

APTITUDES DIFERENCIALES EN ESTUDIANTES DE TERCERO BÁSICO DE GUATEMALA

M. A. Francisco José Ureta Morales.

Centro de Investigaciones Educativas, Instituto de Investigaciones, Universidad del Valle de Guatemala

Resumen

El Programa de Orientación hacia los Estudios Superiores (POES), aplica desde 1999 el test de aptitudes diferenciales (TAD) a estudiantes de tercero básico en establecimientos públicos y privados. Entre 1999 y 2009 se han evaluado 74,814 estudiantes, 40,397 mujeres (54%) y 34,417 hombres (46%). El objetivo del estudio fue comparar los resultados de las 6 pruebas y la aptitud académica por género y tipo de establecimiento (oficial o privado), así como comparar los resultados durante sus 11 años de aplicación e identificar los departamentos con mejores promedios en la aptitud académica en Guatemala.

La evidencia analizada indica que tienen mejor rendimiento los varones que las mujeres en las 6 pruebas y la aptitud académica, en las comparaciones por tipo de establecimiento; los resultados presentan los tres promedios mejores para los oficiales y tres para los colegios privados. Los públicos están mejor en la habilidad numérica, el razonamiento espacial y, velocidad y exactitud; los privados están mejor en los razonamientos verbal, abstracto y mecánico. En la comparación por años el comportamiento de los resultados es diferenciado, para el razonamiento verbal son mejores los resultados de los años 2001, 2005 y 2008; en el razonamiento numérico son mejores los resultados de los años 2003 y 2008; para el razonamiento abstracto es mejor el año 2001, en el espacial son mejores los años de 2003, 2004, 2007 y 2008, en el mecánico son mejores los años 1999, 2000, 2001, 2003, 2004, 2005 y 2008 y, en velocidad y exactitud son mejores los años 1999, 2000, 2001, 2002, 2007 y 2009. Estos resultados confirman anteriores estudios realizados en Inglaterra, Estados Unidos, Chile y Guatemala, en ellos consistentemente tienen mejores resultados los hombres que las mujeres tanto en habilidad numérica y matemática, como en la aptitud académica y razonamientos verbal, espacial, abstracto y mecánico. Sin embargo, no coinciden con otros estudios realizados en universidades de Estados Unidos y España donde dichas diferencias han desaparecido.

Palabras clave: Aptitudes diferenciales, TAD, diferencias de género.

Abstract

Orientation Program to Superior Studies (POES), implemented since 1999, the differential aptitude test (DAT) to nine grade students in public and private schools. Between 1999 and 2009 students were assessed 74.814, 40.617 women (54%) and 35.540 men (46%). The aim of this study was to compare the results of the six tests and academic aptitude by gender and type of institution (private or official), and compare the results during its 11 years of implementation and identify the departments with higher average in academic ability in Guatemala. The evidence reviewed suggests that boys perform better than women in the six academic aptitude tests and, in the comparisons by type of school; the results shows three averages better for public and three for private schools. Public are better at numerical ability, space reasoning and speed and accuracy; private are better at verbal reasoning, abstract and mechanical. In the comparison by year the results are differentiated for the verbal reasoning are different for the years 2001, 2005 and 2008, in numerical reasoning are different in 2003 and 2008, for abstract reasoning is better by the year 2001, the space are better the years 2003, 2004, 2007 and 2008, the mechanic is best for the years 1999, 2000, 2001, 2003, 2004, 2005 and 2008 and, speed and accuracy are better for the years 1999, 2000, 2001, 2002, 2007 and 2009. These results confirm previous studies in England, America, Chile and Guatemala; those studies indicate that consistently perform better men than women in both numeracy and mathematics, as in academic aptitude and verbal reasoning, spatial, abstract and mechanical. However, they are not consistent with other studies done at universities in the United States and Spain, where such differences have disappeared.

Key words: Differential aptitudes, DAT, gender differences.

Introducción

La evaluación y estudio de las aptitudes diferenciales utilizando el TAD se ha realizado con frecuencia en la investigación educativa y psicológica, aunque son citas un tanto anteriores al presente, se menciona a Salvador, Salvador y Molero (1991), quienes encontraron en una muestra de adolescentes españoles, que no hay diferencias entre los resultados de las pruebas del TAD,

solamente reportaron mejores rendimientos en el razonamiento abstracto a favor de las señoritas evaluadas. Lynn (1992) reportó que en un grupo de adolescentes británicos, los promedios de los varones son mejores en 5 de las 8 pruebas del TAD original, las señoritas tienen mejores puntajes que los varones en las restantes 3 pruebas. Con esta evidencia, Lynn concluye que estas diferencias

en los puntajes según el género en estudiantes británicos, son similares a los resultados encontrados por él en una muestra de adolescentes norteamericanos.

Te Nijenhuis, Evers y Mur (2000) aplicaron el TAD a una población migrante en Holanda, los resultados indicaron que la validez de constructo

(mide hasta qué punto el indicador o la definición operativa mide el concepto) está bien para el grupo migrante y para estudiantes de grupos mayoritarios.

La evidencia indica que se puede aplicar el test sin que influya el grupo étnico al cual pertenecen.

Estos resultados coinciden con los de Burin, Delgado y Prieto (2000), quienes indagaron sobre las diferencias de género en tareas de visualización espacial, reportaron que no hubo diferencias ni influencia del género a la hora de escoger la estrategia de resolución de la tarea solicitada.

En la investigación educativa realizada en Guatemala sobre las aptitudes diferenciales, se inicia el análisis con la publicación de Gilbert (1996), quien aplicó el TAD a un grupo de adolescentes guatemaltecos para indagar si el aumento de la escolaridad de madre y padre aumentan las aptitudes de sus hijos. La evidencia indica que conforme aumentan los años de escolaridad de ambos padres, aumentan los puntajes de sus hijos en 7 de los 8 grupos estudiados. Aunque no utilizaron el TAD sino otros instrumentos de evaluación del rendimiento escolar, Ureta y otros (2006:18) realizaron la evaluación de 109,986 estudiantes de tercero básico en un censo evaluativo en el año 2005, la evidencia les permitió concluir que "A pesar de que la diferencia entre el rendimiento escolar de hombres y mujeres ha disminuido en comparación con anteriores evaluaciones, esta permanece, aunque en menor grado. En lectura, un 47.5% de mujeres alcanzan el criterio de logro, en comparación con un 52.5% de hombres. En matemática, 35.7% de mujeres logran el criterio, contra el 47.2% de hombres." Las comparaciones fueron realizadas mediante Chi-cuadrado de Pearson con un nivel de significancia del 0.001.

Le Foulon (2002); Contreras, Bravo y Sanhueza (2001) y González, Solano y González (2008) analizaron pruebas de aptitud académica para seleccionar candidatos para las universidades chilenas y argentinas. Identificaron que en ambos estudios los hombres tienen mejor rendimiento que las mujeres evaluadas, especialmente en el área del razonamiento matemático, donde la diferencia se hace mayor. Estas diferencias indican que pueden ser el resultado de un contexto social y cultural más amplio, así como de políticas y prácticas educacionales que privilegian el desempeño de los hombres. También encontraron diferencias de aptitudes en las carreras estudiadas, la unión de razonamiento verbal, habilidad numérica y razonamiento abstracto se mostraron como un buen predictor del rendimiento académico. La evidencia presentada en estos artículos no muestra un análisis de causalidad pero éstos obtuvieron resultados que sugieren la existencia de una significativa brecha de oportunidades entre géneros, ingresos y calidad de educación.

También se han realizado estudios de meta-análisis (análisis e integración de resultados de investigaciones de un determinado tópico o tema sobre un grupo grande de investigaciones comparativas) sobre resultados de rendimiento de hombres y mujeres aunque no precisamente con el TAD; Hyde y otros (2008) revisaron estudios de meta-análisis y bases de datos de pruebas de matemática en EEUU, encontraron que de los grados 2o al 11o la población general no muestra diferencias en estas habilidades. Hay una pequeña evidencia de una mayor variabilidad en las notas de los varones que no pudieron explicar. Estas

tampoco explican la poca presencia de mujeres en carreras de ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas.

Ya que el TAD incluye el razonamiento verbal, se indica que Lietz (2006) condujo un estudio de meta-análisis para analizar las diferencias de género en lectura en 139 investigaciones previas de Programa de Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA por sus siglas en inglés que incluyeron jóvenes de 43 países), estudios realizados en Estados Unidos por la Evaluación Nacional del Progreso Educativo (NAEP por sus siglas en inglés) y Australia, sus resultados indican en general, que las estudiantes de secundaria tienen mejor rendimiento que los varones, especialmente en los estudios del NAEP. Sin embargo, encontró tanto evidencia de que las estudiantes tienen mejor rendimiento que los varones como, que no hay ninguna diferencia entre ambos grupos; los resultados no son concluyentes.

También se han realizado comparaciones entre colegios privados y públicos. El NAEP (2006), indicó que en los grados de cuarto al octavo, los estudiantes de colegios privados tuvieron niveles más altos que los de institutos públicos en lectura y matemática. Al hacer los ajustes de las medias, en cuarto grado las escuelas públicas tuvieron mejores resultados en matemática que en cuarto año en las escuelas privadas. Los resultados en general, indican que los colegios privados tienen mejores rendimientos en las pruebas de lectura y matemática que las escuelas públicas en Estados Unidos.

METODOLOGÍA

La Universidad Del Valle de Guatemala suscribió un acuerdo con The Psychological Corporation para traducir, adaptar, aplicar y promocionar algunas pruebas que allí se producen para Guatemala. Como consecuencia de ese acuerdo, la UVG aplica el TAD forma A para estudiantes guatemaltecos de secundaria, en tercero básico y último grado de diversificado desde los años 60's; fue desarrollado por Bennett, Seashore y Wesman e incluía 8 pruebas (ortografía y gramática) que en Guatemala no fueron adaptadas y reproducidas, solo las otras 6 (razonamientos verbal, abstracto y mecánico, habilidad numérica, relaciones espaciales y velocidad y exactitud). El presente estudio abarca desde 1999 al 2009, período del cual se tienen los datos en archivos electrónicos. En este período se han evaluado 74,814 estudiantes de tercero básico. De este total, se han evaluado 34,417 varones y 40,397 señoritas; 59,068 estudiantes de Institutos Públicos y 15,746 de colegios privados. Actualmente se aplica en alrededor de 20 colegios privados y en 30 institutos

públicos del país, con la finalidad de determinar las aptitudes diferenciales en el ámbito verbal, numérico, velocidad y exactitud, razonamiento mecánico, razonamiento abstracto y razonamiento espacial, así como en la orientación vocacional de estudiantes. Los análisis estadísticos se realizaron con el software SPSS (Statistical Package for Social Sciences) versión 15.0.

Con toda la información de resultados del TAD que el Centro de Investigaciones Educativas (CIE) ha recolectado de 1999 al 2009, se tiene una base de datos sólida y consistente para la realización del presente estudio. Dichos resultados son utilizados en las instituciones educativas para ofrecer el consejo vocacional, identificando en los estudiantes sus aptitudes para continuar con estudios posteriores. Como consecuencia de esta amplia experiencia evaluando con el TAD, surge la pregunta de qué tan diferentes son los resultados que tienen señoritas y varones, así como estudiantes de institutos públicos y colegios privados en la aptitud académica y las 6 aptitudes evaluadas en tercero básico.

Objetivos del Estudio:

1. Analizar las diferencias de género y por tipo de establecimiento educativo en los resultados de la batería TAD, en las pruebas de aptitud académica, razonamientos verbal, abstracto y mecánico, habilidad numérica, relaciones espaciales y velocidad y exactitud.
2. Comparar anualmente las aptitudes diferenciales de los estudiantes evaluados.
3. Identificar y analizar el tamaño del efecto en las diferencias encontradas al comparar los resultados por género y tipo de establecimiento.
4. Identificar los departamentos de Guatemala donde se encuentran los promedios de índices mayores y menores de aptitud académica.

El TAD forma A es el instrumento utilizado en la presente investigación, por lo que a continuación se describirá con detenimiento. Psychological Corporation (1997) indica que la batería de aptitudes diferenciales consiste de 6 tests, diseñados para medir la habilidad numérica, razonamientos verbal, abstracto y mecánico, relaciones espaciales y velocidad y exactitud, así como el índice de aptitud académica (calculado con los resultados de la habilidad numérica y razonamiento verbal). Fue diseñada para selección y orientación educativa y vocacional, así como para selección de personal y estudio de casos clínicos. A continuación se describen sus tests:

Razonamiento Verbal, mide la habilidad para comprender conceptos expresados en palabras, evalúa la capacidad para abstraer, generalizar y pensar en forma organizada, antes que medir solo la fluidez o conocimiento de vocabulario. Este tipo de razonamiento es básico para las siguientes carreras universitarias: derecho, ciencias políticas, literatura, ciencias sociales y humanísticas, diplomacia, turismo, periodismo y otras asociadas.

Habilidad numérica, mide la habilidad para razonar con números, para manipular relaciones numéricas y operar inteligentemente con materiales cuantitativos; evalúa la comprensión de las relaciones numéricas y la facilidad para manejar conceptos numéricos. Esta habilidad predice el éxito académico en carreras universitarias como matemáticas, física, química, computación, ingenierías, economía y trabajos de laboratorio, contabilidad y manufacturas.

Razonamiento abstracto, mide la habilidad para razonar en forma no verbal, la habilidad para percibir las relaciones entre patrones de figuras abstractas y la habilidad para generalizar y deducir principios con base en dibujos que no incluyen lenguaje escrito. Predice el buen éxito en carreras como arquitectura, medicina, música, filosofía y otras relacionadas; estos resultados pueden interpretarse conjuntamente con relaciones espaciales y razonamiento mecánico, así como con el razonamiento verbal y la habilidad numérica.

Relaciones espaciales, mide la habilidad en la percepción visual de objetos de forma tridimensional, así como la habilidad para crear una estructura tridimensional con base en un plano bidimensional y, manipular mentalmente dichos objetos. Predice el éxito en ocupaciones como dibujo lineal e industrial, diseño, arquitectura, ingenierías, arte, modelado y decoración.

Razonamiento mecánico, mide la habilidad para comprender los principios mecánicos y físicos en situaciones conocidas, predice el éxito para operar y reparar dispositivos y artefactos complejos, así como en ocupaciones como mecánica, carpintería, mantenimiento, ingeniería mecánica, eléctrica, industrial y mecánica dental.

Velocidad y exactitud, mide la rapidez de percepción, la habilidad para retener algo en la memoria momentáneamente y la rapidez de reacción al trabajar con combinaciones sencillas de letras y números. Se requiere para ocupaciones como archivador, codificador, operador de máquinas, procesamiento de datos, computación, telefonista y secretaria.

Índice de aptitud académica, combina el razonamiento verbal y habilidad numérica, mide algo de lo que evalúan los test de inteligencia y predice el comportamiento académico futuro.

Los puntos burdos o respuestas correctas de los 6 tests y el índice de aptitud académica, se convierten a percentiles de 1 a 99 y tienen un valor promedio de 50, se expresan en valores enteros e indican el porcentaje del grupo normativo al que el estudiante evaluado es superior en la aptitud apreciada. (Psychological Corporation, 1997). Dispone de validez predictiva, calculada sobre el rendimiento en secundaria y universidad luego de su aplicación. Su confiabilidad se calculó (con excepción de velocidad y exactitud) con el coeficiente biserial, corregido con la fórmula Spearman-Brown. Se calcula entre -1 a 1, mientras más cerca de 1 se encuentre el índice tendrá mejor confiabilidad, las confiabilidades de la batería van de 0.85 a 0.93, indicando una confiabilidad y consistencia alta.

Los análisis estadísticos realizados se basaron en la prueba t de diferencia de medias y el cálculo del tamaño del efecto. La prueba t de Student permite verificar la diferencia entre promedios de 2 grupos, este cálculo puede hacerse para varianzas iguales o diferentes, la prueba F de Levene utilizada sirvió para verificar la probabilidad de que las varianzas de los grupos comparados no tuvieran diferencias significativas. Luego de aplicada esta prueba F, se asumió si las varianzas fueron iguales o diferentes (Santos, 1999). Para las comparaciones interanuales, se utilizó el análisis de varianza de un factor, el cual verifica las diferencias entre promedios de 3 o más grupos con el puntaje F que se calcula, posteriormente se hizo una prueba post hoc de Bonferroni, para confirmar las diferencias entre los estudiantes de cada año comparado con el resto de años analizados. Las fórmulas utilizadas son las siguientes:

$$F = \frac{\delta_1^2}{\delta_2^2} \quad \text{Tomado de Santos (1999).}$$

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\delta D X} \quad \text{Tomado de Elorza (2008:371).}$$

$$F = \frac{CM_{eg}}{CM_{dg}} \quad \text{Tomado de Elorza (2008:404).}$$

El tamaño del efecto (TE) se define como el grado de generalidad que posee la superioridad del promedio de A sobre el promedio de B en la población de la que se obtuvo la muestra estudiada. De esta manera, el TE se refiere a la magnitud de un efecto, si A es realmente mejor que B, interesa saber en qué medida se espera este fenómeno en la población (Cohen, 1992), citado

por Ledesma y otros (2008). En este estudio se utilizó la diferencia d estandarizada de Cohen, la fórmula es:

$$d = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\delta_2}$$

Tomado de Ledesma y otros (2008:427).

Finalmente, para la identificación geográfica de la aptitud académica, se calcularon los promedios del percentil de los estudiantes evaluados en los 11 años y, se ubicaron en los 4 cuartiles producidos. El cuartil 1 va de 1-25 puntos, el cuartil 2 incluye 26-50 puntos, el cuartil 3 va de 51-75 puntos y, el cuartil 4 se ubica de 76-99 puntos.

RESULTADOS

En este estudio se incluyen los datos desde 1999 hasta el 2009, en ese tiempo se evaluaron 74,814 estudiantes de tercero básico. 34,414 varones y 40,397 señoritas y, 59068 de Institutos Públicos y 15,746 de Colegios Privados. Los cuadros 1 y 2 muestran la cantidad de estudiantes evaluados en tercero básico desagregados por género y tipo de institución educativa. Están balanceados entre los varones y las señoritas; predominan los evaluados en Institutos Públicos, debido a que el POES es una alternativa de evaluación económica para estos estudiantes. Sin embargo, hay estudiantes que no tomaron toda la batería de pruebas, el POES les brindó sin costo las pruebas de razonamiento verbal y habilidad numérica, por lo que en algunos casos ya no tomaron el resto de la batería. Esto hace que en las comparaciones del razonamiento espacial, abstracto, mecánico y, velocidad y exactitud, se incluyeron solo aquellos estudiantes que tomaron la totalidad de las pruebas.

Cuadro 1. Estudiantes Evaluados en Tercero Básico, por Género

Género	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	40,397	46.0
Masculino	34,417	54.0
Total	74,814	100

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 2. Estudiantes Evaluados en Tercero Básico, por Tipo de Institución Educativa

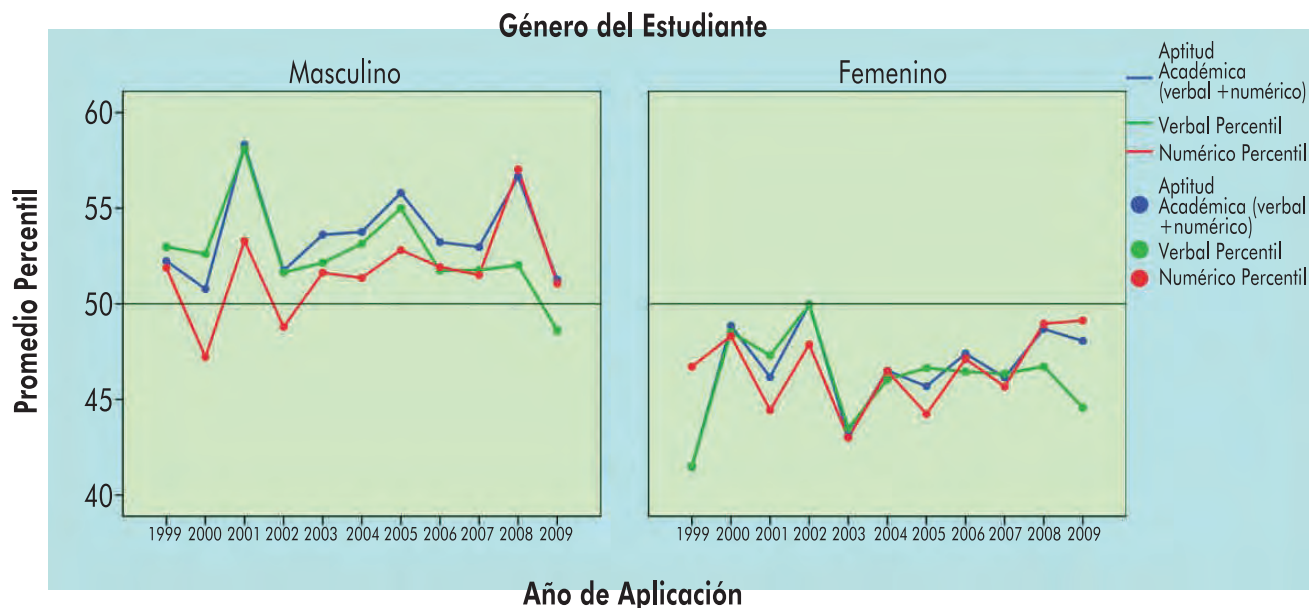
Género	Frecuencia	Porcentaje
Instituto Oficial	59,068	79.0
Colegio Privado	15,746	46.2
Total	74,814	100

Fuente: Elaboración propia.

Comparación por Género.

El promedio del percentil de la aptitud académica de varones es 53.62 y para las señoritas fue de 46.23, esta diferencia a favor de los varones es estadísticamente significativa, se obtuvo un puntaje $t = 26.804$; con grados de libertad (gl) = 41,944.49 (SPSS ajusta los grados de libertad con el algoritmo $gl=W - k$, W es el peso marginal del total de los casos y k es el total de casos menos 2, cuando las varianzas son diferentes); con una probabilidad (p) < 0.0001. La prueba F indicó que las varianzas son diferentes. Este análisis se profundizó al realizar las comparaciones en las dos pruebas que lo conforman, razonamiento verbal y habilidad numérica, en el razonamiento verbal el promedio de los varones fue de 52.73 y para las señoritas fue de 45.98, esta diferencia fue a favor de varones y también es

Gráfica 1. Promedios Percentiles Aptitud Académica, Razonamiento Verbal y Habilidad Numérica, por Año y Género



Fuente: Elaboración propia.

estadísticamente significativa, se tuvo un puntaje $t = 24.376$; con $gl = 41,942.816$; y una $p < 0.0001$. La prueba F indicó que las varianzas son desiguales. Finalmente, en la habilidad numérica el promedio del percentil de los varones fue de 51.87 y para las señoritas fue de 46.52, resultados que también indican que hay diferencia entre ambos grupos, se obtuvo un puntaje $t = 19.383$; con $gl = 41,803.183$; y una $p < 0.0001$. La prueba F indicó que las varianzas son desiguales. Estos resultados pueden observarse en la gráfica 1, la tendencia mostrada indica que los varones en 9 de los 11 años están arriba del percentil 50, en cambio las señoritas en los 11 años están por debajo del percentil citado.

Los resultados anteriores indican que los varones tienen mejor promedio de aptitud académica en el TAD, la cual se explica porque tienen un mejor rendimiento que ellas en el razonamiento verbal y en la habilidad numérica. El cuadro 3 muestra el tamaño del efecto de estas diferencias, los cuales son pequeños en las 3 comparaciones analizadas, esto indica que las diferencias no son tan consistentes como lo indican los resultados de la prueba t, por lo que esa superioridad no es tan fuerte como lo indican los puntajes d obtenidos. Para la interpretación de la d estandarizada de Cohen (1988), se toman los intervalos propuestos, citado por Wolske y Higgs (2009):

- < 0.1 = efecto trivial.
- $0.1 - 0.3$ = efecto pequeño.
- $0.3 - 0.5$ = efecto moderado.
- > 0.5 = efecto de larga diferencia.

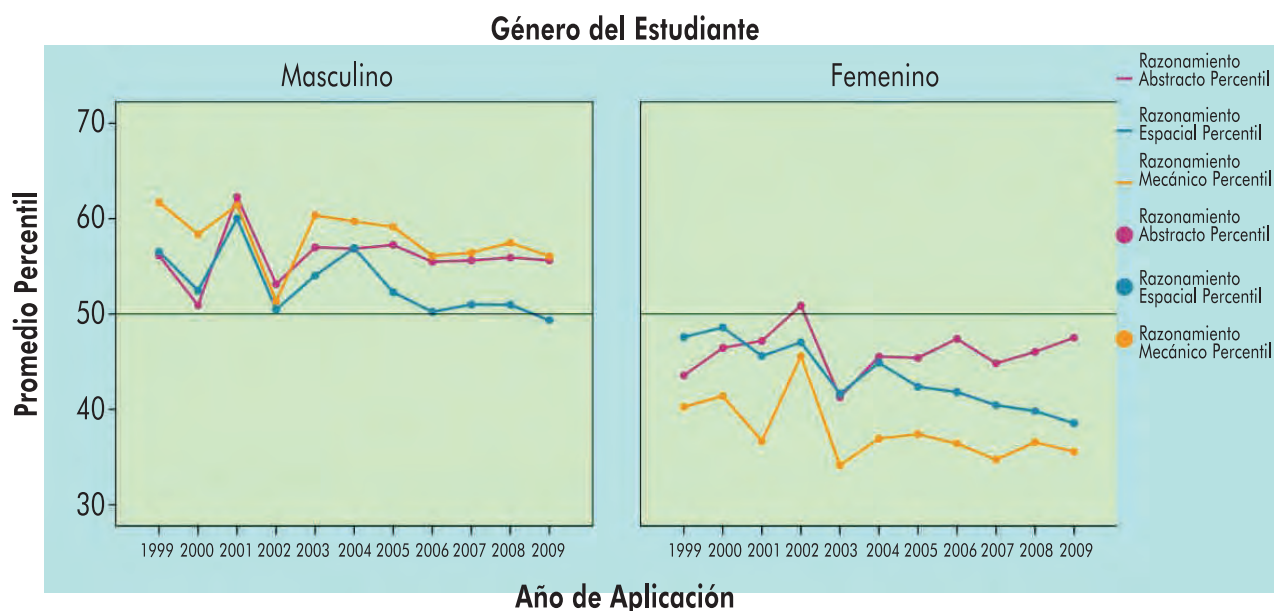
Cuadro 3. Tamaño del Efecto de las Diferencias, al Comparar por Género

Promedio Analizado	d estandarizada de Cohen	Tamaño del Efecto
Aptitud Académica	0.261	Pequeño
Razonamiento verbal	0.237	Pequeño
Habilidad Numérica	0.189	Pequeño

Fuente: Elaboración propia.

El promedio del percentil del razonamiento abstracto de varones fue 55.98 y para las señoritas fue de 46.05, esta diferencia a favor de los varones es estadísticamente significativa, se obtuvo un puntaje $t = 34.376$; con $gl = 42,110.284$; con una probabilidad (p) < 0.0001 . La prueba F indicó que las varianzas son diferentes. Los promedios del razonamiento espacial fueron para varones de 53.26 y para las señoritas fue de 43.83, esta diferencia fue a favor de varones y también es estadísticamente significativa, se tuvo un puntaje $t = 34.714$; con $gl = 41,366.349$; y una $p < 0.0001$. La prueba F indicó que las varianzas son desiguales. En el razonamiento mecánico el promedio del percentil de los varones fue de 57.84 y para las señoritas fue de 38.36, resultados que también indican que hay diferencia entre ambos grupos a favor de los varones, se obtuvo un puntaje $t = 74.308$; con $gl = 40,826.343$; y una $p < 0.0001$. La prueba F indicó que las varianzas son desiguales. Finalmente, en velocidad y exactitud el promedio del percentil de los varones fue de 38.25 y para las señoritas fue de 40.96, resultados que indican que hay diferencia entre ambos grupos a favor de las señoritas, se obtuvo un puntaje $t = -9.734$; con $gl = 42,880.112$; y una $p < 0.0001$. La prueba F indicó que las varianzas son desiguales. Estos resultados pueden observarse en la gráfica 2, la tendencia mostrada indica que los varones en solo 1 de los 11 años están por debajo del percentil 50 en razonamiento espacial del 2009, en todos los demás están arriba de ese percentil. Las señoritas al contrario, en los 11 años están por debajo del percentil citado, solo en razonamiento abstracto del 2002 están por arriba del percentil 50.

Gráfica 2. Promedios Percentiles Razonamientos Abstracto, Espacial y Mecánico, por Año y Género



Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de los 4 anteriores tests indican que los varones tienen mejor promedio que las señoritas, el cuadro 4 muestra el tamaño del efecto de estas diferencias, los cuales son moderados en el razonamiento abstracto y espacial, larga diferencia en el razonamiento mecánico y, trivial en la velocidad y exactitud. Esto indica que las diferencias no son tan consistentes como lo indican los resultados de la prueba t, solo la superioridad del razonamiento mecánico es acentuada, como lo indican los puntajes obtenidos.

Cuadro 4. Tamaño del Efecto de las Diferencias, al Comparar por Género

Promedio Analizado	d estandarizada de Cohen	Tamaño del Efecto
Razonamiento Abstracto	0.332	Moderado
Razonamiento espacial	0.348	Moderado
Razonamiento mecánico	0.749	Larga Diferencia
Velocidad y exactitud	0.094	Trivial

Fuente: Elaboración propia.

Comparación por Tipo de Establecimiento Educativo.

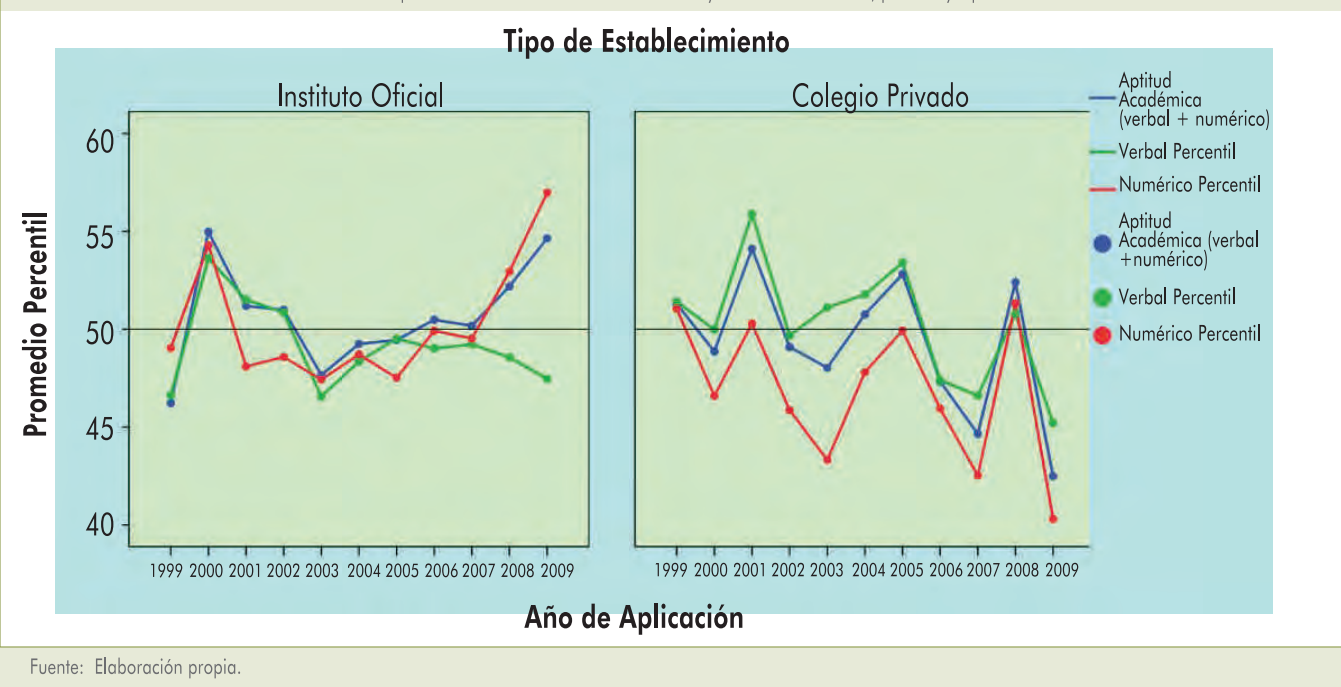
El promedio del percentil de la aptitud académica de institutos públicos es 49.62 y para los colegios privados fue de 49.38, esta diferencia a favor de los institutos públicos no es estadísticamente significativa, se obtuvo un puntaje $t = 0.673$; con $gl = 11,709.192$; con una probabilidad $(p) < 0.05$. La prueba F indicó que las varianzas son diferentes. Este análisis se completó al realizar

las comparaciones en las dos pruebas que lo conforman, razonamiento verbal y habilidad numérica, en el razonamiento verbal el promedio del percentil de los Institutos públicos fue de 48.79 y para los colegios privados fue de 50.16, esta diferencia fue a favor de colegios privados y es estadísticamente significativa, se tuvo un puntaje $t = -3.806$; con $gl = 43,903$; y una $p < 0.0001$. La prueba F indicó que las varianzas son iguales. Finalmente, en la habilidad numérica el promedio del percentil de los institutos públicos fue de 49.34 y para las colegios privados fue de 47.16, resultados que indican que hay diferencia entre ambos grupos a favor de los institutos públicos, se obtuvo un puntaje $t = 6.138$; con $gl = 43,903$; y una $p < 0.0001$. La prueba F indicó que las varianzas son iguales. Estos resultados pueden observarse en la gráfica 3, la tendencia mostrada indica que los institutos públicos en 7 de los 11 años están arriba del percentil 50, en cambio los colegios privados en 6 de los 11 años están por debajo del percentil citado en la aptitud académica.

Los resultados anteriores indican que los institutos públicos tienen igual promedio de aptitud académica en el TAD, sin embargo, en las dos pruebas que lo componen hay diferencias a favor de cada uno, los colegios privados tienen mejores puntajes en el razonamiento verbal y, los institutos públicos tienen mejores puntajes en la habilidad numérica. El cuadro 5 muestra el tamaño del efecto de estas diferencias, los cuales son triviales en los 3 promedios analizados, esto indica que las diferencias no son tan evidentes como lo indican los resultados de la prueba t, por lo que esa superioridad compartida no es tan general como lo indican los puntajes obtenidos.

Gráfica 3.

Promedios Percentiles Aptitud Académica. Razonamiento Verbal y Habilidad Numérica, por Año y Tipo de Establecimiento



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 5. Tamaño del Efecto de las Diferencias, al Comparar por Tipo de Establecimiento.

Promedio Analizado	d estandarizada de Cohen	Tamaño del Efecto
Aptitud Académica	0.008	Trivial
Razonamiento verbal	0.047	Trivial
Habilidad Numérica	0.075	Trivial

Fuente: Elaboración propia.

El promedio del percentil del razonamiento abstracto de institutos públicos fue 50.16 y para las colegios privados fue de 52.26, esta diferencia a favor de los colegios privados es estadísticamente significativa, se obtuvo un puntaje $t = -5.584$; con $gl = 43,903$; con una probabilidad $(p) < 0.0001$. La prueba F indicó que las varianzas son iguales. Los promedios del razonamiento espacial fueron para institutos públicos de 48.47 y para las colegios privados fue de 46.46, esta diferencia fue a favor de institutos públicos y también es estadísticamente significativa, se tuvo un puntaje $t = 5.689$; con $gl = 43,903$; y una $p < 0.0001$. La prueba F indicó que las varianzas son iguales. En el razonamiento mecánico el promedio del percentil de los institutos públicos fue de 46.76 y para las colegios privados fue de 49.09, resultados que también indican que hay diferencia entre ambos grupos a favor de los colegios privados, se obtuvo un puntaje $t = -6.562$; con $gl = 43,903$; y una $p < 0.0001$. La prueba F indicó que las varianzas son iguales. Finalmente, en velocidad y exactitud el promedio del percentil de los institutos públicos fue de 40.02 y para las colegios privados fue de 38.44, resultados que indican que hay diferencia entre ambos grupos a favor de las institutos públicos, se obtuvo un

puntaje $t = 4.566$; con $gl = 12,491.586$; y una $p < 0.0001$. La prueba F indicó que las varianzas son desiguales. Estos resultados pueden observarse en la gráfica 4, la tendencia mostrada indica que los institutos públicos en solo 3 de los 11 años están arriba del percentil 50 en razonamiento espacial, igualmente en los colegios privados. En el razonamiento abstracto los institutos están en 5 de los 11 años arriba del percentil 50, en cambio los colegios privados en 7 de los 11 años están arriba del percentil citado. Finalmente, en el razonamiento mecánico, los institutos públicos están arriba del percentil 50 solo en 2 de los 11 años, los colegios privados están arriba de dicho percentil en 4 de los 11 años.

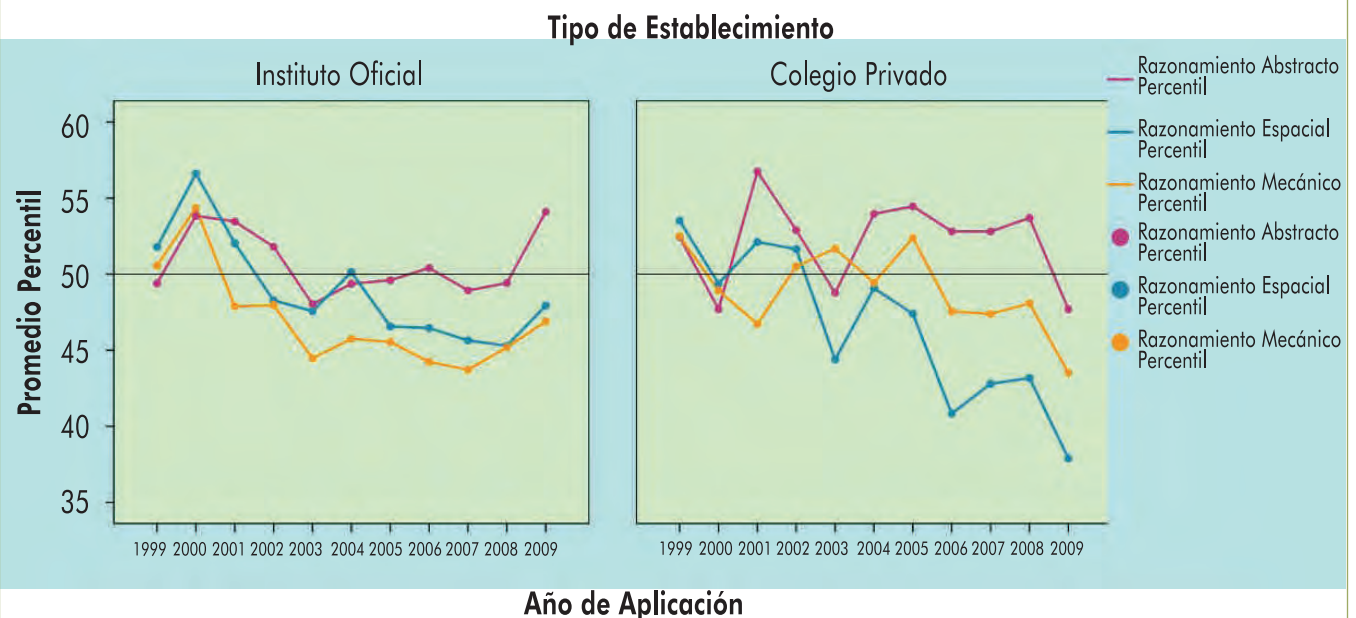
Los resultados de 4 de los anteriores tests indican que los institutos públicos tienen mejor promedio que los colegios privados en razonamiento espacial y velocidad y exactitud; tienen mejores promedios los colegios privados que los institutos públicos en razonamiento abstracto y mecánico, el cuadro 4 muestra el tamaño del efecto de estas diferencias, los cuales son triviales en todos. Esto indica que las diferencias no son tan consistentes como lo indican los resultados de la prueba t, por lo que esa superioridad no es tan robusta como lo indican los puntajes d obtenidos.

Cuadro 6. Tamaño del Efecto de las Diferencias, al Comparar por Género

Promedio Analizado	d estandarizada de Cohen	Tamaño del Efecto
Razonamiento Abstracto	0.068	Trivial
Razonamiento espacial	0.07	Trivial
Razonamiento mecánico	0.046	Trivial
Velocidad y exactitud	0.057	Trivial

Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 4. Promedios Percentiles Razonamientos Abstracto, Espacial y Mecánico, por Año y Tipo de Establecimiento



Fuente: Elaboración propia.

Comparación por Años de Aplicación.

En los promedios obtenidos en aptitud académica, durante los 11 años del análisis de la comparación interanual con el análisis de varianza, se obtuvo una $F = 15.613$; con $gl = 10$; con una probabilidad $(p) < 0.0001$, indica que hay diferencia entre años. La prueba post hoc de Bonferroni indicó que son diferentes o mejores los años 2001, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007 y 2008. Los promedios obtenidos en razonamiento verbal durante los 11 años del análisis de la comparación interanual con el análisis de varianza, se obtuvo una $F = 12.103$; con $gl = 10$; con una probabilidad $(p) < 0.0001$, indica que hay diferencia entre años. La prueba post hoc de Bonferroni indicó que son diferentes o mejores los años 2001, 2005 y 2008. Los promedios obtenidos en habilidad numérica, durante los 11 años del análisis de la comparación interanual con el análisis de varianza, se obtuvo una $F = 10.621$; con $gl = 10$; con una probabilidad $(p) < 0.0001$, indica que hay diferencia entre años. La prueba post hoc de Bonferroni indicó que son diferentes o mejores los años 2003 y 2008.

En los promedios obtenidos en razonamiento abstracto, durante los 11 años del análisis de la comparación interanual con el análisis de varianza, se obtuvo una $F = 8.154$; con $gl = 10$; con una probabilidad $(p) < 0.0001$, indica que hay diferencia entre años. La prueba post hoc de Bonferroni indicó que es diferente o mejor el año 2001. Los promedios obtenidos en razonamiento espacial durante los 11 años del análisis de la comparación interanual con el análisis de varianza, se obtuvo una $F = 41.899$; con $gl = 10$; con una probabilidad $(p) < 0.0001$, indica que hay diferencia entre años. La prueba post hoc de Bonferroni indicó que son diferentes o mejores los años 2003, 2004, 2007 y 2008. Los promedios obtenidos en razonamiento mecánico, durante los 11 años del análisis de la comparación interanual con el análisis de varianza, se obtuvo una $F = 23.809$; con $gl = 10$; con una probabilidad $(p) < 0.0001$, indica que hay diferencia entre años. La prueba post hoc de Bonferroni también indicó que son diferentes o mejores los años 1999, 2000, 2001, 2003, 2004, 2005 y 2008. Finalmente, los promedios obtenidos en velocidad y exactitud, durante los 11 años del análisis de la comparación interanual con el análisis de varianza, se obtuvo una $F = 154.422$; con $gl = 10$; con una probabilidad $(p) < 0.0001$, indica que hay diferencia entre años. La prueba post hoc de Bonferroni también indicó que son diferentes o mejores los años 1999, 2000, 2001, 2002, 2007 y 2009. Los resultados sugieren irregularidad en los resultados anuales, ya que unas pruebas son mejores en uno años y las otras en otros. Habría que profundizar en otros estudios este análisis, que permita encontrar la explicación o variables que están influyendo en determinados años en los puntajes obtenidos por los estudiantes evaluados.

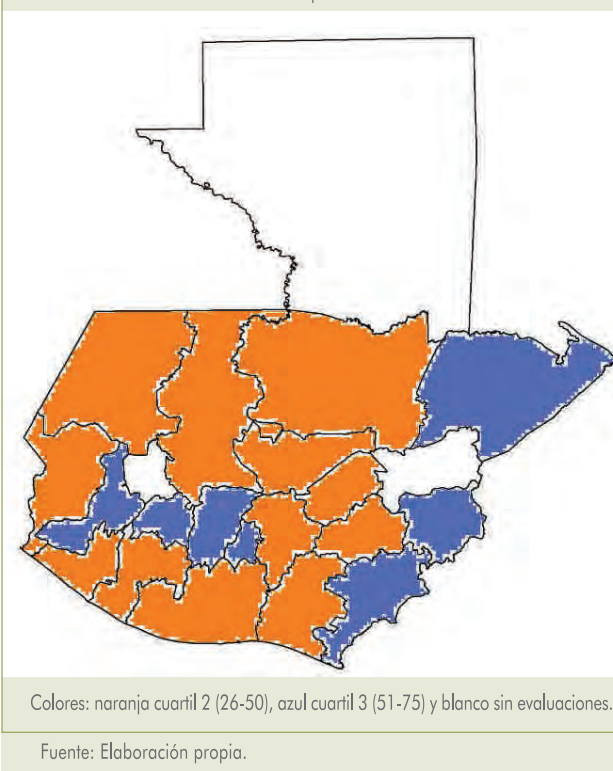
Identificación Geográfica de los Promedios de Percentiles de la Aptitud Académica.

Un aporte final del presente estudio, lo constituye la ubicación de los departamentos de Guatemala según el promedio de sus percentiles en la aptitud académica. La gráfica 5 muestra los resultados de dicha identificación, en el cuartil 2, con promedios de 26 a 50 puntos, se ubicaron los departamentos de Huehuetenango, Quiché, Alta y Baja Verapaz, El Progreso, Jalapa, Santa Rosa, Guatemala, Escuintla, Suchitepéquez, Retalhuleu y San Marcos. Se ubican por debajo del percentil 50, por lo que se afirma que sus promedios son bajos en la aptitud académica. En el cuartil 3, con promedios de 51 a

75 puntos, se ubicaron los departamentos de Quetzaltenango, Sololá, Chimaltenango, Sacatepéquez, Izabal, Chiquimula y Jutiapa. Están por arriba del percentil 50, por lo que sus resultados están arriba del promedio.

Para los departamentos del cuartil 2, hay que considerar que se tienen que desarrollar planes para mejorar la lectura y la habilidad numérica, considerando que especialmente en la costa sur, se ubica la zona en donde existe la mayor actividad agro-industrial. Elevar estos niveles, mejoraría la productividad y competitividad de los estudiantes de tercero básico, futuros colaboradores de estas actividades productivas. En el caso de los departamentos del cuartil 3, sus niveles de lectura y matemática son aceptables, por lo que pueden ser sujetos de futuras inversiones de industrias con personal mejor formado. La ubicación de maquilas e industria en Sacatepéquez, Chimaltenango, Sololá y Quetzaltenango, es apoyado por estos resultados. Habría que incluir en este tipo de inversiones a Jutiapa, Chiquimula e Izabal; lugares donde los colaboradores ya tienen cierto nivel de formación para participar de estas y otras actividades productivas.

Gráfica 5. Identificación Geográfica por Departamentos, Promedios de Percentiles en Aptitud Académica



DISCUSIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Los resultados del presente estudio confirman lo encontrado por estudios previos en Inglaterra y Estados Unidos (Lynn, 1992), Chile (Le Foulon, 2002 y Contreras, Bravo y Sanguenza, 2001) y en Guatemala en la comparación de rendimiento por género (Ureta y otros, 2006). En ellos consistentemente tienen mejores resultados los varones que las señoritas tanto en lectura como en matemática

y en pruebas específicas del TAD, para el grado de tercero básico (novenno grado) y en estudiantes universitarios. En las comparaciones por género, solo la velocidad y exactitud es mejor en las señoritas que en los varones, en las restantes 5 pruebas del estudio están mejores los promedios de los varones. Hay que indicar que a pesar de las diferencias encontradas, el tamaño del efecto es pequeño en casi todas las comparaciones, solamente hay un efecto de larga diferencia al comparar hombres y mujeres en el razonamiento mecánico.

Los resultados obtenidos en el presente estudio, confirman y contrastan con los obtenidos por el NAEP (2006), contrastan ya que la aptitud académica es igual en ambos tipos de instituciones, y los institutos públicos tienen mejores resultados en habilidad numérica. Confirman lo referido por el NAEP en el sentido de que tienen mejor razonamiento verbal los colegios privados que los institutos públicos. Además, los institutos públicos tienen mejores promedios que los colegios privados en razonamiento espacial y velocidad y exactitud. Los colegios privados tienen mejores promedios de percentil que los institutos públicos en razonamiento abstracto y mecánico.

A diferencia del apoyo que esta evidencia ofrece a anteriores estudios hechos en Guatemala y otros países, estos resultados contrastan con los resultados de otros estudios realizados (Salvador, Salvador y Molero, 1991; Ding y Hall, 2007; Hyde y otros, 2008 y Lietz, 2006); la evidencia por ellos recolectada indica que las mujeres tienen ventaja en razonamiento abstracto y lectura sobre los hombres en grados similares. Por lo cual, las acciones curriculares, didácticas y educativas que se realizan en los sistemas educativos de esos países (España, Estados Unidos, Australia y 43 países evaluados por PISA), demuestran que tienen un efecto positivo en el sentido de mejorar el rendimiento de forma similar entre hombres y mujeres.

Como principales recomendaciones didácticas pueden incluirse las siguientes:

- Para los maestros de matemática, idioma español, ciencias y estrategias metacognitivas, incluir una atención especial para las mujeres en el nivel medio, ya que los varones tienen mejor rendimiento que ellas en esos años.
- Incluir ejercicios verbales, matemáticos, científicos y metacognitivos de agrado hacia estas materias o área, para que tanto hombres como mujeres las aprendan y desarrollen apropiadamente.
- Indagar las acciones curriculares, capacitación docente, estrategias didácticas y educativas que se realizan en los sistemas educativos de otros países con mejores indicadores educativos, para aplicar en Guatemala aquellas que permitan mejorar el rendimiento de las mujeres.
- Desarrollar planes para mejorar la lectura y la habilidad numérica en los departamentos de la costa sur de Guatemala, hay que considerar que allí se ubica una cantidad importante de las industrias azucarera, algodónera y ganadera.

Como principales recomendaciones psicométricas pueden incluirse las siguientes:

- Realizar análisis diferencial de ítems del TAD, para verificar si en las 6 pruebas existen ítems más fáciles para hombres que para mujeres; así como ítems más fáciles para jóvenes de colegios privados o de institutos públicos.

- Aplicar el TAD con otras pruebas que evalúen similares aptitudes y habilidades, para tener otros elementos de juicio para tomar las decisiones pertinentes en la orientación vocacional de estudiantes de tercero básico.

BIBLIOGRAFÍA

- Burin, Débora; Delgado, Ana y Prieto, Gerardo. (2000). *Solution strategies and gender differences in spatial visualization tasks*. Revista Psicológica (21) 275-286, disponible en línea en: <http://www.uv.es/revispsi/articulos3.00/buri5.pdf>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. (2nd ed.). New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Contreras, Dante; Bravo, David y Sanhueza, Claudia. (2001). *PAA, ¿una prueba de inteligencia?* Revista Perspectivas (Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Chile) 4 (2), 233-247, disponible en línea en <http://www.dii.uchile.cl/~revista/ArticulosVol4-N2/233-247%2004-Cas%20%20.col.pdf>
- Elorza Pérez-Tejada, Haroldo. (2008). *Estadística para las Ciencias sociales, del comportamiento y de la salud*. 3ª edición. Cengage Learning Editores, México, D. F.
- Gilbert, Otto. (1996). *Educación formal de los padres y aptitudes de sus hijos*. Revista Latinoamericana de Psicología 28 (2), 305-316, disponible en línea en: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/805/80528207.pdf>
- Gonzalez, Gustavo; Castro, Alejandro y Gonzalez, Federico. (2008). *Perfiles aptitudinales, estilos de pensamiento y rendimiento académico*. Anuario de investigaciones. (Fac. Psicología Universidad de Buenos Aires). (15) [Citado 2010-06-28]. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-16862008000100035&lng=es&nrm=iso
- Hyde, Janet; Lindberg, Sara; Linn, Marcia; Ellis, Amy y Williams, Carolina. (2008). *Gender Similarities Characterize Math Performance*. Science, (320): 494-495, disponible en línea en <http://www.sciencemag.org/cgi/content/full/321/5888/494/DC1>.
- Le Foulon, Carmen. (2002). *¿Existe sesgo en contra de las mujeres en la PAA?* Revista Estudios Públicos. (88): 439-448, disponible en línea en http://www.cepchile.cl/dms/archivo_3176_1387/rev88_lefoulon.pdf
- Ledesma, Rubén; Macbeth, Guillermo y Cortada, Nuria. (2008). *Tamaño del Efecto: Revisión Teórica y Aplicaciones con el sistema estadístico ViSta*. Revista Latinoamericana de Psicología 40 (3), 425-439, disponible en línea en: www.revistalatinamericanadepsicologia.com/revistas/documentos/2/32_tamano_del_efecto.pdf.
- Lietz, Petra. (2006). *A Meta-Analysis of Gender Differences in Reading Achievement at the Secondary School Level*. Studies in Educational Evaluation (32): 317-344, disponible en línea en <http://www.elsevier.com/stueduc>.
- Lynn, Richard. (1992). *Sex Differences on the Differential Aptitude Test in British and American Adolescents*. Educational Psychology: An International Journal of Experimental Educational Psychology 12 (2), 101-102, Disponible en línea en: <http://www.informaworld.com/smp/content~db=all~content=a757629610>

National Assessment of Educational Progress. (2006). Comparing Private Schools and Public Schools Using Hierarchical Linear Modeling. U. S. Department of Education, Washington, D. C., Disponible en línea en: <http://nces.ed.gov/nationsreportcard/pdf/studies/2006461.pdf>

Psychological Corporation. (1997). Manual de Instrucciones. Test de Aptitudes Diferenciales forma A. Universidad Del Valle de Guatemala. Guatemala, Guatemala.

Salvador, Ana; Salvador, Adela y Molero, María. (1991). *Mujeres y matemáticas: un estudio diferencial*. Números, Revista de Didáctica de las matemáticas (21): 57-65, disponible en línea en: <http://www.sinewton.org/numeros/numeros/22/Articulo05.pdf>

Santos, Néstor. (1999). *Prueba F para diferencia entre dos varianzas*. Universidad Industrial de Santander, disponible en línea en <http://www.tullave.com/documentos/ingind/indb0029.pdf>.

Te Nijenhuis, Jan; Evers, Arne y Mur, Jakko. (2000). *Validity of the Differential Aptitude Test for the Assessment of Immigrant Children*. Educational Psychology: An International Journal of Experimental Educational Psychology 20 (1), 101-102, Disponible en línea en: <http://www.informaworld.com/smpp/content~db=all~content=a713663700>

Ureta, Francisco y otros (2006). *Informe de Difusión General de la Evaluación del Rendimiento en Lectura y Matemática de Estudiantes de Tercero Básico a Nivel Nacional – 2005-*. Universidad del Valle de Guatemala, Programa Nacional del Rendimiento Escolar, Ministerio de Educación.

Wolske, Kim y Higgs, Amy. (2009). *Power Analysis, Statistical Significance, & Effect Size*. My Environmental Education Evaluation Resource Assistant (MEERA). Disponible en línea en: <http://meera.snre.umich.edu/plan-an-evaluation/plonearticdemultipage.2007-10-30.3630902539/power-analysis-statistical-significance-effect-size#effect>



Francisco Ureta
fureta@uvg.edu.gt