
INFORME SOBRE EL SEMINARIO: PISA 2003 RESULTADOS ESPAÑOLES

Organizadores: Grupo de Investigación de Didáctica de la Matemática
“Pensamiento Numérico” (Universidad de Granada) y
Comisión de Educación del Comité Español de Matemáticas
Directores: Tomás Recio y Luis Rico
Universidad de Granada (Residencia Carmen de la Victoria)
18 y 19 de febrero de 2005

1 PRESENTACIÓN

Durante los días 18 y 19 de febrero de 2005 ha tenido lugar, en la Universidad de Granada (Residencia Carmen de la Victoria), un Seminario sobre los resultados españoles en el programa internacional de evaluación PISA 2003.

Dicho Seminario “PISA 2003: Resultados Españoles” ha sido auspiciado por la Universidad de Granada y co-organizado por su Grupo de Investigación de Didáctica de la Matemática: Pensamiento Numérico¹ y por la Comisión de Educación del Comité Español de Matemáticas² (CE-Mat), contando con la asistencia, por invitación de los directores del Seminario, de las siguientes personas:

- Lluís Bibiloni (Comisión de Educación del CE-Mat)
- Encarnación Castro (Universidad de Granada)
- Moisés Coriat (Universidad de Granada)
- María José González-López (Universidad de Cantabria, por delegación representante SEIEM³ en la Comisión de Educación del CE-Mat)
- Manuel de León (Comisión de Educación del CE-Mat)

¹http://www.ugr.es/dpto_did/gpnumerico/numerico_es.html

²<http://www.ce-mat.org/>

³Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática,
<http://www.uco.es/informacion/webs/seiem/>

- José Luis Lupiáñez (Universidad de Granada)
- Purificación Llaquet (MEC⁴, por delegación representante MEC en la Comisión de Educación del CE-Mat)
- Salvador Guerrero (Comisión de Educación del CE-Mat)
- Marta Molina (Universidad de Granada)
- Ramón Pajares (INECSE⁵)
- Tomas Recio (Comisión de Educación del CE-Mat), co-director del Seminario
- Luis Rico (UGR y Comisión de Educación del CE-Mat), co-director del Seminario
- Isabel Romero (Universidad de Almería)
- Juan Tejada (Comisión de Educación del CE-Mat)
- Ross Turner (ACER⁶)

El Seminario, cuya lengua de trabajo fue el inglés, en atención al profesor Turner, se desarrolló de acuerdo al siguiente programa:

Program:

- **Feb. 18**

9-9:05. Welcome words by Luis Rico

9:05-9:30. The general framework and some clues on PISA2003. Ross Turner.

Session 1. The profile of Spanish students' performance on mathematics in the context of the PISA results. Chairman: Luis Rico

9:30-9:45 Short recall on how math is defined and measured in PISA03. José Luis Lupiáñez

9:45-10:00 Short recall on the design, analysis and report of PISA tests. Isabel Romero

10:00-10:30 Spanish student performance on some areas of mathematics: short global overview and more detailed description of the change/relationship area. Ross Turner

⁴Ministerio de Educación y Ciencia

⁵Instituto Nacional de Evaluación y Calidad del Sistema Educativo,
<http://www.ince.mec.es/>

⁶Australian Council for Educational Research, <http://www.acer.edu.au/>. El profesor Turner es uno de los máximos responsables del consorcio internacional que gestiona las pruebas PISA, ver <http://www.acer.edu.au/about/staffbios/turner.html>

10:30-11:00 Coffee Break

11:00-11:30 Spanish overall performance on mathematics. Encarnación Castro and Marta Molina

11:30-12:00 The socio-economic context and implications for Spain. Tomás Recio

12:00-13:00 Open discussion and session conclusions.

13:00-15:30 Lunch time.

Session 2. Spanish students learning: characteristics on attitudes, engagement and strategies in PISA 2003. Chairman: Tomás Recio

15:30-16:00 Short recall on PISA approach to measuring students' approaches to learning. Ramón Pajares.

16:00-16:45 Student attitudes, engagement and strategies: short global overview and more detailed description of key results. Ross Turner.

16:45- 17:00 Spanish students' beliefs about themselves. Lluís Bibiloni. 17:00-17:30 Coffee Break

17:30-17:45 Spanish students' anxiety towards mathematics. Moisés Coriat.

17:45-18:00 Spanish students' learning strategies in mathematics. María José González López

18:00-19:30 Open discussion and session conclusions.

• **Feb. 19**

Session 3. Recommendations to the Spanish mathematics education community, educational policy makers and educational authorities. Chairman: Ramón Pajares

9:30-10 Recommendations on the dissemination of PISA results. Ramón Pajares

10-10:30 Recommendations to curricular designers: educational institutions and academic authorities, curricular implementation designers. Tomás Recio

10:30-11:00 Coffee Break

11:30-12:00 Recommendations to teachers and teachers' training educators, math education researchers and teachers' training experts. Luis Rico

12:00-13:00 Open discussion and session conclusions.

Recomendamos al lector una lectura detallada de las distintas ponencias, cuyas notas pueden consultarse en

<http://ddm.ugr.es/gpnumerico/pisa/index.htm>

o en

<http://www.ce-mat.org/educ/icmies/pisa-seminar/pisa2003-es.html>

2 ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE PISA 2003 Y EL CASO ESPAÑOL

El Seminario comenzó con una presentación del marco teórico de la evaluación y de las características de las distintas pruebas y encuestas realizadas en PISA 2003. Las referencias y datos principales están tomados del documento *Learning for Tomorrow's World. First Results from PISA 2003*, publicado por la OCDE⁷. Se subrayó que PISA 2003 no ha pretendido evaluar directamente el conocimiento, por parte de los estudiantes, de las asignaturas de matemáticas en el currículum escolar, ni tampoco el dominio alcanzado en las destrezas básicas en matemáticas.

Se describió cómo, por el contrario, PISA 2003 hace referencia al nivel de alfabetización matemática⁸ de los alumnos de quince años (con independencia del curso que sigan a esa edad), a la amplitud de estos conocimientos y a su habilidad para activarlos. Las respuestas de los alumnos al cuestionario de matemáticas proporcionan información sobre su alfabetización matemática en términos de competencias (argumentación, modelización, representación, ...) que establecen dominios básicos de aprendizaje en el desarrollo de la alfabetización matemática. Dichas competencias se organizan en tres grupos que resultan ser cognitivamente jerárquicos por naturaleza: competencias de reproducción, de conexión y de reflexión. Colateralmente, PISA permite valorar el nivel de los alumnos en relación a los currículos nacionales, pero sólo a través de datos estructurados en torno a las competencias.

Asimismo, PISA 2003 proporciona información sobre el contexto (*background*) familiar, escolar, personal, etc. del alumno y sobre su actitud hacia las matemáticas.

Los asistentes al Seminario realizaron diversas intervenciones sobre la idoneidad, interés y oportunidad del planteamiento de PISA, poniendo de manifiesto, a pesar de la internacionalidad de las pruebas, cierto sesgo favorable hacia un tipo de cultura occidental⁹.

⁷[http://www.pisa.oecd.org/document/](http://www.pisa.oecd.org/document/55/0,2340,en_32252351_32236173_33917303_1_1_1_1,00.html)

55/0,2340,en_32252351_32236173_33917303_1_1_1_1,00.html

⁸Entendiendo por alfabetización matemática (*mathematical literacy o numeracy*) la capacidad de los estudiantes para usar sus conocimientos matemáticos en situaciones prácticas en el mundo real. El informe PISA 2003 "Learning for Tomorrow's World", en su página 37, incluye distintos argumentos sobre la creciente importancia de este concepto de alfabetización matemática.

⁹Así, por ejemplo, algunos de los ítems en el cuestionario corresponden al "mundo real" anglo-sajón o nor-europeo (o de la Reforma), en el que son frecuentes las viviendas de madera, con un pequeño jardín (si bien no es posible generalizar esta afirmación, dado que no se conoce la totalidad de los ítems y es posible que ciertas influencias culturales sean marginales al considerar el conjunto de los mismos); también corresponde a ese ámbito cultural la identificación del Álgebra con el estudio de las funciones; o el predominio "à la Freudenthal" del concepto de "forma y espacio" frente a la idea de "Geometría"; o la consideración de la "resolución de problemas", en general, como entidad diferente a la "resolución de problemas en matemáticas"; en fin, la valoración de la interpretación libre del individuo (con las he-

En todo caso se consideró que el formato de estas pruebas ha sido aprobado por los responsables de la OCDE y aceptado por los distintos gobiernos de los países miembros; por lo que, sin entrar a avalar ni a cuestionar dicho formato, es preciso reconocer que los resultados de las pruebas tienen una importancia e influencia real en los responsables y gestores de las políticas educativas de nuestro país, y han despertado el interés y la preocupación de nuestra sociedad.

En el caso español, que fue objeto de estudio particular en la mayoría de las ponencias del Seminario, se pone de manifiesto¹⁰ que los resultados en matemáticas están por debajo de la media de la OCDE, con algunas diferencias regionales muy marcadas (por ejemplo, Castilla y León y el País Vasco obtienen resultados claramente por encima de la media de la OCDE, pero los resultados de los alumnos catalanes son, aunque superiores a la media, peores que los de las otras dos regiones citadas; las diferencias de género son inferiores, en España, a la media de la OCDE, pero son nítidamente superiores en el caso de Cataluña, etc.). En el próximo PISA 2006 está previsto un estudio más detallado en nueve comunidades autónomas españolas, que han solicitado la realización de pruebas estadísticamente significativas sobre sus propios alumnos.

Son cuatro los campos conceptuales que se evalúan en el estudio PISA 2003: “Cantidad”, “Espacio y Forma”, “Cambio y Relaciones” e “Incertidumbre”. En relación con el informe PISA 2000, en el cual sólo se consideraron las áreas de “Espacio y Forma” y “Cambio y Relaciones”, los resultados españoles del 2003 muestran que, en el área de Espacio y Forma el rendimiento ha sido similar al del informe del 2000, mientras que en el ámbito de “Cambio y Relaciones” ha habido una mejora significativa, mejora generalizada en toda la OCDE (si bien el test del 2003 es difícil de comparar con el correspondiente a PISA 2000).

En el estudio PISA 2003, España presenta un menor porcentaje de alumnos en los niveles superiores en comparación con los países de la OCDE, con relativamente pocos alumnos con resultados excelentes en Matemáticas. Así los alumnos españoles se distribuyen en los niveles medios (2, 3 y menos en el 4). España tiene un porcentaje de alumnos con resultados deficientes en Matemáticas ligeramente mayor que el conjunto de países de la OCDE. Por el contrario, España ocupa una buena situación si se tiene en cuenta el porcentaje de alumnos en los niveles intermedios. Comparando el rendimiento de los estudiantes españoles según su género, se observa una diferencia significativa de nueve puntos a favor de los varones.

ramientas adquiridas a lo largo de su formación escolar) por encima de la adecuación a la formación académica recibida en las diversas disciplinas, como mecanismo idóneo para hacer frente a las diversas situaciones problemáticas de la vida real.

¹⁰En lo que sigue se hace referencia a algunos comentarios destacados por el profesor Turner respecto del caso español, sin pretender resumir, ni siquiera sumariamente, los resultados españoles en el informe PISA 2003, que fueron comentados detalladamente por los distintos ponentes. Ver también <http://www.ince.mec.es/pub/pubintn.htm#ref12>

“Incertidumbre” es el área donde mayor porcentaje de alumnos se sitúan en los niveles intermedios y donde menor número de estudiantes alcanzan los niveles extremos. “Cantidad” es en la que mayor porcentaje de alumnos alcanza los niveles altos 4, 5 y 6, mientras que “Espacio y Forma” es donde menor porcentaje de alumnos alcanza dichos niveles. El área de “Espacio y Forma” presenta, en el caso español, un tercio menos de estudiantes en el nivel más alto que en la media de la OCDE, con una notable y negativa singularidad respecto a las alumnas (la mayor diferencia entre géneros de todas las áreas, superior a la diferencia media de la OCDE). Por el contrario, los resultados en los temas de “Cantidad” y de “Incertidumbre” presentan una menor diferencia respecto a la media de la OCDE, siendo en el segundo caso donde España alcanza un mejor rendimiento en comparación con los otros países.

A la hora de relacionar los resultados obtenidos con otros factores, PISA 2003 muestra que la correlación más alta, en general, se corresponde con el nivel socio-cultural de los padres. No obstante, en España, dicha correlación explica sólo una pequeña parte (alrededor de un 14%) de los resultados. Se trata, por tanto, de un país que ha alcanzado un cierto nivel de equidad social en este contexto, pero con pobres resultados matemáticos para una mayoría. PISA 2003 muestra también que, en general, las diferencias entre estudiantes de diferentes escuelas no son significativas frente a las diferencias de los estudiantes dentro de cada escuela. Los profesores y los alumnos han de aprender, por tanto, a convivir con la heterogeneidad dentro de cada centro.

Sin embargo, en el caso español, se aprecia que la influencia en los resultados del nivel socio-cultural del centro es el triple que la del nivel socio-cultural de los alumnos individualmente considerados (aunque este, como hemos señalado, no sea muy elevado). También ocurre que, en España, la combinación de los datos sobre el ambiente del centro (disciplina, moral de profesores y alumnos frente a la clase de matemáticas –que es, en general, baja en nuestro país–, etc.) y sobre su nivel socio-cultural proporciona un factor que está fuertemente relacionado con el nivel de los resultados en matemáticas.

Este hecho parece apuntar a la existencia en nuestro país, en una proporción respetable, de dos tipos de centros, caracterizados por diferentes estilos de gestión (de la disciplina en el centro, por ejemplo) y por la procedencia de su alumnado. En efecto, los alumnos de los centros privados tienen, en media, más de 30 puntos sobre los alumnos de los centros públicos. Pero esta diferencia desaparece si se tienen en cuenta las características socio-económicas de los alumnos y la media de tales características en el propio centro. Es decir, no existen factores pedagógicos internos (debidos a una mejor práctica docente o a los recursos disponibles) que justifiquen esa ventaja, sino que la misma se debe, fundamentalmente, a la gestión y a la selección del alumnado.

PISA 2003 considera que, en el caso español, una política dirigida a mejorar las prestaciones del sistema educativo para las clases sociales más desfavorecidas no va a contribuir a incrementar nuestros resultados, porque no se dirigirá, en líneas generales, a la mayoría de los alumnos que han respondido peor al test e, incluso, puede acabar dedicando recursos extra a grupos de

alumnos que ya responden adecuadamente. Así señala, refiriéndose a España (entre otros países, como Canadá, Italia, Finlandia, Italia, Portugal, Islandia, México, Hong-Kong, Macao, Tailandia, Túnez, etc.), que

“...in these countries, a relatively smaller proportion of their low-performing students come from disadvantaged backgrounds and also school performance is largely unrelated to a school’s socio-economic intake. Thus, by themselves, policies that specifically target students from disadvantaged backgrounds would not address the needs of many of the country’s low performing students. Moreover, if the goal is to ensure that most students achieve some minimum level of performance, socio-economically targeted policies in these countries would be providing services to a sizeable proportion of students who have high performance levels”.

Esta conclusión de PISA 2003 es, tal vez, poco precisa para el caso español. Es cierto que hay una correlación baja entre el nivel socio-económico de los alumnos de un centro y los resultados del test, pero (de acuerdo con PISA 2003) la combinación de diversos factores del centro, que señalan inequívocamente a los centros concertados frente a los públicos, permite predecir, en buena medida, los resultados. Así pues, la misma lógica del argumento de PISA que se reproduce arriba, debería concluir que es preciso enfatizar una política de atención a los centros donde se conjugan, simultáneamente, factores de falta de disciplina, de baja estima y moral de profesores y alumnos y de bajo nivel socio-cultural y económico de los alumnos. Esta política, llámese *“socio-economically”* o *“performance targeted”*, apunta, claramente, a la mejora de la escuela pública (en aspectos tales como la gestión del ambiente en las aulas, entre otras cosas) y a la reconsideración de las condiciones de escolarización para la concertación de centros privados.

Además de relacionar los factores socio-económicos con los resultados en matemáticas, el informe PISA 2003 ha tratado de analizar factores de tipo personal que permiten describir distintos perfiles de alumnos según su nivel de rendimiento matemático. Para ello, PISA ha recopilado información, mediante cuestionarios con respuestas de los alumnos, sobre ansiedad ante las matemáticas, sobre las creencias, la autovaloración y autoestima en relación con las matemáticas, sobre las estrategias de aprendizaje y sobre el interés y disfrute con las matemáticas por parte de los alumnos.

Los resultados obtenidos, que se discutieron ampliamente en el Seminario, muestran que los estudiantes españoles tienen un muy bajo concepto de sí mismos ante las matemáticas, aunque muestran una relativa confianza en su capacidad para superar retos o dificultades matemáticas en la vida cotidiana; tienen índices de ansiedad más altos que la media OCDE, más acusados en las alumnas que en los alumnos, y su utilización de estrategias de aprendizaje supera sensiblemente la media de la OCDE. Las relaciones entre estos factores y el rendimiento en matemáticas no han sido analizadas en profundidad hasta la fecha y no se dispone del detalle de los análisis iniciales para el caso español. No

obstante, los resultados globales parecen apuntar hacia una baja correlación directa entre el uso de estrategias de aprendizaje y el rendimiento en las pruebas PISA 2003, y una alta correlación negativa entre éste rendimiento y la ansiedad ante las matemáticas. También se ha observado que es fundamental incorporar al análisis elementos culturales que eviten ciertos sesgos a la hora de responder cuestiones personales y que impiden la comparación directa de los datos obtenidos en distintos países. Los responsables del Proyecto PISA han anunciado que abordarán en detalle estos aspectos en un informe temático proyectado para el próximo año 2006¹¹, así como los aspectos relacionados con el profesor, cuyo papel e influencia en los resultados de las pruebas no han sido considerados hasta la fecha.

3 ALGUNAS RECOMENDACIONES

Tal vez sea pertinente recordar que el objetivo final del análisis debe ser contribuir a la mejora del sistema educativo y no, simplemente, a la mejora de los resultados españoles en las futuras pruebas PISA (teniendo en cuenta, en particular, su sesgo, como hemos señalado arriba). Desde esta perspectiva, y a la luz de las conclusiones de las distintas ponencias, se ha considerado importante, en este Seminario, realizar algunas recomendaciones a los distintos agentes implicados en el sistema educativo español, que se reproducen a continuación en la versión debatida durante la última sesión del Seminario:

Recommendations to curricular designers, educational institutions and authorities:

- To increase the emphasis in authentic problem solving versus training exercises
- To foster the ability to connect mathematical knowledge and real situations.
- To review, develop and implement monitoring and evaluation practices in relation to
 - 1) Student's performance in compulsory education
 - 2) Teacher's professional practices
 - 3) School's effectiveness, regarding the achievement of the broader education goals of the Spanish system (not PISA grades)
 - 4) Provision of services by regional authorities and the coordination of these across regions.

¹¹Se ha anunciado por parte de PISA un informe con el título '*Teaching and learning strategies*'.

- To foster increased autonomy in local school decision making, within a system that guarantees equal opportunities to all schools to achieve the education goals of our system
- To strengthen teacher collaborative practices.

Recommendations on Mathematics' Teaching and Teachers Training

- The main information coming from PISA is not concerned with teachers or teachers' training, but a great part of the data could be considered as indirect indicators of teachers' performance and training.
- In this way PISA results would be very useful to determine professional competencies for the new syllabuses that, in the frame of the Higher Education European Space, the mathematics community is now discussing. The professional competencies of the mathematics teachers must consider the needs highlighted by the PISA study and should include answers for the detected problems, including an increased emphasis on Mathematical Literacy and real world problems.
- In this respect, five main points must be considered:
 1. An initial training program of sufficient duration
 2. The design of teacher training syllabuses should be based on in-depth, empirical research, not on corporative fights or on ideological biases.
 3. It should include some specific attention on teacher's attitudes, and should lean towards a practical orientation of the mathematical knowledge.
 4. It should require practice-based pre service training, having strong links with the school and schoolchildren.
 5. Specific attention should be given to in-service training in the above mentioned directions, properly considered as a part of professional development.

Recommendations on the dissemination of PISA results:

- To use professional teacher societies to make teachers aware of PISA results through their specific publications, like SUMA and Gaceta de la Real Sociedad Española de Matemáticas.
- To prepare the contents of a specific set of materials which may be used to influence in-service training for secondary teachers.
- To offer the Spanish Senate and Congress a specific presentation of PISA 2003 results.
- To prepare better materials for the press and the media so that they can offer better and deeper analyses than they have up to now.

Granada, 19 de febrero de 2005.