

Acerca del examen único de ingreso al bachillerato (EXANI-I)

Lourdes Guerrero Magaña

Armando Sepúlveda López

gmagana@zeus.umich.mx

asepulve@zeus.umich.mx

Miembros del Cuerpo Académico *Enseñanza de las Matemáticas*

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Resumen. En general, la evaluación es un proceso complejo y delicado que se aplica a casi todas las actividades humanas que necesitan retroalimentarse para continuar su desarrollo; en particular, en el ámbito educativo, la evaluación requiere de medida cuando se hacen afirmaciones con respecto al carácter de los resultados obtenidos y sus consecuencias. Es un proceso en el que intervienen criterios de calidad, previamente establecidos, y suele utilizarse por los gobiernos para justificar la implantación y desarrollo de determinadas políticas educativas, las cuales son implementadas por las autoridades correspondientes u otros organismos especializados. En nuestro país, el CENEVAL [Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior] realiza evaluaciones que son utilizadas para distintos propósitos, como el ingreso de los estudiantes a determinado nivel de estudios, entre otros. Para tomar sus decisiones, el CENEVAL se vale de los resultados observados en pruebas objetivas de opción múltiple, instrumentos diseñados bajo la teoría sobre la taxonomía de los objetivos educacionales de Bloom.

En este trabajo presentamos un análisis de los reactivos que aparecen en las áreas de Habilidades Matemáticas y Matemáticas de la Guía para presentar el examen único de ingreso al bachillerato, puesto a disposición del público en la página de Internet del CENEVAL. Reportamos también un análisis de los resultados obtenidos al aplicar estos reactivos a grupos de estudiantes de las ciudades de México y Morelia, de los niveles medio básico, medio superior y superior. Así, encontramos que el instrumento utilizado por el CENEVAL, al menos en matemáticas, contiene inconsistencias y errores de diseño que le restan validez, confiabilidad y valor discriminatorio.

Palabras clave: Evaluación, instrumento, examen, pruebas objetivas, validez, confiabilidad, valor discriminatorio.

Introducción. La evaluación en el ámbito educativo es un tema que requiere de prudencia y cautela cuando se hacen afirmaciones con respecto al carácter de los resultados y sus consecuencias. Por un lado, es un proceso en el que intervienen las concepciones que cada participante se ha ido formando sobre el papel que juega la escuela en la sociedad y en el desarrollo de la ciencia, en donde intervienen cuestiones sociales, psicológicas y culturales. Por otro lado, la evaluación suele utilizarse por los gobiernos para justificar la implantación y desarrollo de determinadas políticas educativas, siendo las autoridades educativas y otros organismos los encargados de la implementación de acciones que las concreten. Particularmente, en nuestro país, el CENEVAL [Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior] realiza evaluaciones que son utilizadas para distintos propósitos, como el ingreso de los estudiantes a determinado nivel de estudios, entre otros. Para tomar sus decisiones, el CENEVAL se vale de instrumentos que fueron diseñados bajo concepciones que se ubican en ciertas corrientes con respecto a lo que es la evaluación del aprendizaje, básicamente en la teoría

desarrollada por Bloom, a mediados del siglo XX, sobre la taxonomía de los objetivos educacionales.

El ingreso de los estudiantes de secundaria al bachillerato representa un problema que se ha ido agudizando, volviéndose crítico en las grandes ciudades debido, entre otras cosas, a la demanda de espacios educativos y a la ubicación de las escuelas, que no siempre corresponde al lugar de preferencia de los solicitantes. Cada año, a partir de 1996, alrededor de 250,000 estudiantes de secundaria del Distrito Federal, se inscriben al examen de ingreso al bachillerato buscando un lugar en la institución que consideran la mejor opción para proseguir sus estudios. Sin embargo, a pesar de que la oferta global parece corresponder a la demanda total, no ocurre lo mismo en cada una de las instituciones, provocando que cerca de la mitad de los solicitantes no sean admitidos a la opción de su preferencia.

El no ser aceptado por la institución elegida conlleva inconvenientes más o menos importantes, según cada caso. Puede ocurrir que algunos (uno de cada cinco según lo reportado por la COMIPEMS [Comisión Metropolitana de Instituciones Públicas de Educación Media Superior]) decidan simplemente no inscribirse y busquen acomodo en el bachillerato privado, mientras que otros se inscriben a la escuela asignada, la cual puede resultar adecuada o no a sus necesidades. Según lo reportado por Aboites (1999) y de acuerdo con datos de la Secretaría de Educación Pública (SEP), la deserción promedio en el Distrito Federal ha registrado un incremento, pasando de 17.4% en los años anteriores a la aplicación del examen único, a 22.5% a partir de la aplicación de este instrumento de selección en 1996. ¿Con qué criterios debe hacerse la selección de los aspirantes al bachillerato? Dada la magnitud del problema, es claro que esta pregunta resulta de mayor importancia y, claramente, es de interés público.

El bachillerato es una etapa fundamental en la formación de los jóvenes; durante ella los estudiantes se encuentran en plena formación. Sus habilidades, conocimientos, formas de ver el mundo, etc., están en constante transformación y muy probablemente sea en esta etapa cuando decidan cuál será su futuro profesional.

¿Un examen de opción múltiple como el que elabora el CENEVAL es la mejor forma de hacer la selección de los estudiantes al bachillerato? Hay razones para dudar que así sea; por ejemplo, según los datos del CENEVAL, entre las variables que mejor explican las diferencias en el porcentaje de aciertos en el examen, están el género y la escolaridad de los padres, además del promedio que cada estudiante obtuvo en la secundaria. En cuanto al género, sistemáticamente las mujeres tienen resultados por debajo de los obtenidos por los hombres y los estudiantes de menores recursos económicos obtienen los peores resultados.

Se podrá argüir que la discriminación hacia estos sectores no es un asunto del examen único; que no hay nada en los reactivos que discrimine en un sentido o en otro y que, en todo caso, la discriminación debe imputarse al sistema educativo y no al examen. El hecho, sin embargo, es que las mujeres y los estudiantes de escasos recursos tienen menores posibilidades de acceder a las instituciones de su preferencia y que el sistema educativo y el examen único contribuyen a mantener la desigualdad social por género y por condición socioeconómica.

En este trabajo presentamos un análisis de los reactivos que aparecen en las áreas de Habilidades Matemáticas y Matemáticas de la Guía para presentar el examen único de ingreso al bachillerato, puesto a disposición del público en la página de Internet del CENEVAL. Reportamos también un análisis de los resultados obtenidos al aplicar estos reactivos a grupos de

estudiantes de las ciudades de Morelia y del Distrito Federal, de los niveles medio básico, medio superior y superior.

Análisis de la Guía para el examen. Sin duda, el hecho de que el estudio realizado sea sobre la Guía del examen representa una limitación y puede dificultar la extrapolación de nuestras conclusiones hacia el EXANI-I [Examen Nacional de Ingreso a la Educación Media Superior]. Sin embargo, es de esperarse que dicha guía, elaborada por el CENEVAL, sea representativa del examen único. Tan es así, que sus autores consideran que quien obtenga una calificación de entre 9 y 10 al responder las preguntas de la Guía, se encuentra bien preparado para presentar el examen, y su “*posibilidad de obtener un buen puntaje en el EXANI-I es muy alta*” (CENEVAL, 2002, p. 85) y debería solamente revisar las pocas preguntas donde tuvo algún error.

Se afirma en la Guía que el tiempo no es un factor que influya en los resultados, que las tres horas otorgadas para resolver los 128 reactivos son más que suficientes; esto implica un promedio de algo más que un minuto y 24 segundos por reactivo y, a simple vista, como se muestra más adelante, se observa que hay varias preguntas en las que sólo leerlas tomaría más tiempo.

De acuerdo con la Guía, el EXANI-I es un examen de opción múltiple integrado por 128 preguntas con cinco opciones cada una y sólo una de ellas es la correcta. Al rubro de Habilidad Matemática le corresponden 16 preguntas y al de Matemáticas 12. Esto representa un 12.5% y un 9.375% del total de los reactivos. De manera natural surge la pregunta: ¿Por qué se asignan estos pesos específicos a las áreas, de acuerdo con los cuales Habilidad Matemática y Habilidad Verbal son más importantes que las correspondientes a los distintos contenidos?

Por otra parte, el área de Habilidad Matemática puede dividirse en tres sub áreas: patrones numéricos con cuatro reactivos (65 a 68), patrones figurativos con siete (69 a 75) y resolución de problemas con cinco (76 a 80). La pregunta ahora es: ¿Cuál es el fundamento para elegir estas sub áreas y sus respectivos pesos específicos en el examen?

Como parte de la Guía aparece un temario para el área de Matemáticas el cual, de manera muy general, coincide con el programa de matemáticas de secundaria de la SEP, pero llama la atención que se excluyen los contenidos de simetría. ¿Existe alguna razón para excluir estos contenidos o se trata de una mera omisión?

Es claro que con los pocos reactivos de contenidos matemáticos que se incluyen en la Guía, es imposible lograr la cobertura adecuada del programa de matemáticas de la secundaria. Sin embargo, aún reconociendo esta limitante, llama la atención que de los 12 reactivos que aparecen, seis corresponden al programa de primero de secundaria. ¿Es justificable la asignación de esta importancia a los contenidos del primer año? Por otro lado, el currículo de primaria y secundaria asigna especial importancia a las asignaturas de español y matemáticas, mientras que en la Guía, éstas reciben el mismo peso que las demás asignaturas. Ahora bien, si la Guía está hecha para preparar el examen de admisión, debería incluir las áreas fundamentales de estudio de cada asignatura. En matemáticas no hay ningún reactivo correspondiente al área de tratamiento de información, clasificada como una de las cinco áreas fundamentales del conocimiento en el currículo de secundaria.

Al analizar los reactivos que han formado parte de guías anteriores, también para preparar el EXANI-I, encontramos errores en el reactivo número 74 (EXANI-I, 1998; EXANI-I, 1999):

Observa el siguiente patrón numérico:

$$1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7\ 8\ 9 \times 9 = 111\ 111\ 101$$

$$1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7\ 8\ 9 \times 18 = 222\ 222\ 202$$

$$1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7\ 8\ 9 \times 27 = 333\ 333\ 303$$

¿Cuál será el resultado de $1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7\ 8\ 9 \times 72$?

OPCIONES:

A) 777 777 707

B) 888 888 808

C) 999 999 909

D) 8 888 888 808

E) 7 777 777 707

Los resultados de las multiplicaciones que se presentan en el reactivo son incorrectos. A cada uno de ellos le hace falta un dígito; es decir, el resultado correcto de la primera multiplicación es 1 111 111 101, el de la segunda es 2 222 222 202, y así sucesivamente. La respuesta correcta para la pregunta indicada corresponde a la opción D) y no a la B), como lo señala la guía. Es relativamente fácil darse cuenta que si multiplicamos un número grande N por una cantidad cercana a 10, el resultado tendrá más dígitos que los que tiene N.

Si un error como éste permaneció en la Guía hasta el año 2002, a pesar de ser un documento del dominio público, ¿qué garantías podemos tener de que no se cometen errores semejantes en el examen? Como se notará, este error puede implicar serias consecuencias para los estudiantes.

Al aplicar este reactivo a un grupo de estudiantes, observamos que un porcentaje significativo de ellos seleccionó la opción D) como se muestra en la Figura 1, la cual es la respuesta matemáticamente correcta, pero es una respuesta incorrecta según las Guías del EXANI-I (1998; 1999).

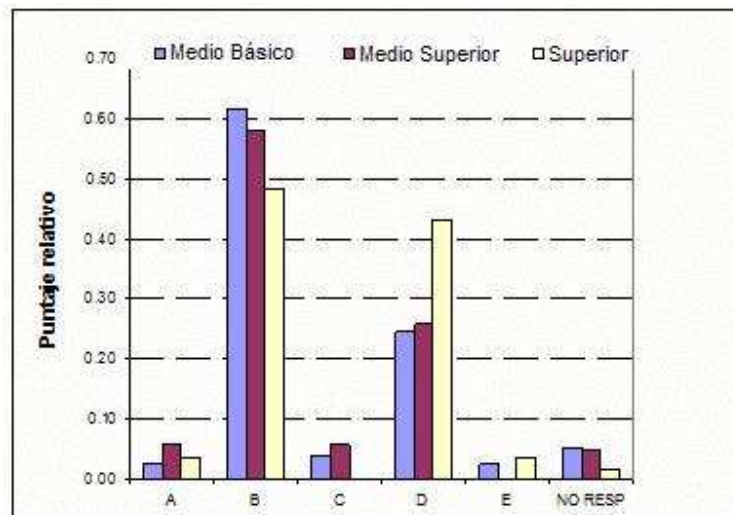


Figura 1. Respuestas de los estudiantes al reactivo 74 de la Guía.

Aunque la intención del presente artículo es analizar los reactivos del área de Matemáticas y Habilidad Matemática, en la Guía actual siguen subsistiendo errores en reactivos de otras áreas. Por ejemplo, el reactivo número 96 que se muestra en la figura 2, tiene como respuesta correcta la

opción C), aunque el problema no hace referencia a ninguna de las resistencias R_4 o R_5 a las que se hace mención en esa opción. De hecho, ninguna de las opciones podría ser la respuesta correcta ya que en el diagrama solamente se indican resistencias con la indicación R_8 .

96 En la siguiente figura se presenta un circuito formado por 8 resistencias. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

A) R_7 y R_8 están conectadas en paralelo
 B) R_2 y R_3 están conectadas en serie
 C) R_4 y R_5 están conectadas en paralelo
 D) R_3 y R_6 están conectadas en paralelo
 E) R_4 y R_5 están conectadas en serie

Figura 2. Reactivo correspondiente al área de Física (copia fiel).

Las preguntas 78, 79, 80 (del bloque de Habilidad Matemática) y 81 (del bloque de Matemáticas) tienen la característica común de que pueden ser resueltas verificando cuál de las opciones cumple con las condiciones establecidas en el problema. Esto permite responder correctamente sin que necesariamente el estudiante sepa plantear y resolver el problema. En la número 78, se describe una situación con dos relaciones de orden que se espera lleven a un sistema de ecuaciones lineales simultáneas. En la 79, se tiene también una situación contextual con la que se espera que el estudiante plantee y resuelva nuevamente un sistema de ecuaciones simultáneas, ahora con tres incógnitas. En la 81 se pide explícitamente resolver una ecuación de primer grado ($3x - 1 = x + 3$). En estos reactivos, basta verificar cuál de las opciones que se presentan satisface las ecuaciones planteadas u obtenidas. En la pregunta número 80 se plantea una situación con diversas relaciones de orden entre cuatro personas y, nuevamente, es posible encontrar la respuesta correcta verificando cuál opción cumple las condiciones.

Si lo que se pretende medir con estos reactivos es la capacidad de resolución de ecuaciones y las habilidades de resolver problemas utilizando, por ejemplo, una tabla para ordenar la información, como pudiera ser el caso de la pregunta número 80, estos reactivos son inadecuados debido a la posibilidad de respuesta por verificación de opciones, en donde no entran en juego las capacidades y conocimientos que se pretenden medir. Podemos decir, al menos para este bloque de preguntas, en términos de la terminología utilizada en la evaluación educativa, que el instrumento carece de validez.

Aplicación de los reactivos de la guía para el EXANI-I y análisis de resultados. Las 28 preguntas correspondientes a las áreas de Habilidad Matemática y Matemáticas de la Guía del EXANI-I, fueron aplicadas en varias escuelas de los niveles medio básico, medio superior y superior en las ciudades de Morelia, Michoacán y México, D. F. Los estudiantes del nivel medio básico estaban cursando el tercer año de secundaria al momento de la aplicación de la Guía y, en consecuencia, eran candidatos a participar en la siguiente aplicación del EXANI-I. Los estudiantes del nivel medio superior cursaban el tercer semestre y fueron elegidos por ser aquellos que, de alguna manera, han tomado la decisión de continuar sus estudios de bachillerato a pesar de que, posiblemente, no estén inscritos en la escuela de su preferencia. Los estudiantes del nivel superior cursaban el primer año de la licenciatura: 23 de ellos en ingeniería; 19 en diseño, y 16 en físico matemáticas. La Tabla 1 muestra el total de estudiantes por nivel y género al que fueron aplicados los reactivos de la Guía.

Tabla 1. Estudiantes seleccionados para el estudio

Género	Medio Básico*		Medio Superior**		Superior***					
	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Ingeniería		Diseño		Físico Matemáticas	
Número de estudiantes	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.
	59	46	46	32	18	5	10	9	13	3

* Tercer año de secundaria

** Tercer semestre de bachillerato

*** Primer año de licenciatura

La muestra fue seleccionada con criterios de conveniencia, no pretende ser una muestra representativa de la población (probabilística), de manera que no pretendemos obtener conclusiones generales. Sin embargo, no tenemos razones, a priori, para sospechar un comportamiento radicalmente diferente de los estudiantes seleccionados, en comparación con la población. Las variables consideradas en este estudio son el género, el tiempo de duración para la resolución de la Guía, y la calificación de los reactivos de acuerdo al tipo de procesos y contenidos involucrados: patrones figurativos, patrones numéricos, resolución de problemas y contenidos matemáticos. La Tabla 2 concentra los resultados obtenidos.

Tabla 2. Cuadro general de resultados por nivel y área

	Medio básico		Medio superior		Superior	
	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.
Patrones numéricos	6.38*	5.72	7.15	6.42	7.34	6.01
Patrones figurativos	5.73	5.14	6.71	6.01	6.42	6.14
Resolución de problemas	6.69	5.25	6.74	5.83	6.46	5.98

Contenidos matemáticos	5.05	4.50	6.57	5.69	6.54	5.06
EXANI-I	5.87	5.13	6.79	5.99	6.71	5.86
Promedio de matemáticas en el ciclo anterior	7.87	8.18	8.06	8.07	7.90	8.63

* Las calificaciones se reportan de 0 a 10

Es de notarse que en todos los casos las mujeres obtuvieron resultados por debajo de los hombres y, sin embargo, su promedio en matemáticas en el ciclo anterior fue mejor que el de los hombres. ¿Cómo explicar estas diferencias? Ya se mencionó que en los reactivos no parece haber nada que discrimine por género. Tal vez la estructura del examen, de opción múltiple, pudiera ser un factor explicativo por diversas circunstancias: diferencias en la educación por género, existencia de distintos estilos cognitivos, etc. Esta pregunta amerita reflexión y futuras investigaciones.

En relación a la solución del examen, se afirma que el EXANI-I “*no es de velocidad, pues se considera que las tres horas que se conceden, como máximo, para resolverlo es tiempo suficiente para contestar, sin apresuramiento, todas las preguntas*” (CENEVAL, 2002, p. 11). Sin embargo, de acuerdo con los resultados obtenidos, hay razones para pensar que el tiempo sí es un factor importante. Las tres horas que, se supone, son suficientes para resolver los 128 reactivos, implican un promedio de 1.406 minutos por reactivo. Así, de los 28 reactivos aplicados se esperaría un tiempo de 39.4 minutos, lo cual hemos llamado promedio teórico. En la tabla 3, salta a la vista el alto porcentaje de estudiantes que invirtieron un tiempo superior al esperado, aun en el nivel superior; ¡casi tres de cada cuatro varones en el nivel medio básico tardó más tiempo que el promedio!

Tabla 3. Tiempo de resolución

	Medio básico		Medio superior		Superior	
	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.
Tiempo promedio de duración	45.2 min.	44.2 min.	39.5 min.	37.8 min.	41.1 min.	37.4 min.
Porcentaje de estudiantes por encima del promedio teórico (39.4 min)	72.4%	67.4%	60.9%	46.9%	61.0%	35.3%

Es importante hacer notar que entre los reactivos correspondientes a Habilidad Verbal, se incluyen textos largos que, sin duda, hacen que el tiempo dedicado a ellos esté por encima de la media. En la figura 3 se muestra un ejemplo.

Lee con atención el siguiente texto y contesta las preguntas 1 a 4.

En Siberia, la palabra ukok quiere decir "el fin de todas las cosas". Así que no es extraño que éste sea el nombre elegido para una inmensa pradera situada a 2,000 metros de altitud al sur de la región. Hace algunos millares de años, Ukok se extendía hasta más allá de donde alcanza la vista humana sin que pudiera encontrarse una frontera. Ahora, la meseta siberiana ha quedado incrustada como una cuña entre cuatro países distintos: China, Mongolia, Kazajistán y Rusia.

Aquí, el verano transcurre ajeno a cualquier presencia humana, sólo visitado por las continuas tormentas de granizo. Pero, durante el invierno, llegan hasta el lugar docenas de pastores en busca de comida para sus bestias. Animales y hombres tienen que prepararse para pasar meses enteros a temperaturas de $\pm 30^{\circ}$ y protegerse contra los temidos vientos que levantan la nieve del suelo y la lanzan a gran velocidad contra todo lo que hallan a su paso.

Hace 2,500 años, sobre estas mismas nieves invernales, y sobre sus sucesoras flores amarillas de primavera, cabalgaba un pueblo preparado para la guerra, la caza y el pastoreo como ningún otro en la región: los pazryryk, una estirpe de valientes jinetes que vivían en la estepa. Este clan estaba emparentado con los escitas, antiguo pueblo seminómada que provenía de las regiones asiáticas donde actualmente se encuentra Irán.

Hoy, los miembros de un equipo científico del Instituto Ruso de Arqueología y Etnografía de Novosibirsk desenterran uno a uno, fascinados y con mano trémula, los vestigios más sorprendentes de aquella civilización. Entre ellos, las dos joyas más valiosas son las momias de una dama de la alta sociedad pazryryk (siglo VI antes de Cristo) y de un joven jinete enterrado junto a su caballo (siglo III o II antes de Cristo).

Este último, que es el hallazgo más reciente, permite a los expertos albergar esperanzas sobre la posibilidad de que haya más restos momificados escondidos en las frías tierras de Ukok.

La momia del joven escita fue encontrada con sus vestimentas de caballero -gorro, abrigo de marmota, pantalones rojos y botas de fieltro- casi intactas. Su cabeza estaba adornada por dos largas trenzas pelirrojas

que, sorprendentemente, han desafiado incólumes el paso de más de dos mil años bajo tierra, y en la piel de la espalda y el pecho tenía tatuados dibujos de un gran alce.

Este último dato contradice algunas teorías históricas sobre el papel de los tatuajes en las antiguas comunidades euroasiáticas. Tradicionalmente se había creído que los escitas y otros pueblos utilizaban los adornos en la piel como símbolo de nobleza o posición jerárquica elevada. Sin embargo, este joven recientemente desenterrado era un simple guerrero nómada sin abolengo. ¿Por qué estaba también tatuado? El estudio de posibles futuros restos podrá, quizás, dar una respuesta a esta pregunta.

Mientras tanto, su momia ya ha sido trasladada a Moscú, al mismo laboratorio en donde se conserva el cuerpo embalsamado de Lenin, para que sus técnicos estudien cómo mantener los restos de este hombre fuerte y alto que tenía 30 años de edad cuando murió.

Rev. Muy interesante, La dama de hielo, México, Año XIII, No. 5, págs. 39-40.

1 Las características más sobresalientes de la momia del guerrero son:

A) el cabello y el tatuaje
B) la vestimenta y la piel
C) la vestimenta y las joyas
D) el gomo y las botas
E) el abrigo y los pantalones rojos

2 De la región de Irán provienen los:

A) escitas
B) rusos
C) nómadas
D) pazryryk
E) euroasiáticos

3 Los párrafos 4 y 6 se relacionan porque hablan sobre:

A) las costumbres guerreras de los escitas
B) los descubrimientos arqueológicos en Ukok
C) los tatuajes encontrados en la momia
D) las condiciones de vida de los escitas
E) las características físicas de los nómadas

Figura 3. Ejemplo de los reactivos de Habilidad Verbal (copia fiel).

En este reactivo se puede observar el tamaño de los textos que el estudiante debe leer (una cuartilla y cuarto, aproximadamente) para responder a solamente cuatro de las 16 preguntas correspondientes a Habilidad Verbal. Además, la tercera pregunta se refiere específicamente al cuarto y sexto párrafos del texto, por lo que para responderla correctamente (opción B) el estudiante debe recurrir nuevamente al texto aún después de haber hecho una lectura de comprensión, consumiendo con ello un tiempo adicional del que probablemente no dispone.

Volviendo a nuestras preguntas, en la Figura 4 se muestra que el comportamiento de los resultados de los estudiantes, en los distintos niveles de escolaridad, es semejante. Hay algunos reactivos que presentaron un alto índice de dificultad (65, 75, 77 y 89) y algunos otros que, a pesar de que implican contenidos y algoritmos más complejos, tuvieron un porcentaje relativamente alto de aciertos (79 y 80).

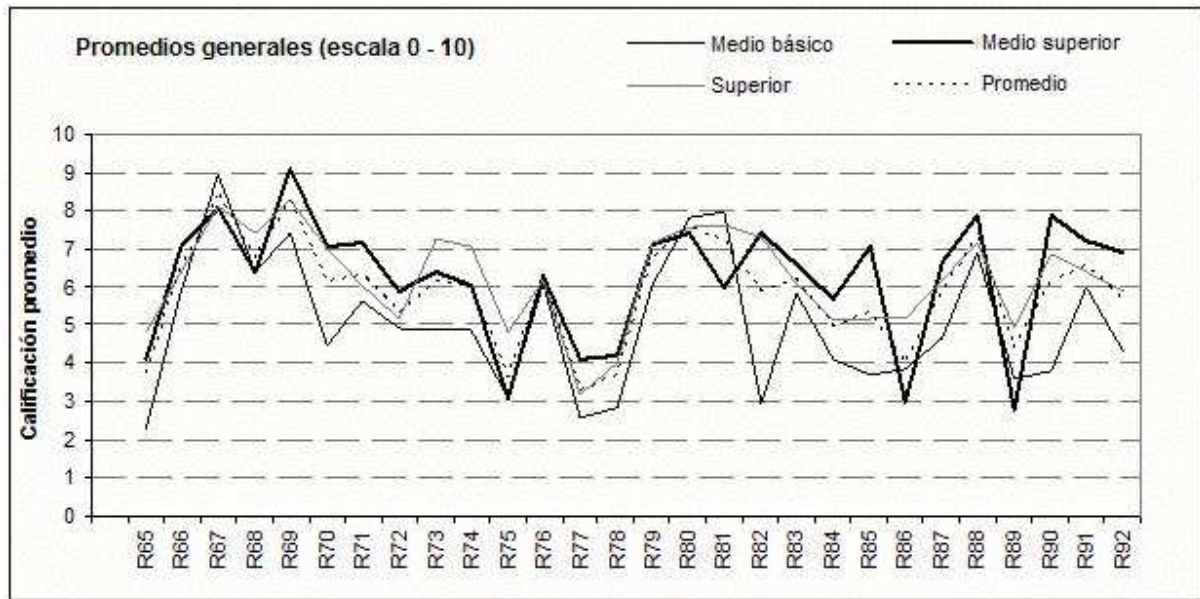


Figura 4. Respuestas correctas por reactivo (R65 - R92).

En las líneas que siguen comentamos, con detalle, los resultados obtenidos en algunos de estos reactivos.

En el número 65 se pide determinar el siguiente número en la sucesión 2, 4, 9, 20. Se trata de un reactivo difícil; aún los estudiantes de físico matemáticas se desempeñaron pobremente con el 50% de aciertos (opción E). Por supuesto, la dificultad en el reactivo no es necesariamente un defecto, puesto que un propósito de los reactivos es discriminar; sin embargo, ¿qué es lo que discrimina un reactivo como éste?

65

A) 39
 B) 40
 C) 41
 D) 42
 E) 43

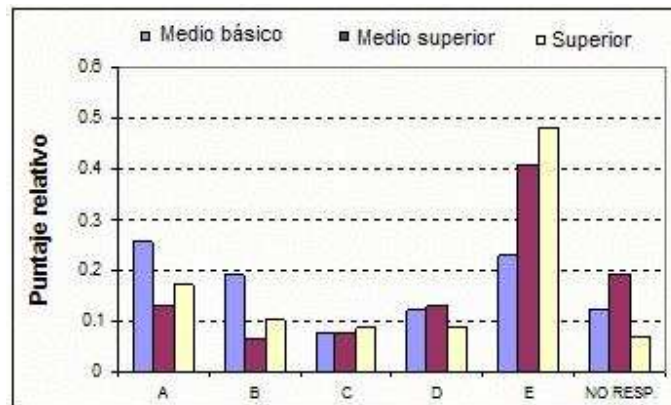







Figura 5. Resultados del reactivo 65.


A continuación analizamos el reactivo número 75. Se supone que la habilidad que va a medir este reactivo es la imaginación espacial; esto es, la capacidad de manipular y transformar mentalmente las figuras. En este caso, es preciso realizar dos rotaciones espaciales para responder a la pregunta. El porcentaje de respuestas correctas (opción B) estuvo por debajo del 50% para todos los niveles (incluyendo físico matemáticas y una carrera de ingeniería), excepto para los estudiantes de diseño, quienes acertaron en un 74%.

75 Ésta es la posición del dado original: 

¿Cuál de las siguientes posiciones se obtiene mediante uno o varios giros del dado?

A)  D) 

B)  E) 

C) 

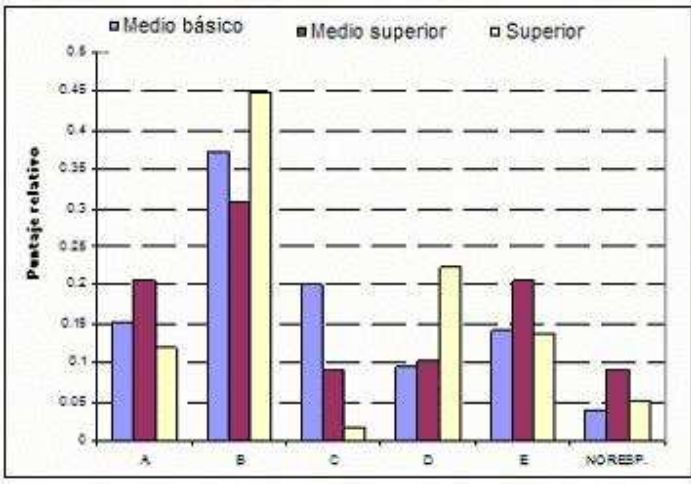



Figura 6. Resultados del reactivo 75.

¿Reactivos como éste ayudan a elegir mejor a quienes desean cursar el bachillerato? No está claro que así sea. Los resultados sugieren que, en este caso específico, se está discriminando a favor de aquellos que por diversas razones han desarrollado la habilidad de imaginación espacial, en particular aquellos con preferencias por carreras de diseño pero, ¿eso los hace mejores candidatos para cursar el bachillerato?

Podría pensarse que el reactivo número 79 (Figura 7) es relativamente difícil. Se plantea en un contexto que implica un cierto esfuerzo para comprenderlo; además, de no contar con las opciones, el problema requeriría de la traducción de condiciones a lenguaje algebraico y de la resolución del sistema de tres ecuaciones simultáneas que se deriva, el cual puede reducirse fácilmente en uno de 2×2 , ya que la última ecuación involucra sólo dos de las incógnitas.

79 En una gasolinería se han colocado botes de aceite en un exhibidor de tres estantes, como muestra el gráfico, de tal forma que tiene catorce litros de aceite en cada estante. Los botes son de tres tamaños diferentes: a, b y c. ¿Cuántos litros de aceite contiene cada tamaño?



A) a: 3 litros; b: 2 litros; c: 1 litro
 B) a: 4 litros; b: 3 litros; c: 2 litros
 C) a: 5 litros; b: 4 litros; c: 3 litros
 D) a: 4 litros; b: 2 litros; c: 1 litro
 E) a: 5 litros; b: 4 litros; c: 2 litros

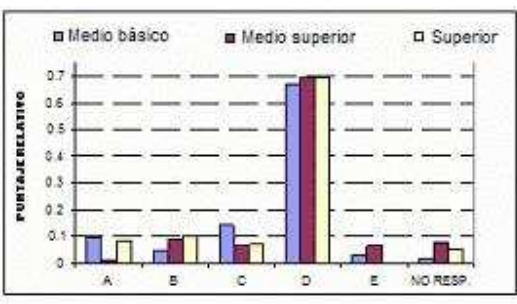


Figura 7. Resultados del reactivo 79.

Sorprende el relativo alto porcentaje de aciertos (cerca del 70%) y sorprende también que no haya una diferencia significativa entre los distintos niveles de escolaridad. La explicación es sencilla: los estudiantes usualmente verifican cuál de las opciones satisface las condiciones del problema. Si la intención de quienes diseñaron el reactivo era medir si los estudiantes identifican las condiciones del problema y si son capaces de verificar cuál de las opciones las satisface (opción D), el reactivo resulta demasiado extenso para eso. Pero si se trata de medir la capacidad de matematizar una situación y resolver las ecuaciones implicadas, habría que plantear otro tipo de reactivos, que resulten más adecuados para desencadenar los procesos que son característicos en la resolución de problemas.

Por último, comentamos el siguiente reactivo:

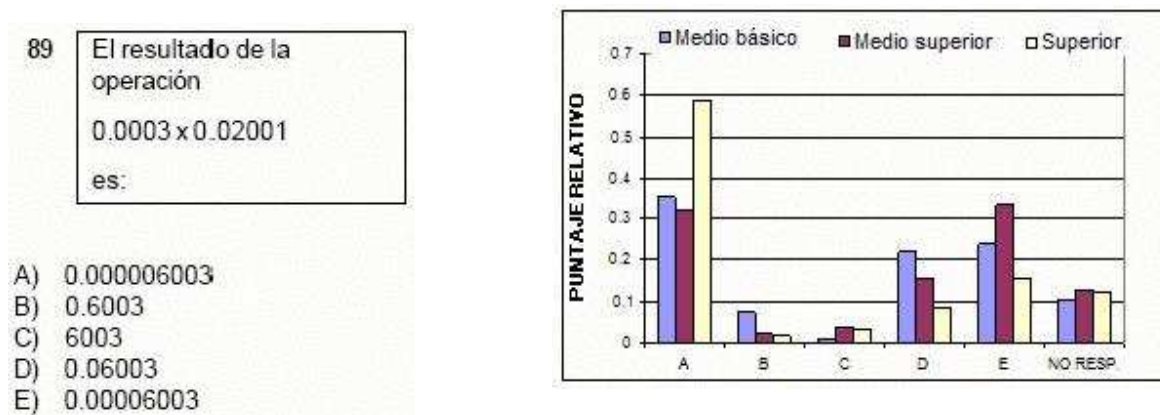


Figura 8. Resultados del reactivo 89.

Se pretende medir la habilidad operatoria de los estudiantes. La diferencia entre la opción correcta (A) y la que le sigue en puntaje (E), no es de tipo conceptual, más bien puede obedecer a un descuido; esto es, pudieron haberse contado mal las cifras después del punto decimal. Así, es de entenderse que con la presión que habitualmente genera un examen de esta naturaleza, el tiempo del que se dispone, como sugiere este estudio, nos lleva a dudar de la eficacia de este reactivo; ¿quienes cometen menos errores en una situación extraordinaria, como resolver un examen de esta naturaleza, son mejores estudiantes de bachillerato?

Descripción estadística

En las figuras 9 y 10 presentamos los diagramas de caja correspondientes a las calificaciones obtenidas por los estudiantes del nivel medio básico y medio superior, en cada uno de los bloques de la Guía, así como la calificación obtenida en el curso anterior de matemáticas, en escala de 0 a 10.

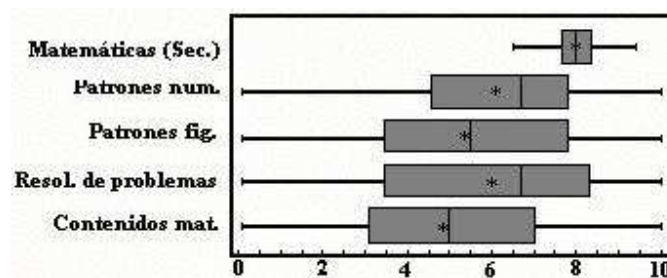


Figura 9. Diagrama de caja de las calificaciones de estudiantes de 3° de secundaria.

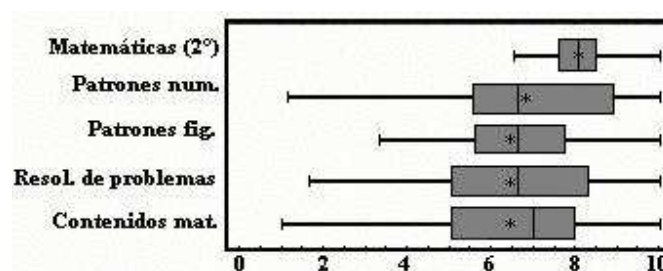


Figura 10. Diagrama de caja de las calificaciones de estudiantes de 2° de bachillerato.

Nota: En ambos gráficos, la primera caja corresponde al promedio obtenido en matemáticas en el curso anterior. Los demás rubros corresponden a las calificaciones obtenidas en los bloques de reactivos de la Guía del EXANI-I.

Se observa un ligero mejor desempeño de los estudiantes de bachillerato que los de secundaria, y una mayor dispersión en las respuestas de estos últimos.

Según lo reportado por los estudiantes en la prueba suministrada, ¿el promedio en matemáticas del ciclo anterior está relacionado linealmente con la calificación obtenida en los reactivos de la Guía? Esta pregunta es importante, sobre todo para el nivel medio básico, ya que una respuesta negativa podría mostrar la discrepancia entre la preparación académica que reciben los estudiantes en el nivel medio básico y lo que realmente se mide con el EXANI-I.

Tomando como variables las calificaciones mencionadas en la pregunta anterior (en particular las del nivel medio básico), el coeficiente de correlación lineal entre ellas (0.31) nos muestra que, para estos datos, la relación entre las variables es muy débil y con una alta probabilidad de ocurrencia (99.9%). Es decir, este análisis indicó que para los estudiantes de secundaria, no existe una dependencia lineal entre la calificación obtenida en los reactivos de la Guía y el promedio en matemáticas obtenido en el ciclo anterior.

Ni la calificación global, ni las calificaciones parciales obtenidas en cada uno de los bloques de preguntas de la Guía están relacionadas con el promedio en matemáticas del ciclo anterior, como lo muestra un análisis de regresión múltiple aplicado a los datos del nivel medio básico. Sin embargo, es posible que el nivel de escolaridad sí esté relacionado con el desempeño de los estudiantes en bloques de preguntas específicos. Para investigarlo, aplicamos una prueba χ^2 (ji cuadrada) en la que la hipótesis principal señala la existencia de dicha relación; mientras

que su negación, la hipótesis nula (H_0), indica que no existe relación; estos es, que los criterios de clasificación: escolaridad y desempeño en el bloque son independientes. La Tabla 4 muestra los resultados de la aplicación de dicha prueba. Solamente en el bloque de resolución de problemas se obtiene una prueba no significativa; lo cual indica que el desempeño en este bloque es el único que no está relacionado con el promedio en matemáticas en el ciclo anterior, reportado por los estudiantes. En este caso, elegimos $\alpha = .05$; $\Rightarrow \chi^2_{1,.95} = 3.84$.

Tabla 4

	$\chi^2_{calculada}$	Dependencia escolaridad – desempeño en el bloque
Patrones numéricos	10.03	Sí (95% de confiabilidad)
Patrones figurativos	15.11	Sí (95% de confiabilidad)
Resolución de problemas	1.05	No (95% de confiabilidad)
Contenidos matemáticos	35.1	Sí (95% de confiabilidad)

Cabe mencionar que, precisamente, en el bloque de resolución de problemas están las preguntas 77, 78, 79 y 80 (cuatro de cinco), las cuales pueden contestarse correctamente por simple verificación de las opciones presentadas.

Discusión. Es claro que los exámenes de opción múltiple tienen varias virtudes: son relativamente económicos y objetivos; se aplican y evalúan de igual manera para todos los candidatos; aún aplicando distintos reactivos o varias versiones de un examen, es posible acomodar a los estudiantes dentro de una misma escala. Sin embargo, uno de los supuestos básicos para la aplicación de este tipo de exámenes, es que la prueba no sea de rapidez; es decir, que el tiempo no sea un factor relevante (Oshima, 1994) y, de acuerdo con los resultados de este estudio, para la mayoría de los estudiantes el tiempo sí resulta ser relevante.

Cabe mencionar que los exámenes de opción múltiple también tienen limitaciones: hay aspectos del conocimiento que no pueden ser fraccionados o atomizados para ser incluidos en reactivos de estas características; por ejemplo, las habilidades no son descomponibles ni descontextualizables (Mason et al., 1987) y el aprendizaje es mejor evaluado en contexto (Lesh et al., 2000), lo cual ha provocado el reconocimiento de la insuficiencia de este tipo de evaluaciones y que se busque complementarlas.

Por otra parte, hay estudios que sugieren que los exámenes de opción múltiple discriminan según el estilo cognitivo. Por ejemplo, en un estudio acerca de los estilos cognitivos de los estudiantes, Lu y Suen (1995) encontraron una interacción substancial entre el estilo cognitivo y el tipo de examen. Definen estilo cognitivo como un enfoque preferido por el sujeto para resolver problemas. Dicho enfoque caracteriza las tendencias de comportamiento típicas de un individuo a lo largo de una variedad de situaciones y de dominios. Lu y Suen (1995) plantean que una dimensión del estilo cognitivo, relevante desde el punto de vista de la evaluación, es el constructo de *independencia del campo*. Una persona independiente del campo es más capaz de distinguir los aspectos relevantes en una situación compleja y reaccionar ante estímulos

complejos de una forma analítica; mientras que una persona dependiente del campo, ve patrones de forma global. La diferencia es de tipo perceptual y tiene que ver con la forma en que un individuo percibe, piensa, resuelve problemas, aprende, se relaciona con otros, etc., mas no con el contenido de la actividad cognitiva en cuestión.

Otros estudios (Campbell, 1986; Casey et al., 2001; Pérez, 2001; Fennema et al., 1995) sugieren que los resultados de muchas evaluaciones que usan formatos de opción múltiple, como el TIMSS [Tercer Estudio Internacional sobre Matemáticas y Ciencias] y PISA [Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes] a nivel internacional; SAT [Prueba de Evaluación Escolar] y NAEP [Evaluación Nacional del Progreso Educativo] en Estados Unidos; o las realizadas por el CENEVAL en nuestro país, muestran que sistemáticamente las mujeres obtienen una calificación más baja que los hombres en dichas evaluaciones. Por ejemplo, desde 1960 los resultados del SAT muestran que los hombres han estado 7.66 puntos porcentuales, en promedio, por arriba de las mujeres (Olsen, 1994). Las investigaciones en torno a estos resultados sugieren que las diferencias de género se deben principalmente a experiencias pasadas e intereses personales (Brown, 1990), que han sido resultado de estereotipos sociales en los que se ve a las matemáticas como un área de estudio del dominio masculino (Fennema et al., 1995).

Los resultados obtenidos en este trabajo, con relación al género, van de acuerdo con los reportados a nivel nacional. Por ejemplo, Garza (2004), reporta los resultados del EXANI-I aplicado a los estudiantes del área metropolitana en junio del 2003 y, nuevamente, muestra estas diferencias, con un promedio de 62.8 para los hombres contra 59.0 para las mujeres (Garza, 2004).

En el análisis de los reactivos de la guía que hemos presentado, se mostraron problemas serios de diseño; un error matemático que si bien ya no forma parte de la Guía lo fue en su momento, además de que se siguen incluyendo otros reactivos que no miden lo que pretenden medir y errores en reactivos de otras áreas. Existen además, serias dudas acerca de la bondad de su estructura; 16 de los 28 reactivos; es decir más de la mitad, corresponden a habilidades numéricas y de visualización.

De estos 16 reactivos, 11 son de patrones numéricos y figurativos. Sin duda, el reconocimiento de patrones es una habilidad importante pero no necesariamente es un factor primordial para elegir a los aspirantes a cursar el bachillerato. Existe al menos una fuerte objeción a darle un peso prácticamente equivalente al de los reactivos destinados a evaluar contenidos curriculares: es relativamente fácil instruir a un estudiante para resolver ese tipo de reactivos. Incluso, en el METRO de la ciudad de México se venden cuadernillos de problemas que aseguran preparar a los estudiantes para presentar el EXANI-I, aunque en ellos no se incluyen contenidos, solamente se incluyen problemas de razonamiento lógico y tests de inteligencia ampliamente difundidos. En este sentido, el hecho de que una buena parte del EXANI-I incluya problemas de razonamiento lógico, que si bien no se clasifican como tales, puede fomentar una instrucción específicamente dirigida a resolver estos reactivos en detrimento del tiempo dedicado al desarrollo de los contenidos curriculares.

Conclusiones y reflexiones finales

1. El instrumento EXANI-I contiene inconsistencias y errores de diseño que le restan validez, confiabilidad y valor discriminatorio.
2. Dado que el EXANI-I tiene implicaciones importantes para estudiantes, padres de familia, profesores y en general para las instituciones de educación públicas y privadas, los criterios

empleados en el diseño de los reactivos, la asignación de pesos específicos, etc., deberían ser objeto de una amplia discusión pública. Nosotros hemos elaborado una propuesta de examen “tipo CENEVAL” y puede ser consultada en la página: <http://polya.dme.umich.mx>.

3. Por las características y carencias de nuestro sistema educativo, quizás las pruebas objetivas (opción múltiple) sean la única manera de realizar un examen de admisión al nivel medio superior; en todo caso, deben evitarse errores como los mostrados y promover la participación de especialistas, con distintas formaciones académicas, para enriquecer el instrumento utilizado.
4. Conviene que se den a conocer los reactivos junto con las respuestas oficiales al día siguiente de la aplicación del EXANI-I, ya que de cualquier forma, al aplicarlos se hacen públicos.
5. Deben evitarse situaciones en la aplicación del EXANI-I que anulen las virtudes que pudiera tener el examen; por ejemplo, en varias ocasiones los exámenes de ingreso a la Universidad Michoacana (al nivel superior) se han realizado en lugares inapropiados (auditorios y estadios); este solo hecho resta, notablemente, la seriedad de la aplicación.
6. Sería conveniente considerar otros factores que pudieran complementar los resultados del EXANI-I en la selección de los estudiantes que ingresarán al bachillerato; por ejemplo, considerar el lugar que ocupa la calificación de cada estudiante en el ciclo escolar anterior, o durante el nivel secundaria, cuando se ordenan en forma decreciente.

Referencias

- Aboites, H. (1999). Mecanismo para restaurar la jerarquía “natural” entre géneros. Exámenes de opción múltiple: una evaluación discriminatoria. *Triple Jornada*, No. 5, (<http://www.jornada.unam.mx/1999/ene99/990105/exámenes.htm>).
- Brown, S.(1990). *Science and Gender*, <http://www.inclinehs.org/smb/gender.htm>.
- Cambell, P. (1986). What’s a nice girl like you doing in a math class? *Women in Education*, March 1986, 516-519.
- Campbell P. (1995) Redefining the girl’s problem in mathematics. Secada, W. A., Fennema, E., y Adajian, L. B. (Eds.), *New Directions for Equity in Mathematic Education*. New York, NY: Cambridge University Press, 225-241.
- Casey, M. B., Nuttall R., Pezaris E. (2001) Spatial-mechanical reasoning skills versus mathematics self-confidence as mediators of gender differences on mathematics subtests using cross national gender-based items. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32, 28-57.
- CENEVAL (1998). *Guía Para el EXANI-I*. Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior. México.
- CENEVAL (1999). *Guía Para el EXANI-I*. Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior. México.
- CENEVAL (2002). *Guía Para el EXANI-I*. Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior. México.
- Gardner, A. L., Mason, C. L., Matyas M. L. (1989). Equity, “Excellence & ‘just plain good teaching’”. *The American Biology Teacher*. February, 72-77.
- Garza, T. (2004). Las diferencias entre género: un problema abierto. *Boletín Ceneval*. No. 4, Enero-febrero.

- Lesh, R., Hoover, M., Hole, B., Kelly, A., Post, T. (2000). Principles for Developing Thought-Revealing Activities for Students and Teachers. E. Kelly & R. A. Lesh (Eds.), *Handbook of Research Design in Mathematics and Science Education* (pp. 591-645). Mahwa, NJ: Laurence Erlbaum Associates, Inc. Publishers.
- Lu, C., Suen H. K. (1995). Assessment approaches and cognitive styles. *Journal of educational measurement*, 32, 1-17.
- Mason, J., Burton, L., Stacey, K. (1987). *Thinking Mathematically*. New York.: Adison Wesley.
- Olsen, J. (1994). *Gender and mathematics*. Research report. Department of mathematics. Texas Tech University, <http://www.math.ttu.edu/~oley/research/gender.html>.
- Oshima, T. C. (1994). The effect of speediness on parameter estimation in item response theory. *Journal of educational measurement*. 31, 200-219.
- Perez, C. (2000) Equity in standards-based elementary mathematics classrooms. *TERC, Science and math learning. Weaving gender equity into math reform*. May, 2000, (<http://www.terc.edu/wge/equity.html>).
- Tartre, L. A., Fennema, E. (1995). Mathematics achievement and gender: A longitudinal study of selected cognitive and affective variables grades 6 – 12. *Educational studies in mathematics*, 28, 199-217.