



Por una educación matemática sensible a las diferencias de género



Education and Culture

Socrates

Este documento es uno de los resultados del proyecto PREMA, cofinanciado por el Programa SOCRATES (2005-2417/001-001, SO2-610BGE). La información de este documento representa las opiniones de los participantes en el proyecto. La Comisión Europea no se responsabiliza del uso de esta información.

Antecedentes

Alcanzar los fines de la Declaración de Lisboa establecidos por la UE en Marzo del 2000, depende en gran medida de la capacidad de Europa para utilizar activamente todos sus recursos humanos y su rica herencia sociocultural

El hecho que la mujer estén infrarrepresentadas en la ciencia y en la ingeniería – áreas que no solo contribuyen al desarrollo económico, sino que también juegan un papel en la resolución de problemas sociales importantes, constituye una preocupación – desde hace tiempo en todos los países.

La limitada representación de la mujer en áreas económicas clave, en la educación general matemática, y la relación entre las diferencias de género y los resultados y logros en matemáticas constituye una preocupación en todas las sociedades occidentales. En los Estados Unidos, entre los temas recurrentes en el marco del “debate por una Nación más competitiva”, está el de la relación entre desarrollo y rendimiento en matemáticas. Los presidentes de las tres universidades americanas más prestigiosas (Stanford, MIT y Princeton), recientemente han publicado un documento conjunto en el que expresan su posición: “Nuestra nación se enfrenta a una competencia creciente en innovación tecnológica...mientras que los resultados escolares en matemáticas y ciencias de nuestros estudiantes están por debajo de muchos países. Para cambiar este escenario, es imperativo que llamemos la atención y la perspectiva de chicos y chicas por igual. Hasta que las mujeres se sientan tan a gusto con las matemáticas, la ciencia y la ingeniería como los hombres, nuestra nación será bastante menos que la suma de sus partes...”¹. En Europa, ya en tiempos del Informe Bergeman, el tema en cuestión ya se consideró como problemático.



Los estereotipos de género en el currículum escolar, los libros de texto, las actitudes de los enseñantes, entre otros, afectan a la elección futura del estudiante determinando su campo de estudio y su ocupación futura. Algunas áreas de estudio están altamente segregadas por el sexo. Por ejemplo, en la Europa Central y del Este de la Unión Europea, las mujeres son más proclives a escoger los bachilleratos de humanidades, educación y medicina, mientras que los hombres escogen más los estudios de ingeniería, matemáticas, ciencias naturales e informática. En la relativamente reciente área de las TIC, tecnologías de la información y la comunicación (que requiere un buen nivel de matemáticas), puede ampliar y profundizar la distancia educativa y económica entre hombres y mujeres; Ahora es menos probable que las mujeres sean empleadas en este sector que los hombres, y en general tienen menos habilidades en el uso de ordenadores, algo necesario para acceder a la industria de las TIC. (...) Sin embargo, los aspectos de género relacionados con la producción y uso de las TIC, es un tema muy poco explorado en la región y requiere más investigación conjuntamente con el rendimiento en matemáticas².

Un aspecto esperanzador de esta problemática área es el hecho que se han hecho progresos en los últimos años (lo que sugiere que no existen causas genéricas en si mismas). Específicamente en los Estados Unidos, mientras que solamente se licenciaron un 0,3% de mujeres ingenieros, este porcentaje subió al 16,9% en el 2002. El portal Web de Mujeres y Ciencia de la Comisión Europea informa que hasta una edad de 30 años, en la mayoría de los países europeos hay ahora más mujeres que se gradúan que hombres. Sin embargo las mujeres continúan estando menos representadas en ciencia y en los organismos científicos de toma de decisiones. Mientras que hay una tendencia de más mujeres entrando en profesiones que requieren competencias matemáticas, el panorama es aún negativo para las mujeres (Cambell, 1995). Esto representa una pérdida de recursos humanos y un obstáculo serio para el desarrollo de las ciencias y para la sociedad europea en su conjunto. Además, es conocido el hecho que en casi todos los países “las matemáticas se convierten en disciplinas dominadas por los hombres en la franja del bachillerato a la licenciatura, y

¹ Hennessy, J., Hockfield, S. & Tilghman, S. (2005). <http://news-service.stanford.edu/news/2005/february16/henop-021605.html> (25.7.2007).

² UNECE's Gender Statistic Website for Europe & North America. <http://www.unece.org/stats/gender/welcome1.htm> (25.7.2007).

de la licenciatura al nivel de post-grado³.

Otro efecto del problema que afecta a una gran parte de la población, se expresa en términos de divisoria digital. Como se indica en el documento *El Reto de la Brecha Digital*, "antes que comencemos a tratar el problema de la desigualdad de género, debemos entender su origen. Las desigualdades de género en la sociedad de la información provienen de unos roles de género definidos tradicionalmente que además se refuerzan en las escuelas y en otros entornos de aprendizaje. Un cierto sesgo de género en los estilos de enseñanza, los estereotipos de género en la coeducación, el contenido de algún software, entre otros fenómenos, excluyen a las chicas de entrar en el mundo de la tecnología. La baja incidencia de estudiantes del género femenino en la carrera de Informática se enraíza en un antiguo (y no totalmente resuelto) problema de exclusión femenina en la educación, especialmente en lo que se refiere a las matemáticas y las ciencias. Las chicas necesitan los fundamentos de áreas para después destacar en la vida."⁴

Es del dominio público que este(os) problema(s) se basa(n) en los resultados escolares en matemáticas: "Las chicas continuamente sacan peores notas en las pruebas estandarizadas, aunque esa diferencia no existe en la clase. Estas diferencias son significativas, no son triviales. La puntuaciones de los tests ayudan a determinar la elección de la carrera universitaria y los postgrados, y por tanto, por extensión, el futuro trabajo y el éxito profesional. Si las chicas obtienen una puntuaciones más bajas, también tendrán menos oportunidades"⁵. Los investigadores en un intento por explicar estas diferencias han adelantado algunas explicaciones que cuentan desde diferencias genéricas entre varones y mujeres, hasta el estereotipo que supone que las matemáticas son un dominio masculino. Para muchos la cuestión no es si la mujer pueden llegar a alcanzar la excelencia en matemáticas y ciencias – Marie Curie acabó con ese mito hace mas de un siglo, sino cómo se puede atraer a más mujeres hacia el campo de las matemáticas, y por tanto realizar, en paridad con los hombres, carreras que puedan contribuir a la innovación tecnológica.



Estudios realizados en los Estados Unidos sobre las habilidades de varones y mujeres en ciencias y matemáticas han identificado la necesidad de investigar más a fondo factores importantes de tipo cultural y social. Como en la publicación de la OECD "Aprender para el mundo de mañana - primeros resultados - PISA 2003"⁶ se indica que: "La ventaja significativa de los varones en muchos países en al menos una de las áreas con contenidos matemáticos también puede ser el resultado del contexto social y cultural en sentido amplio. O de las políticas y prácticas educativas.

Cualquiera que sea la causa, esto indica que los países están teniendo resultados diferenciados para eliminar las diferencias de género, y que los varones continúan normalmente siendo mejores en matemáticas. Al mismo tiempo, algunos países parece que ofrecen un entorno educativo que beneficia la igualdad de género, bien sea como resultado directo de medidas educativas o porque hay un contexto social más favorable, o por ambas causas. Esa amplia variación respecto a las diferencias de género entre diferentes países, sugiere que las diferencias actuales no son resultados inevitables de las diferencias entre chicos y chicas, y que las políticas y prácticas efectivas podrían superar lo que por mucho tiempo se ha visto como consecuencia de las diferencias entre varones y mujeres en intereses, estilos de aprendizaje e incluso, capacidades subyacentes."

La investigación reciente sobre las prácticas en el aula muestra que los distintos métodos de enseñanza y la actitud del profesorado hacia las alumnas de matemáticas pueden conducirnos a obtener rendimientos comparables entre chicos y chicas en matemáticas. En su conjunto, el problema de los rendimientos escolares de las chicas en matemáticas, así como la dinámica y complejas relaciones entre la motivación y el medio sociocultural, no han sido investigados suficientemente.

³ Boaler, J. (2000). So girls don't really understand mathematics? Dangerous dichotomies in gender research. TOKYO: ICME9 Conference

⁴ Thomas Schauer/ Franz Josef Radermacher (Eds.) (2001): The Challenge of the Digital Divide. Promoting a Global Society Dialogue. (Workshop-Dokumentation. <http://www.global-society-dialogue.org>). Ulm: Universitätsverlag.

⁵ Gallagher, A. & Kaufman, J. (Ed.). (2005). Gender Differences in Mathematics. An Integrative Psychological Approach. Cambridge: University Press.

⁶ OECD (2004). <http://www.oecd.org/dataoecd/1/60/34002216.pdf> (25.7.2007).

El proyecto PREMA: visión general

En el marco del proyecto PREMA, siete equipos de investigadores han estado trabajando conjuntamente desde Octubre del 2005 sobre la comprensión de los aspectos más controvertidos de las diferencias en los resultados en las matemáticas de los chicos y las chicas, y proponer soluciones que promuevan la igualdad de género. Como establece el proyecto:



“El objetivo general del proyecto es profundizar en la comprensión de los factores que intervienen en reducir las diferencias de género en matemáticas y en la emergente brecha digital. La finalidad es multidimensional, en sus vertientes sociopolítica y pedagógica.”

Los participantes en el proyecto se plantean las maneras de mejorar la igualdad de oportunidades entre hombre y mujeres en lo que se refiere a los resultados y rendimiento en matemáticas.

De esta manera el proyecto decidió concentrarse no en aspectos micro tales como los niveles de éxito en matemáticas, sino en:

“Investigar sobre los aspectos de enseñanza/aprendizaje relacionados con el contexto sociocultural y la políticas y prácticas educativas. El proyecto enfatiza las interacciones entre enseñanza y aprendizaje” como procesos socio-pedagógicos.”

A diferencia de otras investigaciones relacionadas con las diferencias de género en matemáticas, donde lo que se tiene en cuenta es principalmente los resultados en matemáticas, PREMA utiliza una filosofía más pro-activa, dado que su ámbito no es determinar que las chicas obtienen unos resultados menores en matemáticas, sino en identificar las causas socio-culturales –estén directa o indirectamente relacionadas con el profesor, y cuyos efectos se evidencian en muchos sectores, desde la educación a la economía.

Por otro lado, PREMA buscó resultados tangibles para la solución del problema en cuestión. A nivel metodológico el proyecto fue innovador al realizar un proceso reflexivo iterativo en el problema del menor rendimiento de las chicas en matemáticas. En este proceso intervinieron actores diferentes – profesores, alumnos, expertos, gestores educativos e investigadores, que bajo el marco de PREMA, crearon una Red de miembros que se reunieron en diferentes Conferencias. EL diseño de la investigación se basó en métodos cualitativos, con la participación directa de profesionales y estudiantes. En la arquitectura del proyecto, se planteó realizar primeramente una revisión de las fuentes, la realización de un análisis comparado de los marcos legislativos de la educación matemática en los diferentes países. Los pasos siguientes incluyeron la realización de cuestionarios y entrevistas con la participación de alumnos y profesores de bachillerato y universidad, así como de gestores educativos.



<http://www.prema.icam.forth.gr>

Guía para asegurar una educación matemática sensible al género

Los resultados del estudio de PREMA en España sugieren que, en general, las chicas obtienen buenos resultados en el campo de las matemáticas en la educación secundaria y en la Universidad, así como en carreras con una fuerte componente de matemáticas, y posteriormente como profesoras de matemáticas. Además, existen datos que sugieren que las chicas están obteniendo mejores resultados en matemáticas en los estudios universitarios. Las estudiantes y profesoras sistemáticamente informan que no perciben discriminación de género. Parecería entonces que la sociedad ha hecho un progreso considerable en eliminar los prejuicios de género en este campo. Hay, sin embargo, un cierto consenso en ambos grupos en que muchas estudiantes optan por las carreras de humanidades y las ciencias sociales por su propio interés, y no por falta de competencias matemáticas; y muchas chicas que optan por carreras relacionadas con matemáticas o carreras científicas y tecnológicas, no escogen tanto las ingenierías o la carrera de informática probablemente debido a un dominio muy fuerte por parte de los varones y una falta de voluntad para sacrificar los compromisos familiares en busca del éxito profesional en una sociedad tan competitiva. Muchos estudiantes y profesores han apuntado a la necesidad de concentrarse más en la igualdad de género en el aula, en la formación del profesorado y en la sociedad en general. A continuación presentamos una conjunto de resultados y directrices para los profesores emanados del estudio realizado en España:

- Muchas chicas les gusta las matemáticas y se sienten a gusto con ello, y encuentran al respecto pocos prejuicios sexistas en los profesores y compañeros.
- Se necesitan cambios en la enseñanza de las matemáticas con el fin de presentar los conocimientos matemáticos en relación al día a día y la cultura actual de los jóvenes.
- Los recursos de enseñanza deben de ser más creativos para introducir los aspectos de género también en matemáticas.
- Debería de haber más cursos de formación permanente del profesorado de matemáticas para combatir los prejuicios y estereotipos de género en matemáticas.
- Se debe de ayudar a las chicas para que vean que las matemáticas pueden ser muy interesantes. Los centros de interés de las chicas también se han de tener en cuenta cuando se planifican las actividades en clase de matemáticas.
- Se debe de motivar a las chicas para las actividades matemáticas tanto como se motiva a los chicos con juegos y juguetes.
- Se deben de enseñar las matemáticas también en su cara más lúdica.
- Se deben de hacer más esfuerzos en la formación del profesorado pero también en las autoridades educativas, en la escuela, y en la familia, en romper ideas preconcebidas y estereotipos de género sobre las matemáticas y las carreras con una fuerte componente matemática tales como las ingenierías, la informática, etc.
- Contenidos y recursos educativos sobre mujeres protagonistas de la historia de la matemática y de la ciencia también deben de aparecer en el aula.
- Invitar a los centros de bachillerato a chicas y a profesoras universitarias de carreras científico-técnicas para que expliquen su experiencia, es una buena medida para reducir los estereotipos académicos de género y facilitar la elección de estas carreras por parte de las estudiantes.
- En general, y por su influencia en la elección de los futuros estudios, debería de haber más comunicación entre las distintas disciplinas para que las estudiantes y los estudiantes no las vieran como compartimentos estanco.

- Se debe llamar más atención en el bachillerato sobre la compatibilización del trabajo y la vida familiar, así como el cambio de rol masculino en la dinámica familiar, que incluye la realización de tareas típicamente femeninas.
- Debe haber una mayor especialización para aquellos estudiantes que quieren ser profesores de matemáticas en un futuro, durante los dos últimos años de esta carrera.
- Se debe respetar la elección que hagan las chicas sobre la carrera a estudiar, incluido el caso de aquellas que siendo buenas en matemáticas, deciden hacer estudios poco o nada relacionadas con matemáticas.
- Se debe combatir en la escuela y en la sociedad el estereotipo de presentar las tecnologías como un campo y una profesión para los chicos.

Incluimos además directrices generales para el profesorado emanadas de la investigación en PREMA, que son válidas para mejorar la sensibilización sobre educación matemáticas y género en todos los países en los que la investigación fue realizada:

- Como un requerimiento básico: comprueba que tus clases son claras y que tienes un nivel alto de conocimiento sobre la materia.
- Aplica las mismas estrategias a las chicas y a los chicos - pregunta a ambos con el mismo nivel de dificultad.
- Evita “enseñar” estereotipos, utilizando recursos, libros de texto, etc. que ya son estereotipos en sí mismos, y elimina el sexismo en tu propio lenguaje.
- Prepara un entorno de aprendizaje en el que todos los estudiantes ganen confianza en sus habilidades matemáticas.
- Introduce aspectos lúdicos en las clases de matemáticas (como por ejemplo, juegos matemáticos) y otros métodos y estrategias de enseñanza, relacionando las matemáticas con los intereses del alumnado
- Reflexiona sobre tus propios estereotipos y habla con los estudiantes de los suyos, y en consecuencia, podrás influenciar actitudes y comportamientos.
- Aporta más y mejores guías y consejos sobre las carreras - especialmente aquellos de naturaleza matemática, y sus aplicaciones a un conjunto amplísimo de ocupaciones cuando los estudiantes están en el momento de elegir estudios futuros

Para más información relacionada sobre esta guía y sobre los resultados de investigación, sea en España o en otros países europeos, puedes visitar el sitio Web de PREMA: <http://prema.iacm.forth.gr>

Organizaciones con iniciativa en temas de matemáticas, género e igualdad

- **Portal “Mujeres y Matemáticas” de la Comisión de Mujeres de la Real Sociedad Matemática de España** <http://www.rsme.es/comis/mujmat/index.htm>

Esta organización mantiene un portal con una completa información, datos estadísticos sobre la participación de mujeres en instituciones y organizaciones relacionadas con las matemáticas, noticias, documentos y artículos, actividades, exposiciones, en todo lo relacionado con la presencia de las mujeres en el mundo de las matemáticas.

- **Unidad de Mujeres y Ciencia (UMYC)**
<http://www.mec.es/ciencia/umyc/>

Unidad que se encarga de llevar a cabo las medidas de acción positiva para la igualdad de género desde el ámbito gubernamental en el ámbito científico, tecnológico y académico

- **Asociación Española de Mujeres en la Ciencia y la Ingeniería**

<http://is.ls.fi.upm.es/wie-spain/index.html>

La asociación recoge datos sobre la presencia de mujeres en la ciencia y la ingeniería, así como información sobre actividades, revistas científicas y reuniones académicas en este campo.

- **Asociación de mujeres investigadoras y tecnólogas**

<http://www.amit-es.org/>

La finalidad de esta Asociación es promover la igualdad de mujeres y hombres en el acceso a la actividad investigadora en todas las áreas del conocimiento, a lo largo de la carrera para las mujeres investigadoras y tecnólogas en los ámbitos público y privado, y elaborar recomendaciones y colaborar con otras organizaciones europeas e internacionales para facilitar el avance de las mujeres en Ciencia

- **Instituto de la mujer**

<http://www.mtas.es/mujer>

El Instituto de la Mujer es un organismo autónomo dependiente del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Su finalidad es, por un lado, promover y fomentar las condiciones que posibiliten la igualdad social de ambos sexos y, por otro, la participación de la mujer en la vida política, cultural, económica y social.



Prácticas y referencias de interés en el contexto nacional español

- **Calendario “Mujeres matemáticas”.**

<http://www.dipucordoba.es/igualdad/>

Desde el 2004 un grupo de profesoras y profesores publica este calendario de mujeres matemáticas dirigido a las escuelas, la mayor parte del pasado, para subrayar la presencia de mujeres en esta disciplina desde antiguo, contrariamente a la creencia generalizada entre el alumnado. Actualmente se pueden obtener en la red publicados por la Diputación de Córdoba

- **Calendario 2007: Dones de Ciència (Generalitat de Catalunya, Institut Català de les dones), Cataluña.**

<http://www.gencat.net/icdona/docs/calendari2007.pdf>

Calendario cuyo objetivo es reconocer las aportaciones que han hecho las primeras mujeres científicas y técnicas relacionadas con Cataluña. Para su uso en educación.

- **Bibliografía**

Comas M, Bernal JM, Comas F (2001). *Escritos sobre ciencia, género y educación*. Biblioteca Nueva.

González García M I, Pérez Sedeño E. (2002) *Ciencia, tecnología y género*. At <http://www.oei.es/revistactsi/numero2/varios2.htm> (20-01-2007)

Luelmo, MJ et al (2002) *20 años de investigación cooperativa en género y matemáticas: resúmenes de las contribuciones IOWME-ICME8. 20 años de investigación cooperativa en género y matemáticas*. OECM Ada Byron

Nomdedeu X (2004) *Sofía: La lucha por saber de una mujer rusa*. Col. La Matemática en sus personajes, 20. Madrid: NIVOLA

Nomdedeu X ((2000)) *Mujeres, manzanas y matemáticas. Entretejidas*. Col. La Matemática en sus personajes, 7. Madrid: NIVOLA

Pérez Sedeño, E. (1994). *Mujeres matemáticas en la historia de la ciencia*. En Matemáticas y coeducación. OECM Ada Byron.

Piussi AM (1995) *Enseñar ciencia: autoridad femenina y relaciones en la educación*. Barcelona: Icaria , 1997.

Planas N. (2004) *Metodología para analizar la interacción entre lo cultural, lo social y lo afectivo en educación matemática*. Enseñanza de la Ciencias, 22(1)

Salvador A., et al. (2002) *Dificultades y logros de una gran mujer matemática: Mary Somerville*. Suma: Revista sobre Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas, ISSN 1130-488X, N° 25, 1997, pags. 45-52

Salvador A., A Salvador (1994) *Coeducación en matemáticas ¿para qué?*. Revista interuniversitaria de formación del profesorado, 21, pags. 133-145

Santesmases MJ (2000). *Mujeres científicas en España (1940-1970) : profesionalización y modernización social*. Madrid: Instituto de la Mujer.

Solsona N. (2003) *El saber científico de las mujeres*. Talasa Ediciones, S.L.

- **Compilaciones de artículos científicos y de divulgación**

Revista SUMA. Revista sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas: Artículos relacionados con “multiculturalismo y género”. At http://www.revistasuma.es/index.php?option=com_bookmarks&Itemid=52&mode=0&catid=22&navstart=0&search=*

Mujeres y Matemáticas (Comisión de la Real Sociedad Matemática Española). En <http://www.rsme.es/comis/mujmat/publicaciones.htm#articulos> (20-01-2007)

Matemáticas y Género (Base de datos DIALNET) <http://dialnet.unirioja.es/servlet/busquedadoc?db=1&t=matem%C3%A1ticas+g%C3%A9nero&x=0&y=0>

- **Congresos**

Primera edición del Congreso Mujeres y Hombres: salud, ciencia y tecnología, Barcelona 2003
<http://www.prbb.org/quark/27/Default.htm> (20-01-2007)

Este congreso fue un punto de partida para establecer una estrategia dirigida a promocionar, desde la perspectiva de ciudad, el papel de las mujeres en el mundo de las ciencias y la tecnología. Un resumen de las contribuciones presentadas se han publicado en:

Primer Encuentro de "Mujeres y Matemáticas" (2005)

<http://www.rsme.es/comis/mujmat/jornadas-mujeres/index.htm>

Estas Jornadas fueron concebidas como un lugar de encuentro y discusión de algunos de los problemas de género que actualmente subsisten en el ámbito académico, docente e investigador en relación con las matemáticas.

La Red PREMA

La Red PREMA se estableció con la finalidad de promover la reflexión sobre el tema y sus consecuencias de las diferencias de género en el rendimiento matemático. Actualmente la Red participan alrededor de 100 miembros Europeos que incluyen académicos e investigadores, miembros de las administraciones educativas, profesores y desarrolladores de contenidos.

LA Red se mantendrá una vez acabado el proyecto PREMA con la intención de convertirse en una asociación para la reducción de las discrepancias académicas entre hombres y mujeres. Se prevé que la Red tenga una impacto en el diseño de recursos y materiales de aprendizaje adecuados e inflencie las prácticas de enseñanza en lo que se refiere a una sensibilidad mayor a las diferencias de género. El desarrollo profesional de los enseñantes será también un tema de la Red dado que sus miembros (investigadores y académicos) participan en la implementación de los programas de desarrollo profesional del profesorado.



Los miembros de la Red dispondrán de acceso a una biblioteca de recursos con prácticas de excelencia en Europa, así como a los documentos producidos por PREMA. Además todos los miembros de la Red tienen la oportunidad de consultar una lista de expertos e instituciones que trabajan en el tema de la igualdad de género en la educación matemática. Si Vd. Está interesado en participar en la Red, por favor rellene el formulario de inscripción (<http://prema.iacm.forth.gr/register.php>).

Contacto

Coordinadora del Proyecto

Kathy Kikis-Papadakis

Institute of Applied and Computational Mathematics
Foundation for Research and Technology – Hellas
P.O. Box 1385, 71110 Heraklion Crete, Greece
Phone: +30 281 0391802
Fax: +30 281 0391801
E-mail: katerina@iacm.forth.gr



Coordinador en España

Dr. Mario Barajas

Universidad de Barcelona
Facultad de Pedagogía
Passeig Vall Hebrón, 171, 08035 Barcelona
Tel: +35 934037223
E-mail: mbarajas@ub.edu