Diferencias genéricas en las actitudes hacia la ciencia en adolescentes mexicanos

Rosa Ma. González

En la última década, una importante cantidad de revisiones y meta-análisis cuantitativos han sido reportados por la literatura especializada, relativos al estudio de las diferencias de género en los resultados obtenidos en pruebas de rendimiento* [Martin y Hoover, 1987; Lapointe, Mead y Phillpis, 1992; Brusselmans-Dehairs, *et al.*, 1997]. Aunque la magnitud de las diferencias de género varían en los resultados de las pruebas, todas las revisiones revelan diferencias significativas en materias del área científica (física, química y biología) a favor de los niños.

Los resultados en estos estudios muestran un patrón típico. En la escuela primaria las diferencias entre niños y niñas valoradas con pruebas de rendimiento son mínimas, incrementándose significativamente a partir de secundaria. En un meta-análisis realizado por Brusselmans-Dehairs *et al.* [1997] en 14 sistemas educativos de diversos países, encontraron que a los 13 años de edad la brecha de género se incrementa progresivamente en materias como física, química y matemáticas, obteniendo mejores resultados los niños que las niñas.

Esta tendencia se confirma en la investigación realizada con alumnos y alumnas entre 13 y 16 años de escuelas secundarias del Distrito Federal. González [1998] reporta que en primero de secundaria las diferencias en el promedio de calificaciones fueron de 1.02 puntos a favor de los niños (media 49.4 / 50.46), incrementándose esta diferencia a 3.96 puntos en tercero de secundaria (media 47.95 / 51.91). Las materias en las que más diferencias genéricas se encontró fueron química (4.67) y física (3.42).

Los investigadores han buscado explicar las diferencias genéricas en las pruebas de rendimiento desde dos puntos de vista encontrados. Por una parte, están los trabajos que desde la literatura neuropsicológica señala que el resultado diferenciado de actuación en pruebas de rendimiento obedece a un determinismo biológico. Una conocida hipótesis en esta línea es la de Geschwind y Galaburda [citado por Hacker, 1992] —teoría de la lateralización—, la cual sugiere que el incremento de los niveles de testosterona en el desarrollo intrauterino de los niños conlleva un predominio en el hemisferio derecho, generando en ellos una menor habilidad verbal y una superior habilidad viso-espacial. Hacker [1992] comenta que la teoría de la lateralización ha sido retomada para explicar las diferencias de género encontradas en pruebas de rendimiento a favor de los niños, ya que en física se requiere de habilidades viso-espaciales para lograr éxito en este tipo de instrumentos.

Un segundo punto de vista ha surgido en las dos últimas décadas en la literatura socioeducativa. Desde esta perspectiva, las diferencias de género en las pruebas de rendimiento obedecen a patrones de socialización y a las diferentes experiencias educativas, comentando que existe una desigual experiencia y formación científica previa en niños y niñas [Kelly, 1987], y en especial al tipo de educación que reciben las niñas en la escuela [Mañeru, Jaramillo y Cobeta, 1996; González, *et al.*, en prensa]. De hecho, no existe una explicación que contenga todas las variantes de las diferencias entre hombres y mujeres en cuanto a rendimiento escolar: patrones al hablar, actitudes hacia la materia, diferencias en la motivación hacia

la ciencia y algunas características de las pruebas de rendimiento pueden contribuir a las diferencias genéricas. Una línea de investigación ha develado importantes hallazgos al analizar las pruebas de rendimiento. Erickson y Erickson, [1984] comentan que los resultados menos favorables para las niñas en ciencias no reflejan una deficiencia básica en ellas, sino sesgos genéricos en la construcción de las preguntas contenidas en las pruebas.

En este orden de ideas, Levin, Sabar y Libman [1991] analizaron los resultados en pruebas de biología, química, física y ciencias del aire de alumnos y alumnas de noveno grado (13 a 14 años), a fin de determinar el tipo de reactivos en que los niños y niñas se desempeñan mejor, encontrando que al valorar el nivel cognitivo de las preguntas (información, comprensión y aplicación) la diferencia era muy pequeña (1/2 desviación estándar) a favor de ellos. Otra dimensión que investigaron las autoras fue acerca de las preguntas específicas de cada materia, encontrando que en aquellas que cuestionan acerca de baterías de luz y circuitos eléctricos, ellos responden correctamente en mayor proporción. El único reactivo en el que ellas aciertan más frecuentemente es el que interroga acerca del alimento y la nutrición. Estos resultados sugieren que si los reactivos incluyen comprensión de métodos científicos y procedimientos, no hay diferencias genéricas importantes; sin embargo, cuando se incluyen reactivos de conocimientos específicos de la materia es cuando las diferencias genéricas están presentes por las experiencias previas de niños y niñas.

Un estudio diseñado por Eccles, *et al.* [1983], propone un modelo conformado por diez variables que influyen —directa e indirectamente— en el rendimiento escolar de niños y niñas en matemáticas: estatus socioeconómico de la familia, apoyo familiar, rendimiento previo, estereotipo genérico de la materia, percepción de las actitudes de la familia, autoconcepto, dificultad de la materia, metas personales, expectativas de éxito y valor atribuido a la materia. Algunas otras investigaciones apoyan la idea de que aspectos más de índole afectivo que cognitivo pueden ayudar a comprender las diferencias en el rendimiento de niños y niñas, como la motivación hacia el conocimiento científico, las actitudes hacia la ciencia, el tipo de instrucción científica que se recibe y la percepción de sí misma/o en relación con las ciencias [Fleming y Malone, 1983; Napier y Riley, 1985]. El propósito de este trabajo es describir algunos aspectos afectivos en cuanto a las actitudes hacia la ciencia entre adolescentes del Distrito Federal, analizando las respuestas que presentan, así como las implicaciones que tienen para la escuela básica mexicana.

Metodología

Sujetos

La muestra estuvo conformada por 243 estudiantes (120 niñas y 123 niños) de primero, segundo y tercer grado de secundaria. Sus edades fluctúan entre los 13 y 16 años (media 14.8), provenientes de seis escuelas públicas ubicadas en zonas urbanas del Distrito Federal.

Instrumentos

En la tabla 1 se describen las ocho medidas que se usaron en la construcción de la escala para valorar aspectos afectivos, retomando algunas de ellas de la escala diseñada por Levin, Sabar y Libman [1991]. Estas fueron agrupadas dentro de tres áreas: 1) actitudes hacia la ciencia, 2) percepción de la instrucción científica y de sí mismo/a, y 3) motivación hacia el aprendizaje científico, utilizando una escala de cuatro rangos (totalmente de acuerdo, de acuerdo, en desacuerdo y totalmente en desacuerdo). La confiabilidad de cada una de las escalas se calculó con base en el esta-

Tabla 1
Mediciones afectivas

Componentes afectivos	Número de reactivos	Coeficiente de confiabilidad
Actitud hacia la ciencia	13	.7826
1. Importancia de la ciencia		
2. La ciencia como amenaza		
3. La ciencia como un campo profesional atractivo		
Percepción de la instrucción científica y de sí mismo/a en relación con la ciencia	12	.6218
1. Apreciación del maestro y de la enseñanza		
2. La ciencia como área genéricamente estereotipada		
Motivación hacia el conocimiento científico	13	.7126
1. Dificultades en el aprendizaje en ciencias		
2. Compromiso con el aprendizaje en ciencias		
3. Interés en el conocimiento científico		

dístico Alpha de Cronbach. En la tabla 1 también se presentan los coeficientes de confiabilidad de cada una de las áreas que componen la escala.

Resultados

Las diferencias genéricas fueron aparentes en la escala total y en dos de las áreas. En la tabla 2 se muestran la media de resultados por área, la desviación estándar, diferencias y valores *t* por cada área y por la escala total. Las diferencias en percepción de la enseñanza de la ciencia no fueron significativas. Estos resultados sugieren que los niños tienen una actitud más favorable hacia la ciencia y que se encuentran más motivados hacia el conocimiento científico que las niñas.

En relación con la percepción que tienen de la enseñanza de la ciencia, ambos grupos muestran bajo interés por la enseñanza de materias científicas en el aula.

Al analizar cada uno de los reactivos que componen las áreas se encontraron diferencias significativas en once de ellos. En la tabla 3 se muestran los rangos medios por reactivo, diferencias y valores *U* de Mann-Whitney para estimar el nivel de significancia.

En el área de las actitudes hacia la ciencia destacan los reactivos acerca de la importancia que le otorgan a la ciencia y la tecnología en el desarrollo económico y político de los países (reactivos 3, 9), así como por los beneficios económicos personales que se derivan de la práctica científica (10, 14). El reactivo (16) en el que las niñas presentan más alta calificación se refiere al desarrollo científico que favorece el cuidado de la vida.

En el área de percepción de la instrucción científica ambos grupos tienden a interesarse poco por la enseñanza en el aula. Los reactivos en los que se observan diferencias significativas son los que contemplan a la ciencia como un campo de conocimiento genéricamente estereotipado; los niños, en mayor proporción, están de acuerdo en que la ciencia es un campo más adecuado para hombres (reactivo 21), y ellas tienden a considerar que, si se ofrecen igualdad de oportunidades, ellas también pueden destacar en estas áreas (reactivo 24).

En el área de motivación hacia la ciencia, las niñas, en mayor proporción, consideran que las materias científicas tienen un alto grado de dificultad (reactivos 28, 31)

Tabla 2
Mediciones afectivas

Media de resultados por áreas (X), desviación estándar (DE.), diferencia (D) y valores (t) por género

	Niñas (N = 120)		Niños (N = 123)			
Áreas	X	S.D.	X	S.D.	D	t
Actitud hacia la ciencia	32.95	4.81	34.98	4.2	2.03	-2.154*
Percepción del conocimiento científico	24.67	2.98	25.83	4.3	1.16	-1.558
Motivación hacia actividades científicas	36.11	5.91	38.33	5.3	2.22	-1.908*
Escala total	93.74	10.6	98.50	10.2	4.76	-2.282*

Nivel de significancia * <.05

Tabla 3
Análisis de reactivos

Rangos medios por reactivo, diferencia (D) y valores U de MannWhitney por género

	Rango medio		Prueba estadística	
	Niñas	Niños	D	U Mann-Whitney
Área:	Actitud hacia la ciencia			
Reactivo				
3	40.81	55.52	14.71	809.5*
9	42.47	54.20	11.73	880.0*
10	43.30	53.54	10.24	916.0*
14	41.71	54.81	13.10	847.5*
16	55.49	40.85	14.64	810.5*
Área:	Percepción hacia la instrucción de la ciencia			
21	43.0	53.7	10.6	905.0
24	55.49	43.83	11.66	882.0*
Área:	Motivación hacia el conocimiento científico			
28	41.2	55.1	13.8	829.5
31	41.42	55.04	13.16	835.0
34	42.53	54.15	11.62	883.0

Nivel de significancia * < .05

y muestran menor compromiso con actividades extraescolares relacionadas con la ciencia (reactivo 34).

Discusión e implicaciones

Los resultados del estudio reflejan una situación crítica del país con relación al desarrollo científico, como lo han señalado diversos investigadores [De Ibarrola y Gallart, 1994]. Con excepción de las ciencias de la salud, las y los jóvenes se sienten poco atraídos por la ciencia. En esta menor motivación consideramos que juega un papel fundamental la enseñanza que reciben en el aula: profesores mal preparados, deficientes instalaciones, grupos de 45 a 50 alumnos/as, estrategias de aprendizaje que favorecen la memoria y no la comprensión y aplicación del conocimiento en la secundaria, van generando las condiciones para que las y los alumnos opten por continuar sus estudios en otras áreas del conocimiento, como las ciencias sociales y administrativas. Aunado a lo anterior, los estereotipos de género continúan prevaleciendo en la enseñanza de materias científicas, lo que para las niñas se traduce en una actitud menos favorable para optar por áreas científicas.



La elección que un sujeto hace por determinada área de conocimiento está fuertemente condicionada por las expectativas de éxito que se tengan, que a su vez se remite a la confianza en las propias capacidades, así como a la dificultad que se atribuya a la actividad [Eccles, *et al.*, 1989]. De acuerdo con los resultados del estudio, las niñas tienden a considerar complejo el estudio de materias científicas, a considerar la ciencia como una alternativa profesional menos atractiva en términos de posición y poder y a contemplar la ciencia como una actividad poco femenina, en un momento de vida en que les interesa afirmar su identidad genérica.

Las teorías que sugieren una menor habilidad viso-espacial en las niñas y, por ende, un más bajo rendimiento escolar en ciencias, han sido refutadas por los resultados obtenidos en los últimos diez años.

En aquellos países en donde se ha incorporado una política de igualdad de oportunidades en las escuelas básica, muestran que la brecha de género en rendimiento escolar tiende a desaparecer, así como la matrícula en instituciones de educación superior de mujeres en áreas en donde tradicionalmente estaban ausentes.

Estos hallazgos parecen indicar que el menor rendimiento escolar de las niñas en materias científicas obedece más a aspectos socio-afectivos que a deficiencias biológicas. Las implicaciones que tienen estos hallazgos para el diseño y desarrollo curricular requiere no sólo presentar imágenes de mujeres en el campo de la ciencia, sino también por el tipo de enseñanza que se les ofrece en el aula.

Mejorar el desarrollo científico en México pasa por ofrecer una educación científica de calidad desde la enseñanza básica, favoreciendo la inclusión de las niñas en estas áreas de conocimiento, erradicando los estereotipos genéricos, presentando a la ciencia como una actividad humana que favorece el cuidado de la vida y del medio ambiente, actividades que requieren de conjuntar voluntades y recursos a la tarea. ♦

Nota

* Las pruebas de rendimiento (achievement test) son instrumentos estandarizados que permiten valorar el aprovechamiento en una materia determinada, diseñados generalmente con preguntas de opción múltiple [ver Nunnaly y Bernstein, 1995].

Bibliografía

Brusselmans-Dehairs, Ch., Henry, G., Beller, M. y Gafni, N. (1997). *Gender differences in learning achievement: evidence from cross-national surveys. Educational studies and documents 65.* París: UNESCO.

De Ibarrolla M. y Gallart, M. A. (1994). *Democracia y productividad.* México: UNESCO.

Eccles, J. , Adler, T. F., Futterman, F., Goff, S. B., Kaczala, C. M. Meece, J. L. y Midgley, C. (1983). "Expectancies, values, and academic behaviors", en J. T. Spence (Ed.), *Achievement and achievement motives, psychological and sociological approches.* San Francisco, W.H.: Freeman and Co.

Erickson, G. L. y Erickson, L. J. (1984). "Females and science achievement: evidence, explanation, and implications", en *Science Education* 68, pp. 63-89.

Fleming, M. L. y Malone, M. R. (1983). "The relationship of student characteristics and student performance in science as viewed by meta-analisis researchd", en *Journal of Research in Science Teaching* 20, pp. 481-496.

González, R. M. (1998). *Validación de pruebas de rendimiento para secundaria.* Tesis doctoral. México: Universidad Iberoamericana.

González, R. M., Miguez, M. P., Morales, L. y Rivera. A. (en prensa). "Género y vitae", en: R. M. González (coord.). *Construyendo la diversidad: nuevas orientaciones en género y educación.* México: UPN.

Hacker, R. G. (1992). "Gender studies: some methodological and theoretical issues", en *Journal of Science and Education* 14, pp. 527-539.

Kelly, A. (1987). "Why girls don't do science", en A. Kelly (Ed.). *Science for girls.* Philadelphia: Open University Press.

Lapiinte, A. E., Mead, N. A. y Phillpis, G. W. (1989). *A world of differences. An International Assessment of mathematics and science.* The International Assesment of Educational Progress. Princenton, N.J.: Educational Testing Service.

Mañeru, A., Jaramillo, C. y Cobeta, M. (1996). "La diferencia sexual en la educación, las políticas de igualdad y los temas transversales", en *Revista de Educación* 309, pp. 127-150.

Martin, D. J. y Hoover, H. D. (1987). "Sex differences in educational achievement: a longitudinal study", en *Journal of Early Adolescence* 7, pp. 65-83.

Napier, J. D. y Riley, J. P. (1985). "Relationship between affective determinants and achievement in science for seventeen-year olds", en *Journal of Research in Science Teaching* 22, pp. 365-383.

Nunnally, J. C. y Bernstein, I. J. (1995). *Teoría psicométrica.* México: McGraw Hill.

Talton, E. L. y Simpson, R. D. (1986). "Relationships of acttitudes toward self, family, and school with attitude toward science among adolescents", en *Science Education* 70, pp. 365-374.

