalizar y deducir principios a partir de esquemas no verbales.

La serie presentada en cada problema exige al estudiante comprender el principio que actúa en los cambiantes diagramas. En cada caso, el estudiante debe descubrir qué

principio o principios rigen la transformación de las figuras y demostrar esa comprensión designando el diagrama, que lógicamente, debe seguir. En cada caso, la tarea consiste en convertir los cambios, mediante su generalización, en los principios operativos, es decir, en pensar con símbolos abstractos. El ejercicio intelectual consiste en discernir porque las figuras difieren.

Esta prueba completa las anteriores en lo que se refiere a los aspectos generales de la inteligencia. Está compuesto por 50 ítems y el tiempo de toma es de 25 minutos. La combinación entre Razonamiento verbal y Razonamiento abstracto (RV+RA) da cuenta, según Bennett et al. (1997) del nivel de inteligencia general.

Ortografía (O) y Lenguaje (L): En el caso de estos tests se trata más de pruebas de rendimiento que de aptitud. Considerados juntos, proporcionan una estimación acertada de la capacidad de un estudiante para distinguir entre el uso correcto del idioma y el incorrecto. El principal motivo de su inclusión reside en que conciernen a aptitudes básicas necesarias en muchos estudios universitarios (como ser: periodismo, publicidad, idiomas). Esta aptitud es necesaria en toda actividad donde se maneje el lenguaje escrito.

El test de Ortografía consta de 100 ítems y el tiempo de administración es de 10 minutos, por otro lado, el test de Lenguaje consta de 50 ítems y el tiempo de administración es de 25 minutos. Junto con Razonamiento abstracto completaban la segunda sesión de administración en los cursillos de admisión.

La sumatoria de los cinco tests da un “Total”, que es un índice más que se puede analizar junto con los anteriores.

7.5 Procedimiento

El Test de aptitudes diferenciales se viene administrando sin interrupción desde 1998 a los grupos de ingresantes durante los Cursos de Admisión, posteriormente se evalúan los resultados obtenidos por los estudiantes en cada test y se cargan los datos en una matriz del programa SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), para luego procesarlos, interpretar los resultados y recomendar cursos de acción para enfrentar los problemas encontrados.

7.6 Análisis de datos

Para el procesamiento cuantitativo de los datos se utilizó al programa estadístico Infostat/E y a la planilla de cálculos Microsoft Office Excel 2003.

Para la comparación entre las habilidades cognitivas de ambos sexos, se utilizaron estadísticos descriptivos, como ser la media, el desvío estándar y la varianza, incluidos en baremos elaborados con dicha finalidad (ver anexos). Los baremos son tablas de equivalencias entre puntuaciones directas y derivadas que permiten la comparación de los resultados individuales con los de un grupo de referencia. La transformación elegida en este caso es la de percentiles. Los percentiles son aquellas transformaciones que se expresan en función del porcentaje de personas, en el grupo normativo, que quedan por debajo de una puntuación original determinada. Se construyeron teniendo en cuenta los criterios planteados por Bennett, et al. (1997).

Para la prueba de hipótesis sobre la existencia de diferencias sexuales en habilidades cognitivas, se empleó la prueba t para medias independientes con hipótesis direccional (prueba de una cola), la direccionalidad está basada en una teoría sobre las diferencias sexuales en inteligencia.

El análisis comparativo de los datos se realizó por medio de un indicador de la diferencia estandarizada entre las puntuaciones medias en los tests de ambos sexos, el tamaño del efecto o d de Cohen, que indica la medida en la cual dos distribuciones no se

superponen, es decir, la medida en la cual la investigación tiene el efecto de separar las dos poblaciones.

Para el estudio de la validez predictiva del rendimiento académico que presentan los tests del DAT, administrados a los ingresantes de la Universidad Empresarial Siglo 21, se obtuvieron los coeficientes de correlación de Pearson, entre cada combinatoria de las puntuaciones de los tests: Razonamiento verbal y Cálculo (RV+C), Razonamiento verbal y Razonamiento abstracto (RV+RA), y la sumatoria de los cinco tests (Total) y los criterios de rendimiento académico (Promedio Académico Acumulado de los tres primeros años), lo anterior para muestras por sexo.

También se analizó el rendimiento académico de hombres y mujeres a través de estadísticos como ser la media y el desvío estándar. Se llevó a cabo una prueba *t* para medias independientes con hipótesis no direccional (prueba de dos colas), con el objetivo de conocer si las diferencias sexuales en rendimiento eran significativas y se empleó el tamaño del efecto para comparar dichas diferencias.

8) Análisis de Resultados

8.1 Diferencias sexuales en las pruebas de habilidades (DAT)

La tabla 2 muestra el resultado medio obtenido por cada sexo en cada test y sus combinaciones, el tamaño de la población, el desvío estándar, el valor t (prueba t para medias independientes) y la diferencia entre las medias. El nivel de significación p (hipótesis direccional con prueba de una cola) es informado en el pie de la tabla. Signos negativos se entienden como una ventaja de las mujeres.

Tabla 2

Media, desvío estándar (SD), población (N), valor t y diferencia entre medias (dm) de hombres y mujeres, para los cinco tests del DAT evaluados en la población de ingresantes de la Universidad Empresarial Siglo 21 en los años 1998, 1999 y 2000. Signos negativos se entienden como una ventaja de las mujeres. V = Varones, M = Mujeres. RV = Razonamiento verbal, C = Cálculo, RA = Razonamiento abstracto, O = Ortografía, L = Lenguaje, RV+C = Combinación de Razonamiento verbal más Cálculo, RV+RA = combinación de Razonamiento verbal más Razonamiento abstracto, Total = sumatoria de los tests.

	Media		SD		N		valor t	dm
	V	M	V	M	V	M		
RV	27,10	26,13	8,52	8,58	713	816	2,21*	0,97
C	14,27	13,40	5,71	5,15	713	816	3,11**	0,87
RA	34,17	32,80	8,34	8,35	713	816	3,20**	1,37
O	61,96	68,28	12,87	11,03	713	816	-10,23***	-6,59
L	43,46	51,95	13,89	12,41	713	816	-12,52***	-8,49
RV+C	41,27	39,45	12,46	11,95	713	816	2,90**	1,82
RV+RA	61,04	58,67	15,12	15,09	713	816	3,06**	2,37
Total	105,35	120,18	24,38	20,78	713	617	-12,70***	-14,83

Los valores t están mostrando la significancia estadística de las diferencias entre sexos.

* $p < 0,05$, una cola; ** $p < 0,01$, una cola; *** $p < 0,001$, una cola

Examinando la tabla 2 se pueden apreciar diferencias estadísticamente significativas en los valores t , que permiten afirmar que el desempeño entre varones y mujeres en las pruebas de aptitud es diferente. Los hombres lograron ventajas en las pruebas de Razonamiento verbal, Cálculo y Razonamiento abstracto, mientras que las mujeres obtuvieron mejores resultados en los tests de Ortografía y Lenguaje.

En la prueba de Razonamiento verbal las puntuaciones de los hombres ($M = 27,10$) fueron más altas que la de las mujeres ($M = 26,13$); $t(1529) = 2,21$, $p < 0,05$ (prueba de

una cola). En el test de Cálculo, los varones también aventajaron a las mujeres ($M = 14,27$ y $M = 13,40$ respectivamente); $t(1529) = 3,11$, $p < 0,01$ (prueba de una cola). En lo que refiere al test de Razonamiento abstracto, los varones lograron mejores resultados que las mujeres ($M = 34,17$ y $M = 32,80$ respectivamente); $t(1529) = 3,20$, $p < 0,05$ (prueba de una cola). En la prueba de Ortografía las mujeres ($M = 68,28$) obtuvieron mejores resultados que los varones ($M = 61,96$); $t(1529) = -10,23$, $p < 0,001$ (prueba de una cola). En el test de Lenguaje las mujeres lograron, también, mejores puntajes medios que los hombres ($M = 51,95$ y $M = 43,46$ respectivamente); $t(1529) = -12,52$, $p < 0,001$ (prueba de una cola). En lo que respecta a las combinatorias, los hombres alcanzaron un resultado ligeramente superior a las mujeres en RV+C ($M = 41,27$ y $M = 39,45$ respectivamente); $t(1529) = 2,90$, $p < 0,01$ (prueba de una cola). En RV+RA también los varones aventajaron levemente a las mujeres ($M = 61,04$ y $M = 58,67$ respectivamente); $t(1529) = 3,06$, $p < 0,01$ (prueba de una cola). Por último, en la sumatoria de los cinco tests (Total), las mujeres alcanzaron una moderada ventaja por sobre los hombres ($M = 120,18$ y $M = 105,35$ respectivamente); $t = -12,70$, $p < 0,001$ (prueba de una cola).

El tamaño del efecto (d), es la diferencia entre medias de dos poblaciones dividido por su desvío estándar ponderado. Esta división estandariza la diferencia entre las medias y ubica la diferencia en una escala adaptada al desvío estándar de la medida utilizada. El resultado es una base estándar de comparación con otros valores, incluso valores de diferentes escalas. La estandarización que proporciona el tamaño del efecto (d) es especialmente útil porque se basa en el desvío estándar de la población de observaciones individuales. Esto significa que se puede utilizar d para comparar resultados de estudios muy diferentes, incluso aquellos que utilizan diferentes tamaños de muestras.

El valor d es un índice de la desviación estándar existente entre dos medias. Así, un valor d de 0,20, representa una diferencia de 0,20 desvíos estándar entre dos medias.

Cohen (en Aron y Aron, 2001) ha establecido algunas reglas del tamaño del efecto basadas en los efectos descubiertos a través de las investigaciones psicológicas en

general. Estas reglas, indican al investigador cuando considerar un tamaño del efecto pequeño, mediano o grande. Cohen considera que un tamaño del efecto pequeño es de 0,20, en donde las distribuciones tienen una superposición de aproximadamente un 85%. Un tamaño del efecto mediano es de 0,50, el cual implica una superposición de aproximadamente el 67%. Finalmente, Cohen define un gran tamaño del efecto en 0,80, esto implica una superposición de solo 53%.

Tabla 3

Media, desvío estándar (SD), población (N), valor d (U = porcentaje en el que las distribuciones no se superponen) de varones y mujeres, para los cinco tests del DAT evaluados en la población de ingresantes de la Universidad Empresarial Siglo 21 en los años 1998, 1999 y 2000. Signos negativos se entienden como una ventaja de las mujeres. V = Varones, M = Mujeres. RV = Razonamiento verbal, C = Cálculo, RA = Razonamiento abstracto, O = Ortografía, L = Lenguaje, RV+C = Combinación de Razonamiento verbal más Cálculo, RV+RA = combinación de Razonamiento verbal más Razonamiento abstracto, Total = sumatoria de los tests.

	Media		SD		N		valor d (U)	
	V	M	V	M	V	M		
RV	27,10	26,13	8,52	8,58	713	816	0,11	(7,7)
C	14,27	13,40	5,71	5,15	713	816	0,16	(14,7)
RA	34,17	32,80	8,34	8,35	713	816	0,16	(14,7)
O	61,96	68,28	12,87	11,03	713	816	-0,53	(33)
L	43,46	51,95	13,89	12,41	713	816	-0,65	(38,2)
RV+C	41,27	39,45	12,46	11,95	713	816	0,15	(14,7)
RV+RA	61,04	58,67	15,12	15,09	713	816	0,16	(14,7)
Total	105,35	120,18	24,38	20,78	713	816	-0,66	(43)

La diferencia de sexos está representada en valores d .

Las diferencias estandarizadas entre las puntuaciones medias de ambos sexos (d) más considerables se encuentran en las pruebas de Ortografía y Lenguaje, en las cuales los puntajes medios de las mujeres sobrepasan los puntajes medios de los varones en 0,53 y 0,65 desvíos estándar respectivamente para cada test. También en la sumatoria de los tests (Total) se encuentran apreciables diferencias entre sexos. En el test de Ortografía el área no superpuesta entre las distribuciones representa un 33%, mientras que en el test de Lenguaje, esta área representa un 38,2%. El tamaño del efecto en estas pruebas puede considerarse mediano.

Hay también pequeñas, aunque significativas, diferencias sexuales en Razonamiento verbal, Cálculo y Razonamiento abstracto, y en las combinatorias RV+C y RV+RA, pruebas en las cuales los varones logran mejores puntuaciones medias que las mujeres.

En el test de Razonamiento verbal, la puntuación media de los varones se encuentra 0,11 desvíos estándar por sobre la de las mujeres, esta diferencia, aunque pequeña, es estadísticamente significativa; representa un área no superpuesta entre las distribuciones del 7,7%.

En los tests de Cálculo y Razonamiento abstracto, también se presentan diferencias sexuales (d) a favor de los varones, obteniendo puntajes medios 0,16 desvíos estándar superiores a las mujeres. Estas diferencias se pueden clasificar según Cohen como pequeñas. Representan un área no superpuesta entre las distribuciones de 14,7%.

8.2 Diferencias sexuales en rendimiento académico

Los promedios de los tres primeros años son expresados como: Pro(1) es el promedio acumulado con aplazos del primer año, es decir el promedio de los estudiantes finalizados los tres primeros turnos de exámenes (Julio, Diciembre y Febrero), Pro(2) es el promedio acumulado con aplazos al segundo año de cursado, es decir, el promedio de los seis primeros turnos de exámenes. Por su parte, Pro(3) es el promedio acumulado con aplazos al tercer año de cursado, o sea, los primeros nueve turnos de exámenes.

Tabla 4

Media, desvío estándar (SD), población (N), valor t , valor d (U = porcentaje en el que las distribuciones no se sobreponen) y diferencia entre medias (dm) de varones y mujeres, para los promedios acumulados sin aplazos de los tres primeros años de la población de ingresantes de la Universidad Empresarial Siglo 21 (años 1998, 1999 y 2000) evaluada a través del DAT. Signos negativos se entienden como una ventaja de las mujeres. Pro(1) = promedio acumulado con aplazos del primer año (tres primeros turnos de exámenes), Pro(2) = promedio acumulado con aplazos al finalizar el segundo año (seis primeros turnos de exámenes), Pro(3) = promedio acumulado con aplazos al finalizar el tercer año (nueve primeros turnos de exámenes)

	Media		SD		N		t	d (U)
	V	M	V	M	V	M		
Pro(1)	5,50	6,07	1,75	1,66	524	714	-5,79*	-0,41(27,4)
Pro(2)	5,67	6,21	1,58	1,48	424	577	-5,49*	-0,54(33)
Pro(3)	5,89	6,40	1,52	1,44	343	516	-4,92*	-0,61(38,2)

* $p < 0,01$, dos colas

En la tabla 4 se pueden observar diferencias estadísticas significantes que permiten afirmar que el rendimiento académico de las mujeres es mayor que el de los varones al cabo de los tres primeros años de estudios.

La diferencia estandarizada entre las medias (d) muestra una tendencia creciente a favor de las mujeres. El primer año $d = -0,41$, es decir, las mujeres obtuvieron promedios medios 0,41 desvíos estándar superiores a los varones. En el segundo año $d = -0,54$, lo que supone una ventaja en los promedios medios de las mujeres por sobre los varones de 0,54 desvíos estándar. Para el tercer año $d = -0,61$, o lo que es igual, las mujeres obtuvieron promedios medios 0,61 desvíos estándar superiores a los varones.

Validez predictiva del rendimiento académico de las combinatorias del DAT

Las siguientes tablas muestran los resultados de las correlaciones entre los promedios de los tres primeros años y los puntajes obtenidos en las combinaciones de los tests Razonamiento verbal + Cálculo (RV+C), Razonamiento verbal + Razonamiento abstracto (RV+RA) y Total (sumatoria de los cinco tests empleados).

Aron y Aron (2001, p 96) explican que *“tradicionalmente, en psicología, se consideraba una gran correlación aquella que era igual o superior a 0,50; moderada, aquella de aproximadamente 0,30 y pequeña aquella cercana a 0,10 (Cohen, 1988). De hecho, en psicología es raro obtener correlaciones mayores a 0,40. Aún cuando estemos seguros de que X es la causa de Y, seguramente no será la única causa”*.

Tablas 5 y 6

Coefficientes de correlación de Pearson entre los promedios generales de los tres primeros años y los puntajes combinados de los tests de Razonamiento verbal y Cálculo, Razonamiento verbal y Razonamiento abstracto y la sumatoria de los cinco tests del DAT utilizados en la evaluación de los ingresantes de la Universidad Empresarial Siglo 21 en los años 1998, 1999 y 2000. Pro(1) = promedio acumulado con aplazos del primer año (tres primeros turnos de exámenes), Pro(2) = promedio acumulado con aplazos al finalizar el segundo año (seis primeros turnos de exámenes), Pro(3) = promedio acumulado con aplazos al finalizar el tercer año (nueve primeros turnos de exámenes); RV+C = combinación de Razonamiento verbal más Cálculo, RV+RA = combinación de Razonamiento verbal más Razonamiento abstracto, Total = sumatoria de los cinco tests evaluados.

VARONES

	Pro(1)	Pro(2)	Pro(3)	RV+C	RV+RA	Total
Pro(1)	-					
Pro(2)	0,94	-				
Pro(3)	0,90	0,98	-			
RV+C	0,45	0,46	0,47	-		
RV+RA	0,38	0,41	0,41	0,82	-	
Total	0,37	0,34	0,39	0,47	0,44	-

MUJERES						
	Pro(1)	Pro(2)	Pro(3)	RV+C	RV+RA	Total
Pro(1)	-					
Pro(2)	0,94	-				
Pro(3)	0,90	0,98	-			
RV+C	0,47	0,51	0,52	-		
RV+RA	0,44	0,48	0,51	0,83	-	
Total	0,39	0,41	0,41	0,48	0,45	-

Los puntajes combinados de los DAT presentan moderadas y grandes correlaciones con el rendimiento académico. Tanto en las mujeres como en los varones, la combinación RV+C tiene mayor predictibilidad.

En las mujeres la correlación entre el rendimiento académico y la combinatoria RV+C es de 0,47 para el promedio del primer año, 0,51 para el promedio del segundo año y 0,52 para el promedio del tercer año; por su parte, en los hombres, la misma es de 0,45 para el promedio del primer año, 0,46 para el promedio del segundo año y 0,47 para el promedio del tercer año.

La combinatoria RV+RA también presenta correlaciones considerables con el rendimiento académico. En las mujeres, la correlación entre RV+RA y el rendimiento académico es de 0,44 para el primer año, 0,48 para el segundo año y 0,51 el tercero. En los varones las mismas son de 0,38 para el primer año y 0,41 para el segundo y tercer año.

Por último, la suma de los puntajes brutos de los cinco tests (Total) presenta moderadas correlaciones con el rendimiento académico. En las mujeres, estas correlaciones son de 0,39, para el primer año y 0,41 para el segundo y tercer año. En los varones, las mismas son de 0,37, 0,34 y 0,39 respectivamente.

9) Conclusiones y discusiones

La investigación sobre las diferencias sexuales en habilidades cognitivas ha sido y es uno de los asuntos más polémicos en el estudio de las diferencias individuales en el campo de la inteligencia. En las últimas décadas numerosos estudios enfocados desde distintos marcos teóricos han abordado esta temática y han aportado valiosa información al respecto.

El análisis de los datos provenientes de los resultados en las pruebas de aptitud de los estudiantes correspondientes a los grupos de ingreso del primer semestre de los años 1998, 1999 y 2000 de la Universidad Empresarial Siglo 21, permite afirmar que las diferencias sexuales en habilidades cognitivas se corresponden con las halladas en otros estudios llevados a cabo en diversos países (Codorniu-Raga y Vigil-Colet, 2003; Colom y García-López, 2002; Feingold, 1992; Geary, 1999; Gur et al., 1999; Stumpf y Eliot, 1995).

En primera instancia, el argumento esgrimido en la prueba de hipótesis sobre la existencia de diferencias sexuales en aptitudes cognitivas, fue confirmado por medio de la prueba t para medias independientes con hipótesis direccional; esta permitió comprobar la existencia de diferencias sexuales en habilidades cognitivas en los cinco tests estudiados.

Para reconocer la magnitud de estas diferencias sexuales en habilidades cognitivas, se recurrió a un índice de la diferencia estandarizada entre las medias, el tamaño del efecto o “ d ” de Cohen. Los resultados obtenidos a través de este índice, ratificaron la existencia de diferencias entre varones y mujeres en aptitudes cognitivas, permitiendo clasificar las mismas según su magnitud, en diferencias sexuales pequeñas y moderadas (Cohen, 1984; citado en Aron y Aron, 2001).

Estos descubrimientos se contraponen a los efectuados por Mías (1998) quien no encontró diferencias significativas entre los puntajes obtenidos en los tests y el sexo de los alumnos.

Coincidiendo con el desarrollo teórico y con las hipótesis planteadas, se observó que los varones aventajan a las mujeres en las pruebas de Razonamiento verbal, Razonamiento abstracto y Cálculo, sin embargo, aunque se hallaron evidencias estadísticamente significantes, que permiten afirmar que el desempeño de los varones en estas pruebas es mayor que el de las mujeres, la diferencia encontrada se corresponde con un tamaño del efecto pequeño, del orden de los 0,11 d para la primer prueba (Razonamiento verbal) y 0,16 d para las dos segundas (Razonamiento abstracto y Cálculo), lo cual implica una superposición entre las distribuciones de los puntajes medios obtenidos por varones y mujeres del orden del 92,3%.

Algunos autores (Delgado González y Prieto Adanez, 1993) alertan sobre la posibilidad de que dichas diferencias estén más relacionadas con las estrategias que utiliza cada sexo para resolver los ítems propuestos en las pruebas y no con diferencias sexuales en habilidades cognitivas.

Sin embargo, las diferencias encontradas permiten suponer un rendimiento levemente superior de los varones en Cálculo, Razonamiento abstracto y Razonamiento verbal y un rendimiento moderadamente superior en las mujeres en Ortografía y Lenguaje. Esta ligera superioridad de los varones en habilidades matemáticas y de razonamiento verbal y abstracto puede ser explicada desde distintos marcos teóricos.

Por un lado, la Teoría Sociobiológica de Lynn (1994), plantea que los hombres desarrollaron más estas habilidades que las mujeres, por tratarse de aptitudes cognitivas relacionadas a las tareas sociales que ellos debían cumplir en el pasado. Las demandas cognitivas de las tareas realizadas por los hombres (como ser la caza y la pesca) los llevaron a desarrollarlas más fuertemente. Autores como Geary (1998) aseguran que la selección sexual y natural han resultado en un mayor desarrollo en los hombres de los sistemas cognitivos y cerebrales que sustentan la navegación en el espacio físico. Un

efecto indirecto o secundario de estas diferencias sexuales en habilidades espaciales es que los hombres tienen una ventaja en las áreas matemáticas que involucran el uso de representaciones espaciales para la resolución de problemas verbales complejos o información matemática (la prueba de Cálculo del DAT presenta este tipo de estímulos¹). Por otra parte, el mayor desarrollo de las habilidades espaciales en los hombres estaría relacionado, también, con el mejor rendimiento en el tests de razonamiento abstracto, que demanda ciertas aptitudes de visualización y representación espacial de los ítems.

Desde una perspectiva neuropsicológica, estas diferencias cognitivas a favor de los hombres pueden ser explicadas considerando el mayor tamaño del cerebro de estos en comparación con el de las mujeres y la mayor lateralización del cerebro de los varones (Ankey, 1992). El involucrar un área cerebral de mayor tamaño para la realización de estas funciones cognitivas, puede explicar hasta cierto punto las diferencias sexuales en estas habilidades. Los hombres, al poseer una capacidad craneal de mayor tamaño, poseen más cantidad de materia gris y materia blanca en sus cerebros. Distintas investigaciones (Gur et al., 1999; Haier et al., 2004) encontraron que el volumen de estos tejidos se encuentra positivamente correlacionado con el nivel de rendimiento en tareas espaciales y matemáticas, lo cual explicaría en parte la ligera superioridad de los hombres en estas áreas. Como explica Haier et al. (2004), los hombres tienden a realizar mejor los trabajos que requieren un proceso más localizado, como pueden ser las matemáticas.

Otra hipótesis teórica que pretende explicar el porque de estas diferencias, es la teoría de la estimulación de Robinson (1998). Según este autor, las diferencias sexuales en aptitudes cognitivas se deben a diferencias en la estimulación cerebral. Los varones presentan menor reactividad cerebral que las mujeres, lo que se encuentra fuertemente asociado al rendimiento de los mismos en pruebas cargadas en el factor Gr y Gf de Cattell, como ser Cálculo, Razonamiento verbal y Razonamiento abstracto, que requieren del uso de la memoria de corto plazo y las habilidades de razonamiento abstracto.

Desde la Teoría Social Cognitiva, Lent et al. (1991; en Olaz, 2001) proponen que el mayor rendimiento de los varones en estos tests puede deberse a que estos tienden a percibirse más autoeficaces que las mujeres en áreas relacionadas con las matemáticas, las ciencias y la tecnología.

Por otro lado, siguiendo lo enunciado en el marco teórico y en las hipótesis formuladas, se pudo constatar que las mujeres aventajan a los varones en pruebas de fluidez verbal. En los tests de Ortografía y Lenguaje, las mujeres obtuvieron puntuaciones medias moderadamente superiores a la de los hombres, 0,53 *d* para Ortografía y 0,65 *d* para Lenguaje. Estas diferencias representan una superposición entre las distribuciones de los puntajes medios alcanzados en los tests por ingresantes de ambos sexos de aproximadamente 67% y 61,8% respectivamente.

Estas diferencias a favor de las mujeres pueden ser explicadas desde una perspectiva sociobiológica (Lynn, 1994), entendiendo que las mujeres se especializaron en tareas (como ser el cuidado de los niños) que demandaron un mayor desarrollo de sus habilidades verbales. La misma evolución puede haber llevado a las mujeres a desarrollar sus cerebros más bilateralmente que el de los hombres y a poseer proporcionalmente mayor cantidad de materia gris. Teniendo en cuenta esto y siguiendo a Gur et al. (1999), la mayor proporción de materia gris en las mujeres, la bilateralidad de su disposición y la más eficiente comunicación entre los hemisferios se combinan para permitirles un mejor desempeño en tareas verbales. Haier et al. (2004) explican que las mujeres son mejores en integrar y asimilar información procedente de las regiones de distribución de la materia gris del cerebro, lo cual las ayuda a desempeñarse mejor en tareas verbales (como idiomas). Entonces, las diferencias sexuales en habilidades verbales a favor de las mujeres, según estas teorías, pueden tener bases evolutivas, neuroanatómicas y neuropsicológicas.

Otra posible explicación se encuentra en el concepto de autoeficacia, según Lent et al. (1991; en Olaz, 2001) las mujeres se perciben más autoeficaces en áreas relacionadas con la escritura, lo cual podría explicar en parte el mayor rendimiento en los tests verbales del DAT.

En definitiva, el análisis de las diferencias de medias estandarizadas y la prueba t para medias independientes permitieron corroborar la hipótesis sobre las diferencias sexuales en habilidades cognitivas. Se encontraron diferencias pequeñas, aunque estadísticamente significativas, que favorecieron a los varones en los tests de Razonamiento verbal, Razonamiento abstracto y Cálculo, mientras que las mujeres lograron puntajes moderadamente superiores en las pruebas de Ortografía y Lenguaje.

En segunda instancia, se investigó la relación entre rendimiento académico, pruebas de aptitud y sexo de los estudiantes. Con este propósito, se empleó el coeficiente de correlación de Pearson. El análisis de las correlaciones confirmó la existencia de relaciones positivas, moderadas y grandes, entre habilidades cognitivas y rendimiento académico para cada sexo. Además se encontró que la validez predictiva de los tests DAT administrados es mayor en las mujeres que en los hombres, como expresan Bennett et al. (1997, p 35).

En lo que refiere al rendimiento académico de ambos sexos, se advirtió que las mujeres lograron en los tres primeros años del cursado de sus carreras, promedios acumulados superiores a los varones. Esta diferencia en el rendimiento académico se presenta como estadísticamente significativa. La brecha en los promedios acumulados entre varones y mujeres, representada con el índice d , tiene una tendencia clara, incrementándose progresivamente la ventaja de las mujeres por sobre los varones en los tres primeros años de estudio. Así, en el primer año, las puntuaciones medias estandarizadas (d) de las mujeres ($d = -0,41$) presentan una pequeña ventaja con respecto a los hombres. Esta diferencia a favor de las mujeres se va tornando gradualmente más importante en el segundo y tercer año de cursado, desde una diferencia pequeña en las puntuaciones medias estandarizadas a favor de las mujeres en el primer año hasta diferencias moderadas en el segundo y tercer año ($d = -0,54$ y $d = -0,61$).

Lo anterior contrasta con lo postulado por Lynn (1994, p 263) *“la inteligencia es el mayor determinante del rendimiento (...) esto está relacionado con la ventaja que tienen los varones en inteligencia, la cual debería ser también una ventaja para ellos en el rendimiento académico (...) las ventajas de los hombres en sus Coeficientes Intelectuales (CI) se expresan en mejores rendimientos académicos”*. En el presente estudio, los varones, aunque presentaron puntuaciones superiores a las mujeres en los tests de Razonamiento verbal, Razonamiento abstracto y Cálculo (los dos primeros considerados indicadores de la inteligencia general o Gf, a la que refiere Lynn), no obtuvieron rendimientos académicos mayores que las mujeres.

Surgen dos explicaciones que pueden dar cuenta de esto:

1. El estilo de evaluación de la Universidad Empresarial Siglo 21, las carreras que en la misma se dictan y el contenido de las materias, requieren un gran manejo del léxico, ya que los exámenes se componen de dos partes, una escrita y una oral, siendo esta última la que define el puntaje académico obtenido por el alumno. Como se expuso anteriormente, las mujeres lograron mejores puntuaciones en las pruebas relacionadas con la fluidez y el manejo del lenguaje (Ortografía y Lenguaje), lo cual podría resultar ventajoso en este modelo evaluativo.

2. Algunos autores, entre ellos Lynn (1994), Robinson (1998) y Bandura (1987; en Olaz, 2001), plantean diferencias en variables psicológicas relacionadas con el rendimiento académico. Lynn (1994, p 263) manifiesta que *“el rendimiento académico tiene otros determinantes como ser la fuerza de la motivación y el esfuerzo con el cual se trabaja para dominar un área del conocimiento. Es posible que las mujeres estén más motivadas y que esto pueda compensar su menor inteligencia media, no mostrando diferencias en su rendimiento académico”*.

De acuerdo con Bandura (1987; en Olaz, 2001, p 23) *“las creencias de eficacia son mejores predictores de la conducta futura que las habilidades, los logros anteriores, o el conocimiento que el sujeto posea de la actividad a realizar, ya que la autoeficacia va a determinar que hace el sujeto con el conocimiento o las habilidades que posee”*.

Según la teoría Social Cognitiva (Olaz, 2001, p 23) *“la autoeficacia determina cuanto esfuerzo invierten las personas en una actividad, como así también cuán perseverantes serán estas frente a los obstáculos que puedan presentársele. Cuánto mayor la autoeficacia, mayor será el grado de esfuerzo invertido y la persistencia de las personas en la actividad. Coincidiendo con Pajares y Shunk (en Olaz, 2001) se puede considerar que esta función de la autoeficacia ayuda a crear un tipo de “profecía autocumplida”, ya que la mayor perseverancia asociada a unas creencias de eficacia fuertes conducen a un mejor rendimiento, el cual, a su vez, conduce a un sentido de eficacia personal incrementado, mientras que las creencias de autoeficacia débiles limitan el potencial del sujeto para fortalecer sus creencias de autoeficacia”*.

Por su parte, Lent et al. (1994; en Olaz, 2001) encontraron que la autoeficacia se correlaciona positivamente con el rendimiento ($r = 0,38$) en mayor medida que las habilidades ($r = 0,34$).

Según estos mismos autores los varones se perciben más autoeficaces en áreas relacionadas con las matemáticas, las ciencias y la tecnología, mientras que las mujeres se perciben más autoeficaces en áreas relacionadas con la escritura y las ciencias sociales. Las carreras a las que ingresaron los estudiantes que componen el grupo analizado (Psicología, Recursos Humanos, Relaciones Públicas e Institucionales, Sociología, Abogacía, Administración, Administración Agraria, Informática, Publicidad, Diseño Gráfico, Comercio Internacional, Comercialización, y Contador Público) tienen una mayor proporción de materias con contenidos humanistas en comparación con las relacionadas a las áreas técnicas y al cálculo. Esto puede explicar el mayor rendimiento académico de las mujeres, puesto que las áreas en las cuales se desempeñan efectivamente, son las mismas en las cuales ellas se perciben como más autoeficaces.

Entonces, el rendimiento académico medio superior de las mujeres, podría adjudicarse a dos variables: 1. la naturaleza de las evaluaciones que requieren un uso importante del léxico, y la mayor proporción de materias con contenidos humanistas, lo cual representa una ventaja para las mujeres, y 2. las características de personalidad propias del sexo femenino, como ser la autoeficacia percibida, la motivación hacia el estudio y las habilidades sociales.

Con respecto a la relación entre sexo y rendimiento académico, los datos obtenidos a través del análisis de los coeficientes de correlación de Pearson, muestran correlaciones moderadas y grandes entre el rendimiento académico y los puntajes obtenidos por ambos sexos en las combinación de los tests de Razonamiento verbal, Cálculo y Razonamiento abstracto, como así también en la sumatoria de los cinco tests empleados.

La combinatoria con mayor validez predictiva para ambos sexos, según era de esperarse a partir de lo enunciado por Bennett et al. (1997, p 35), fue Razonamiento verbal y Cálculo (RV+C), en segundo lugar se ubicó la combinatoria de los tests de Razonamiento verbal y Razonamiento abstracto (RV+RA), por último la sumatoria de los cinco tests empleados (Total).

Los coeficientes de correlación entre las combinatorias de los tests y el rendimiento académico muestran para los varones correlaciones moderadas de entre 0,34 (Total) y 0,47 (RV+C).

Por su parte, en las mujeres, las correlaciones entre las combinatorias de los tests y el rendimiento académico se presentan como moderadas y grandes, mostrando correlaciones de entre 0,39 (Total) y 0,52 (RV+C).

Resumiendo:

- El análisis de los datos permite afirmar el planteamiento esbozado en la hipótesis 1, existen diferencias significativas entre sexos en las pruebas de aptitud del DAT utilizadas.
- En lo que respecta a la hipótesis 2, se comprobó que los varones alcanzaron mejores puntuaciones medias en los tests de Razonamiento verbal, Razonamiento abstracto y Cálculo, mientras que las mujeres aventajaron a los hombres en las pruebas de Ortografía y Lenguaje.
- Por otro lado, la hipótesis 3 también fue confirmada, se encontraron diferencias significativas entre varones y mujeres en rendimiento académico. Sin embargo, contrario a lo enunciado en la teoría, fueron las mujeres las que aventajaron a los hombres en esta variable.
- Por último, la hipótesis 4 también fue confirmada, al encontrarse relaciones positivas moderadas y grandes entre el rendimiento académico y las pruebas de aptitud empleadas. Aunque estas relaciones, según era de esperarse, fueron mayores en las mujeres que en los varones.

9.1 Implicancias del estudio y recomendaciones

Las diferencias sexuales halladas en aptitudes cognitivas y la relación de estas con el rendimiento académico sugieren la importancia de considerar las mismas al momento de implementar estrategias pedagógicas enfocadas a estimular diferencialmente las habilidades cognitivas de hombres y mujeres para equiparar sus posibilidades de aprendizaje y sus niveles de rendimiento.

Tanto varones como mujeres tienen ventajas particulares en áreas cognitivas específicas, por lo que sería relevante reconocer las mismas para tomar decisiones referidas al proceso enseñanza-aprendizaje, las modalidades de evaluación y las estrategias pedagógicas a seguir para conseguir mejores resultados académicos.

Por otro lado, se considera pertinente continuar empleando los tests como una forma más de identificar aquellos estudiantes a quienes se debe estimular para tratar de evitar fracasos académicos futuros o en el peor de los casos, la deserción de los alumnos con mayores dificultades para el aprendizaje.

Aunque la inteligencia es el mayor determinante del rendimiento académico (Lynn, 1994), no es el único. Otras variables de índole psicológica como ser la motivación, las habilidades sociales, el autocontrol, las expectativas de logros (Edel Navarro, 2003), los rasgos de personalidad (Robinson, 1998), los estilos cognitivos, la ansiedad frente a los exámenes (Mías, 1999), la autoeficacia percibida (Bandura, 1986-1987) y también variables socio-culturales (Edel Navarro, 2003) son determinantes del rendimiento académico. Por esta razón, sería relevante llevar a cabo nuevos estudios que permitan explicar que otras variables intervienen, además de las habilidades cognitivas, en el rendimiento académico de los estudiantes de esta universidad y con que magnitud lo hacen.

Algunos de los interrogantes que surgieron en el desarrollo de la presente investigación y que pueden servir como base para futuras estudios son los siguientes:

- ¿Qué aspectos psicológicos y socio-culturales permiten a las mujeres obtener mejores rendimientos académicos que los varones?
- ¿Qué otros aspectos intervienen en el rendimiento académico y en que grado se correlacionan con el mismo?
- ¿El método evaluativo implementado en la Universidad Empresarial Siglo 21 tiene influencia en el rendimiento académico de los estudiantes de ambos sexos? ¿si la tuviese, como se relacionan?
- ¿Cómo influyen en el rendimiento académico de estudiantes de ambos sexos las metodologías de enseñanza empleadas por los docentes?

11) Bibliografía

- ❖ Alexopoulos, D. S. (1996). Sex differences and IQ [Versión electrónica]. *Personality and Individual Differences*, 20, 445 - 450.
- ❖ Allik, J., Must, O., y Lynn, R. (1999). Sex differences in general intelligence in high school students: Some results from Estonia [Versión electrónica]. *Personality and Individual Differences*, 26, 1137 - 1141.
- ❖ Ankney, C. (1992). Sex differences in relative brain size: The mismeasure of woman, too? [Versión electrónica]. *Intelligence*, Volume 16, 329-336.
- ❖ Ankney, C. (1995). Sex differences in brain size and mental abilities: comments on R. Lynn and D. Kimura [Versión electrónica]. *Personality and Individual Differences*, Volume 18, 423-424.
- ❖ Aron, A. y Aron, E. (2001). *Estadística para psicología (2ª edición)*. Argentina: Prentice Hall.
- ❖ Bennett, Seashore y Wesman, (1997). *Test de Aptitudes Diferenciales DAT Forma T, Manual*. Editorial Paidós, Bs. As. Primera Impresión 1992.
- ❖ Burnett, S. (1986). Sex-related differences in spatial ability: are they trivial? [Versión electrónica]. *American Psychologist*, Volume 41, 1012-1014.
- ❖ Ciencia y salud. Biología humana. Documento Recuperado el 20/02/2004 de (http://canales.laverdad.es/cienciaysalud/8_3_4.html).
- ❖ Codorniu-Raga, M. J. y Vigil-Colet A. (2003). Sex differences in psychometric and chronometric measures of intelligence among young adolescents [Versión electrónica]. *Personality and Individual Differences*, Volume 35, 681-68.

- ❖ Colom, R. (1998). *Psicología de las diferencias individuales: teoría y práctica*. Madrid: Pirámide.
- ❖ Colom, R. y Andrés-Pueyo A. (1999). El estudio de la inteligencia humana: recapitulación ante el cambio de milenio. [Versión electrónica]. *Psicothema*. Vol. 11, nº 33, 453-476.
- ❖ Colom, R. y García-López O. (2002). Sex differences in fluid intelligence among high school graduates [Versión electrónica]. *Personality and Individual Differences, Volume 32*, 445-451.
- ❖ Colom, R.; Juan-Espinosa, M.; Abad, F. y García L. F. (2000). Negligible Sex Differences in General Intelligence [Versión electrónica]. *Intelligence, Volume 28*, 57-68.
- ❖ Colom, R.; Quiroga, M. A. y Juan-Espinosa, M. (1999). Are cognitive sex differences disappearing? Evidence from Spanish populations [Versión electrónica]. *Personality and Individual Differences, Volume 27*, 1189-1195.
- ❖ Edel Navarro, R. (2003). El rendimiento académico, concepto investigación y desarrollo. *REICE - Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, Vol. 1*. Documento recuperado el 20/02/2004 de (<http://www.ice.deusto.es/rinace/reice/vol1n2/Edel.pdf>)
- ❖ Feingold, A. (1992). Sex differences in variability in intellectual abilities: A new look at an old controversy [Versión electrónica]. *Review of Educational Research, 62*, 61- 84.
- ❖ Gardner, H. (1999). *Estructuras de la mente. La teoría de las inteligencias múltiples (2ª edición)*. México: Fondo de Cultura Económica, Biblioteca de Psicología y Psicoanálisis.

- ❖ Geary, D. (1999). Sex Differences in Mathematical Abilities: Commentary on the Math-Fact Retrieval Hypothesis [Versión electrónica]. *University of Missouri at Columbia. Contemporary Educational Psychology Volume 24*, 267–274.

- ❖ Gur, R. C., Turetsky, B. I., Matsui, M., Yan, M. , Bilker, W., Hughett, P y Gur, R. E. (1999). Sex Differences in Brain Gray and White Matter in Healthy Young Adults: Correlations with Cognitive Performance [Versión electrónica] *The Journal of Neuroscience, Volume 19*, 4065-4072.

- ❖ Haier, R. J., Jung, R. E., Yeo, R. A., Head, K. y Alkire, M. T. (2004) Structural brain variation and general intelligence [Versión electrónica] *NeuroImage, Volume 23*, 425-433.

- ❖ Kerlinger, F. N. y Horward B. L. (2002). *Investigación del Comportamiento, Métodos de investigación en ciencias sociales (4ª edición)*. México: Mc Graw Hill.

- ❖ León-Carrión, J. (1995). *Manual de Neuropsicología Humana*. Madrid: Siglo XXI de España editores.

- ❖ Lynn, R. (1994). Sex differences in intelligence and brain size: A paradox resolved [Versión electrónica]. *Personality and Individual Differences, Volume 17*, 257-271.

- ❖ Lynn, R. (1998). Sex differences in intelligence: Data from a Scottish standardisation sample of the WAIS-R [Versión electrónica]. *Personality and Individual Differences, 24*, 289 - 290.

- ❖ Lynn, R. (1999). Sex differences in intelligence and brain size: a developmental theory [Versión electrónica]. *Intelligence, Volume 27*, 1-12.

- ❖ Mías, C. D. (1999) Habilidades verbales y no verbales para el aprendizaje y elecciones vocacionales para el ingreso universitario. *Revista de Psicología, Universidad Nacional de Tucumán, Año IX, N° 10*, 156-76.

- ❖ Mías, C. D. (1998). *Evaluación de Ingresantes a las Carreras de la Universidad Empresarial Siglo 21*. Córdoba.

- ❖ Olaz, F. O. (2001). *La Teoría Social Cognitiva de la Autoeficacia. Contribuciones a la Explicación del Comportamiento Vocacional*. Córdoba, Argentina. Tesis de Licenciatura en Psicología. Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Psicología..

- ❖ Paick, H. ¿Una inteligencia o varias? Enfoques alternativos de las habilidades cognitivas. Universidad de Washington. Documento Recuperado el 4/4/2005 de <http://www.revistaevaluar.com.ar/edgardo/paik.htm>

- ❖ Robinson, D. L. (1998). Sex differences in brain activity, personality and intelligence: a test of arousability theory [Versión electrónica]. *Personality and individual differences, Volume 25*, 1133-1152.

- ❖ Robledo, W. y Ayllón, S. (2003). *Estudio sobre la predictibilidad de los 5 subtests del DAT*. Informe de Investigación, Univeridad Empresarial Siglo 21, Córdoba.

- ❖ Sampieri, R. H.; Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2000). *Metodología de la Investigación (2ª edición)*. México: Mc Graw-Hill Interamericana.

- ❖ Stumpf, H., y Eliot, J. (1995). Gender-related differences in spatial ability and the k factor of general spatial ability in a population of academically talented students. [Versión electrónica] *Personality and Individual Differences, Volume 19*, 33–46.

- ❖ Tornimbeni, S.; Pérez, E. y Baldo M. (2000). *Introducción a los tests psicológicos*. Córdoba: Ed. Brujas.
- ❖ Tornimbeni, S.; Perez, E.; Olaz, F; Fernandez, A (2004). *Introducción a los Tests Psicológicos*. Córdoba: Ed. Brujas.
- ❖ Vuoksimaa, E. P. (2004). *Sex differences in cognitive functions: a study of same sex and opposite-sex twin pairs*. Finland. Masters thesis. University of Helsinki. Faculty of Behavioural Science. Department of Psychology. Documento recuperado el 6/04/2005 de <http://ethesis.helsinki.fi/julkaisut/kay/psyko/pg/vuoksimaa/sexdiffe.pdf>
- ❖ Weissa , E. M., Kemmlera G., Deisenhammerb E. A., Wolfgang Fleischhacker W. y Delazerc M. (2003). Sex differences in cognitive functions [Versión electrónica] *Personality and Individual Differences, Volume 35*, 863-875.

10) ANEXOS

**TABLA 1: CONVERSIÓN DE PUNTAJES BRUTOS EN PERCENTILES
UNIVERSIDAD EMPRESARIAL SIGLO 21**

Percentil	TESTS					COMBINATORIAS				
	RV	C	RA	Ortografía	Lenguaje	RV+C	RV+RA	Total	Percentil	
1	10	3	10	25	14	16	24	48	1	
3	12	5	13	37	20	20	28	63	3	
5	13	6	17	43	23	22	34	69	5	
10	16	7	23	50	29	25	40	81	10	
15	17	8	25	54	33	28	43	89	15	
20	19	9	27	57	37	30	47	94	20	
25	20	10	29	59	39	31	50	99	25	
30	21	11	30	61	41	33	53	103	30	
35	23	11	31	63	44	35	54	106	35	
40	24	12	32	64	46	36	56	110	40	
45	25	13	34	66	47	38	58	113	45	
50	26	13	35	67	49	40	60	115	50	
55	27	14	35	68	50	41	62	118	55	
60	29	15	36	70	52	43	64	121	60	
65	30	15	38	71	54	45	66	124	65	
70	31	16	38	72	56	47	68	127	70	
75	33	17	40	73	58	48	71	130	75	
80	34	18	41	75	60	51	73	133	80	
85	36	20	42	77	62	53	76	137	85	
90	38	21	43	79	66	57	79	142	90	
95	42	23	45	82	69	61	83	150	95	
97	43	25	46	84	72	66	87	152	97	
99	47	28	48	87	76	71	91	158	99	
N	1529	1529	1529	1529	1529	1529	1529	1529	N	
Media	26,58	13,8	33,44	65,33	47,99	40,3	59,78	113,26	Media	
SD	8,55	5,41	8,35	11,89	13,1	12,19	15,1	22,46	SD	

**TABLA 2: CONVERSIÓN DE PUNTAJES BRUTOS EN PERCENTILES
UNIVERSIDAD EMPRESARIAL SIGLO 21**

SEXO: MASCULINO

Percentil	TESTS					COMBINATORIAS			Total	Percentil
	RV	C	RA	Ortografía	Lenguaje	RV+C	RV+RA	RV+RA		
1	11	3	10	24	13	17	25	44	1	
3	13	5	15	36	16	20	31	58	3	
5	14	6	18	38	20	22	36	63	5	
10	16	8	23	45	25	26	41	72	10	
15	18	9	26	49	28	28	44	80	15	
20	19	9	28	53	31	30	48	86	20	
25	21	10	29	55	34	32	51	90	25	
30	22	11	31	57	37	34	54	94	30	
35	23	11	32	59	39	36	56	98	35	
40	24	12	33	60	40	37	58	100	40	
45	26	13	34	62	42	39	60	104	45	
50	27	14	35	63	44	41	62	106	50	
55	28	14	36	65	46	42	64	109	55	
60	29	15	37	66	47	44	66	112	60	
65	30	16	38	67	49	45	67	115	65	
70	31	17	39	69	51	47	70	118	70	
75	33	18	40	71	53	49	72	122	75	
80	35	19	41	73	55	52	74	126	80	
85	36	20	42	74	58	54	77	131	85	
90	39	22	44	77	61	58	80	136	90	
95	42	25	46	81	66	63	85	144	95	
97	44	27	47	83	69	67	88	148	97	
99	47	29	48	87	73	73	92	156	99	
N	713	713	713	713	713	713	713	713	N	
Media	27,1	14,27	34,17	61,96	43,46	41,27	61,04	105,35	Media	
SD	8,52	5,71	8,34	12,87	13,89	12,46	15,12	24,38	SD	

**TABLA 3: CONVERSIÓN DE PUNTAJES BRUTOS EN PERCENTILES
UNIVERSIDAD EMPRESARIAL SIGLO 21**

SEXO: FEMENINO

Percentil	TESTS					COMBINATORIAS			Total	Percentil
	RV	C	RA	Ortografía	Lenguaje	RV+C	RV+RA	RV+RA		
1	10	3	9	29	20	16	23	62	1	
3	12	5	12	45	27	20	29	75	3	
5	13	6	16	49	29	22	32	83	5	
10	15	7	23	56	35	24	39	93	10	
15	17	8	25	60	39	27	43	100	15	
20	18	9	26	62	42	29	46	105	20	
25	19	10	28	63,5	45	30	49	109	25	
30	21	10	30	65	47	32	51	112	30	
35	22	11	31	66	48	34	53	114	35	
40	23	12	32	67	50	36	55	118	40	
45	24	13	33	69	51	37	57	119	45	
50	25,5	13	34	70	53	38	59	122	50	
55	27	14	35	71	55	40	61	124	55	
60	28	14	36	72	56	42	63	127	60	
65	29	15	37	73	57	44	65	129	65	
70	31	15	38	74	59	46	67	131	70	
75	32	16	39	75	60,5	48	70	134	75	
80	34	18	40	76	62	50	72	137	80	
85	36	19	41	78	65	52	75	141	85	
90	38	20	43	80	67	56	78	146	90	
95	41	23	44	83	70	60	82	151	95	
97	43	24	46	84	73	62	85	153	97	
99	47	27	48	87	77	70	91	158	99	
N	816	816	816	816	816	816	816	816	N	
Media	26,13	13,4	32,8	68,28	51,95	39,45	58,67	120,18	Media	
SD	8,58	5,15	8,35	11,03	12,41	11,95	15,09	20,78	SD	