

Molina, M. y Castro, E. (2004). Rendimiento de los alumnos españoles en el estudio PISA 2003. Epsilon, 20(2), 275-286 .

Rendimiento de los alumnos españoles en el estudio PISA 2003

Marta Molina González
(martamg@ugr.es)
Universidad de Granada

Encarnación Castro Martínez
(encastro@ugr.es)
Universidad de Granada

Resumen

En este artículo presentamos un análisis de los resultados obtenidos por los estudiantes españoles, en el estudio internacional PISA 2003 relativos al área de matemáticas. Dichos resultados los comparamos con la media de los resultados obtenidos por los estudiantes de todos los países participantes. Con ello entendemos se obtiene mejor comprensión del estado de los estudiantes españoles. El análisis lo hemos centrado en cuatro elementos que se han considerado en la evaluación llevada a cabo: rendimiento general en matemáticas, rendimiento en las distintas sub-áreas de contenido consideradas en la prueba, diferencias de rendimiento de los estudiantes según el género y la tendencia general de mejora que se percibe al comparar los resultados de PISA 2000 y PISA 2003.

1. Introducción

Recientemente han sido difundidos a través de los medios de comunicación los resultados de la evaluación internacional PISA 2003 tras la publicación por parte de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) del documento “Learning for Tomorrow’s World. First Results from PISA 2003”¹. Los resultados obtenidos, por los

¹ Este documento ha sido recientemente publicado en castellano por Santillana y la OCDE con el nombre “Informe PISA 2003. Aprender para el mundo de mañana”. Los informes completos de este estudio están disponibles en la página web www.pisa.oecd.org.

alumnos españoles de quince años en esta prueba, han causado cierta preocupación entre los padres y los docentes; así mismo ha suscitado un gran interés entre los diversos agentes educativos por conocer más detalles y sugerencias para la mejora de la enseñanza de las matemáticas, que se puedan desprender de este estudio.

Nosotros hemos extraído y sintetizado, del documento anteriormente citado, los resultados de los estudiantes españoles sometidos a evaluación y comparamos el rendimiento de dichos alumnos con la media de los resultados obtenidos por los estudiantes de todos los países participantes (media OCDE). Este valor medio considera a los distintos países como entidades diferentes, que contribuyen a la media con igual peso. Tras presentar los resultados generales en matemáticas prestamos atención al rendimiento en cada una de las cuatro subáreas consideradas. Señalamos las principales diferencias de rendimiento según el género que se observan y comparamos los resultados de este estudio con los del estudio previo PISA 2000.

2. ¿En que consiste el estudio PISA?²

Se conoce con el nombre PISA³ a un estudio internacional que la OCDE realiza cada tres años sobre el conocimiento y las destrezas de los alumnos de quince años en las áreas de lectura, matemáticas y ciencia. En cada uno de estos estudios se presta más atención a una de estas áreas sin descuidar las otras. En el año 2000 se realizó el primer estudio PISA en el que el centro de interés fundamental fue la lectura, en PISA 2003 el foco de mayor análisis han sido las matemáticas y el próximo estudio trienal a realizar en 2006 se pondrá mayor énfasis en el área de ciencias. Estos estudios, por lo que a matemáticas se

² Una respuesta detallada a esta pregunta se puede ver en: Rico L. 2005. Competencias Matemáticas e Instrumentos de Evaluación en el Proyecto PISA 2003.

³ Siglas que corresponden en inglés al “Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos” (Programme for International Student Assessment).

refiere, no pretende evaluar los conocimientos de los alumnos en relación al currículo escolar sino que tratan de “ver” la competencia matemática de los mismos (mathematical literacy), es decir la aptitud “para identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, alcanzar razonamientos bien fundados y utilizar y participar en las matemáticas en función de las necesidades de su vida como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo” (MEC e INECSE, 2004, p.5). En el informe final también se incluyen datos sobre el contexto socio económico de los alumnos y de los centros donde estudian así como sobre la motivación, estrategias de aprendizaje, creencias sobre sí mismos y diversos factores emocionales como la ansiedad, se trata de encontrar alguna relación de todos estos datos con el rendimiento de los alumnos, en términos de competencia matemática, que dé cierta explicación a dicho rendimiento.

La idea de competencia matemática, clave en este estudio, ha sido utilizada para clasificar, según su dificultad, las actividades propuestas a los estudiantes y posteriormente organizar las puntuaciones del rendimiento de los mismos en seis niveles. Estos niveles expresan dominio sobre grupos de tareas en orden creciente de dificultad, siendo el Nivel 6 el más alto y el Nivel 1 el más bajo. Las respuestas de los alumnos, en PISA 2003, se han puntuado en un intervalo comprendido entre 358 y 668, escala que ha sido construida de modo que la puntuación media de los países participantes sea de 500 puntos y dos tercios aproximadamente de los estudiantes puntúen entre 400 y 600 puntos. Según esta escala los niveles, que comprenden un intervalo de 62 puntos cada uno, quedan establecidos como se recogen en la figura 1.

[INSERTAR FIGURA 1]

3. Resultados generales en PISA 2003

Según los datos del informe PISA 2003, España presenta un rendimiento 15 puntos inferior al de la media total de los países participantes en el estudio, siendo la desviación típica de España inferior a la de la media total, 88 frente a 100. La media española (485 puntos) es inferior a la de 20 de los países participantes y superior a la de 14 países. Brasil con 356 puntos es el país que registra una media más baja y Hong Kong-China con 550 puntos presenta la media más alta, siendo por tanto el rango de variación de las medias de los distintos países 194 puntos.

[INSERTAR FIGURA 2]

Estas diferencias en medias sitúan a España en el puesto 26 al ordenar los países de mayor a menor media. Sin embargo, si consideramos la significatividad estadística el puesto de España estaría comprendido entre las posiciones 25 y 28 en el conjunto de los 41 países participantes ya que la diferencia de la media española con la de otros nueve países no es estadísticamente significativa.

El rendimiento general de los alumnos españoles puede también caracterizarse en función del porcentaje de alumnos que ha alcanzado cada uno de los niveles de rendimiento. Como puede observarse en la tabla 1 más de la mitad de los alumnos españoles alcanzaron niveles intermedios (2, 3 y 4), estando la mitad de los alumnos situados en los niveles 2 y 3 y el 75 % de los alumnos por debajo del nivel 4. Es especialmente bajo (menos del 8 %) el porcentaje de alumnos que alcanzó los niveles más altos (5 y 6).

[INSERTAR TABLA 1]

Comparando con la distribución de la media de los países participantes se observa:

- En el nivel menor que 1 el porcentaje de alumnos de España y de la media OCDE son similares. En los niveles 1, 2 y 3 los porcentajes de alumnos de España están por encima

de los de la OCDE y esta tendencia se invierte en los niveles superiores 4, 5, y 6, siendo los de España menores que los de la OCDE.

- En los niveles menos 1 y 1, que hacen referencia al rendimiento matemático más bajo, se sitúa un 23 % de los alumnos españoles frente al 21.4 % de los alumnos de los países de la OCDE.

- En los niveles 2, 3 y 4 en España se encuentra el 69 % de los sujetos frente al 64 % de alumnos de la media de la OCDE que se encuentra en ese intervalo.

- Tan sólo un 8 % de los alumnos españoles alcanza los dos niveles superiores frente a un 14.6 % en la media de la OCDE. Concretamente, en el nivel 6 de competencia matemática, el nivel más alto, se sitúa un 1,4% de los alumnos españoles frente a un 4 % de media de los alumnos de los países miembros de la OCDE que se sitúan en este nivel.

Considerando la distribución de los alumnos por niveles, los resultados de España son más homogéneos que la media de los países participantes, en la medida en que la mayoría se concentran en los niveles intermedios. Desde este punto de vista, se puede decir que España alcanza una buena posición en relación al número de alumnos que ocupan los niveles 2, 3 y 4. Esta afirmación se confirma al ordenar los países según el porcentaje de alumnos en estos niveles, quedando España en la sexta posición tras Irlanda, Macao, Finlandia, Canadá e Islandia.

En resumen, según los datos sobre el rendimiento global en matemáticas presentados anteriormente, España tiene relativamente pocos alumnos con resultados excelentes en Matemáticas y un porcentaje de alumnos con resultados deficientes en Matemáticas ligeramente mayor en comparación con los países de la OCDE. Además, los alumnos

españoles se distribuyen, fundamentalmente, en los niveles medios 2 y 3, algo menos en el nivel 4, situando a España en una buena situación en el orden que se establece teniendo en cuenta el mayor porcentaje de alumnos en los niveles intermedios.

4. Resultados por sub-áreas de matemáticas

Los alumnos participantes en este estudio resolvieron actividades sobre cuatro sub-áreas de contenido matemático: *Cantidad*, trata de fenómenos numéricos así como patrones y relaciones cuantitativas; *Espacio y Forma*, hace referencia a fenómenos espaciales y de los objetos y propiedades de los objetos; *Cambio y Relaciones*, incluyen relación entre variables y formas de representación de fenómenos; *Incertidumbre*, comprende aspectos que caen dentro del campo de la Estadística y de la Probabilidad. La tabla 2 muestra las puntuaciones medias de los estudiantes españoles y de la media OCDE obtenidas en las distintas sub-áreas. En todas las sub-áreas la media de los alumnos españoles es menor que la media OCDE, diferencia que varía desde los 10 puntos en el caso de la sub-área *cantidad* a los 20 en el caso de la sub-área *espacio y forma*. La comparación por sub-áreas de todo el colectivo evaluado pone de manifiesto que el conjunto de alumnos de los países de la OCDE se muestra más débil y más fuerte en las mismas sub-áreas que los españoles. Los alumnos mostraron un mejor rendimiento en las sub-áreas de *cantidad* e *incertidumbre* (donde la diferencia de la media española con la media de los países participantes fue de 10 y 13 puntos respectivamente) y un peor rendimiento en las áreas de *cambio y relaciones* y *espacio y forma* (donde las diferencias alcanzan los 18 y 20 puntos respectivamente). España alcanza la máxima puntuación en la sub-área de *cantidad*. Las posiciones ocupadas por España en las cuatro sub-áreas son consistentes, en lugares que oscilan entre los puestos 26 y 28.

En los datos españoles la desviación típica es mayor en la sub-área de *cambio y relaciones* (99) y menor en *incertidumbre* (88). En la media OCDE la desviación típica es mayor en la sub-área de *espacio y forma* (110) y menor en la de *incertidumbre* (99).

[INSERTAR TABLA 2]

A continuación presentamos datos del rendimiento de los alumnos en las distintas sub-áreas mostrando mediante tablas y gráficos la distribución de alumnos por niveles de rendimiento. Estos datos muestran una tendencia que se repite en las distintas subáreas: El porcentaje de alumnos de España en los niveles 1, 2 y 3, niveles considerados bajos, es superior a la media de la OCDE. Por el contrario en los niveles altos 4, 5 y 6 el porcentaje de los alumnos españoles es inferior a los de la media OCDE. Por debajo del nivel uno el porcentaje de alumnos españoles y de la media OCDE son similares.

4.1 Espacio y forma

[INSERTAR TABLA 3]

[INSERTAR GRÁFICO 1]

En esta sub-área el porcentaje de alumnos de España sólo es similar al de la media de la OCDE en el nivel inferior a 1, observándose la tendencia anteriormente mencionada. Destaca especialmente el bajo porcentaje de alumnos que alcanza los niveles más altos 5 y 6 (9.6 % menos que la media) y el alto porcentaje, más de un cuarto de la población, que no llega a alcanzar el nivel 2.

4.2 Cambio y relaciones

[INSERTAR TABLA 4]

[INSERTAR GRÁFICO 2]

Al igual que en la sub-área de *espacio y forma*, destaca el bajo porcentaje de alumnos que alcanzan los niveles más altos 5 y 6, tan sólo un 9.7 % en comparación con el 16.4 % que alcanza este nivel en el promedio de los países participantes. De nuevo más de un 25% de la población se sitúa por debajo del nivel 2.

4.3 Cantidad

[INSERTAR TABLA 5]

[INSERTAR GRÁFICO 3]

En esta sub-área se observan las diferencias más pequeñas entre los resultados españoles y la media OCDE, aunque se mantiene la tendencia mencionada. En comparación con los resultados de las otras sub-áreas un mayor porcentaje de alumnos alcanza los niveles 5 y 6, aunque este sigue siendo menor que la media.

4.4 Incertidumbre

[INSERTAR TABLA 6]

[INSERTAR GRÁFICO 4]

La situación que se observa en la sub-área de *incertidumbre* es similar a la de las sub-área de *espacio y forma* y *cambio y relaciones*, salvo que en este caso el porcentaje de alumnos con rendimiento deficiente (nivel 1 o menor que 1) es semejante a la media y no superior. Se sigue observando la tendencia mencionada.

4.5 Comparación del rendimiento en las distintas sub-áreas

Comparando la distribución de los alumnos por niveles de rendimiento en las distintas sub-áreas (ver gráfico 5) se observan algunas diferencias interesantes. La sub-área de *incertidumbre* es donde mayor porcentaje de alumnos se sitúan en los niveles intermedios y donde menor número de estudiantes alcanzan los niveles extremos. En la sub-área

cantidad es donde mayor porcentaje de alumnos alcanza los niveles altos 4, 5 y 6, y por el contrario *espacio y forma* es donde menor porcentaje alcanza estos niveles. No obstante, estas diferencias no superan un 5%.

[INSERTAR GRÁFICO 5]

5. Diferencias según el género

En los datos de España recogidos en el informe de PISA 2003 se observa una diferencia estadísticamente significativa, de 9 puntos, entre el rendimiento de las alumnas y de los alumnos, a favor de los varones. Las alumnas obtienen en Matemáticas una puntuación media de 481 puntos, mientras que la que obtienen los alumnos es de 490 (ver tabla 7). Esta diferencia en rendimiento según el género puede observarse en todas las sub-áreas, no siendo estadísticamente significativa en la sub-área de *cantidad*. El sentido de las diferencias entre los alumnos y alumnas es el mismo en la media OCDE y en la mayoría de los países, con la excepción de Islandia y Tailandia, siendo el promedio una diferencia de 11 puntos.

[INSERTAR TABLA 7]

Analizando las diferencias en rendimiento según el género en la distribución de los alumnos y alumnas por niveles de rendimiento se observa que en los niveles bajos 1, 2 y 3 las chicas españolas presentan los porcentajes más altos respecto a los chicos y en los niveles altos 4, 5 y 6 la situación se invierte. En el nivel menor que 1 los porcentajes de ambos géneros son similares en España y en la media OCDE.

6. Comparación con PISA 2000

En el estudio PISA 2000 el rendimiento matemático de los estudiantes no fue analizado con tanta extensión por lo que los resultados sólo son comparables con los de PISA 2003

en las sub-áreas *espacio y forma* y *cambio y relaciones*⁴. En ambas se ha detectado una mejora en el 2003 con respecto a los resultados de PISA 2000 (ver tabla 8), la cual es estadísticamente significativa (al 95%) únicamente en el área de *cambio y relaciones*. El ligero incremento en la sub-área de *espacio y forma* es reflejo de una posible tendencia hacia mejores resultados que habrá que confirmar en estudios posteriores. La puntuación media de España incrementa en las dos sub-áreas, un punto más que la media de la OCDE.

[INSERTAR TABLA 8]

Analizando dicha mejora en relación al género se observa que en el área de *cambio y relaciones* la puntuación media de los chicos y las chicas ha aumentado, en el caso de España 10 puntos los chicos y 15 las chicas, y en la media OCDE, 13 puntos los chicos y 7 las chicas. En la sub-área *espacio y forma*, aunque la variación detectada no es significativa se observa un comportamiento diferente; la mejora es debida exclusivamente a un mejor rendimiento de los varones. En el caso español la puntuación media de las chicas ha sido en ambos estudio de 467, mientras que la puntuación de los chicos ha experimentado un crecimiento de 6 puntos (de 480 a 486 puntos). En el caso de la media de la OCDE, la puntuación de las chicas ha disminuido de 490 a 488 mientras que la de los chicos ha aumentado 6 puntos (de 499 a 505).

7. Conclusión

Para terminar, recogemos algunas sugerencias que se dan en el informe, en relación con la política educativa y con la actuación de los profesores de matemáticas.

⁴ Para ello se ha realizado una conversión de la escala del estudio PISA 2000 a la escala utilizada en PISA 2003.

Se enfatiza que para una formación integral de los individuos en la época actual, es necesario que sean competentes en matemáticas, ciencias y tecnología. El desarrollo de estas competencias es de gran importancia para los países que pretendan estar a la cabeza en la investigación tecnológica. *El rendimiento de los mejores estudiantes de un país en matemáticas y otras materias relacionadas puede tener implicaciones para el papel que dicho país desempeñará en el futuro del sector de la tecnología avanzada y en su competitividad a nivel internacional* (OCDE, 2004, p. 103).

En esta línea dado que en el caso de España es muy bajo el porcentaje de estudiantes que alcanzan los niveles de excelencia, sería deseable atender, de forma especial, al segmento de alumnos que destacan y están mejor capacitados para el trabajo en matemáticas.

Así mismo, se indica que debe de ser un objetivo educativo prioritario de los países el que un porcentaje elevado de alumnos alcancen los niveles altos establecidos. Los resultados de España indican que este objetivo ha quedado muy lejos de alcanzarse. Se requieren medidas adecuadas que lleven la educación matemática hacia dicho objetivo. En el informe se señala que aunque se ha detectado una relación positiva entre el gasto en educación de un país y el rendimiento de sus alumnos, intervienen otros factores, como la eficacia con que se gestionan los recursos, crear en los estudiantes una motivación adecuada, crear en ellos un reconocimiento positivo de sus capacidades y fomentar la ausencia de ansiedad en el proceso de aprendizaje. Estos últimos factores se obtienen del estudio realizado sobre la influencia que tiene la actitud del alumno, las estrategias que utiliza y el grado de implicación del alumno, en su aprendizaje.

Bibliografía

MEC e INECSE, 2004. Evaluación PISA 2003. Resumen de los primeros resultados en España. Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos. 2004. Ministerio de Educación y Ciencia e INECSE.

OCDE, 2004. Learning for Tomorrow's World. First Results from PISA 2003. OCDE.

TURNER, R. 2005. Presentación de en el seminario UGR-CE.Mat “PISA 2003: Resultados Españoles”, celebrado los días 18 y 19 de Febrero de 2005 en la Universidad de Granada y co-organizado por su Grupo de Investigación de Didáctica de la Matemática: Pensamiento Numérico y por la Comisión de Educación del Comité Español de Matemáticas (CE-Mat). Disponible en <http://ddm.ugr.es/gpnumerico/pisa/index.htm>.

RICO L. 2005. Competencias Matemáticas e Instrumentos de Evaluación en el Proyecto PISA 2003. Pendiente de publicación en la revista SUMA.

Figuras:

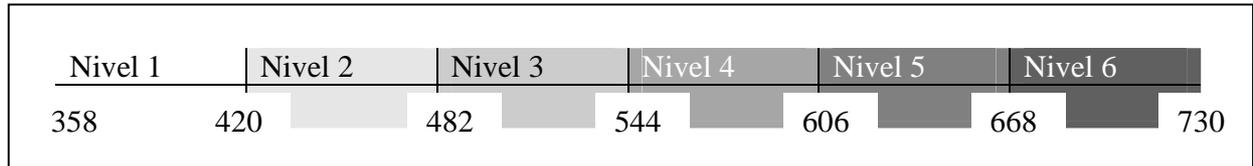


Figura 1: Distribución de los niveles.

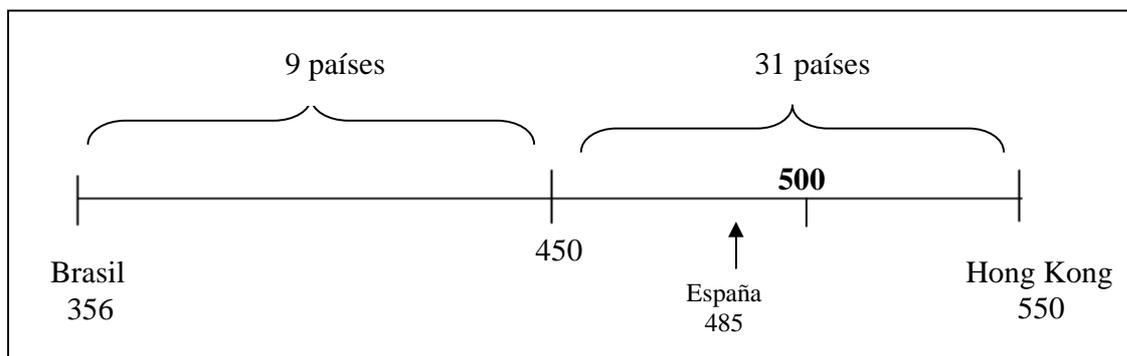


Figura 2: Rango de variación de las puntuaciones medias de los países participantes.

Tablas:

	<u>España</u>		<u>Media OCDE</u>		
23.0%	{	8.1	menor que nivel 1	8.2	21.4%
		14.9	Nivel 1	13.2	
69.1%	{	24.7	Nivel 2	21.1	63.9%
		26.7	Nivel 3	23.7	
		17.7	Nivel 4	19.1	
7.9%	{	6.5	Nivel 5	10.6	14.6%
		1.4	Nivel 6	4.0	

Tabla 1: Porcentaje de alumnos de España y de la OCDE en cada nivel de rendimiento.

	Puntuación media de España	Puntuación media OCDE	Diferencia entre ambas medias	Rango de variación de las medias de todos los países	Número de países con media superior a 450	Posición de España según su media
Espacio y Forma	476	496	20	350-558	30	26
Cambio y Relaciones	481	499	18	333-551	31	28
Cantidad	491	501	10	357-549	32	26
Incertidumbre	489	502	13	363-558	31	25

Tabla 2: Datos de España y de la media OCDE en las distintas subáreas.

	<u>España</u>		<u>Media OCDE</u>		
26.8%	{	10.1	menor que nivel 1	10.6	24.8%
		16.7	nivel 1	14.2	
65.5%	{	25.5	nivel 2	20.4	59.1%
		24.7	nivel 3	21.5	
		15.3	nivel 4	17.2	
7.6%	{	6.0	nivel 5	10.4	16.2%
		1.6	nivel 6	5.8	

Tabla 3: Datos de España y de la media OCDE en la sub-área de espacio y forma.

	<u>España</u>		<u>Media OCDE</u>	
26.1%	{ 11.3 14.9	menor que nivel 1	{ 10.2 13.0	23.2%
		nivel 1		
64.0%	{ 22.9 24.70 17.1	nivel 2	{ 19.8 22.0 18.5	60.3%
		nivel 3		
		nivel 4		
9.7%	{ 7.7 2.0	nivel 5	{ 11.1 5.3	16.4%
		nivel 6		

Tabla 4: Datos de España y de la media OCDE en la sub-área de *cambio y relaciones*.

	<u>España</u>		<u>Media OCDE</u>	
22.1%	{ 8.9 13.2	menor que nivel 1	{ 8.8 12.5	21.3%
		nivel 1		
66.3%	{ 22.5 25.0 18.8	nivel 2	{ 20.1 23.7 19.9	63.7%
		nivel 3		
		nivel 4		
11.4%	{ 8.8 2.6	nivel 5	{ 11.0 4.0	15.0%
		nivel 6		

Tabla 5: Datos de España y de la media OCDE en la sub-área de *Cantidad*.

		<u>España</u>		<u>Media OCDE</u>		
20.8%	{	7.1	menor que nivel 1	7.4	}	20.7%
		13.7	nivel 1	13.3		
70.8%	{	25.5	nivel 2	21.5	}	64.5%
		26.9	nivel 3	23.8		
		18.4	nivel 4	19.2		
8.4%	{	6.9	nivel 5	10.6	}	14.8%
		1.5	nivel 6	4.2		

Tabla 6: Datos de España y de la media OCDE en la sub-área de Incertidumbre.

	Promedio chicas españolas	Promedio chicos españoles	Diferencia promedio datos españoles	Diferencia promedio datos media OCDE
Media	481	490	9	11
Espacio y Forma	467	486	18	17
Cambio y Relaciones	477	485	8	11
Cantidad	490	495	5	6
Incertidumbre	485	493	8	13

Tabla 7: Medias y diferencias según el género.

		Media de 2000	Media de 2003	Incremento
Espacio y Forma	España	473	476	3 puntos
	OCDE	494	496	2 puntos
Cambio y Relaciones	España	468	481	13 puntos
	OCDE	488	499	12 puntos

Tabla 8: Puntuaciones medias de España y de la media OCDE en PISA 2000 y PISA 2003.

Gráficos:

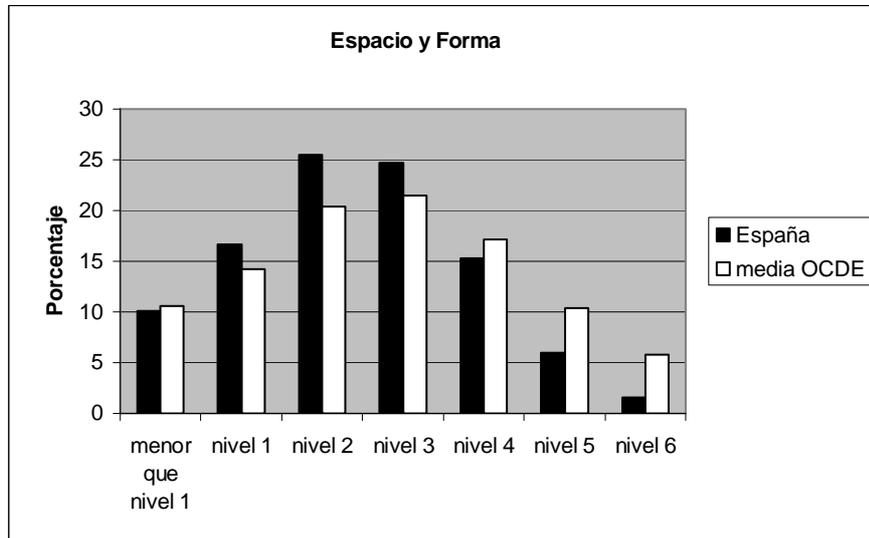


Gráfico 1: Diagrama de barras de los datos de España y de la media OCDE en la sub-área de *espacio y forma*.

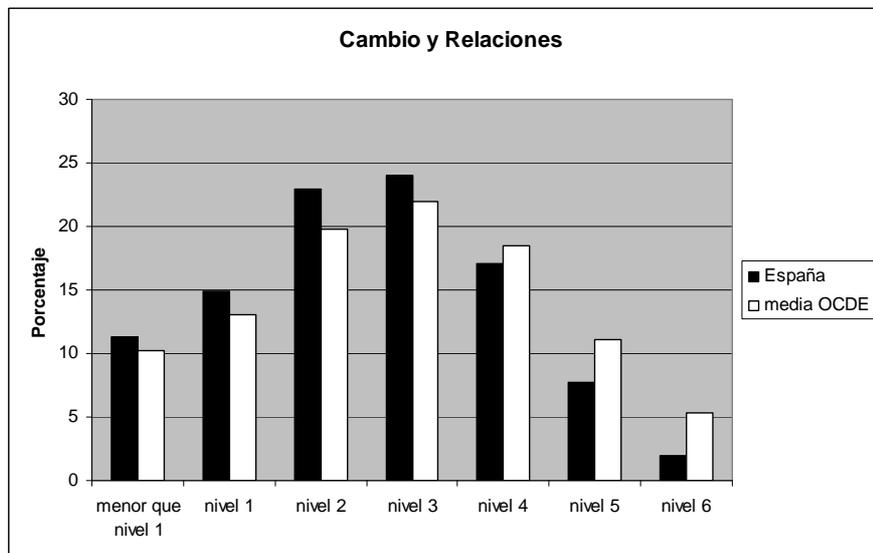


Gráfico 2: Diagrama de barras de los datos de España y de la media OCDE en la sub-área de *cambio y relaciones*.

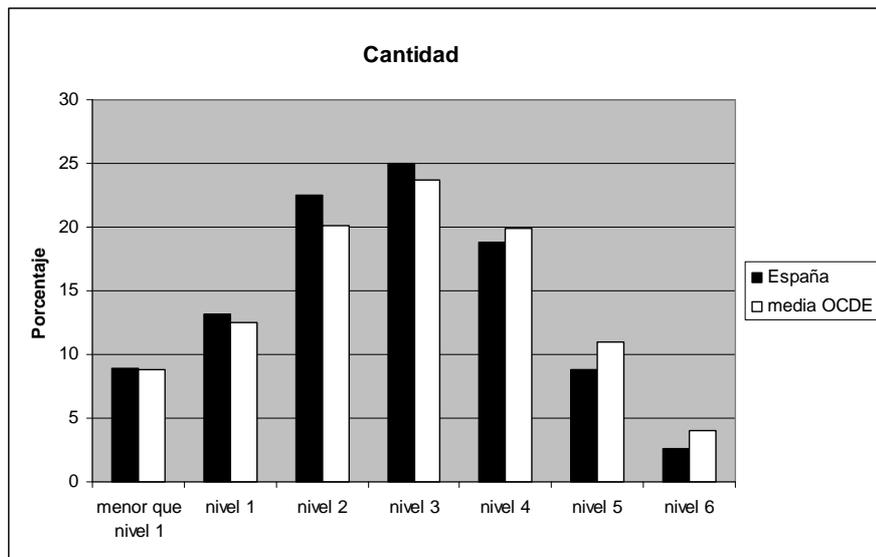


Gráfico 3: Diagrama de barras de los datos de España y de la media OCDE en la sub-área de Cantidad.

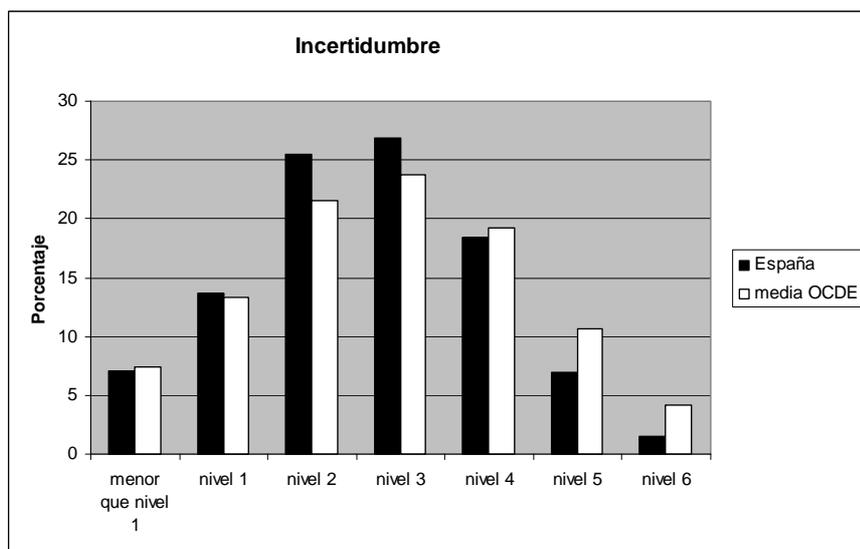


Gráfico 4: Diagrama de barras de los datos de España y de la media OCDE en la sub-área de Incertidumbre.

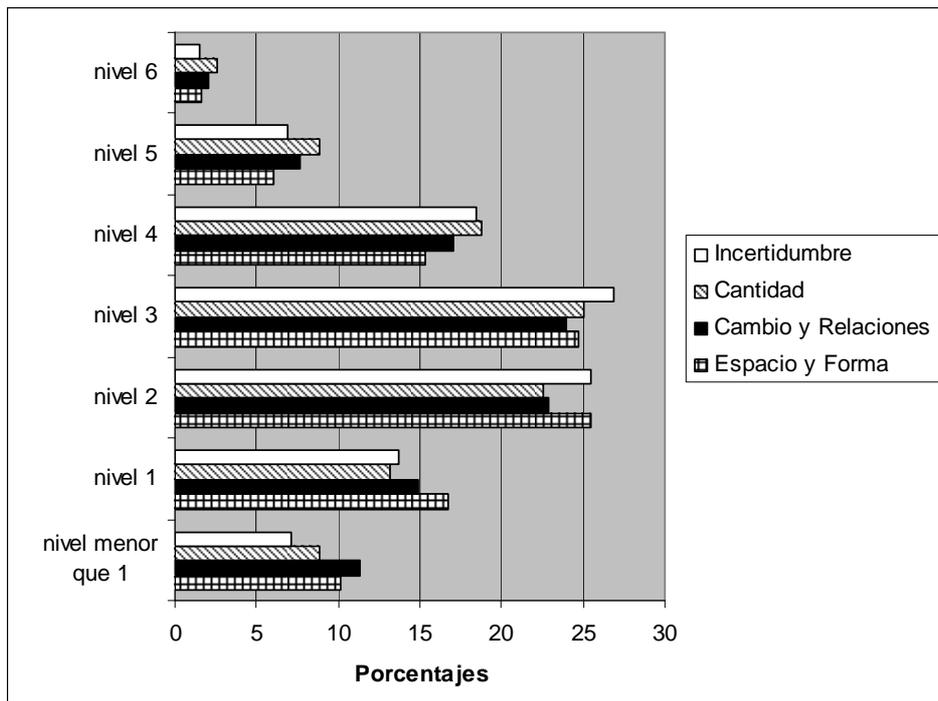


Gráfico 5: Diagrama de barras de los datos de España y de la media OCDE en las cinco sub-áreas.