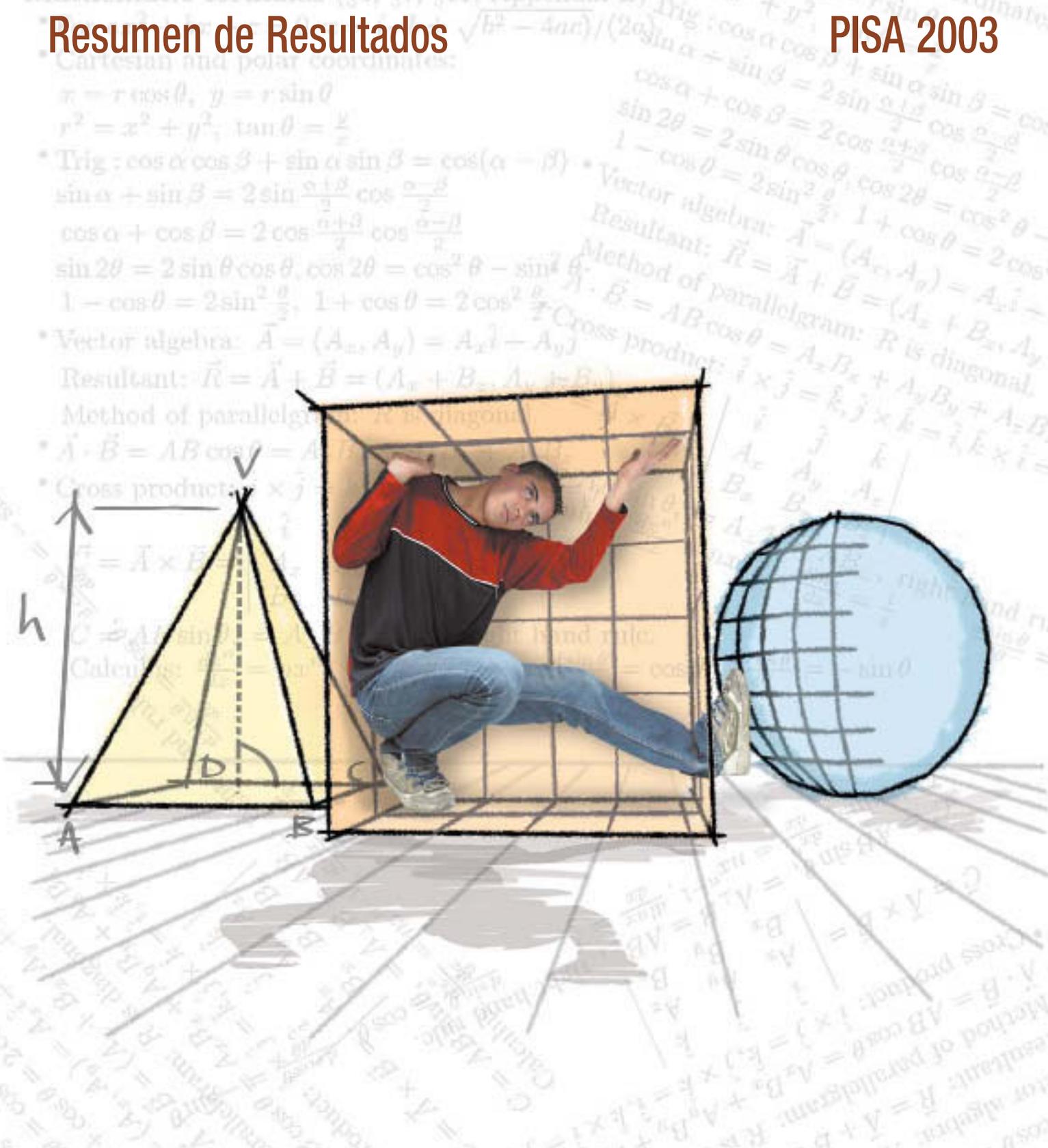


Aprender para el Mundo de Mañana

Resumen de Resultados

PISA 2003



Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos (PISA)

¿Qué es PISA?

El Programa para la evaluación internacional de los alumnos (PISA) es un estudio que se realiza cada tres años sobre los conocimientos y las destrezas de los alumnos de 15 años en los principales países industrializados. Constituye el resultado de la colaboración entre los países participantes a través de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), y se basa en una amplia experiencia internacional para desarrollar comparaciones válidas entre los diferentes países y culturas.

Las características fundamentales del enfoque de PISA son:

- Su orientación hacia la política educativa, mediante un diseño y unos métodos de elaboración de informes derivados de la necesidad de los gobiernos de extraer conclusiones aplicables a las directrices que se han de seguir.
- Su introducción del concepto de competencia, que se ocupa de la capacidad de los estudiantes de aplicar conocimientos y destrezas en materias clave y de analizar, razonar y transmitir ideas con eficacia al tiempo que plantean, resuelven e interpretan problemas en situaciones diferentes.
- Su importancia para el aprendizaje a lo largo de toda la vida, que no limita PISA a una simple evaluación de las competencias curriculares y transversales al currículo de los alumnos, sino que pregunta a los estudiantes sobre sus motivaciones para el aprendizaje, sus sentimientos sobre sí mismos y sus estrategias de aprendizaje.
- Su regularidad, que permite que los países supervisen sus progresos en el cumplimiento de sus objetivos fundamentales en relación con el aprendizaje.
- Su consideración del rendimiento de los alumnos en combinación con las características de sus centros de enseñanza y sus entornos familiares, con el fin de examinar algunas de las principales características asociadas al éxito educativo.
- Su amplia cobertura geográfica. Hasta la fecha, 48 países han participado en la evaluación PISA, y 11 países más se sumarán a la evaluación PISA 2006, lo que representará en total una tercera parte de la población mundial y casi nueve décimas partes del producto interior bruto (PIB) mundial.

Edita:

Ministerio de Educación y Ciencia. INECSE

Datos facilitados por:

Organisation for Economic Co-operation and Development

2, rue André-Pascal

75775 Paris Cedex 16

France

Diseño de páginas interiores:

Trocadéro agency (Paris)

Traducción:

Encarna Belmonte

Realización:

Marín Álvarez Hnos., S.A.

Depósito Legal:

M-51550-2004



El aprendizaje para el Mundo del mañana

Primeros resultados del Programa PISA 2003

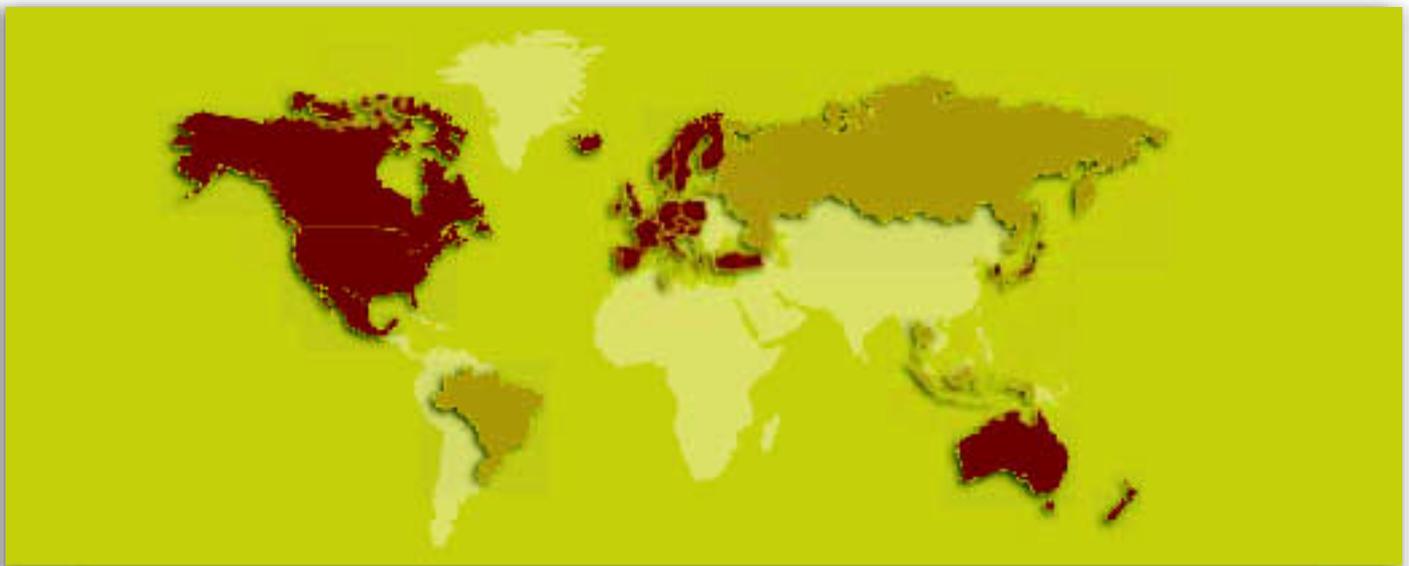
Resumen de resultados

PISA 2003 es la segunda evaluación del programa. El primer estudio tuvo lugar en el año 2000. Más de 250.000 estudiantes de 41 países diferentes participaron en una prueba de dos horas que se realizó en sus centros de enseñanza con el objeto de obtener información sobre sus destrezas en matemáticas, lectura, ciencias y solución de problemas. Además de los 30 países miembros de la OCDE, participaron también 11 países asociados.

Novedades de PISA 2003:

- El estudio establece un perfil detallado del rendimiento de los alumnos en matemáticas (en PISA 2000 la atención se centró en la lectura).
- Una nueva parte del estudio evalúa las destrezas de solución de problemas de los alumnos, algo que, por primera vez, proporciona una evaluación directa de competencias aplicables a la vida cotidiana que son transversales a las diferentes áreas del currículo escolar.
- El segundo estudio hace posible el establecimiento de comparaciones a lo largo del tiempo. No obstante, sus conclusiones se deben interpretar con cautela, puesto que dos conjuntos de resultados no representan una tendencia y también que los sistemas educativos se desarrollan con relativa lentitud.

Países participantes en PISA 2003:



Países miembros de la OCDE

Alemania	Francia	Noruega
Austria	Grecia	Nueva Zelanda
Australia	Holanda	Polonia
Bélgica	Hungría	Portugal
Canadá	Irlanda	Reino Unido ¹
Corea	Islandia	República Eslovaca
Dinamarca	Italia	República Checa
España	Japón	Suecia
Estados Unidos	Luxemburgo	Suiza
Finlandia	México	Turquía



Países asociados a PISA

Brasil
Federación Rusa
Hong Kong-China
Indonesia
Letonia
Liechtenstein
Macao-China
*Serbia y Montenegro*²
Tailandia
Túnez
Uruguay

1. El índice de respuesta es demasiado bajo para asegurar la comparabilidad. Ver Anexo A3 del informe completo.

2. En el país Serbia y Montenegro no se dispone de datos de Montenegro. Esta región supone un 7.9% de la población nacional. En adelante, se utilizará el nombre de "Serbia" para referirse a la parte serbia de Serbia y Montenegro.

Presentación de los resultados y hallazgos de la evaluación PISA

Los resultados de **PISA 2003** se presentan y analizan en ***Learning for Tomorrow's World First Results from PISA 2003***

(Aprender para el mundo del mañana. Primeros resultados de PISA 2003) y

Problem Solving for Tomorrow's World First Measures of Cross-Curricular Competencies from PISA 2003

(Solución de problemas para el mundo del mañana. Primeras mediciones de competencias transversales)

(Los informes completos están disponibles en www.pisa.oecd.org)

La evaluación PISA 2003 se ha centrado en las matemáticas.

No se ha evaluado simplemente la capacidad de los alumnos para realizar operaciones matemáticas, sino el grado en que son capaces de reconocer, formular y abordar problemas matemáticos en contextos reales.

PISA presenta los conocimientos y destrezas de los estudiantes por separado en cuatro sub-áreas de matemáticas, pero también ofrece un resumen general de los resultados.

Esta medición del rendimiento global de los alumnos en matemáticas es la utilizada como base de referencia en este resumen cuando se analizan a los factores asociados con el rendimiento.

En este Resumen de Resultados:

Páginas 4 a 11 resumen el rendimiento en matemáticas de los alumnos:

Páginas 4-7 exponen cómo ha medido PISA 2003 el rendimiento de los alumnos en matemáticas, resumiendo el marco que ha servido de guía para la evaluación, explicando las destrezas que debían presentar los alumnos para situarse en los diferentes niveles de competencia, y dando ejemplos de los ejercicios utilizados para evaluar si contaban con dichas destrezas.

Páginas 8-11 ofrecen un perfil del rendimiento en matemáticas del alumnado de cada país mediante tres medidas: el número de alumnos que alcanzan los niveles de referencia especificados, el rendimiento medio del alumnado y cuál es el grado de dispersión de su rendimiento en relación a esta media. En el caso del rendimiento medio se realizan comparaciones entre diferentes sub-áreas de las matemáticas, entre los estudios de los años 2000 y 2003, y entre géneros.

Páginas 12 a 29 analizan una serie de factores asociados con el rendimiento en matemáticas, con el fin de ayudar a los encargados de establecer políticas educativas en su interpretación del significado de los resultados de PISA.

Páginas 12-17 analizan algunas de las características de los estudiantes eficaces. Esta sección compara las afirmaciones de los estudiantes sobre su motivación, actitudes, ideas sobre sí mismos, niveles de ansiedad y estrategias de aprendizaje con su rendimiento en matemáticas. Esto indica la relevancia de tales factores, tanto en sus logros escolares como en la preparación para un aprendizaje a lo largo de la vida.

Páginas 18-23 plantean las diferencias de rendimiento en matemáticas entre centros de enseñanza y entre alumnos de diferentes entornos socioeconómicos. Se muestra que la magnitud de las diferencias de rendimiento puede variar considerablemente en ambos casos, y se va más allá para observar la relación que guardan las diferencias entre centros de enseñanza con las diferencias de entorno socioeconómico. Esto tiene repercusiones en el desarrollo de estrategias de mejora destinadas a aumentar los criterios de rendimiento y la equidad en el acceso a las oportunidades educativas.

Páginas 24-29 plantean qué medidas pueden tomar los centros de enseñanza, dado que gran parte de la diferencia de rendimiento entre los centros deriva del entorno familiar de los alumnos matriculados. Esta sección muestra el grado en que los centros de enseñanza con un ambiente positivo, políticas y prácticas eficaces y recursos suficientes tienen un mejor rendimiento, y cómo estos factores actúan en combinación con los del entorno socioeconómico.

Páginas 30 a 37 contemplan los resultados de otras materias medidas en la evaluación PISA:

Páginas 30-33 informan de la evaluación extraordinaria de solución de problemas, mostrando primero cómo se ha llevado a cabo y, luego, los resultados.

Páginas 34-35 informan sobre el rendimiento en lectura. PISA 2000 se centró en la lectura, y PISA 2003 se valió de una evaluación más reducida para ofrecer una actualización de resultados.

Páginas 36-37 informan sobre el rendimiento en ciencias, que ha vuelto a evaluarse brevemente en 2003. Está previsto llevar a cabo la primera evaluación en profundidad en 2006.

¿Cómo ha medido PISA 2003 el rendimiento de los alumnos en matemáticas?

Hoy en día, todo el mundo necesita utilizar las matemáticas en la vida cotidiana. La evaluación PISA de los conocimientos y destrezas en matemáticas radica en el concepto de competencia matemática. Esta se define como la capacidad del alumno de ver cómo pueden aplicarse las matemáticas al mundo real y, de ese modo, adentrarse en la utilización de las matemáticas para satisfacer sus necesidades. No existe un punto de inflexión a partir del cual los alumnos puedan considerarse competentes en matemáticas, sino que hay diferentes niveles de competencia matemática relacionados con la capacidad propia para analizar, razonar y comunicarse con eficacia al utilizar las matemáticas.

PISA 2003 midió el rendimiento de los alumnos en cuatro sub-áreas matemáticas:

- **Espacio y forma**, que engloba los fenómenos espaciales y geométricos y las propiedades de los objetos;
- **Cambio y relaciones**, que engloba las relaciones entre variables y la comprensión de los modos en que se representan, lo que incluye las ecuaciones;
- **Cantidad**, que engloba los fenómenos numéricos, así como los patrones y las relaciones cuantitativas; e
- **Incertidumbre**, que engloba los fenómenos estadísticos y de probabilidad.

La evaluación de matemáticas PISA planteó a los alumnos problemas basados en contextos reales en los que tenían que identificar las características de una situación problemática que se puede resolver utilizando las matemáticas, y activar las aptitudes matemáticas pertinentes para dar con la solución. Esto requiere diferentes destrezas, entre ellas: razonamiento y pensamiento, argumentación, comunicación, construcción de modelos, planteamiento y solución del problema, representación, y utilización

de operaciones y lenguaje técnico, simbólico y formal. Aunque, por lo general, estas destrezas funcionan de forma conjunta y existe cierta superposición de sus definiciones, pueden diferenciarse tres grupos de actividad:

- **Las destrezas de reproducción** hacen referencia a la reproducción de los conocimientos practicados, tales como el reconocimiento de tipos de procesos y problemas matemáticos familiares y la realización de operaciones habituales. Estas destrezas son necesarias para los ejercicios más sencillos de la evaluación PISA.
- **Las destrezas de conexión** exigen que los alumnos vayan más allá de los problemas habituales, realicen interpretaciones y establezcan interrelaciones en diversas situaciones, pero todavía en contextos relativamente conocidos. Estas destrezas acostumbra a estar presentes en los problemas de dificultad media.
- **Las destrezas de reflexión** implican perspicacia y reflexión por parte del alumno, así como creatividad a la hora de identificar los elementos matemáticos de un problema y establecer interrelaciones. Dichos problemas son a menudo complejos y suelen ser los más difíciles de la evaluación PISA.

Ejercicios de matemáticas, puntuación de los alumnos y niveles de competencia

Se facilitó a los alumnos una serie de ejercicios basados en tipos de problemas que podrían encontrarse en la vida real: problemas relacionados con la vida personal, el aprendizaje, el trabajo o asuntos de una importancia pública más amplia, como fenómenos científicos o sucesos relacionados con la comunidad. Más adelante figuran ejemplos de ejercicios.

La evaluación 2003 ha incluido 85 ejercicios de matemáticas de diferentes niveles de dificultad. Normalmente se planteaban diversos ejercicios sobre una misma situación matemática descrita en forma de texto o diagrama. En muchos casos, los estudiantes tenían que responder con sus propias palabras a preguntas basadas en el texto proporcionado. En otras ocasiones tenían que escribir sus cálculos o explicar los resultados, con el fin de mostrar sus

métodos y procesos de pensamiento. Los ejercicios abiertos de este tipo requirieron la valoración profesional de correctores formados que asignaran las respuestas a alguna de las categorías previamente definidas. A menudo se asignó una puntuación parcial a las respuestas que no eran totalmente correctas.

A cada alumno se le ha asignado una puntuación a tenor de la dificultad de los ejercicios que ha podido resolver correctamente. Se publican puntuaciones para cada una de las sub-áreas de matemáticas y para el rendimiento conjunto. La escala se ha elaborado de modo que, en 2003, la puntuación media de los países de la OCDE es de 500 puntos, y aproximadamente dos tercios de los estudiantes puntúan entre 400 y 600 puntos (es decir, la desviación típica es igual a 100 puntos).

Hay que tener en cuenta que una puntuación puede servir para describir tanto el rendimiento del alumno como la dificultad de un ejercicio. De este modo, se espera que un estudiante con una puntuación de 650 pueda resolver un ejercicio de una dificultad de 650 y otros ejercicios de dificultad menor.

Las puntuaciones del rendimiento y la dificultad de los ejercicios se han dividido en seis niveles de competencia. Tal como se observa en la página siguiente, cada uno de estos niveles se describe en términos de los procesos matemáticos que pueden realizar los alumnos.

Figura 1

Rendimiento de los alumnos en matemáticas

Descripciones resumidas
de los seis niveles de competencia en matemáticas

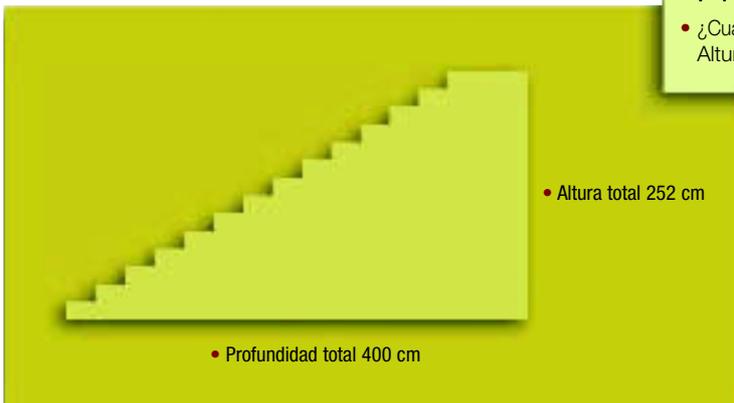
		Lo que saben hacer los alumnos
Puntos	↑	
	668	Nivel 6 En el nivel 6, los alumnos saben formar conceptos, generalizar y utilizar la información procedente de sus investigaciones y de los modelos que han creado al enfrentarse a problemas. Pueden relacionar representaciones y diversas fuentes de información y traducirlas entre ellas de una manera flexible. Los alumnos de este nivel poseen un pensamiento y razonamiento matemáticos avanzados. Dichos alumnos utilizan su entendimiento y comprensión junto con el dominio de las relaciones y las operaciones matemáticas simbólicas y formales para desarrollar nuevos enfoques y estrategias a la hora de tratar situaciones inusitadas. En este nivel los alumnos pueden formular y transmitir de manera precisa sus acciones y reflexiones relativas a sus descubrimientos, interpretaciones, argumentos y su adecuación a las situaciones originales.
	606	Nivel 5 En el nivel 5, los alumnos saben de desarrollar y trabajar con modelos en situaciones complejas identificando los condicionantes y estableciendo suposiciones. Son capaces de seleccionar, comparar y valorar estrategias de resolución de problemas para tratar los problemas complejos relacionados con estos modelos. Los alumnos de este nivel saben trabajar de una manera estratégica utilizando destrezas de pensamiento y razonamiento bien desarrolladas, representaciones relacionadas adecuadas, descripciones gráficas y formales e intuiciones relativas a estas situaciones. Son capaces de reflexionar sobre sus acciones y de formular y transmitir sus interpretaciones y razonamientos.
	544	Nivel 4 En el nivel 4, los alumnos saben trabajar de una manera efectiva con modelos explícitos en situaciones complejas y concretas que conllevan condicionantes y exigen que se realicen suposiciones. Son capaces de seleccionar e integrar diferentes representaciones, incluyendo las simbólicas, y relacionarlas directamente con las características de las situaciones del mundo real. Los alumnos de este nivel saben utilizar destrezas bien desarrolladas y razonar de una manera flexible y con algo de perspicacia en estos contextos. Son capaces de elaborar y transmitir sus explicaciones y argumentaciones relativas a sus interpretaciones, argumentos y acciones.
	482	Nivel 3 En el nivel 3, los alumnos saben ejecutar claramente los procedimientos descritos, incluidos aquellos que precisan decisiones consecutivas. Son capaces de seleccionar y aplicar estrategias simples de resolución de problemas. Los alumnos de este nivel pueden interpretar y utilizar representaciones de diferentes fuentes de información y extraer conclusiones directas de ellas. Son también capaces de desarrollar escritos breves exponiendo sus interpretaciones, resultados y razonamientos.
	420	Nivel 2 En el nivel 2, los alumnos saben interpretar y reconocer situaciones en contextos que no exigen más que una deducción directa. Son capaces de extraer la información necesaria de una única fuente de información y utilizar un único método de representación. Los alumnos de este nivel saben usar fórmulas, procedimientos, convenciones y algoritmos elementales. Son capaces de razonar de manera directa y de hacer una lectura literal de los resultados.
358	Nivel 1 En el nivel 1, los alumnos saben responder a preguntas relativas a contextos habituales en que está presente toda la información pertinente y las preguntas están bien definidas. Son capaces de identificar la información y de realizar procedimientos rutinarios siguiendo instrucciones directas en situaciones explícitas. Pueden realizar acciones obvias y que se deduzcan de manera inmediata del estímulo dado.	
	↓	

Ejemplos de ejercicios de matemáticas de PISA

Espacio y forma

ESCALERA

El esquema siguiente ilustra una escalera con 14 peldaños y una altura total de 252 cm:



Pregunta

- ¿Cuál es altura de cada uno de los 14 peldaños?
Altura: cm.

Esta pregunta breve de respuesta abierta se sitúa en el contexto de la vida cotidiana. El alumno tiene que interpretar y resolver el problema, que utiliza dos métodos de representación diferentes: el lenguaje, que incluye los números, y las imágenes. Esta pregunta contiene además información superflua (la profundidad es de 400 cm), lo que puede llevar a confusión a los estudiantes, pero es algo que ocurre habitualmente a la hora de solucionar problemas del mundo real. Para resolver el problema basta con realizar una división sencilla. Puesto que se trata de una operación de cálculo elemental (252 dividido por 14), la pregunta se enmarca en el grupo de competencia reproducción. Se presenta toda la información necesaria en una situación reconocible, y los estudiantes pueden extraer de ella la información pertinente. El problema tiene una dificultad de 421 puntos (nivel 2).

Cambio y relaciones

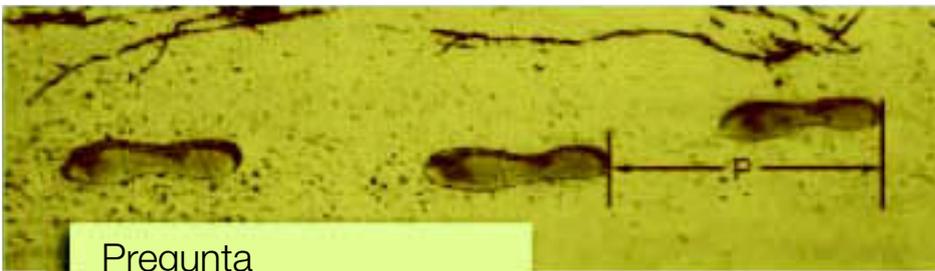
CAMINAR

La foto muestra las huellas de un hombre caminando.

La longitud del paso P es la distancia entre los extremos posteriores de dos huellas consecutivas.

Para los hombres, la fórmula $\frac{n}{P} = 140$ da una relación aproximada entre n y P donde:

n = número de pasos por minuto, y
 P = longitud del paso en metros.



Pregunta

- Si se aplica la fórmula al caminar de Enrique y éste da 70 pasos por minuto, ¿cuál es la longitud del paso de Enrique? Muestra tus cálculos.

Esta pregunta de respuesta abierta se sitúa en un contexto personal. Trata de la relación entre el número de pasos por minuto y la longitud del paso, lo que significa que pertenece al área de contenido cambio y relaciones. Los alumnos tienen que resolver el problema mediante la sustitución por una fórmula sencilla y la realización de un cálculo rutinario: si $n/p = 140$ y $n = 70$, ¿cuál es el valor de p ? Las competencias necesarias implican la reproducción de los conocimientos practicados, la realización de procedimientos rutinarios, la aplicación de destrezas técnicas estándar, el tratamiento de expresiones con símbolos y fórmulas, y la realización de cálculos. Esta combinación de competencias y el contexto del mundo real que deben manejar los estudiantes asignan a la pregunta una dificultad de 611 (nivel 5).

Cantidad

EL TIPO DE CAMBIO

Mei-Ling, ciudadana de Singapur, estaba realizando los preparativos para ir a Sudáfrica como estudiante de intercambio durante 3 meses. Necesitaba cambiar algunos dólares de Singapur (SGD) a rands sudafricanos (ZAR).

Pregunta

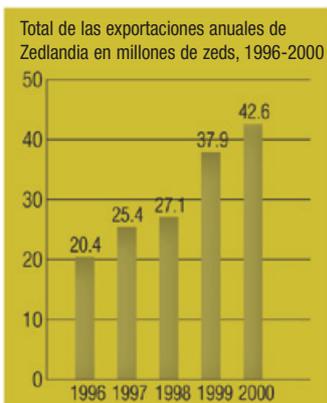
- Al cabo de estos 3 meses el tipo de cambio había cambiado de 4,2 a 4,0 ZAR por SGD. ¿Favoreció a Mei-Ling que el tipo de cambio fuese de 4,0 ZAR en lugar de 4,2 ZAR cuando cambió los rands sudafricanos que le quedaban por dólares de Singapur? Da una explicación que justifique tu respuesta.

Esta pregunta de respuesta abierta se sitúa en un contexto público. Los alumnos deben aplicar el conocimiento operativo que engloba las operaciones numéricas de multiplicación y división; esto sitúa la pregunta dentro del área de conocimiento cantidad. El alumno tiene que interpretar una relación matemática no trivial (un cambio determinado con el tipo de cambio entre 1 dólar de Singapur y 1 rand sudafricano), reflexionar sobre el cambio, utilizar el razonamiento flexible para resolver el problema y aplicar destrezas de comparación básicas cuantitativas y de cálculo. Los alumnos también tienen que elaborar una explicación de su conclusión. La combinación de un contexto familiar, una situación compleja, un problema no rutinario, la necesidad de razonamiento y entendimiento y los métodos de comunicación otorgan a esta pregunta una dificultad de 586 puntos (nivel 4).

Incertidumbre

EXPORTACIONES

Los siguientes diagramas muestran información sobre las exportaciones de Zelandia, un país cuya moneda es el zed.



Esta pregunta de elección múltiple se sitúa en un contexto público y dentro del área de la incertidumbre. En ella hay que leer los datos de dos gráficos, uno de barras y otro circular, y combinar los datos para realizar una operación numérica elemental. En particular, requiere la interpretación de los gráficos teniendo en cuenta el total de exportaciones anuales del 2000 (42,6 millones de zeds) y el porcentaje de las exportaciones de zumo de frutas (9 %). Este tipo de acción y el proceso de relacionar estas cifras mediante una operación numérica apropiada (9 % de 42,6) sitúa esta pregunta en el grupo de competencia conexión. La pregunta tiene una dificultad de 565 puntos, lo que corresponde al nivel 4.

Pregunta

- ¿Cuál fue el valor de las exportaciones de zumo de fruta de Zelandia en el año 2000?
A 1,8 millones de zeds.
B 2,3 millones de zeds.
C 2,4 millones de zeds.
D 3,4 millones de zeds.
E 3,8 millones de zeds.

Perfil del rendimiento de los alumnos en matemáticas

El perfil del rendimiento de los alumnos en matemáticas en cada uno de los países participantes en PISA 2003 puede describirse según tres medidas principales:

- 1) El rendimiento de los alumnos en matemáticas con el porcentaje de los que alcanzan niveles de referencia según su dominio de los distintos niveles de dificultad.
- 2) El rendimiento global de los alumnos medido por las puntuaciones promedio en matemáticas.
- 3) La dispersión del rendimiento en cada país mostrando la diferencia entre los alumnos que obtienen mejores y peores resultados.

Rendimiento de los alumnos en matemáticas

PISA 2003 divide a los estudiantes según el mayor de los seis niveles de competencia en el que, por lo general, consiguen resolver los problemas correctamente. Los conocimientos y destrezas que precisan para hacerlo se presentan en la página 5. La escasa minoría de alumnos capaces de realizar los ejercicios más complejos y exigentes obtiene el nivel 6; aquellos que únicamente saben realizar ejercicios muy sencillos, el nivel 1. Se considera que los que no son capaces de realizar ni siquiera estos últimos están por debajo del nivel 1.

La ilustración 2 clasifica a los alumnos de 15 años de cada país según el nivel más alto de competencia matemática demostrado en las pruebas de PISA:

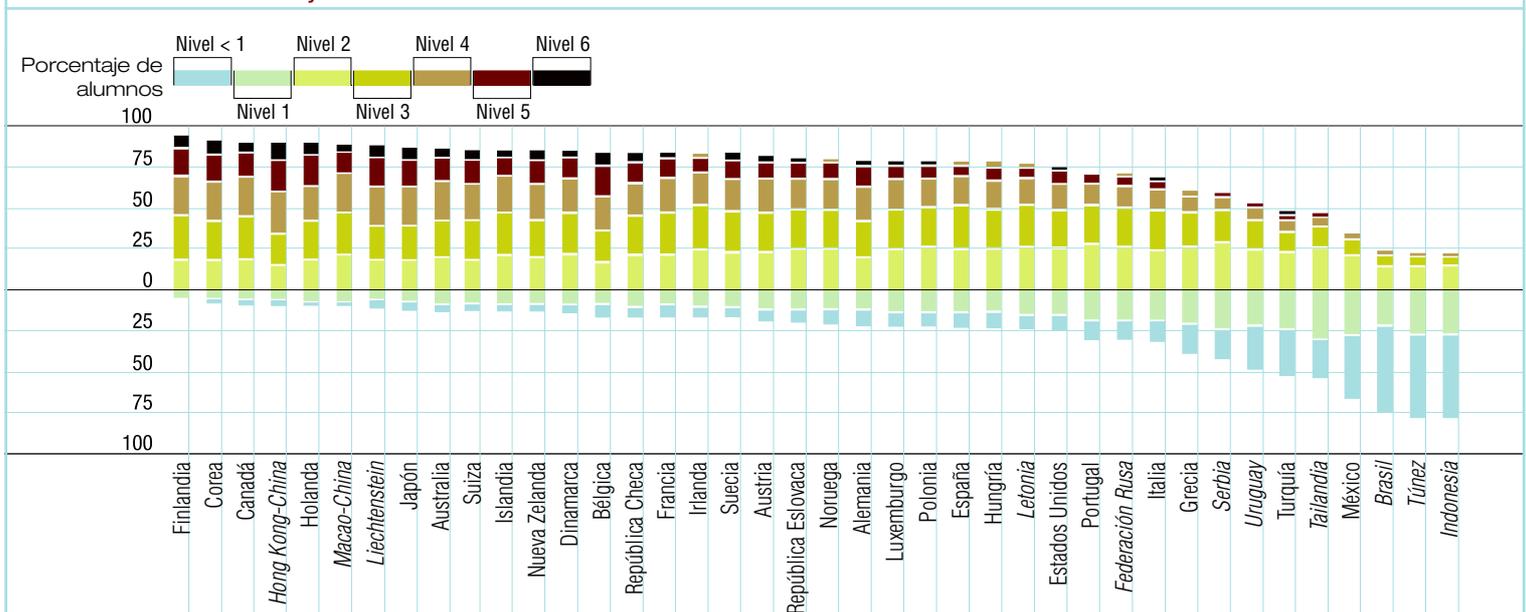
- Únicamente el 4 % de los estudiantes del área conjunta de la OCDE (pero más del 8 % en Bélgica, Hong Kong-China, Japón y Corea) son capaces de realizar los ejercicios más complejos necesarios para alcanzar el nivel 6.
- Cerca de un tercio de los estudiantes de la OCDE consiguen realizar los ejercicios de cierta dificultad de los niveles 4, 5 ó 6, mientras que más del 49 % de los alumnos de Finlandia, Corea y Hong Kong-China alcanzan al menos el nivel 4.
- Alrededor de tres cuartas partes de los alumnos de la OCDE son capaces de realizar al menos ejercicios de nivel 2 (por encima de la línea central del gráfico). No obstante, no son competentes más allá del nivel 1 cerca de una cuarta parte de los alumnos de Italia y Portugal, más de una tercera parte de los de Grecia, y más de la mitad de los de México y Turquía. Varios países asociados muestran también cifras elevadas en el nivel 1 o por debajo.
- El 11% de los alumnos de los países de la OCDE no es capaz de resolver ni siquiera ejercicios de nivel 1. Dichos alumnos

saben realizar operaciones matemáticas elementales, pero son incapaces de utilizar las destrezas matemáticas en una situación determinada, tal como se precisa en los ejercicios PISA más sencillos. En algunos países asociados, esta categoría engloba a más del 20 % de los alumnos.

Mientras que el número de alumnos con grandes conocimientos y destrezas es importante para la competitividad futura de las economías orientadas al conocimiento, un aspecto especialmente significativo del perfil de destrezas de un país es la proporción de alumnos carentes de destrezas matemáticas elementales. Dado que las economías también necesitan personal laboral con una amplia formación, es probable que las personas que no posean dichas destrezas sufran dificultades en su vida adulta. La ilustración 2 distingue a aquellos que se encuentran al menos en el nivel 2, un límite a partir del cual los alumnos empiezan a demostrar destrezas que les permiten utilizar las matemáticas de un modo activo, como por ejemplo en el reconocimiento de los elementos matemáticos de una situación mediante la deducción directa (véase la página 5).

Figura 2

Porcentaje de alumnos en los niveles de rendimiento en matemáticas



Los países están en orden descendente según el porcentaje de alumnos de 15 años en los niveles 2, 3, 4, 5 y 6.

Fuente: Base de datos OCDE PISA 2003. Tabla 2.5a

Rendimiento global de los alumnos

El rendimiento total de los alumnos en matemáticas puede resumirse en una puntuación media para cada país. No siempre resulta posible establecer a ciencia cierta cuál de dos países con un rendimiento similar posee una media mayor para el total de su población a partir de las muestras de estudiantes evaluados por PISA. No obstante, sí es posible asignar un intervalo de clasificaciones posibles en las que se encuentra cada país. Este intervalo se presenta en la Tabla 1.

En PISA 2003, los alumnos de Finlandia, Corea y el país asociado Hong Kong-China puntúan particularmente bien y quedan entre la primera y la tercera, primera y cuarta y primera y quinta posiciones, respectivamente, en la escala de matemáticas.

La mayoría de los países de la OCDE tienen un rendimiento medio en matemáticas de nivel 3. Excepciones a ello son: Finlandia, cuyos estudiantes puntuaron de media entre los límites del nivel 3 y el nivel 4; Grecia, Italia, Portugal y Turquía, con medias en el nivel 2; y México, en el nivel 1. Entre los países asociados, Hong Kong-China presentó una media en el nivel 4; Letonia, Liechtenstein y Macao-China, en el nivel 3; y el resto, en los niveles 1 ó 2.

Esto conlleva amplias diferencias entre los perfiles de destrezas matemáticas de los diferentes países. Algunos de ellos cuentan con estudiantes que, por lo general, saben identificar y resolver problemas basados en circunstancias de la vida real de dificultad media, mientras que los estudiantes de otros países son sólo capaces de resolver ejercicios muy sencillos y explícitos. Dichas diferencias conllevan graves repercusiones para la competitividad internacional de esos países. Sin embargo, se debe tener en cuenta que incluso los resultados que se dan en los países miembros de la OCDE se producen dentro de sistemas educativos cuyos alumnos provienen de entornos socioeconómicos muy diferentes y donde no siempre se destina a la educación el mismo dinero por alumno.

Las puntuaciones medias de matemáticas también pueden compararse por sub-áreas de las matemáticas, por estudio de evaluación (2000 y 2003), y por género. Estas comparaciones se muestran a continuación.

Tabla 1

Media del rendimiento total en matemáticas

		Ordenación			
		Países de la OCDE		Todos los países participantes	
		Posición más alta	Posición más baja	Posición más alta	Posición más baja
Rendimiento significativamente superior a la media de la OCDE	<i>Hong Kong-China</i>	-	-	1	3
	Finlandia	1	3	1	4
	Corea	1	4	1	5
	Holanda	1	5	2	7
	<i>Liechtenstein</i>	-	-	2	9
	Japón	2	7	3	10
	Canadá	4	7	5	9
	Bélgica	4	8	5	10
	<i>Macao-China</i>	-	-	6	12
	Suiza	4	9	6	12
	Australia	7	9	9	12
	Nueva Zelanda	7	10	9	13
	República Checa	9	14	12	17
	Islandia	10	13	13	16
Dinamarca	10	14	13	17	
Francia	11	15	14	18	
Suecia	12	16	15	19	
Rendimiento sin diferencia significativa respecto a la media de la OCDE	Austria	13	18	16	20
	Alemania	14	18	17	21
	Irlanda	15	18	17	21
	República Eslovaca	16	21	19	24
Rendimiento significativamente inferior a la media de la OCDE	Noruega	18	21	21	24
	Luxemburgo	19	21	22	24
	Polonia	19	23	22	26
	Hungría	19	23	22	27
	España	22	24	25	28
	<i>Letonia</i>	-	-	25	28
	Estados Unidos	22	24	25	28
	<i>Federación Rusa</i>	-	-	29	31
	Portugal	25	26	29	31
	Italia	25	26	29	31
	Grecia	27	27	32	33
	<i>Serbia</i>	-	-	32	34
	Turquía	28	28	33	36
	Uruguay	-	-	34	36
	<i>Tailandia</i>	-	-	34	36
	México	29	29	37	37
	<i>Indonesia</i>	-	-	38	40
	<i>Túnez</i>	-	-	38	40
<i>Brasil</i>	-	-	38	40	

*Nota : Dado que los resultados están basados en muestras, no es posible establecer las posiciones exactas de los países en la lista ordenada. Sin embargo, sí es posible establecer el abanico de posiciones en las que se sitúa la media del país con una probabilidad del 95 por ciento.

Fuente: Base de datos de OCDE PISA 2003.

Cuatro sub-áreas de rendimiento en matemáticas

PISA analizó cuatro sub-áreas de las matemáticas (véase página 4) que presentaron el rendimiento de los alumnos en escalas independientes: “espacio y forma”, “cambio y relaciones”, “cantidad” e “incertidumbre”. En algunos países, el rendimiento relativo de los alumnos no es igual en las diferentes escalas, lo que podría indicar qué es lo que más se enseña o en qué se hace mayor hincapié. Algunas de las diferencias más considerables entre los países de la OCDE están en:

- La República Checa y la República Eslovaca, ambas significativamente por encima de la media de la OCDE en la escala de espacio y forma, pero aproximadamente en la media y por debajo de ella (respectivamente) en la escala de incertidumbre;
- Nueva Zelanda, que se encuentra justo por encima de la media en la escala de cantidad y muy por encima de la media en las otras tres escalas.
- Suiza, uno de los países con mayor puntuación en tres de las escalas, pero en la parte más baja de la distribución en la escala de incertidumbre.
- Alemania, significativamente por encima de la media de la OCDE en la escala de cantidad, pero por debajo de la media en la escala de incertidumbre.

Véanse ilustraciones 2.6b, 2.9b, 2.12b y 2.15b, informe completo

Cambios desde el 2000

PISA permite comparar el rendimiento a lo largo del tiempo en las sub-áreas de matemáticas que también se evaluaron en el 2000: espacio y forma —donde el rendimiento general de la OCDE ha resultado similar— y cambio y relaciones —donde aumentó unos diez puntos entre los años 2000 y 2003—.

Sin embargo, algunos países han experimentado un cambio considerable. Las puntuaciones medias han aumentado al menos en medio nivel de competencia (32 puntos) en Polonia y en el país asociado Liechtenstein, en la escala de cambio y relaciones; y en los países asociados Letonia y Brasil en las dos escalas matemáticas contrastables. La Tabla 2 muestra los países cuyas puntuaciones medias han experimentado un cambio estadísticamente considerable:

Tabla 2

Países donde se ha producido un cambio estadístico significativo en sub-áreas de matemáticas

PISA 2000 a PISA 2003

	Escala de espacio y forma		Escala de cambio y relaciones				
Aumento	Bélgica República Checa <i>Brasil</i> <i>Indonesia</i>	Italia Polonia <i>Letonia</i> <i>Tailandia</i>	Bélgica Canadá <i>Brasil</i> <i>Letonia</i>	República Checa Finlandia <i>Liechtenstein</i>	Alemania Hungría	Corea Polonia	Portugal España
Disminución	Islandia, México		<i>Tailandia</i>				

Diferencias por género

Las desventajas a las que se enfrentan las mujeres en la educación se han reducido en los últimos años en muchas áreas de conocimiento, pero los hombres siguen destacando en algunas disciplinas, especialmente en lo referente a sus posibilidades de obtener títulos universitarios en áreas relacionadas con las matemáticas.

Los resultados de PISA demuestran que, en la mayoría de los países, el rendimiento de los chicos es mayor que el de las chicas, pero la diferencia global no suele ser importante. A pesar de la ausencia de una gran diferencia global por género —tal como sucede con la lectura a favor de las chicas (véase página 32)—, esas diferencias en matemáticas justifican una atención continuada, por varios motivos:

Véanse ilustración 2.18 y Tabla 2.5c, informe completo

- La comparación entre los países en que persisten dichas diferencias y aquellos en que han desaparecido indica que el rendimiento desigual por género en matemáticas no constituye el resultado inevitable de las diferencias naturales y que algunos países ofrecen un entorno de aprendizaje que beneficia a ambos géneros por igual.

Países de la OCDE sin diferencia significativa por género en la puntuación global de matemáticas:
Australia, Austria, Bélgica, Japón, Holanda, Noruega y Polonia.

En los demás países persiste la ventaja de los chicos, excepto en Islandia, donde la ventaja es de las chicas.

- Las diferencias en el panorama de las diferentes sub-áreas de matemáticas muestran que algunas precisan una especial atención. Los chicos van por delante en los ejercicios de espacio y forma en todos los países de la OCDE menos cinco: Finlandia, Islandia, Japón, Holanda y Noruega. La diferencia por género está mucho menos extendida en los ejercicios de cantidad: sólo son significativas en 12 de los 29 países de la OCDE.

Países de la OCDE en que los chicos consiguieron mejores resultados que las chicas en las cuatro sub-áreas de matemáticas:

Canadá, Dinamarca, Grecia, Irlanda, Italia, Corea, Luxemburgo, Nueva Zelanda, Portugal y República Eslovaca.

- En la mayoría de los países, las diferencias por género son mayores dentro de las escuelas que de un modo global, dado que las chicas suelen asistir a centros de enseñanza y cursos con una orientación más académica y con un nivel de rendimiento más alto que los chicos, pero, una vez dentro de esos centros, suelen obtener unos resultados significativamente inferiores a los de sus compañeros. Este hecho hace aflorar algunas cuestiones que se deben tener en cuenta en la enseñanza y que los profesores deben tener presentes.

Dispersión del rendimiento en el interior de los países

¿Cuál es el grado de dispersión de las puntuaciones de matemáticas respecto a la media en cada país? La distribución interna del país mide el grado en que los estudiantes se aproximan a las medias nacionales. Esto es más importante que cuántos de ellos son competentes en determinados niveles de la escala internacional, ya que la ventaja o desventaja que percibe alguien dotado de un conjunto determinado de destrezas matemáticas se verá influida por el grado en que sus destrezas se encuentren por encima o por debajo de las de los demás alumnos del centro de enseñanza al que asisten y del país en que viven.

La ilustración 3 presenta los países clasificados según el intervalo de puntuaciones en matemáticas logradas por la mayoría total de los estudiantes. La longitud total de la barra representa el intervalo de rendimiento del segmento central del 90 % de la población, es decir, la diferencia entre un estudiante cuya puntuación está justo por encima del 5 % de la población de los alumnos y la de otro con una puntuación superior al 95 %. La ilustración central representa el intervalo en el que se puede decir que se encuentra la puntuación media.

Los resultados muestran que la variación del rendimiento de los alumnos en matemáticas dentro de un país difiere ampliamente entre los países de la OCDE. El intervalo de puntuaciones del segmento central del 90 % de la población varía desde el equivalente de los niveles de competencia de alrededor de 4,4 niveles de rendimiento en Canadá, Finlandia, Irlanda y México, hasta entre 5,3 y 5,8 niveles de rendimiento en Bélgica, Alemania, Japón y Turquía.

Al observar el rendimiento del 50 % que constituye el segmento central de los estudiantes, resultan de interés para la política educativa dos rasgos en especial. En primer lugar, los países con resultados medios similares pueden encontrarse con intervalo de rendimiento más amplio o más reducido. Por ejemplo, entre los países con mayor rendimiento, Finlandia presenta una variación del rendimiento mucho menor que Holanda. En segundo lugar, los resultados muestran que las amplias diferencias de rendimiento no están vinculadas necesariamente al buen hacer global de los alumnos. El rendimiento de Canadá, Dinamarca, Finlandia, Islandia y Corea está por encima de la media, pero la puntuación del 50 % de los estudiantes que constituye el segmento central se encuentra dentro de un intervalo bastante limitado.

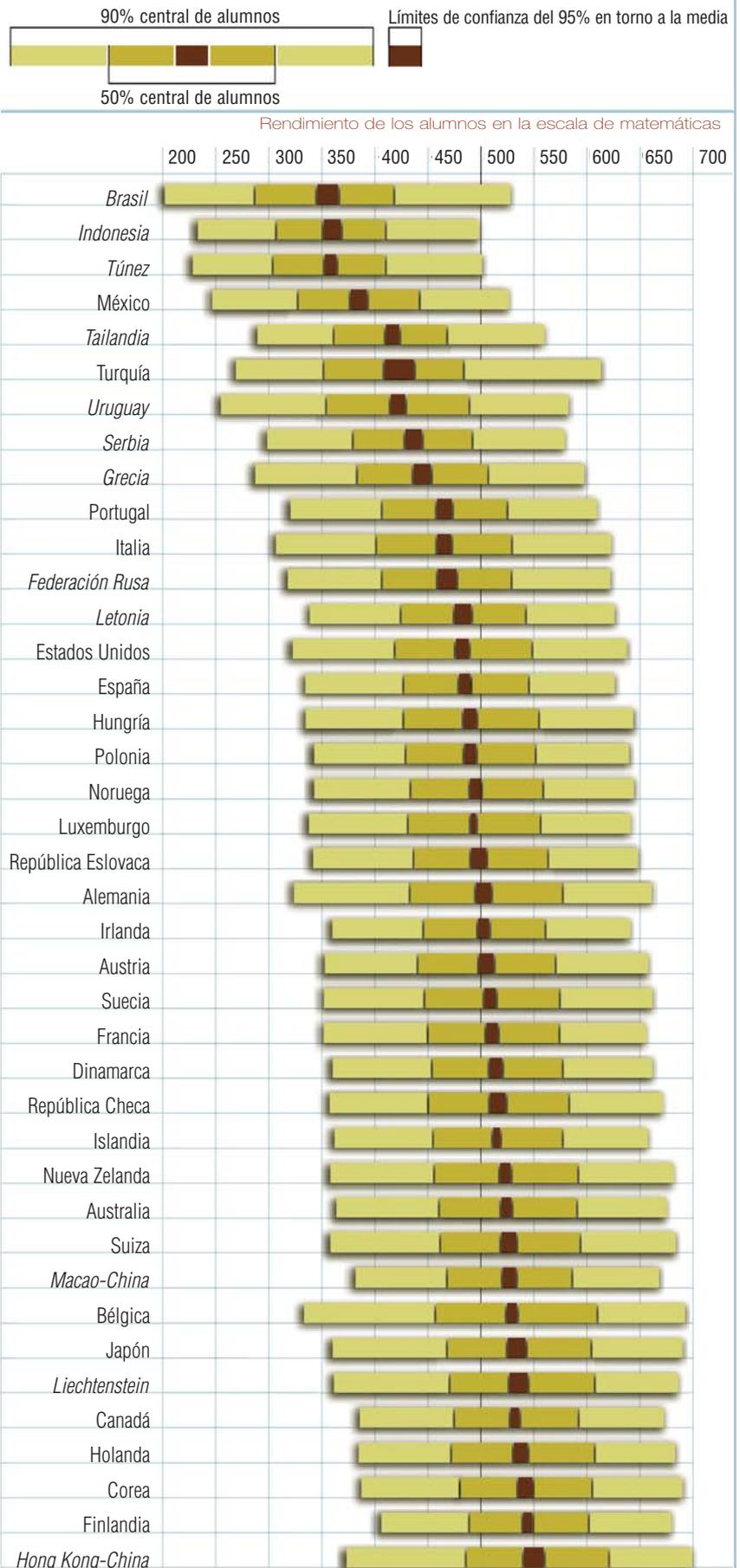
Cambios en la distribución

Con las dos áreas de matemáticas evaluadas en los años 2000 y 2003 es posible ver no sólo como han cambiado las puntuaciones medias, sino también dónde se han producido los cambios en la distribución del rendimiento. En la mayoría de los casos la pauta es similar. Sin embargo, en algunos países, las diferencias de rendimiento han aumentado o disminuido en este período de tres años, puesto que los cambios en el intervalo de rendimiento de una parte no se corresponden con los cambios de las otras. Un ejemplo de ello es Polonia, donde el importante aumento del rendimiento medio se asocia a la mejora de las puntuaciones de los estudiantes con peores resultados, hecho que puede ser consecuencia de la reforma que se realizó en 1999 en el sistema educativo para alcanzar una educación secundaria más integrada. También se ha producido una mejora general respecto a los resultados más bajos en el caso de la República Checa en ambas escalas, y en el caso de Hungría en la escala de cambio y relaciones. Por el contrario, la mejora se ha dado fundamentalmente entre los estudiantes con mejores resultados (aumentando probablemente las diferencias de rendimiento) en los casos de Bélgica e Italia en la escala de espacio y forma y en los de Canadá, Finlandia, Alemania, Italia, Corea, Portugal y Suecia en la escala de cambio y relaciones.

Véanse ilustraciones 2.6c y 2.9c, informe completo

Figura 3

Distribución del rendimiento de los alumnos en la escala de matemáticas



Fuente: Base de datos OCDE PISA 2003. Tabla 2.5c

Características de los estudiantes eficaces

¿Cómo son los alumnos como estudiantes a la edad de 15 años? Aquellos que están motivados y seguros de sus capacidades y que normalmente adoptan estrategias de aprendizaje eficaces suelen obtener mejores rendimientos. No obstante, las actitudes positivas no sólo ayudan a explicar el rendimiento de los alumnos, sino que también son en sí mismos un resultado importante de la educación. Por lo general se considera probable que los alumnos que se han convertido en estudiantes eficaces en el momento de dejar el centro de enseñanza —especialmente aquellos que han aprendido a regular su propio aprendizaje— sigan aprendiendo a lo largo de toda su vida.

PISA 2003 preguntó a los estudiantes sobre cuatro aspectos de su actitud frente al estudio:

- Su motivación:
si les interesan las matemáticas y disfrutan con ellas, si creen que pueden ayudarlos a lograr sus objetivos, si sus sentimientos hacia su centro de enseñanza son positivos y se sienten parte de él;
- Sus creencias sobre sí mismos:
cuánto confían en sus capacidades en matemáticas (autoconcepto) y en su capacidad para superar los retos de aprendizaje que les resultan difíciles (autoeficacia);
- Factores emocionales:
en especial, el grado de ansiedad que sienten a la hora de estudiar matemáticas; y
- Estrategias de aprendizaje:
el grado en que los alumnos memorizan la información nueva, la elaboran pensando en cómo se relaciona con lo que ya han aprendido y controlan su aprendizaje comprobando que alcanzan los objetivos.

Al analizar las respuestas de los estudiantes, PISA extrae tres datos importantes sobre las actitudes frente al estudio por parte de los alumnos. El primero es el grado en que los estudiantes de los diferentes países tienen diversas características autoidentificadas que pueden ayudarlos a aprender. En segundo lugar, los resultados de PISA muestran el grado en que las diferentes características se asocian con el rendimiento. En tercer lugar, muestran cómo influyen la motivación, las creencias sobre uno mismo y los factores emocionales sobre la adopción de estrategias de aprendizaje eficaces, y, de este modo, ayudan a los alumnos a convertirse en estudiantes de por vida.

Perfil de las características del estudiante

La actitud frente al estudio de las matemáticas por parte de los alumnos mostró algunas características preocupantes, más graves en unos países que en otros. En especial:

En todos los países, el interés intrínseco por las matemáticas es muy inferior que el que hay por la lectura (tal como hizo notar PISA 2000).

De entre los países de la OCDE, cerca de la mitad de los estudiantes afirmaron estar interesados por lo que aprenden con las matemáticas, pero sólo un 38 % considera que estudia matemáticas porque disfruta con ello. Mientras que muchos estudiantes se muestran interesados por lo que aprenden en matemáticas, menos de un tercio afirma estar deseando que llegue la clase de matemáticas.

Véanse Tabla 3.1, ilustración 3.2, informe completo

Por otro lado, la mayoría de los alumnos cree que el estudiar matemáticas los ayudará en un futuro.

De entre los países de la OCDE, el 75 % de los alumnos de 15 años (sólo alrededor de la mitad en Japón y Luxemburgo) está de acuerdo o muy de acuerdo en que vale la pena esforzarse en matemáticas porque los ayudarán en la profesión que desean ejercer posteriormente. El 78 % de los alumnos de 15 años están de acuerdo o muy de acuerdo en que aprender matemáticas es importante porque los ayudará con las asignaturas que pretenden estudiar más adelante. Y el 70 % (menos de la mitad en Japón y Corea) están de acuerdo o muy de acuerdo en que con las matemáticas aprenderán muchas cosas que los ayudarán a encontrar trabajo. Este tipo de motivación «instrumental» parece tener relación con el futuro de los alumnos o, al menos, con las previsiones que realizan a los 15 años. PISA preguntó a los alumnos por el nivel educativo que esperaban alcanzar. En la mayoría de los países, los niveles de motivación instrumental son mayores entre los estudiantes que aspiran a completar programas educativos que representan la puerta de acceso a la enseñanza superior, y la relación tiende a ser más intensa si los estudiantes prevén realizar estudios superiores.

Véanse Tablas 3.2a-c, ilustración 3.3a, informe completo

Todos los sistemas educativos aspiran no sólo a transmitir los conocimientos de las diferentes asignaturas sino también a preparar a los alumnos para la vida en general. Las opiniones de la mayoría de los alumnos de 15 años indican que los sistemas educativos logran bastante bien este objetivo.

Los alumnos típicos de los países de la OCDE están de acuerdo en que la escuela los ayuda a adquirir confianza a la hora de tomar decisiones y en que les ha enseñado cosas que les pueden resultar útiles en el trabajo. No obstante, una minoría significativa de los estudiantes (el 8 % del conjunto de países de la OCDE) consideran que asistir al centro de enseñanza constituye una pérdida de tiempo. Una media del 32 %, y superior al 40 % en Alemania, Hungría, Luxemburgo, México y Turquía, afirma que el centro de enseñanza ha hecho poco por prepararlos para la vida. Esto indica que hay todavía que mejorar las actitudes que tienen los alumnos de 15 años respecto a la institución escolar. En muchos países, la actitud de los estudiantes respecto a la escuela varía mucho de un centro de enseñanza a otro; esto indica que la práctica y la política educativas pueden tratar este problema.

Véanse Tabla 3.4, ilustración 3.4, informe completo

Por lo general, los estudiantes afirman tener un sentimiento positivo respecto a la pertenencia a su centro de enseñanza.

Como media entre los países de la OCDE, el 81 % de los alumnos sienten que el centro de enseñanza es «su sitio». El 89 % está de acuerdo en que el centro de enseñanza es un lugar en que hacen amigos con facilidad. Sin embargo, existe una diferencia considerable entre los países. Los estudiantes de Austria, Alemania, Islandia, Luxemburgo, Noruega, España, Suecia y Suiza muestran el nivel más alto de sentimiento de pertenencia al centro de enseñanza. Por el contrario, el menor sentimiento de pertenencia lo presentan los alumnos de Bélgica, la República Checa, Francia, Japón, Corea, Polonia, la República Eslovaca y Turquía. Por ejemplo, mientras que en Suecia el 5 % de los alumnos afirman que el centro de enseñanza es un lugar en el que se sienten incómodos y fuera de lugar, en Bélgica y Japón afirma eso mismo más del 15 %.

Véanse Tabla 3.5a, ilustración 3.5, informe completo

Actitudes de los alumnos frente al estudio

El concepto de los estudiantes sobre sus capacidades matemáticas es un resultado importante de la educación, pero también una poderosa herramienta de predicción del éxito del alumno. Una gran proporción de los alumnos de 15 años no se siente segura de sus capacidades en matemáticas.

En el conjunto de países de la OCDE, el 67 % de los alumnos están en desacuerdo con la afirmación de que entienden incluso los trabajos más complicados en clase de matemáticas. Los países muestran diferencias en relación con las pautas de respuesta. Por ejemplo, en la afirmación antes mencionada, los porcentajes de desacuerdo varían desde el 84 % o más de Japón y Corea hasta el 57 % o menos de Canadá, México, Suecia y Estados Unidos. De modo similar, en el conjunto de países de la OCDE, aproximadamente la mitad de los estudiantes está en desacuerdo con la afirmación de que aprenden matemáticas rápidamente. Mientras que en Japón y Corea están en desacuerdo más del 62 % de los estudiantes, la proporción es de sólo el 40 % entre los estudiantes de Dinamarca y Suecia. En la mayoría de estas preguntas aparecen grandes diferencias por género. Por ejemplo, mientras que en el conjunto de países de la OCDE el 36 % de los chicos están de acuerdo o muy de acuerdo con la afirmación de que no se les dan bien las matemáticas, entre las chicas esta media es del 47 %.

Véanse Tabla 3.6, ilustración 3.6, informe completo

La ansiedad frente a las matemáticas está generalizada.

En los países de la OCDE, la mitad de los chicos de 15 años y más del 60 % de las chicas afirman que a menudo les preocupa encontrar difíciles las clases de matemáticas y sacar malas notas. Aun así, casi el 30 % de los alumnos de la OCDE están de acuerdo con la afirmación de que se ponen muy nerviosos al realizar problemas de matemáticas, de que sienten mucha tensión cuando tienen que hacer deberes de matemáticas o de que se sienten incapaces a la hora de resolver un problema de matemáticas. Se da una diferencia considerable entre países en el grado de ansiedad que experimentan los alumnos frente a las matemáticas. Los estudiantes de Francia, Italia, Japón, Corea, México, España y Turquía son los que más preocupación muestran, y los de Dinamarca, Finlandia, Holanda y Suecia los que menos. Por ejemplo, más de la mitad de los estudiantes de Francia y Japón afirman que se ponen muy tensos a la hora de hacer los deberes de matemáticas, frente a sólo el 7 % de los alumnos de Finlandia y Holanda. Hay que tener en cuenta que Finlandia y Holanda son también dos de los países con mejor rendimiento. Más de dos tercios de los estudiantes de Grecia, Italia, Japón, Corea, México y Portugal afirman que a menudo les preocupa sufrir dificultades en las clases de matemáticas, mientras que sólo entra en esta categoría un tercio de los estudiantes de Dinamarca y Suecia.

Véanse Tabla 3.8, ilustración 3.8, informe completo

Se debe proceder con cautela al realizar la comparación entre países de estas características reconocidas por los propios alumnos. El análisis de las respuestas demuestra que a veces es difícil establecer comparaciones entre culturas a la hora de realizar este tipo de mediciones. No obstante, algunas de las diferencias que más se han registrado ofrecen comparaciones interesantes de cómo se ven a sí mismos como estudiantes los alumnos de los distintos países. En las tres características más fáciles de comparar entre países y claramente relacionadas con el rendimiento (véase abajo), los alumnos tienen las actitudes más fuertes y más débiles* frente al estudio en los países siguientes:

"Autoconcepto" en matemáticas:

Más fuerte en:
Estados Unidos

Más débil en:
Japón, Corea, *Hong Kong-China*

Véase Tabla 3.6, informe completo

Autoeficacia en matemáticas:

Más fuerte en:
Canadá, Hungría, República Eslovaca,
Suiza, Estados Unidos, *Liechtenstein*

Más débil en:
Grecia, Japón, Corea, *Brasil, Indonesia,*
Tailandia, Túnez

Véase Tabla 3.7, informe completo

Ansiedad frente a las matemáticas:

Más baja en:
Austria, Dinamarca, Finlandia, Alemania,
Países Bajos, Suecia, Suiza,
Liechtenstein

Más alta en:
Francia, Italia, Japón, Corea, México,
España, Turquía, *Brasil, Indonesia,*
Tailandia, Serbia, Túnez, Uruguay

Véase Tabla 3.8, informe completo

*Cada característica se puntúa en un índice.

Los países más fuertes son aquellos cuya puntuación media es mayor, al menos en una cuarta parte, que una desviación típica por encima de la media de la OCDE; los países más débiles son aquellos cuya puntuación es al menos media desviación típica por debajo.

Las mayores diferencias entre países en relación con estos indicadores están relacionadas con la ansiedad.

Intensidad de la asociación con el rendimiento en matemáticas

¿Hasta qué punto los estudiantes que tienen actitudes positivas hacia las matemáticas y que adoptan estrategias de aprendizaje eficaces tienen un mejor rendimiento? Aunque PISA no puede poner de manifiesto una relación causal, los resultados presentan una serie de asociaciones importantes:

El interés por y el disfrute con las matemáticas está estrechamente asociado a un mayor rendimiento en los países de la OCDE.

Esta relación es especialmente intensa en algunos países, en particular Finlandia, Japón y Corea, tres países con alto rendimiento en los que el interés global expresado hacia las matemáticas es bajo; no obstante, aquéllos con un interés superior a la media de su país acostumbran a obtener un rendimiento mayor.

Véase **Tabla 3.1, informe completo**

Los alumnos que creen en sus capacidades y eficiencia y que no sienten ansiedad en relación con las matemáticas suelen ser los que tienen un rendimiento mejor.

Aquí el vínculo resulta mucho mayor que con el interés y el disfrute. Aunque es probable que el éxito en matemáticas alimente la confianza, y a la inversa, los indicios sugieren que se trata de un proceso de refuerzo y reafirmación mutuo. Además, el hecho de que las diferencias por género en el rendimiento sean relativamente pequeñas pero que las chicas tengan mucha menos confianza que los chicos subraya el hecho de que, en ocasiones, los sentimientos negativos sobre uno mismo y la ansiedad no equivalen a un rendimiento escaso.

Véase **Tabla 3.7, informe completo**

PISA no encuentra una relación clara entre el rendimiento en matemáticas y algunas características de los alumnos que bien podrían influir en él.

Por ejemplo, los alumnos que realizan un esfuerzo consciente para aumentar el control sobre su aprendizaje no obtienen un mejor rendimiento. Esto puede deberse a que algunos alumnos con un rendimiento bajo utilizan dichas estrategias para intentar salvar sus deficiencias de rendimiento, lo que puede influir en el perfil de los estudiantes que utilizan estrategias de control.

La relación de cada una de estas características con el rendimiento se complica por el hecho de que los diversos enfoques positivos del aprendizaje acostumbran a darse juntos. Por ejemplo, es probable que un alumno que disfrute con las matemáticas sienta menos ansiedad y más confianza en relación con ellas. Y es posible que una mayor probabilidad de obtener mejor rendimiento esté también vinculada más a esa menor ansiedad y a unas creencias positivas sobre sí mismo que al interés directo y al disfrute respecto a las matemáticas.

La ilustración 4 ofrece un perfil de uno de estos factores –la ansiedad– en diferentes países, mostrando primero el nivel de ansiedad expresado por los alumnos y, luego, el grado de relación con el rendimiento. En Japón, por ejemplo, una cuarta parte de los alumnos afirman sentir un alto nivel de ansiedad en relación con las matemáticas, pero, aun así, logran puntuar por encima de la media en las pruebas. Por otro lado, los alumnos de Dinamarca muestran niveles de ansiedad mucho menores, aunque la cuarta parte que siente más ansiedad obtiene 125 puntos, o está por debajo en dos niveles de rendimiento, que la cuarta parte con menos ansiedad.

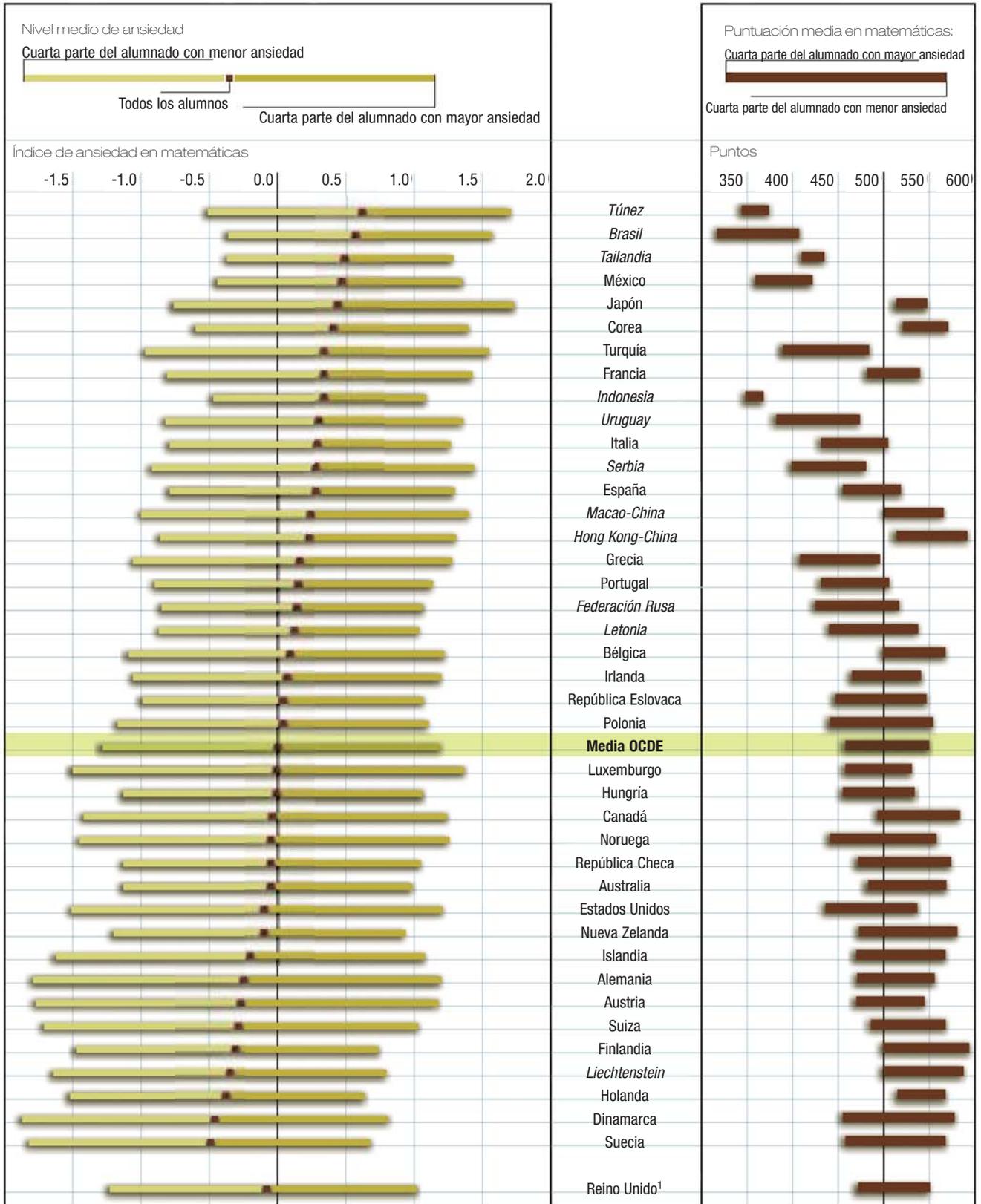
Actitudes de los alumnos frente al estudio

Figura 4

La ansiedad en matemáticas
y su relación con el rendimiento

**Cuánta ansiedad muestran los alumnos
respecto a las matemáticas**

**Relación de la ansiedad
con el rendimiento**



1. El índice de respuesta es demasiado bajo para asegurar la comparabilidad.

Fuente: Base de datos OCDE PISA 2003. Tabla 2.5c

Actitudes de los alumnos y estrategias de aprendizaje

Aunque PISA 2003 no presenta vínculos importantes entre el rendimiento y las afirmaciones de los alumnos sobre sus estrategias de aprendizaje, los resultados sí indican que es más probable que los alumnos inicien un aprendizaje de alta calidad, por medio de diferentes estrategias, si están motivados, no sienten ansiedad ante el estudio y creen en sus capacidades.

Existen buenas razones para ello: el aprendizaje de alta calidad requiere tiempo y esfuerzo. Engloba el control de los procesos de aprendizaje, así como el examen explícito de las relaciones entre los conocimientos adquiridos previamente y la información nueva,

la formulación de hipótesis sobre posibles conexiones y la comprobación de dichas hipótesis frente al contexto del nuevo material. Los estudiantes sólo están dispuestos a realizar ese esfuerzo si tienen un gran interés por la asignatura o si obtienen algún beneficio importante, en términos de alto rendimiento: estudiantes motivados por la recompensa externa de hacerlo bien. Así, los alumnos están dispuestos a aprender. Desde la perspectiva de la enseñanza, esto implica que el entorno educativo y los profesores deben fomentar los métodos de aprendizaje, entre ellos el establecimiento de objetivos, la selección de estrategias y la evaluación del proceso de aprendizaje.

Diferencias entre centros de enseñanza

¿Se concentran las actitudes negativas frente al aprendizaje de las matemáticas en los centros de enseñanza con bajo rendimiento? Es difícil que PISA consiga realizar un análisis al respecto, puesto que es frecuente que los alumnos planteen sus actitudes y estrategias de aprendizaje en el marco de referencia que les ofrecen el centro de enseñanza y la clase. De este modo, aunque PISA ha establecido que el perfil autopercebido de la actitud frente al estudio por parte de los alumnos varía mucho más dentro de las escuelas que entre escuelas, esto puede subestimar la verdadera variación entre escuelas de las características de los alumnos como estudiantes. No obstante, las conclusiones de PISA sí ponen de

manifiesto una gran variación intra-escolar de dichas características. Esto pone de manifiesto la importancia de que los centros de enseñanza y los profesores sean capaces de involucrarse de manera constructiva en la heterogeneidad no sólo de las capacidades de los alumnos sino también de sus características como estudiantes y de sus actitudes ante el estudio. No basta con regirse por la máxima de que “la marea alta eleva a todos los barcos”, dado que incluso en los centros de enseñanza con un buen rendimiento hay estudiantes faltos de confianza y motivación que no están dispuestos a establecer ni controlar sus propios objetivos de aprendizaje.

Véase Tabla 3.15, informe completo

Diferencias por género

PISA 2003 muestra que, aunque por lo general las chicas no obtienen rendimientos mucho más bajos que los chicos en matemáticas, presentan sistemáticamente un menor interés y disfrute en relación con la asignatura, unos sentimientos inferiores sobre sí mismas y unos mayores niveles de impotencia y estrés en las clases de matemáticas. Este hallazgo tiene una gran importancia para los encargados de crear la política educativa, puesto que revela desigualdades entre los géneros en relación con la eficacia con que los centros de aprendizaje y las sociedades fomentan la motivación y el interés y, en un mayor grado, ayudan a los alumnos a superar la

ansiedad frente a las diferentes áreas de conocimiento. Estas pautas podrían predecir las diferencias entre chicos y chicas susceptibles de aparecer posteriormente en contextos educativos y laborales, lo que plantea más preguntas sobre cómo se puede reducir esa distancia entre los dos géneros. Los datos presentados muestran, por ejemplo, que, a pesar de la mejora del rendimiento en matemáticas de las chicas, es más probable que sean los chicos los que prevean cursar estudios superiores de matemáticas o disciplinas afines.

Véanse Tabla 3.16, ilustración 3.14, informe completo

Actitudes ante el estudio: implicaciones para la política educativa

Estos resultados indican que los sistemas educativos deben idear métodos para trabajar con los estudiantes con el fin de tratar aspectos de las actitudes y comportamientos de aprendizaje, y convertir estos objetivos en algo tan prioritario como la enseñanza de conocimientos. Esto puede afectar a la formación inicial del profesorado y a su formación continua.

A la hora de configurar soluciones, los encargados de la política educativa deben tener en cuenta que los puntos débiles de las actitudes frente al estudio de las matemáticas no sólo afectan a

los grupos de alumnos o a los centros de enseñanza de muy bajo rendimiento. Los datos de PISA indican que incluso en los en que los alumnos tienen un rendimiento relativamente bueno, algunos de ellos se ven frenados por su actitud negativa frente a las matemáticas; por ejemplo en el caso de las chicas, cuyo rendimiento en matemáticas es peor del que cabría esperar de su rendimiento medio. La repercusión es que las acciones encaminadas a mejorar las actitudes no pueden identificarse de un modo eficaz únicamente a partir de un rendimiento bajo en matemáticas.

Rendimiento en matemáticas, diferencias entre centros y entorno de los alumnos

El centro de enseñanza al que asiste el alumno puede influir en los resultados educativos, al igual que las características socioeconómicas del entorno familiar.

Estos dos factores pueden interactuar, dado que las diferencias entre centros no son sólo el resultado de factores escolares, como los métodos de enseñanza y los recursos aportados, sino también del contexto socioeconómico combinado de los alumnos que asisten a cada centro de enseñanza.

En esta sección se describe el grado en que las diferencias de rendimiento se pueden atribuir a la variación entre centros, a la influencia del entorno familiar y a la interacción entre ambos factores.

Diferencias de rendimiento entre centros

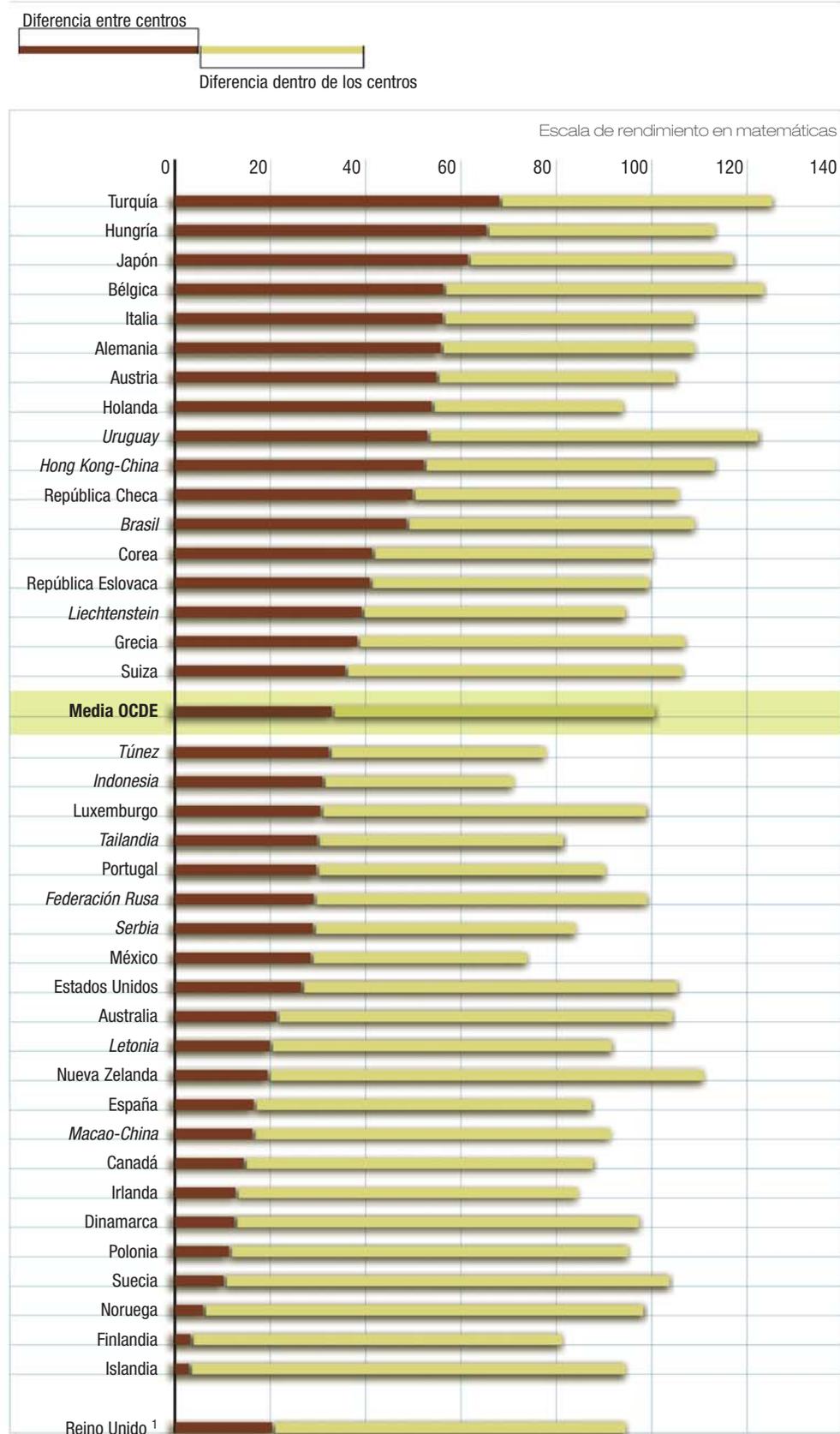
El rendimiento de los centros de enseñanza secundaria puede variar por diferentes razones, entre ellas las políticas de separación de los alumnos por grupos de competencia, las diferencias geográficas en el perfil de los alumnos y las diferencias de calidad entre centros. Como resultado de la combinación de estos factores, el grado de variación entre centros cambia mucho en cada el país. La ilustración 5 presenta la variación entre escuelas total como parte de la variación total del rendimiento de los alumnos de cada país. El resto de la variación se produce dentro de las escuelas. El gráfico muestra que, en muchas ocasiones, la variación entre escuelas es mucho mayor en unos países que en otros, y que engloba proporciones muy distintas de la variación total de los alumnos dentro de cada país.

En los 11 países de la parte superior del gráfico, la variación entre escuelas supera en más de un 50 % la variación total del rendimiento de los alumnos del conjunto de países de la OCDE. En Hungría y Turquía, la variación del rendimiento entre escuelas es especialmente significativa: más de dos veces superior a la media de la OCDE. En Austria, Bélgica, la República Checa, Alemania, Italia, Japón y Holanda, y en los países asociados Hong Kong-China y Uruguay, la proporción de la variación del

rendimiento entre centros sigue siendo más de vez y media superior al promedio de la OCDE. No obstante, en Finlandia e Islandia la proporción de la variación entre centros asciende a una décima parte del nivel medio de la OCDE, y de la mitad o menos en Canadá, Dinamarca, Irlanda, Noruega, Polonia, Suecia y el país asociado Macao-China. En estos países es prácticamente imposible relacionar el rendimiento con los centros de enseñanza a los que asisten los alumnos. Se debe señalar que Canadá, Dinamarca, Finlandia, Islandia, Irlanda, Noruega y el país asociado Macao-China también obtienen buenos rendimientos o, al menos, por encima del nivel medio de la OCDE. Los padres de estos países no tienen que preocuparse tanto por la elección del centro de enseñanza en aras de un mejor rendimiento de sus hijos, y pueden confiar en la homogeneidad del rendimiento entre escuelas de todo su sistema educativo.

En un país, Polonia, se ha producido una disminución de las diferencias entre escuelas desde la evaluación PISA 2000, a causa del desarrollo de un sistema escolar más integrado. Aquí, los resultados parecen mostrar una nivelación. En la página 11 se muestran las mejoras de los alumnos con menor rendimiento.

Figura 5
Diferencias entre centros y dentro de los centros
en el rendimiento en matemáticas



1. El índice de respuesta es demasiado bajo para asegurar la comparabilidad.

Fuente: Base de datos OCDE PISA 2003. Tabla 4.1a

Diferencias de rendimiento por entorno socioeconómico

Es bien sabido que los alumnos de los entornos familiares menos favorecidos suelen tener un rendimiento escolar inferior. Sin embargo, el grado en que los diferentes países consiguen frenar esta desventaja constituye un indicador del grado en que los sistemas educativos logran extender la igualdad de oportunidades entre los alumnos con independencia del entorno socioeconómico.

PISA 2003 ha estudiado la relación de varios aspectos del entorno con el rendimiento en matemáticas (véase cuadro A). También ha elaborado un índice estadístico del entorno socioeconómico de los alumnos, que recoge su posición económica, social y cultural.

Los diferentes países presentan relaciones muy distintas entre el entorno socioeconómico y el rendimiento en matemáticas. Esto se puede medir de dos maneras:

Véase **Tabla 4.3b, informe completo**

En primer lugar, es posible determinar la intensidad de la relación a partir del grado de variación del rendimiento de los alumnos que se explica por diferencias en el entorno socioeconómico. Dicho de otra forma: si hubiera que prever la puntuación de cada alumno a partir de sus características sociales y culturales, ¿qué parte de la variación existente se debería a ello? En el conjunto de países de la OCDE, una quinta parte de la variación de los alumnos puede explicarse de esta manera, pero varía considerablemente:

Países con las mayores y menores variaciones de rendimiento en matemáticas asociadas al entorno socioeconómico:

Mayores (22-27 %):

Bélgica, Alemania, Hungría, República Eslovaca, Turquía

Menores (2-7 %):

Islandia, Hong Kong-China, Indonesia, Macao-China

Véase **Tabla 4.4, informe completo**

BOX A

Aspectos del entorno de los alumnos relacionados con su rendimiento

Algunas características de los entornos socioeconómicos de los alumnos permiten predecir su rendimiento.

PISA clasifica a los alumnos por:

El prestigio ocupacional de sus padres

Por término medio, la cuarta parte de los estudiantes cuyos padres tienen trabajos de alto nivel obtienen una puntuación superior en 93 puntos a la de los alumnos cuyos padres tienen trabajos del nivel más bajo.

Países con mayores y menores diferencias de rendimiento entre la cuarta parte superior e inferior de los alumnos, clasificados según el prestigio ocupacional de sus padres:

Mayor
(diferencia de al menos 100 puntos)
Bélgica, Alemania, *Liechtenstein*

Menor
(diferencia de menos de 60 puntos):
Islandia, Corea, *Hong Kong-China, Letonia, Macao-China, Federación Rusa*

Véase **Tabla 4.2a, informe completo**

El mayor nivel educativo alcanzado por sus padres

En particular, los alumnos cuyas madres han completado los estudios secundarios del nivel más alto obtuvieron una puntuación 50 puntos mayor que aquellos cuyas madres poseen niveles educativos inferiores; el tener una madre con estudios superiores añade 24 puntos más.

Países con mayores y menores diferencias de rendimiento entre los alumnos cuyas madres poseen unos estudios de educación secundaria superior y aquellos cuyas madres tienen estudios inferiores:

Mayor
(diferencia de al menos 60 puntos)
Alemania, República Eslovaca, Turquía, *Brasil*

Menor
(diferencia de menos de 20 puntos):
Australia, Finlandia, Islandia, Países Bajos, España, *Macao-China*

Véase **Tabla 4.2b, informe completo**

Capital cultural de las familias

PISA ha considerado el grado en que los estudiantes cuentan en casa con bienes relacionados con la cultura clásica, como la literatura, el arte y la poesía. Esto tiene una relación importante con el rendimiento: la cuarta parte de los alumnos con más capital cultural obtienen una media de 66 puntos más que la cuarta parte con menos capital cultural. Aunque parte de ello tiene que ver con el mayor prestigio ocupacional y el mayor nivel educativo de las familias de los alumnos aventajados culturalmente, después de eliminar estos factores sigue existiendo una influencia casi tan alta como el efecto del prestigio ocupacional por separado.

Países con mayores y menores diferencias entre la cuarta parte superior e inferior de los alumnos, clasificados por los bienes culturales de su hogar:

Mayor
(diferencia de al menos 75 puntos):
Bélgica, Dinamarca, Francia, Hungría, Suecia

Menor
(diferencia de menos de 40 puntos):
Islandia, Suiza, *Tailandia, Indonesia, Macao-China*

Véase **Tabla 4.2d, informe completo**

Condición de inmigrante y lengua habitual en casa

Los alumnos cuyos padres son inmigrantes presentan un rendimiento menor que los alumnos con padres nacidos en el país. Sin embargo, esto no sucede en todos los países. La distancia mayor, de 93 puntos en las puntuaciones de matemáticas, se da en Alemania. Los estudiantes nacidos fuera del país suelen rezagarse aún mucho más (109 puntos en Bélgica). Aunque las circunstancias de los diferentes grupos de inmigrantes varían ampliamente, y algunos presentan desventajas lingüísticas o socioeconómicas además de las derivadas de la condición de inmigración, se han realizado dos descubrimientos preocupantes para algunos países. Uno radica en las diferencias relativamente grandes incluso entre alumnos que han crecido y se han escolarizado en el país de recepción. El otro es que, después de compensar los factores de entorno socioeconómico y lengua vehicular familiar, en muchos países persiste una considerable distancia entre el rendimiento de los alumnos inmigrantes y los demás (más de un nivel de competencia en Bélgica, Alemania, Holanda, Suecia y Suiza)

Véase **Tabla 4.2h, informe completo**

Papel de los centros de enseñanza y del entorno socioeconómico

Una segunda medida estudia la diferencia en el rendimiento entre los estudiantes de entornos más favorecidos y los de entornos más desfavorecidos, esto es, la pendiente del gradiente social. En el conjunto de los países de la OCDE, se puede prever que dos estudiantes cuyo entorno socioeconómico esté separado por una «unidad» de diferencia estandarizada internacionalmente (una desviación típica) estarán a 45 puntos de distancia en la puntuación de matemáticas. A grandes rasgos, esto significa que en los dos tercios centrales de los alumnos clasificados según el entorno socioeconómico las puntuaciones previstas variarán en unos 90 puntos, o en aproximadamente un nivel y medio de competencia.

Por ejemplo, en Polonia, con una diferencia de rendimiento cercana a la media, un alumno desaventajado con un perfil socioeconómico inferior al del 80 % de los alumnos polacos obtendrá una competencia matemática hacia la mitad del nivel 2 (445 puntos), lo que equivale prácticamente a la puntuación media de Grecia. Un alumno polaco relativamente aventajado y con un nivel socioeconómico superior al de cinco sextas partes de todos los alumnos polacos obtendrá un rendimiento de nivel 3, con 535 puntos, el rendimiento medio de un estudiante japonés.

Hay que tener en cuenta que, aunque estas dos medidas aportan datos sobre el grado de diferencia que comporta el entorno socioeconómico, no arrojan resultados idénticos. Por ejemplo, tanto en Alemania como en Japón, la diferencia predicha entre los alumnos es similar a la media. No obstante, en Alemania, los alumnos tienen una

probabilidad relativamente de alta de mostrar un rendimiento acorde con la predicción derivada del entorno socioeconómico, lo que explica el 23 % de variación del rendimiento. Por otro lado, en Japón, la relación predicha no comporta tanta diferencia, porque son menos los alumnos cuyo rendimiento coincide con las predicciones: el entorno socioeconómico explica únicamente el 12 % de la variación.

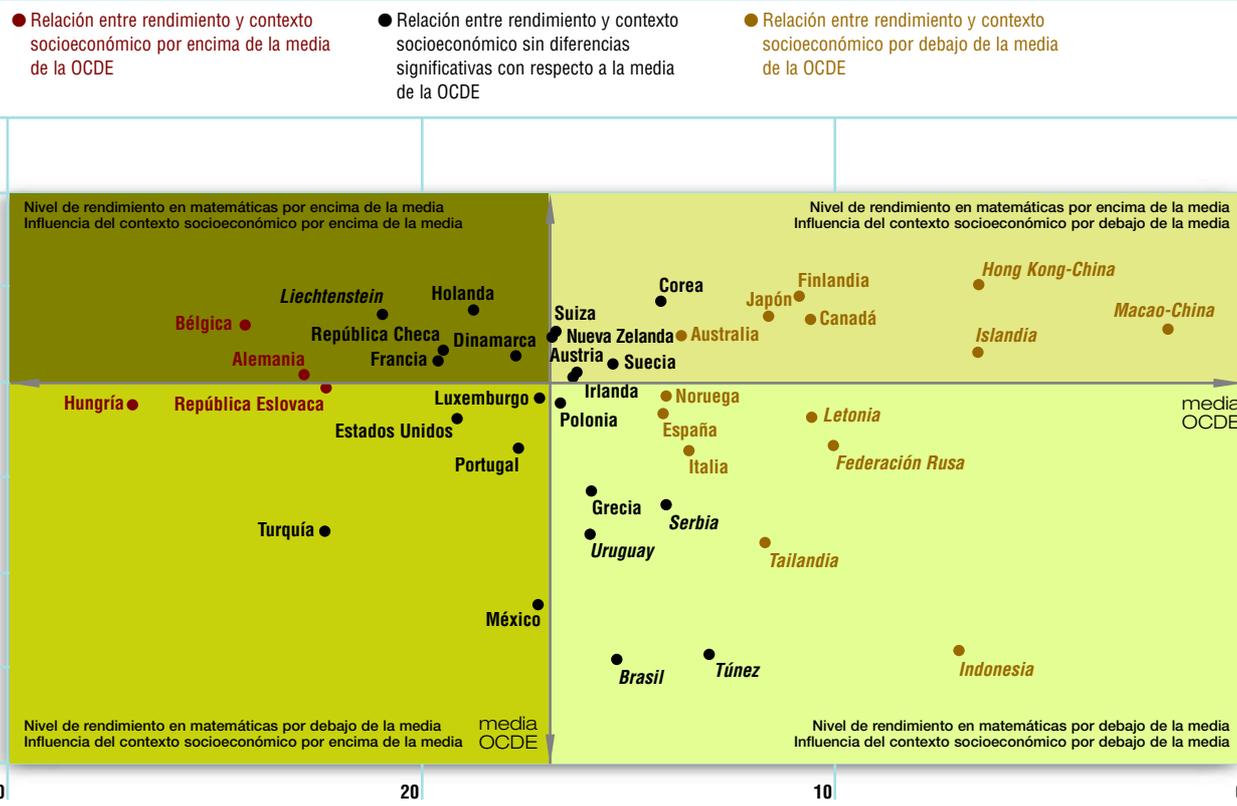
Otro factor significativo es el intervalo de entornos socioeconómicos entre la población de alumnos de cada país. Por ejemplo, Japón y Noruega tienen una dispersión relativamente baja de las diferencias entre el 90 % central de la población; en el caso de México y Portugal es mayor al menos en un 50 %. El sistema escolar se enfrenta a grandes retos para reducir las diferencias sociales cuando los estudiantes proceden de entornos con una dispersión mayor.

La ilustración 6 muestra la intensidad de la relación entre el entorno socioeconómico de los alumnos y su rendimiento en matemáticas. Cinco países en particular —Canadá, Finlandia, Japón, Hong Kong-China y Macao-China— consiguen combinar un rendimiento medio alto con una influencia relativamente débil del entorno socioeconómico. En estos países no sólo se mantienen niveles medios elevados, sino que el entorno familiar tiene una influencia relativamente reducida en el grado en que los alumnos alcanzan estos niveles.

Figura 6

Rendimiento en matemáticas e impacto del entorno socioeconómico

Rendimiento medio de los países en la escala de matemáticas de PISA y relación entre el rendimiento y el índice del nivel socioeconómico y cultural.



Porcentaje de varianza en el rendimiento en matemáticas explicado por el índice del nivel socioeconómico y cultural ($R^2 \times 100$).

Note: La media OCDE utilizada en este gráfico es la media aritmética de todos los países de la OCDE.

Source: Base de datos OCDE PISA 2003. Tabla 4.3a

La interacción entre las diferencias de centro y de entorno socioeconómico

¿Hasta qué punto están relacionadas las diferencias de rendimiento de los alumnos de diferentes centros de enseñanza con las diferencias de entorno socioeconómico? La respuesta, una vez más, varía ampliamente según el país. En algunos, los centros de enseñanza proporcionan educación a un grupo relativamente homogéneo de alumnos. En estos países, el entorno socioeconómico conjunto de los estudiantes del centro suele ser un predictor del rendimiento del alumno mucho más importante que su propio entorno socioeconómico individual.

El efecto combinado del entorno económico propio del alumno y el influjo social de los matriculados en el centro provoca el 74-80 % de las diferencias entre escuelas en tres de los países con diferencias mayores: Bélgica, Alemania y Hungría. En estos países, el grado total de variación asociado con diferencias en el entorno socioeconómico de los alumnos en distintos centros de enseñanza sobrepasa el 40 % de la variación media del rendimiento de los países de la OCDE.

Véase Tablas 4.1a y 4.5, informe completo

Por el contrario, en Canadá, Finlandia, Islandia, México, Noruega y Suecia, las diferencias en la composición social de los centros de enseñanza guardan una relación mínima con las diferencias entre escuelas. En Japón, el entorno propio del alumno parece tener un efecto reducido, pero si se tiene en cuenta el efecto del influjo social conjunto, el grado de variación entre escuelas que se puede atribuir al entorno socioeconómico aumenta hasta alcanzar uno de los niveles más altos de la OCDE.

Se puede obtener una medición del influjo social conjunto considerando la diferencia de rendimiento predicha entre dos

alumnos con características iguales que asisten a dos centros de enseñanza diferentes: uno con un influjo social conjunto más favorecido y otro con uno menos favorecido. Estos entornos socioeconómicos de los centros tomados de un modo agregado presentan una variación similar a la del segmento central del 50 % de los centros de enseñanza de los países de la OCDE, es decir, los que no son excesivamente privilegiados ni desfavorecidos. En algunos países llama la atención la amplitud de la diferencia del rendimiento entre los dos estudiantes mencionados.

Véase Tabla 4.5, informe completo

Las puntuaciones en matemáticas de los alumnos que asisten a un centro más favorecido y a un centro más desfavorecido difieren especialmente en:

Austria, Bélgica, República Checa, Alemania, Hungría, Japón, Corea, Países Bajos, República Eslovaca, Turquía, Hong Kong-China y Liechtenstein.

Estas diferencias entre centros según el influjo social conjunto pueden derivar de una amplia gama de factores, entre los que se cuentan las interacciones entre iguales, el ambiente de disciplina y un currículo de progresión más rápida. Cualquier intento por desarrollar políticas educativas encaminadas a reducir o mitigar los efectos de la segregación tendrá que considerar las causas subyacentes, que pueden ser diferentes según el contexto.

Escuela y diferencias sociales: repercusiones para la política educativa

PISA muestra que, demasiado a menudo, las experiencias vividas en el centro de enseñanza no mitigan la influencia del entorno familiar, sino que la refuerzan. Esto puede deberse a que las familias privilegiadas suelen beneficiarse más del sistema educativo, a que a los centros les resulta más fácil educar a este tipo de personas, o a otras razones. Sin embargo, algunos países consiguen combinar un elevado rendimiento y una mayor igualdad. Todos los sistemas educativos se enfrentan al reto de avanzar en esta dirección.

Estos descubrimientos realizados por PISA pueden ayudar a los países a elaborar estrategias de mejora de la calidad y la igualdad, mediante la descripción de los modos en que se distribuyen entre escuelas y dentro de las escuelas el rendimiento y la ventaja socioeconómica. Las diferentes pautas de los diversos países indican que se deben aplicar soluciones diferentes. Éstos son algunos de los planteamientos que debería adoptar la política educativa:

- **Ayuda orientada a los alumnos con bajo rendimiento independientemente del entorno socioeconómico**, por ejemplo mediante la intervención temprana o las clases de refuerzo dirigidas a los alumnos con bajo rendimiento. Un enfoque posible consiste en individualizar la enseñanza con el fin de proporcionarles métodos de instrucción adecuados.
- **Ayuda orientada a alumnos de entornos más desfavorecidos**, por ejemplo, mediante la ayuda preescolar para los estudiantes desfavorecidos o la dotación de más recursos a los centros de enseñanza de zonas deprimidas.
- **Proponerse aumentar el rendimiento de todos los alumnos**, por ejemplo mediante la mejora de los currículos y las técnicas de enseñanza. Para ello se puede adoptar una amplia gama de estrategias, tales como la mejora de los entornos educativos, el fomento de la participación de los padres y el incremento de la responsabilidad de los centros de enseñanza respecto a los resultados.
- **Proponerse crear estructuras escolares más inclusivas que reduzcan la segregación de los estudiantes**, por ejemplo mediante cambios en las zonas de escolarización o mediante programas de captación.

Actuar sobre el rendimiento o sobre el entorno socioeconómico

Una cuestión subyacente a la que se enfrentan los directores de los centros escolares es si deben actuar sobre los bajos rendimientos o sobre los entornos socioeconómico deprimidos. Para ello, un indicador importante es la pendiente del gradiente socioeconómico (la diferencia prevista entre el rendimiento de los alumnos de entornos diferentes) y la fuerza del gradiente (el porcentaje de variación que se atribuye a esta relación). Es más probable que los países con gradientes relativamente poco inclinados encuentren que son más eficaces las políticas dirigidas a los resultados para lograr una mejora del rendimiento de los alumnos. Y, a la inversa, los países con gradientes socioeconómicos de una inclinación considerable pueden hallar una combinación más eficaz en las políticas dirigidas a la situación socioeconómica y al rendimiento. Por ejemplo, en Canadá, Finlandia, Islandia, Italia, Luxemburgo, Portugal y España —países cuyos gradientes tienen menos inclinación que la media— la proporción de estudiantes con bajo rendimiento procedentes de entornos desfavorecidos es relativamente pequeña. En este caso, las políticas orientadas

específicamente a los alumnos de entornos desfavorecidos no resolverían las necesidades de muchos alumnos con rendimiento bajo. Además, en estos países, las políticas de orientación socioeconómica incluirían a un número considerable de alumnos con niveles de rendimiento altos.

Por el contrario, en los países con mayor influencia del entorno socioeconómico sobre el rendimiento de estudiantes, las políticas socioeconómicas dirigirían una parte mayor de los recursos a aquellos alumnos que probablemente necesitan esta dotación. No obstante, es posible que la necesidad de implantar políticas orientadas a la situación socioeconómica se haya exagerado en el caso de algunos países con gradientes socioeconómicos de inclinación elevada. En muchos de dichos países, el porcentaje de variación derivado del entorno económico es moderado, lo que quiere decir que una proporción considerable de los estudiantes con bajo rendimiento provienen de un entorno socioeconómico más elevado.

Actuar sobre los centros o sobre los alumnos

Otra cuestión clave es decidir si el objetivo deben ser los centros de enseñanza o los estudiantes con bajo rendimiento. La proporción de variación del rendimiento entre escuelas (ilustración 5) puede constituir un indicador útil a la hora de juzgar la adecuación de los diferentes planteamientos de política educativa. Si la variación del rendimiento entre escuelas es pequeña —como en Canadá, Dinamarca, Finlandia, Islandia, Irlanda, Noruega, Polonia o Suecia— es probable que resulten

más eficaces las políticas dentro de las escuelas de mejora del rendimiento de los alumnos de nivel bajo. Por el contrario, en los países como Austria, Bélgica, la República Checa, Alemania, Hungría, Italia, Japón, Holanda y Turquía, las amplias diferencias entre escuelas en el rendimiento indican que son apropiadas las políticas orientadas a los centros de enseñanza con bajo rendimiento, al menos, en el seno del tipo de centros en los casos en que el sistema educativo está estratificado.

Sistemas escolares con similares diferencias por centro y por nivel socioeconómico

Por último, el análisis revela que los países con una mayor integración socioeconómica suelen obtener un rendimiento global mayor. En algunos países, la segregación socioeconómica puede estar firmemente consolidada a causa de la división económica entre las zonas rurales y urbanas y la segregación por barrios de las ciudades. Sin embargo, la segregación también puede proceder de las políticas educativas que dividen a los niños en diversos tipos de programas a una edad temprana. Para aumentar la calidad y la igualdad en estos países es necesario prestar una atención especial a las diferencias entre escuelas. Una estrategia podría consistir en reducir la segregación socioeconómica de los centros de enseñanza; otras, en asignar recursos diferentes a los diferentes centros de enseñanza y programas y en intentar ofrecer a los estudiantes oportunidades educativas adecuadas y diferenciadas. En los países que separan más a los estudiantes en programas o centros de enseñanza diferentes, es importante entender la relación existente entre la asignación

de los recursos de los centros de enseñanza y el influjo socioeconómico conjunto de los centros de enseñanza. En algunos países la segregación socioeconómica entre escuelas es relativamente reducida, es decir, el influjo socioeconómico conjunto medio de los distintos centros de enseñanza suele ser similar. En estos países, el rendimiento general y las diferencias sociales se ven influidos principalmente por la relación entre el rendimiento de los estudiantes y el entorno socioeconómico de cada uno de los estudiantes dentro de cada centro de enseñanza. Para aumentar la calidad y la igualdad en estos países sería necesario establecer medidas centradas fundamentalmente en el ámbito interno de las escuelas. Una estrategia puede consistir en reducir la segregación dentro de las escuelas de los estudiantes de diferentes situaciones económicas, sociales y culturales. Para ello puede ser necesario revisar las prácticas de distribución de los estudiantes dentro del aula. También puede ser necesaria una ayuda más directa para los estudiantes con bajo rendimiento.

¿Qué medidas pueden tomar los centros de enseñanza?

¿Qué pueden hacer los centros de enseñanza y las políticas escolares para aumentar el rendimiento y favorecer la igualdad? Tal como se ha visto anteriormente, las variaciones del rendimiento tanto de los alumnos como de los centros están estrechamente ligadas al entorno familiar, que queda fuera del alcance de los responsables de las políticas educativas. Aun así, la investigación demuestra claramente que los centros de enseñanza pueden tomar diversas medidas para aumentar la eficacia del aprendizaje.

PISA consigue profundizar más en la influencia del entorno escolar en el rendimiento del alumno, las políticas y prácticas escolares, los recursos invertidos en los centros de enseñanza y la organización de la escolaridad. En cada caso, el análisis contempla:

- En primer lugar, la incidencia en los diferentes países de diversas características que pueden estar relacionadas con el rendimiento.
- En segundo lugar, la intensidad real de esta relación en los factores particulares de cada uno de los países.
- En tercer lugar, la influencia combinada de estos factores sobre el rendimiento en relación con la influencia del entorno de los alumnos. El análisis determina que la asociación de diversos factores escolares con un alto rendimiento está vinculada en parte a las ventajas socioeconómicas de los centros de enseñanza con características fuertes, lo que significa que dichos factores escolares actúan a menudo en combinación con la influencia de las características del entorno de los alumnos.

El entorno escolar

PISA preguntó a los alumnos y a los directores sobre su percepción del entorno de aprendizaje y del ambiente escolar. Se produce una variación importante entre países en factores cruciales que influyen sobre el entorno en que aprenden los estudiantes, y, de forma notable, en el grado en que se sienten ayudados por sus profesores y en el ambiente de disciplina.

Por ejemplo, mientras la mayoría de los estudiantes de todos los países consideran que su profesor de matemáticas le proporciona ayuda adicional cuando la necesitan, esta percepción varía desde menos del 60 % (Austria, Alemania, Italia, Corea, la República Eslovaca, España, Macao-China, Serbia y Uruguay) hasta el 75 % o más (Australia, Canadá, la República Checa, Finlandia, Nueva Zelanda, Reino Unido, Estados Unidos y Tailandia).

Véase **Tabla 5.1, informe completo**

En lo referente al ambiente, en la mayoría de los países de la OCDE los directores apuntan al absentismo escolar como el más frecuente de los obstáculos al aprendizaje que dependen del alumno: de media, el 48 % de los alumnos de 15 años asiste a centros de enseñanza cuyos directores consideran que el absentismo es, en mayor o menor grado, un obstáculo para el aprendizaje de los alumnos. El comportamiento problemático es el siguiente obstáculo al aprendizaje que más se menciona (por una media del 40 %). A estos obstáculos les siguen el saltarse clases (mencionado por el 30 %), el consumo de alcohol o drogas ilegales por parte de los alumnos (mencionado por el 10 %) y la intimidación o el acoso entre alumnos (mencionado por el 15 %). Desde el punto de vista de los alumnos, el problema de disciplina en clase de matemáticas mencionado más frecuentemente es el ruido y desorden (el 36 % de los alumnos afirma que esto pasa en todas las clases o en la mayoría). Como media en los países de la OCDE, más de una cuarta parte de los alumnos afirman que, en todas las clases o la mayoría, no empiezan a trabajar hasta mucho tiempo después de la hora de comienzo de la clase; una tercera parte de los estudiantes afirma que el profesor tiene que esperar mucho hasta que los estudiantes dejan de alborotar y que los alumnos no atienden a lo que dice el profesor.

Véanse **ilustraciones 5.2 y 5.3, informe completo**

Características del entorno escolar*:

Los alumnos opinan que reciben la mayor ayuda posible de los profesores de matemáticas en:

Australia, Canadá, México, Portugal, Turquía, Estados Unidos, *Brasil, Indonesia, Federación Rusa, Tailandia y Uruguay.*

Véase Tabla 5.1a, informe completo

Los alumnos opinan que reciben la menor ayuda posible de los profesores de matemáticas en:

Austria, Alemania, Japón, Luxemburgo y Países Bajos.

Véase Tabla 5.1a, informe completo

Los alumnos informan de una disciplina fuerte en clase de matemáticas en:

Alemania, Irlanda, Japón, *Letonia y Federación Rusa*

Véase Tabla 5.3a, informe completo

Los directores informan de un clima muy positivo en:

Bélgica, Dinamarca, Hungría, Japón, Corea, República Eslovaca, *Hong Kong-China, Tailandia y Uruguay*

Véase Tabla 5.2a, informe completo

Los alumnos informan de poca disciplina en clase de matemáticas en:

Brasil

Véase Tabla 5.3a, informe completo

Los directores informan de poca disciplina en:

Canadá, Grecia, Irlanda, Nueva Zelanda, Estados Unidos, *Macao-China, Federación Rusa, Serbia, Tailandia, Túnez e Indonesia.*

Véase Tabla 5.2a, informe completo

*Cada característica se puntúa en un índice.

Los países más fuertes son aquellos en los que la puntuación media de los alumnos sobrepasa al menos en una cuarta parte la desviación típica de la media de la OCDE; los países más débiles son aquellos cuya puntuación es inferior al menos en una cuarta parte a la desviación típica media de la OCDE.

Tres son los factores del entorno escolar más claramente relacionados con el rendimiento: el clima escolar (del que informan los directores), la disciplina en clase (de la que informan los alumnos) y la moral y el compromiso de los alumnos (de los que informan los directores). Dichos efectos son significativos en la mayoría de los países, pero el primero de ellos es el que más varía según el país: los estudiantes tienen un rendimiento especialmente bueno en los centros de enseñanza cuyos directores afirman que los alumnos se portan bien en Bélgica, Alemania, Japón y Holanda. Esta influencia es insignificante en Noruega.

Si se consideran en conjunto todos los factores de clima y las diferencias socioeconómicas, su influencia separada es relativamente pequeña. No obstante, parece que sí existe una influencia considerable del clima escolar en combinación con el entorno socioeconómico de los alumnos. Así, no se trata sólo de que los estudiantes obtienen un buen rendimiento en los centros con disciplina; dichos centros cuentan también con estudiantes aventajados que tendrían un buen rendimiento en cualquier caso.

Véanse Tabla 5.7, ilustración 5.7, informe completo

Resulta aparente a partir del análisis que los factores socioeconómicos parecen reforzar de manera importante la influencia que ejerce el clima escolar sobre el rendimiento escolar. Esto puede deberse a que los alumnos de entornos socioeconómicos más favorecidos poseen un mayor nivel de

disciplina y una concepción más positiva de los valores escolares, o quizá a que en los centros de enseñanza con un alumnado favorecido socioeconómicamente son mayores las expectativas de los padres en relación con la buena disciplina en el aula y el compromiso de los profesores. A la inversa, los centros de enseñanza desfavorecidos reciben menos presión de los padres para que se impongan unas prácticas de disciplina eficaces o se sustituya a los profesores ausentes o desmotivados. Así, para asegurarse de que todos los centros de enseñanza cuenten con un clima ordenado y profesores comprometidos, con independencia del entorno socioeconómico del alumnado, los encargados de elaborar la política educativa deberán tener en cuenta la gran influencia conjunta del entorno socioeconómico y del clima escolar.

A este respecto cabe destacar que, en algunos países, la influencia conjunta del entorno socioeconómico y del ambiente escolar es muy superior al nivel medio de la OCDE. Por ejemplo, el efecto «neto» del clima escolar en el rendimiento de los alumnos explica únicamente entre un 1,4 % y un 7,5 % de la variación entre escuelas del rendimiento en Australia, Bélgica, Alemania, Japón, Corea, Holanda y España, pero si se considera el contexto socioeconómico de los alumnos y los centros de enseñanza, la influencia «bruta» resultante aumenta hasta niveles comprendidos entre el 29 % de España y el 49 % de Bélgica (estos siete países presentan los valores más altos de la OCDE).

Políticas y prácticas educativas

Un estudio internacional a gran escala no puede medir todos los aspectos de las políticas y prácticas educativas importantes para obtener éxito en el aprendizaje, pero PISA pidió a los directores una selección de dichos factores. Así se ha podido comparar el grado en que éstos se aplican según el país, y, en algunos casos, analizar las relaciones con el rendimiento de los alumnos. En especial:

La evaluación de los alumnos dentro de los centros docentes se utiliza de modo muy diferente dentro de cada país y entre distintos países.

Por ejemplo, como media entre los países de la OCDE, un cuarto de los alumnos de 15 años, y más de la mitad de los de Corea y Nueva Zelanda, asisten a centros de enseñanza que utilizan pruebas estandarizadas al menos tres veces al año. Por el contrario, como media, una cuarta parte de los estudiantes, y más de la mitad en Austria, Bélgica, Alemania y Suiza, asisten a centros de enseñanza que no utilizan nunca pruebas de este tipo. Otras fórmulas de evaluación —como la evaluación de trabajos y las pruebas elaboradas por los profesores— se utilizan con mayor frecuencia. Las pruebas elaboradas por los profesores son las que parecen guardar una relación más directa con el rendimiento. También varía el grado en que los países utilizan las pruebas con fines de recopilación de datos. En algunos países, los alumnos que utilizan sus resultados para compararse con los demás acostumbran a presentar un mejor rendimiento.

Véanse Tablas 5.9-5.10, informe completo

La autonomía de gestión de los centros es muy variable; por ejemplo, el control sobre el presupuesto varía mucho entre los diferentes países.

Dado que, dentro de cada sistema educativo, el grado de autonomía de las diferentes centros de enseñanza no siempre varía mucho, resulta difícil establecer una relación entre la autonomía y el rendimiento dentro de cada país. No obstante, los resultados entre países indican que obtienen mejores resultados los sistemas educativos que otorgan mayor responsabilidad a los centros en lo relativo a asignación presupuestaria, la designación de profesores, la oferta de cursos y las cuestiones disciplinarias, aunque no se han establecido relaciones causales. Surgen importantes diferencias de las maneras en que las partes interesadas de dentro y fuera del centro de enseñanza participan en la toma de decisiones. En las cuatro áreas de toma de decisiones —asignación del personal, presupuestos, contenido de la enseñanza y prácticas de evaluación— y las siete partes interesadas que se han tenido en cuenta, los directores informan de que la mayor influencia la ejercen las autoridades regionales o nacionales, seguidas por las juntas directivas de los centros, los grupos de profesores, las juntas de evaluación externas y, por último, los empleadores del sector privado y los grupos de padres y de estudiantes.

Véanse Tablas 5.11 a 5.11b, informe completo

En lo relativo a las políticas y prácticas educativas y al clima escolar apenas se puede establecer una relación clara con el rendimiento una vez que se han eliminado las relaciones con el entorno socioeconómico de los alumnos. No obstante, se observa una considerable influencia conjunta de la combinación del entorno socioeconómico y lo que hacen los centros de enseñanza.

Esto destaca especialmente en Austria, Bélgica, Corea, Holanda, Portugal y Uruguay. Esto indica que, en estos países en concreto, ciertas características positivas de las políticas y prácticas de los centros de enseñanza a los que asisten los estudiantes más aventajados ayudan a reforzar la influencia de los entornos familiares favorecidos.

Véanse Tabla 5.13, ilustración 5.13, informe completo

Recursos invertidos en los centros de enseñanza

A menudo, en el debate público, se relacionan con el rendimiento de los alumnos diversos aspectos de los recursos físicos y humanos que se invierten en los centros. PISA planteó a los directores preguntas sobre la adecuación de tales recursos en sus centros de enseñanza, y ha podido comparar los centros públicos con los privados y considerar el tiempo dedicado al aprendizaje:

La falta de profesores parece tener cierta influencia en la enseñanza en varios países, pero no en otros.

En el conjunto de los países de la OCDE, los directores informan de que la escasez de profesores resulta en una disminución de la capacidad de enseñanza que afecta a la cuarta parte de los alumnos. Hay que tener en cuenta, sin embargo, que esta medida se basa en la percepción que tiene el director de la influencia de la dotación de profesores, y no en una medida de la dotación de profesores en sí misma: en realidad, algunos países en que los centros informan de una falta de profesorado más grave tienen una proporción entre alumnos y profesores relativamente baja.

Véase Tabla 5.15, ilustración 5.16 informe completo

Porcentaje de alumnos en centros de enseñanza cuyos directores informan de que la falta de profesores de matemáticas reduce la capacidad de enseñanza al menos en cierto grado:

Más alto (41-84 %) en:

Luxemburgo, Nueva Zelanda, Turquía, Indonesia y Uruguay

Más bajo (por debajo del 10 %) en:

Austria, Dinamarca, Finlandia, Hungría, Corea, Portugal, República Eslovaca y Suiza

La calidad de la infraestructura física y de los recursos educativos no garantiza el éxito educativo, pero disponer de los recursos adecuados es una condición sine qua non para un aprendizaje eficaz.

En algunos países, en opinión de los directores, los problemas de infraestructura física no dificultan apenas la capacidad de los centros de enseñanza; a los directores de otros países —Grecia, Noruega y Turquía en alto grado— les preocupan estos problemas con mayor frecuencia. La relación entre los recursos físicos y el rendimiento de los alumnos sólo es evidente en unos pocos países; la relación es ligeramente mayor en algunos países en el caso de los recursos educativos, como el material de enseñanza y los ordenadores. En Grecia, México, Polonia, la República Eslovaca, Serbia, Tailandia, Túnez, Turquía y Uruguay, los directores eran más propensos a afirmar que la carencia o la baja calidad de los recursos educativos perjudica a la enseñanza. De estos países, el que presenta una mayor relación con el rendimiento es Brasil.

Véase Tabla 5.17, informe completo

Los alumnos de centros privados, frecuentemente financiados total o parcialmente con fondos públicos, suelen mostrar buen rendimiento pero también suelen provenir de familias favorecidas.

Solamente en los casos de Japón, Corea, México, Brasil, Indonesia, Macao-China, y Uruguay hay más de un 10 % de alumnos de 15 años matriculados en centros de enseñanza independientes financiados fundamentalmente por medios privados. Los estudiantes de centros privados tienen un rendimiento medio mucho mejor, pero la diferencia se reduce si se tienen en cuenta las características socioeconómicas de los estudiantes que asisten a estos centros, y desaparece por completo si también se tiene en cuenta el hecho de que un estudiante de un entorno socioeconómico determinado acostumbra a tener un mejor rendimiento cuando hay un influjo social más favorable.

No obstante, además del influjo, aún puede que exista algún beneficio vinculado a que el centro sea privado: la ventaja de tener compañeros más aventajados tiende a hacerse más palpable con determinadas políticas y enfoques educativos que se dan en los centros privados. No obstante, estas comparaciones demuestran que la relación entre que un centro de enseñanza sea privado y el buen rendimiento de los alumnos es, a lo sumo, débil. Por ello, cualquier política encaminada a aumentar el rendimiento general únicamente mediante el desplazamiento de financiación de las instituciones públicas a las privadas está sujeta a una gran incertidumbre.

Véase **Tabla 5.19, informe completo**

PISA examinó el tiempo que los alumnos invierten en su aprendizaje y halló que los que invirtieron más en su primera infancia obtienen un rendimiento más alto.

Resulta difícil establecer relaciones claras con el rendimiento, especialmente, por ejemplo, entre los alumnos que dedican más tiempo a hacer deberes, en parte porque los estudiantes más lentos necesitan más tiempo para acabarlos. No obstante, PISA detectó una relación especialmente interesante entre el rendimiento y el tiempo invertido en el estudio: los estudiantes que habían asistido a programas preescolares tenían a menudo un rendimiento mucho mejor a los 15 años. En nueve países de la OCDE esta influencia ha resultado especialmente grande; está comprendida entre medio nivel de competencia y algo más de un nivel de competencia en matemáticas (30-73 puntos). Esto indica que la inversión de recursos en la educación preescolar puede tener unos efectos que siguen notándose en la población de alumnos (y en algunos casos es mayor entre los alumnos menos aventajados).

Véase **ilustraciones 5.15 y 5.16, informe completo**

Si se consideran los recursos educativos como un todo se puede observar una importante influencia combinada del entorno socioeconómico y los recursos de los que disponen los centros. Esto resulta especialmente notable en Austria, Bélgica, la República Checa, Alemania, Holanda y Nueva Zelanda. En estos países, los encargados de la política educativa tienen que abordar el hecho de que los recursos parecen reforzar las diferencias socioeconómicas, en lugar de mitigarlas.

Véanse **Tabla 5.20, ilustración 5.19, informe completo**

La estructura organizativa de la enseñanza

Tal como se hizo notar anteriormente, enseñar a un alumnado cada vez más heterogéneo y reducir la distancia del rendimiento de los alumnos constituyen retos extraordinarios para todos los países. Las estrategias que han elegido los países para ello son de diversa índole. Algunos países cuentan con sistemas escolares no selectivos encaminados a ofrecer a todos los alumnos oportunidades similares para el aprendizaje, exigiendo a todos los centros de enseñanza que se encarguen de todo el intervalo del rendimiento de los alumnos. Otros

países se enfrentan a la diversidad de un modo explícito, creando grupos de estudiantes a partir de la selección entre escuelas o de la selección dentro de las escuelas entre clases, con el objetivo de prestar a los estudiantes servicios acordes con su potencial académico o su interés por programas específicos. Los sistemas educativos pueden situarse en una secuencia continua que va de los sistemas, centros de enseñanza y aulas de baja estratificación a los sistemas altamente diferenciados.

Aspectos de la diferenciación

Las diferentes instituciones y programas cuyo objetivo es el de agrupar a los alumnos según su rendimiento u otras características constituyen una herramienta para el establecimiento de diferencias entre los alumnos. En los lugares en que se clasifica a los alumnos según su rendimiento, esto se realiza partiendo del supuesto de que sus dotes se desarrollarán mejor en un entorno de aprendizaje en el que puedan estimularse mutuamente en la misma medida y de que un alumnado intelectualmente homogéneo favorecerá la eficacia de la enseñanza. Los sistemas de los países varían de una educación secundaria sin divisiones relevantes hasta la edad de 15 años a los sistemas con cuatro o más modelos escolares o programas educativos distintos (Bélgica, la República Checa, Alemania, Irlanda, Holanda, la República Eslovaca y Suiza). Las comparaciones transnacionales simples muestran que el número de modelos escolares o programas educativos diferentes disponibles para los alumnos de 15 años representa el 39 % de la parte de la variación entre escuelas del conjunto de la OCDE. De manera no menos importante, éste es el factor causante del 26 % de la variación transnacional entre países en lo relativo a la intensidad de la relación entre el entorno socioeconómico y el rendimiento de los alumnos. En otras palabras: en los países con mayor número de tipos de programas educativos, el entorno socioeconómico suele tener una influencia mayor en el rendimiento de los alumnos, dado que es mucho más difícil conseguir la igualdad. También presentan relaciones similares el porcentaje de alumnos de 15 años matriculados en programas de formación profesional y la incidencia de la repetición de curso.

Véanse Tabla 5.20 a-b, informe completo

Un aspecto importante de la derivación a otros cursos o programas es la edad a la que, por lo general, se elige entre los diferentes modelos de enseñanza y, por tanto, a la que alumnos y padres se enfrentan a las posibles opciones. Tales decisiones se presentan muy pronto en Austria y Alemania (sobre los 10 años). Por el contrario, en países como Nueva Zelanda, España y los Estados Unidos no tiene lugar una distinción formal, al menos entre centros de enseñanza, hasta que se completa la educación secundaria. La parte de la variación media de la OCDE del rendimiento de los alumnos que se establece entre los alumnos y los centros de enseñanza suele ser mucho más alta en los países con políticas de selección tempranas. De hecho, la edad de elección es la causante de la mitad de las diferencias entre escuelas. Aunque esto por sí mismo no es causa de sorpresa, dado que la variación en el rendimiento escolar es un resultado deliberado de la estratificación, también ha quedado demostrado que los sistemas educativos con edades de elección más bajas suelen presentar disparidades sociales mucho mayores. En este sentido, la edad de elección explica el 38 % de la media del país en la intensidad de relación entre el índice PISA de nivel económico, social y cultural y el rendimiento del alumnado.

En general, estos resultados muestran que la diferenciación institucional de los alumnos está relacionada con las diferencias de rendimiento entre escuelas y entre los grupos sociales. Es difícil definir estas medidas de diferenciación de manera que se pueda realizar una comparación transnacional. Sin embargo, los diversos indicadores de estratificación que se han utilizado en el informe están muy interrelacionados, de modo que la forma de medir la estratificación no influye significativamente en los resultados. Además, la relación con las diferencias de rendimiento entre los grupos sociales se puede aplicar los diversos aspectos del entorno socioeconómico familiar medidos por PISA, incluso a la hora de controlar variables tales como la renta nacional.

Posibles explicaciones

No es posible ofrecer una explicación sencilla de estos resultados. No existe ninguna razón intrínseca por la que una diferenciación institucional deba conllevar necesariamente una mayor variación en el rendimiento del alumnado, e incluso una mayor selectividad social. Si enseñar a grupos homogéneos de alumnos fuera más eficaz que enseñar a los heterogéneos, esto debería aumentar el nivel total de rendimiento de los alumnos y no la dispersión de las puntuaciones. No obstante, en los entornos homogéneos, aunque los alumnos con más rendimiento pueden beneficiarse del mayor grado de oportunidades de aprendizaje recíproco y estimular el rendimiento mutuo, los alumnos con menor rendimiento no consiguen acceder a apoyos y modelos eficaces.

También es posible que en los sistemas más diferenciados sea más fácil trasladar a los alumnos que no alcanzan ciertos niveles de rendimiento a otros centros de enseñanza, o a programas o cursos con menores expectativas de rendimiento, en vez de invertir esfuerzos en aumentar su rendimiento. Por último, también es posible que un entorno de aprendizaje que tenga una mayor variedad de rendimiento y entorno socioeconómico del alumnado pueda estimular a los docentes a usar enfoques que supongan un mayor grado de atención individualizada a los alumnos.

La razón por la que la edad a la que empieza la diferenciación está relacionada estrechamente con la selectividad social podría explicarse por el hecho de que los alumnos dependen más de sus padres y de los recursos familiares cuando son más jóvenes. En los sistemas con un alto grado de diferenciación educativa, los padres de entornos socioeconómicos más altos se encuentran en mejor posición para favorecer las posibilidades de sus hijos que en un sistema en que estas decisiones se toman a una edad más tardía y en el que los propios alumnos tienen una mayor voz en las tomas de decisiones.

Medición de la solución de problemas en PISA 2003

Además de las destrezas relativas a partes específicas del currículo escolar, los alumnos necesitan estar dotados de competencias generales que los ayuden a resolver los retos de la vida cotidiana. A medida que se adentran en la edad adulta no sólo tienen que aprender a realizar ejercicios ensayados previamente, sino también a resolver problemas surgidos de situaciones inusitadas mediante un pensamiento flexible y pragmático.

PISA 2003 realiza por primera vez una evaluación de las destrezas de los alumnos en la solución de problemas. Aunque dichas destrezas influyen en el rendimiento escolar, los ejercicios propuestos fueron generales, y no relativos a áreas curriculares específicas. Se basaban en una serie de procesos que los estudiantes se ven obligados a realizar a la hora de enfrentarse a un problema:

- Entender la situación;
- Identificar la información y relevante y delimitar el problema;
- Representar vías de solución o alternativas posibles;
- Seleccionar una estrategia de resolución;
- Resolver el problema;
- Comprobar la solución o reflexionar sobre ella; y
- Transmitir el resultado.

Se presentó a los estudiantes una serie de situaciones y se les pidió que resolvieran problemas que precisaban de uno de los tres tipos de procedimiento siguientes:

- **Tomar una decisión sujeta a condicionantes.**
«Vacaciones», por ejemplo, es un ejercicio difícil que precisa que los alumnos planifiquen un itinerario de vacaciones complejo.
- **Analizar y diseñar sistemas para una situación determinada.**
«Sistema de préstamo bibliotecario», por ejemplo, presenta un ejercicio fácil y otro difícil, que exigen a los estudiantes que interpreten y representen conjuntos de reglas relativas al préstamo bibliotecario.
- **Detectar y solucionar problemas de un sistema o un dispositivo que no funciona correctamente a partir de un conjunto de síntomas.**
«El congelador», por ejemplo, presenta un ejercicio de dificultad media a alta que exige a los estudiantes que analicen qué problema tiene el congelador.

Al igual que en otras áreas de evaluación PISA, los ejercicios fueron de dificultad variable, se asignó a los estudiantes una puntuación en función de la dificultad de los ejercicios que podían realizar normalmente. La puntuación media de los países de la OCDE ha sido de 500 puntos. Dos terceras partes de los alumnos han obtenido puntuaciones entre 400 y 600. En este caso, los alumnos se clasificaron según tres niveles de competencia, de los cuales el 3 era el nivel más alto, y hubo alumnos que no consiguieron llegar al nivel 1.

Tomar una decisión sujeta a condicionantes

VACACIONES

Este problema trata de cómo organizar el mejor itinerario para unas vacaciones. Las Figuras 1 y 2 muestran un mapa del área y las distancias entre las ciudades.

Figura 1: Mapa de las carreteras entre las ciudades.



Figura 2: Distancia más corta de carretera entre las ciudades en kilómetros.

Angaz	-					
Kado	550	-				
Lapat	500	300	-			
Megal	300	850	550	-		
Nuben	500		1000	450	-	
Piras	300	850	800	600	250	-
	Angaz	Kado	Lapat	Megal	Nuben	Piras

Pregunta

- Soraya vive en Angaz. Quiere visitar Kado y Lapat. No puede viajar más de 300 kilómetros al día, aunque puede escalonar su viaje haciendo noche en cualquiera de los campings que hay entre las diferentes ciudades. Soraya estará dos noches en cada ciudad, de modo que pueda pasar un día entero visitando cada ciudad. Escribe en la siguiente tabla el itinerario de Soraya indicando dónde se alojará cada noche.

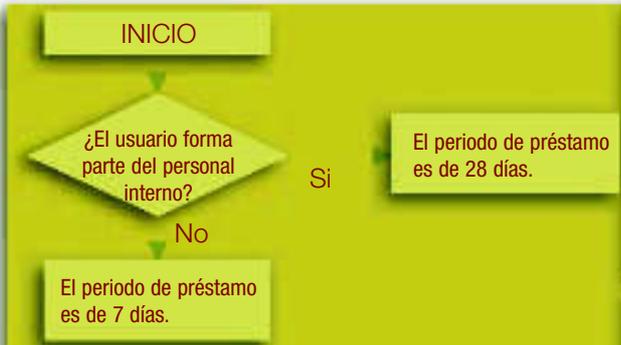
Día - Alojamiento Nocturno

- 1- Camping entre Angaz y Kado.
- 2-
- 3-
- 4-
- 5-
- 6-
- 7- Angaz

Analizar y diseñar sistemas

SISTEMA DE PRÉSTAMO BIBLIOTECARIO

La biblioteca del **Instituto de Enseñanza Secundaria Séneca** tiene un sistema simple de préstamo de libros: para el personal interno, el periodo de préstamo es de 28 días; para los estudiantes, el periodo de préstamo es de 7 días. El siguiente esquema es un diagrama de flujo que muestra este sistema simple:



Pregunta 1

- Eres un estudiante del **Instituto de Enseñanza Secundaria Julio Verne** y no tienes ningún documento que sobrepase la fecha de devolución.Quieres pedir prestado un libro que **no** está en la lista de los libros reservados. ¿Durante cuánto tiempo puedes tener el libro en préstamo?

Respuesta: días.

Pregunta 2

- Dibuja un diagrama de flujo para el sistema de préstamo bibliotecario del **Instituto de Enseñanza Secundaria Julio Verne**, de modo que sirva para diseñar un sistema automatizado de comprobación para manejar el préstamo de libros y revistas en la biblioteca. El sistema de comprobación que diseñes deberá ser lo más eficiente posible (es decir, deberá tener el menor número posible de pasos de comprobación). Ten en cuenta que cada paso de comprobación debe tener sólo **dos** derivaciones y que las derivaciones deben estar adecuadamente etiquetadas (p. ej., *Sí* y *No*).

INICIO

La biblioteca del **Instituto de Enseñanza Secundaria Julio Verne** tiene un sistema de préstamo similar, aunque más complejo:

- Las publicaciones clasificadas como Reservadas tienen un periodo de préstamo de 2 días.
- El periodo de préstamo para los libros (no las revistas) que no estén en la lista reservada es de 28 días para el personal interno y de 14 días para los estudiantes.
- El periodo de préstamo de las revistas no incluidas en la lista reservada es, para todos, de 7 días.
- Las personas con documentos que hayan sobrepasado la fecha de devolución no pueden recibir ningún nuevo préstamo.

Detectar y solucionar problemas de un dispositivo que no funciona

EL CONGELADOR

Juana compró un nuevo armario congelador.

El manual da las siguientes instrucciones:

- Enchufe el electrodoméstico a la corriente y enciéndalo.
- Oírás que el motor se pone en funcionamiento.
- Se encenderá una luz roja de aviso en la pantalla.
- Gire el control de temperatura hasta la posición deseada. La posición 2 es la normal.

Posición	Temperatura
1	-15°C
2	-18°C
3	-21°C
4	-25°C
5	-32°C

- La luz roja de aviso permanecerá encendida hasta que la temperatura del congelador baje lo suficiente. Tardará de 1 a 3 horas dependiendo de la temperatura que se elija.
- Ponga la comida en el congelador después de cuatro horas.

Pregunta

- Juana leyó de nuevo el manual para ver si había cometido algún error. Encontró las seis advertencias siguientes:

- No conecte el aparato a un enchufe sin toma de tierra.
- No seleccione temperaturas más bajas de lo necesario (-18°C es la normal).
- No deben obstruirse las rejillas de ventilación. Esto puede disminuir la capacidad de enfriamiento del aparato.
- No congele lechugas, rábanos, uvas, manzanas o peras enteras o carne grasa.
- No salpimente o condimente los alimentos frescos antes de ponerlos en el congelador.
- No abra la puerta del congelador demasiado a menudo.

De las seis advertencias anteriores ignoradas por Juana, ¿cuál o cuáles podrían haber causado que la luz de aviso tardara en apagarse? Rodea con un círculo Sí o No para cada una de las seis advertencias.

Advertencia	¿Esta advertencia podría haber causado que la luz de aviso tardara en apagarse?
Advertencia 1	Sí / No
Advertencia 2	Sí / No
Advertencia 3	Sí / No
Advertencia 4	Sí / No
Advertencia 5	Sí / No
Advertencia 6	Sí / No

Juana siguió todas estas instrucciones, pero seleccionó la posición 4 del control de temperatura. Después de 4 horas, puso la comida en el congelador. Después de 8 horas, la luz roja de aviso seguía encendida, aunque el motor estaba funcionando y el congelador estaba frío.

Rendimiento en solución de problemas en PISA 2003

Algo menos de uno de cada cinco alumnos de 15 años de los países de la OCDE tiene suficiente capacidad de reflexión y comunicación para resolver problemas y es capaz de afrontar ejercicios difíciles. Estos estudiantes, que se clasifican en el nivel 3 en la evaluación de solución de problemas PISA 2003, no sólo pueden analizar una situación y tomar decisiones, sino también manejar simultáneamente varias condiciones. Pueden pensar en las relaciones subyacentes de un problema, resolverlo de manera sistemática, y revisar su ejercicio y transmitir los resultados. Poseen estas destrezas más de un tercio de los estudiantes de dos países y una cuarta parte o más de otros siete:

Países con más de una cuarta parte de alumnos en el nivel 3 de solución de problemas:

Más de un tercio: Japón, *Hong Kong-China*

Entre una cuarta parte y un tercio: Australia, Bélgica, Canadá, Finlandia, Corea, Nueva Zelanda y *Liechtenstein*

Alrededor de la mitad de los alumnos de los países de la OCDE tienen suficiente capacidad de razonamiento y toma de decisiones para resolver problemas, y son capaces de resolver correctamente problemas de nivel 2. Al igual que los del nivel 3, estos alumnos tienen que razonar bien, ser capaces de enfrentarse a problemas inusitados y manejar cierto grado de complejidad. En Finlandia, Japón, Corea y Hong Kong-China, entre un 70 y un 73 % de los alumnos está al menos en el nivel 2; en Indonesia y Túnez, este porcentaje está sólo entre el 3 y el 4 %.

Esto demuestra que según el país existen expectativas muy diferentes sobre el tipo de problemas que puede resolver la mayoría de estudiantes. De hecho, hay países donde la mayoría de los alumnos no es capaz siquiera de resolver problemas básicos y clasificarse dentro del nivel 1, que exige a los estudiantes llevar a cabo procedimientos de solución de problemas menos complejos. Algo menos de uno de cada cinco estudiantes de los países de la OCDE tiene destrezas de resolución de problemas por debajo del nivel 1.

Países con el menor y el mayor número de alumnos por debajo del nivel 1 de solución de problemas:

10 % o menos:

Australia, Canadá, Dinamarca, Finlandia, Japón, Corea, Nueva Zelanda, *Hong Kong-China*, *Liechtenstein* y *Macao-China*.

Entre 30 y 50 %:

Grecia, *Serbia*, *Tailandia* y *Uruguay*.

Más del 50 %:

México, Turquía, *Brasil*, *Indonesia* y *Túnez*.

Puntuaciones medias y distribución en solución de problemas

Al igual que sucede con otras áreas de la evaluación PISA, las puntuaciones de cada país pueden sintetizarse en una puntuación media. Sin embargo, en el caso de países con puntuaciones medias similares, no es posible establecer a ciencia cierta qué país es superior, por lo que sólo se pueden proporcionar las clasificaciones dentro de un intervalo.

En cuatro países (Finlandia, Japón, Corea y el país asociado Hong Kong-China) los alumnos tienen un rendimiento considerablemente superior al de cualquier otro país participante en el estudio. Su rendimiento medio es superior en unos 50 puntos, o cerca de medio nivel de competencia, a la media de la OCDE (ver Tabla 3).

Como en otras áreas de PISA, la clasificación por promedios de países oculta una amplia gama de rendimientos dentro de cada uno

de ellos. En casi todos los países de la OCDE, por ejemplo, todos los alumnos del 10 % con mayor rendimiento son competentes en el nivel 3, pero el 10 % con menor rendimiento no llega al nivel 1.

La amplitud de variación total en la puntuación de los alumnos cambia según el país; siendo Finlandia, Corea y el país asociado Macao-China los que destacan por haber obtenido un alto rendimiento total y a la vez haber conseguido contener la amplitud de variación. Un contraste sorprendente se da entre Bélgica y Corea. En estos dos países, los alumnos del percentil 95 —aquellos cuyo rendimiento es excepcional— muestran un conocimiento y unas destrezas similares en la solución de problemas; pero los menos capaces, los del percentil 5, consiguen 64 puntos menos en Bélgica que en Corea, lo que equivale a dos tercios de un nivel de competencia.

Comparación con el rendimiento en matemáticas

La comparación del rendimiento en la solución de problemas con el de otras áreas de la evaluación PISA ayuda a iluminar las destrezas evaluadas en PISA, así como los puntos fuertes y débiles de ciertos países. Sobre todo, existe una gran correlación entre solución de problemas y otras áreas de rendimiento, en especial en el caso de matemáticas. Parece haber un solapamiento sustancial en las destrezas evaluadas: por ejemplo, tanto solución de problemas como matemáticas requieren de destrezas de lógica analítica. No obstante, en cada área de evaluación también se someten a prueba cosas

distintas; por ejemplo, el rendimiento en problemas matemáticos que supongan principalmente cálculos sencillos en vez de deducciones más amplias tiene una asociación relativamente reducida con solución de problemas. Esto indica que un funcionamiento positivo en matemáticas requiere de una combinación de las destrezas de procesamiento y aplicación del conocimiento, que no tienen por qué darse juntas necesariamente. También confirma el valor de PISA como una evaluación que va más allá del rendimiento de los ejercicios curriculares normales en contextos familiares.

Resultados de la solución de problemas

Aunque los países muestren un rendimiento similar por separado, en casi todos hay una diferencia pequeña pero significativa en la puntuación media, pese a que suele ser inferior a diez puntos como media en la escala de matemáticas y solución de problemas.

Países en los que las puntuaciones medias en matemáticas y solución de problemas difieren al menos en diez puntos:

Mayor rendimiento en matemáticas:

Islandia, Países Bajos, Turquía, Serbia, Túnez y Uruguay.

Mayor rendimiento en solución de problemas:

Alemania, Hungría, Japón, Brasil y Federación Rusa.

Aunque estas diferencias no suelen afectar a la posición relativa de los países, Holanda se encuentran entre el grupo de los siete que tienen la puntuación más alta en matemáticas, pero entre los décimos y los decimoquintos del total en solución de problemas; mientras que los alumnos de Hungría están por debajo de la media en matemáticas, pero en la media de la OCDE en solución de problemas.

Diferencias por género

El rendimiento relativo de chicos y chicas en solución de problemas resulta útil para analizar las diferencias de rendimiento entre géneros de modo más general. Como media, los chicos tienen un mejor rendimiento en matemáticas. Si esto se debe a una ventaja en la destreza de lógica analítica, es posible que conlleve un mejor rendimiento en solución de problemas; sin embargo, es posible que no lo conlleve si está relacionado con una mayor confianza en el currículo matemático. Las chicas tienen un rendimiento mejor en lectura y, en general, muestran actitudes más positivas hacia el centro docente. Si esto hace que tengan más éxito como estudiantes en general, es posible que les confiera cierta ventaja en solución de problemas que impliquen una variedad de habilidades cognitivas.

En PISA 2003, las diferencias por género en solución de problemas son muy reducidas y, en la mayoría de casos, irrelevantes:

Las chicas tienen un rendimiento significativamente mayor que el de los chicos en solución de problemas en:
Islandia, Noruega, Suecia, Indonesia y Tailandia

Los chicos tienen un rendimiento significativamente mayor al de las chicas en:
Macao-China

No obstante, los chicos muestran más diferencias en el rendimiento en solución de problemas que las chicas: hay más chicos en los niveles de rendimiento más alto y más bajo. De hecho, los chicos muestran un mayor intervalo de rendimiento en casi todos los países participantes, con excepción del país asociado Indonesia.

Estos resultados indican que tanto chicos como chicas se esfuerzan en solución de problemas. Esta materia puede servir como indicador del punto hasta el cual existen diferencias por género más allá del contexto de una asignatura curricular. En los países con una ventaja relativamente grande para los chicos en matemáticas o para las chicas en lectura, a veces se sigue dando una diferencia por género, menor aunque significativa, en un sentido similar respecto a solución de problemas. Por otro lado, en Italia y Grecia, por ejemplo, tanto la ventaja masculina en matemáticas como la femenina en lectura son relativamente grandes, pero el rendimiento en solución de problemas es el mismo, lo que indica que en las áreas curriculares concretas la diferencia se debe a las características propias del género.

Tabla 3

Media del rendimiento en solución de problemas

	Ordenación				
	Países de la OCDE		Todos los países participantes		
	Posición más alta	Posición más baja	Posición más alta	Posición más baja	
Rendimiento significativamente superior a la media de la OCDE	Corea	1	3	1	4
	Hong Kong-China	-	-	1	4
	Finlandia	1	3	1	4
	Japón	1	3	1	4
	Nueva Zelanda	4	6	5	8
	Macao-China	-	-	5	9
	Australia	4	7	5	10
	Liechtenstein	-	-	5	11
	Canadá	4	7	6	10
	Bélgica	6	9	8	12
	Suiza	7	12	9	15
	Países Bajos	7	12	10	15
	Francia	7	13	10	16
	Dinamarca	8	13	11	16
	República Checa	8	14	11	17
	Alemania	10	15	13	18
Suecia	12	16	16	19	
Islandia	14	17	17	20	
Rendimiento sin diferencia significativa respecto a la media de la OCDE	Austria	13	17	16	20
	Hungría	15	19	18	22
	Irlanda	17	19	20	22
Rendimiento significativamente inferior a la media de la OCDE	Luxemburgo	18	21	21	24
	Repúbl. Eslovaca	18	22	21	26
	Noruega	19	22	22	26
	Polonia	20	23	23	27
	Letonia	-	-	24	29
	España	22	24	25	29
	Federación Rusa	-	-	25	30
	Estados Unidos	23	25	26	30
	Portugal	24	26	28	31
	Italia	24	26	29	31
	Grecia	27	27	32	32
	Tailandia	-	-	33	34
	Serbia	-	-	33	35
	Uruguay	-	-	34	36
	Turquía	28	28	34	36
	México	29	29	37	37
Brasil	-	-	38	39	
Indonesia	-	-	38	39	
Túnez	-	-	40	40	

*Nota: Dado que los resultados están basados en muestras, no es posible establecer las posiciones exactas de los países en la lista ordenada. Sin embargo, sí es posible establecer el abanico de posiciones en las que se sitúa la media del país con una probabilidad del 95 por ciento.

Fuente: Base de datos de OCDE PISA 2003.

Rendimiento en lectura en PISA 2003

PISA 2000 examinó en detalle el rendimiento en lectura. PISA 2003 proporciona una actualización sucinta, pues ha dedicado más tiempo de evaluación a las matemáticas que a la lectura.

PISA mide la lectura como la habilidad de los alumnos para usar la información escrita en situaciones que se encuentran en la vida cotidiana. Esto va más allá de la noción tradicional de la extracción de información y la interpretación literal. Se enseña a los alumnos una serie de textos de distintos tipos, desde prosa hasta listas, gráficos y diagramas. Para cada texto se les pone una serie de ejercicios que requieren que extraigan información específica, interpreten el texto y reflexionen sobre él, y evalúen lo que leen. Estos textos se encuadran en diversas situaciones de lectura, que incluyen la lectura para uso particular, a efectos laborales y para uso educativo y público.

Competencia en lectura

En PISA, la lectura no es una medida absoluta de «todo o nada», sino que se clasifica a los alumnos en diferentes niveles de competencia según la dificultad del ejercicio que puedan completar. Los ejercicios más fáciles requieren el manejo básico de textos sencillos, mientras que los más difíciles conllevan una complejidad creciente e información cada vez menos explícita.

Sólo el 8 % de los alumnos de los países de la OCDE son competentes en el nivel de lectura más alto, el nivel 5. Estos alumnos son capaces de un pensamiento complejo y crítico, y formarán parte del grupo de trabajadores con conocimientos sobresalientes en la economía del mañana. Al menos el 12 % de los alumnos de Australia, Bélgica, Canadá, Finlandia, Corea, Nueva Zelanda y *Liechtenstein* tienen una competencia de nivel 5 en lectura.

Véanse ilustración 6.2, informe completo

Algo más de una cuarta parte de los alumnos de la OCDE son capaces de llevar a cabo ejercicios de lectura difíciles de nivel 4, y poco más de la mitad puede realizar, al menos, ejercicios de dificultad media del nivel 3. No obstante, en algunos países, la gran mayoría de los alumnos pueden operar en este nivel de lectura de grado medio:

Países con un 65-80 % de alumnos con nivel de lectura 3 o superior:
Australia, Canadá, Finlandia, Irlanda, Corea, Países Bajos, Nueva Zelanda, Suecia, *Hong Kong-China* y *Liechtenstein*.

Los alumnos competentes en el nivel 2 son capaces de realizar ejercicios básicos de lectura, tales como localizar la información directa, extraer diversos tipos de conclusiones de nivel bajo, comprender el significado de una parte bien definida de un texto y

utilizar cierto conocimiento externo para la comprensión del texto. Más de las tres cuartas partes de los alumnos de los países de la OCDE pueden llevar a cabo estos ejercicios. Los alumnos restantes —aquellos que no pueden realizar los ejercicios de lectura más sencillos de nivel 1— corren el peligro de no adquirir destrezas esenciales para la vida, en parte porque carecen de la base de destrezas lectoras necesarias para seguir aprendiendo y ampliar el horizonte de sus conocimientos. Un gran número de alumnos no alcanza el nivel 2, lo cual es un motivo de preocupación considerable para los sistemas educativos. Aunque una media del 22 % de los alumnos de los países de la OCDE se encuentran en esta categoría, esto varía mucho según el país, pues va de un 10 % a más de un 50 %:

Países con el menor y el mayor número de alumnos en nivel de lectura 1 o inferior:

Menos del 10 %:

Canadá, Finlandia, Corea y *Macao-China*.

Entre una cuarta parte y la mitad:

Grecia, Turquía, *Federación Rusa*, *Serbia*, *Tailandia* y *Uruguay*.

Más de la mitad:

México, *Brasil*, *Indonesia* y *Túnez*.

Se debe tener en cuenta que tener un número relativamente grande de alumnos con el nivel más alto de competencia en lectura no siempre comporta tener una cantidad pequeña con pocas destrezas en lectura. Por ejemplo, el 15 % de los estudiantes de Finlandia tiene el nivel 5, y sólo el 1 % está por debajo del nivel 1, mientras que Bélgica, que tiene 13 % de sus alumnos en el nivel 5, tiene 8 % en el nivel 1.

Puntuaciones medias en lectura

Al igual que ocurre con las matemáticas, las puntuaciones en lectura de cada país pueden sintetizarse en una puntuación media. Una vez más, con ciertos países con puntuaciones medias similares no es posible establecer a ciencia cierta cuál tiene el nivel más alto, por lo que sólo se pueden proporcionar las clasificaciones dentro de un intervalo (ver Tabla 4).

La puntuación media de lectura de Finlandia está por encima de los demás países y es superior en más de medio nivel de competencia a la media de la OCDE, y en más de dos niveles de competencia a la de los países con las puntuaciones más bajas. Pese a este amplio intervalo de rendimientos por países, la mayoría de las variaciones tienen lugar dentro de los propios países, aunque el intervalo de rendimiento del alumnado es más amplio en los países que en otros. Finlandia y Corea no sólo muestran el mejor rendimiento total, sino que además son los dos países con las diferencias internas más reducidas. Canadá también cuenta con variaciones internas relativamente pequeñas en la puntuación de lectura, y se encuentra entre los países con las puntuaciones medias más altas.

Tabla 4
Media del rendimiento en lectura

		Ordenación			
		Países de la OCDE		Todos los países participantes	
		Posición más alta	Posición más baja	Posición más alta	Posición más baja
Rendimiento significativamente superior a la media de la OCDE	Finlandia	1	1	1	1
	Corea	2	3	2	3
	Canadá	2	4	2	5
	Australia	3	5	3	6
	<i>Liechtenstein</i>	-	-	2	6
	Nueva Zelanda	4	6	4	7
	Irlanda	6	8	6	10
	Suecia	6	9	7	10
	Países Bajos	6	9	7	11
	<i>Hong Kong-China</i>	-	-	7	12
Bélgica	8	10	9	12	
Rendimiento sin diferencia significativa respecto a la media de la OCDE	Noruega	10	15	11	18
	Suiza	10	17	12	20
	Japón	10	18	12	22
	<i>Macao-China</i>	-	-	12	19
	Polonia	10	18	12	21
	Francia	10	18	12	22
	Estados Unidos	10	19	12	23
	Dinamarca	12	20	15	24
	Islandia	14	20	17	24
	Alemania	12	20	15	24
	Austria	12	21	14	25
<i>Letonia</i>	-	-	14	25	
República Checa	14	21	17	25	
Rendimiento significativamente inferior a la media de la OCDE	Hungría	20	24	24	28
	España	20	25	24	29
	Luxemburgo	21	25	25	29
	Portugal	21	26	25	30
	Italia	21	26	26	31
	Grecia	23	27	27	31
	República Eslovaca	25	27	29	31
	<i>Federación Rusa</i>	-	-	32	34
	Turquía	28	28	32	34
	Uruguay	-	-	33	34
	<i>Tailandia</i>	-	-	35	36
	<i>Serbia</i>	-	-	35	37
	<i>Brasil</i>	-	-	36	38
	México	29	29	37	38
	<i>Indonesia</i>	-	-	39	40
	<i>Túnez</i>	-	-	39	40

*Nota : Dado que los resultados están basados en muestras, no es posible establecer las posiciones exactas de los países en la lista ordenada. Sin embargo, sí es posible establecer el abanico de posiciones en las que se sitúa la media del país con una probabilidad del 95 por ciento.

Fuente: Base de datos de OCDE PISA 2003.

Cambios desde el 2000

En PISA 2003, el rendimiento en lectura se puntúa en la misma escala que en PISA 2000, con una puntuación media de 500 para el conjunto de países de la OCDE participantes en el estudio del 2000. Como media de los 25 países de la OCDE con resultados válidos publicados en ambos estudios, el rendimiento medio en lectura no ha cambiado sustancialmente en tres años. Sin embargo, en algunos países ha mejorado el rendimiento, y en otros ha empeorado.

Tabla 5
Países con cambios estadísticamente significativos en las puntuaciones de lectura

PISA 2000 - PISA 2003

	Aumento	Disminución
Media de todos los alumnos	Polonia, <i>Letonia y Liechtenstein</i>	Austria, Islandia, Irlanda, Italia, Japón, México, España, <i>Hong Kong-China y Federación Rusa</i>
Puntuación entre los alumnos con mayor rendimiento ¹	Corea, <i>Brasil, Letonia y Liechtenstein</i>	Canadá, Dinamarca, Finlandia, Irlanda, <i>Hong Kong-China y Federación Rusa</i>
Puntuación entre los alumnos con menor rendimiento ²	Polonia, <i>Letonia y Liechtenstein</i>	Australia, Italia, Islandia, Japón, México, España, <i>Brasil y Federación Rusa</i>

Los países asociados aparecen en cursiva

1. Identifica los países con un cambio en los percentiles 75, 90 y 95, donde el cambio es significativo al menos en dos de los casos.
2. Identifica los países con un cambio en los percentiles 25, 10 y 5, donde el cambio es significativo al menos en dos de los casos.

Los cambios en el rendimiento no han tenido siempre una distribución regular entre la población de alumnos. En ciertos casos se han concentrado en los alumnos con el rendimiento más alto o más bajo. Así, por ejemplo, Polonia ha experimentado una mejora considerable de las puntuaciones medias gracias a la mejora entre los alumnos con menor rendimiento, mientras que el pequeño aumento del rendimiento de Corea se debe al aumento de la puntuación entre los alumnos de mayor rendimiento. En algunos países, como Dinamarca y Finlandia, los ligeros descensos del rendimiento en lectura en partes de la distribución no han bastado para producir un descenso significativo de las puntuaciones medias.

Diferencia por género

Como en PISA 2000, las chicas han mostrado una media en el rendimiento en lectura significativamente más alta en todos los países, excepto Liechtenstein, en la evaluación PISA 2003. La ventaja de las chicas en lectura es, por lo general, mayor que la de los chicos en matemáticas: como media es de 34 puntos, la mitad de un nivel de competencia. No obstante, la diferencia está comprendida entre los 58 puntos de Islandia y los 13 del país asociado Macao-China, pasando por los 21 puntos de Corea, México y Holanda.

Véanse Tabla 6.3, ilustración 6.6, informe completo

Países con la mayor diferencia entre géneros en lectura:

Como media, las chicas están en el nivel 4, y los chicos, en el nivel 3: Finlandia

Como media, las chicas están en el nivel 3, y los chicos, en el nivel 2: Austria, Alemania, Islandia, Noruega y Polonia

Como media, las chicas están en el nivel 2, y los chicos, en el nivel 1: Serbia y Tailandia

Rendimiento en ciencias en PISA 2003

PISA 2003 evalúa las ciencias con mayor brevedad que las matemáticas, pues dedica menos tiempo de evaluación a esta materia. Como en el estudio PISA 2000, esto proporciona más una idea general que un informe detallado del rendimiento en ciencias. El estudio PISA 2006 se centrará en las ciencias.

En la evaluación PISA de ciencias se hace hincapié en la aplicación del conocimiento y las destrezas científicas a situaciones de la vida real, y no en el examen de componentes curriculares concretos. En PISA 2003, la evaluación de ciencias se centra en una muestra de conceptos que tienen una importancia particular en la vida real, así como una importancia duradera. Se pidió a los alumnos que mostraran un abanico de destrezas científicas que incluían el reconocimiento y la explicación de fenómenos científicos, la comprensión de la investigación científica y la interpretación de las pruebas científicas. Los ejercicios se plantearon en una variedad de contextos importantes para la vida de las personas, relacionados con la vida, la salud, la tecnología, la Tierra y el medio ambiente.

Los ejercicios de ciencias más difíciles de PISA incluyen conceptos más complejos y requieren mayores destrezas, así como un conocimiento científico más avanzado. Sin embargo, dado que las ciencias aún no han sido evaluadas en profundidad en PISA, aún no están definidos los niveles de competencia.

Puntuaciones medias en ciencias

Al igual que con las matemáticas y la lectura, las puntuaciones en ciencias de cada país pueden sintetizarse en una puntuación media. Una vez más, con ciertos países con puntuaciones medias similares no es posible establecer a ciencia cierta cuál tiene el nivel más alto, por lo que sólo se pueden proporcionar las clasificaciones dentro de un intervalo.

Finlandia y Japón tienen las puntuaciones más altas y ocupan posiciones entre la primera y la tercera, pero su rendimiento no es significativamente diferente del de Corea y el país asociado *Hong Kong-China* posiciones están entre la segunda y la cuarta.

Tabla 6

Media del rendimiento en ciencias

		Ordenación			
		Países de la OCDE		Todos los países participantes	
		Posición más alta	Posición más baja	Posición más alta	Posición más baja
Rendimiento significativamente superior a la media de la OCDE	Finlandia	1	2	1	3
	Japón	1	3	1	3
	<i>Hong Kong-China</i>	-	-	2	4
	Corea	2	3	2	4
	<i>Liechtenstein</i>	-	-	5	11
	Australia	4	7	5	10
	<i>Macao-China</i>	-	-	5	10
	Países Bajos	4	8	5	11
	República Checa	4	8	5	11
	Nueva Zelanda	4	8	6	11
	Canadá	6	9	8	12
	Suiza	7	13	10	15
	Francia	9	13	12	16
	Bélgica	9	13	12	16
Suecia	10	15	13	18	
Irlanda	10	15	13	18	
Rendimiento sin diferencia significativa respecto a la media de la OCDE	Hungría	11	16	14	19
	Alemania	11	17	14	21
	Polonia	14	19	17	22
	República Eslovaca	15	21	18	25
Rendimiento significativamente inferior a la media de la OCDE	Islandia	16	19	19	23
	Estados Unidos	17	23	20	27
	Austria	16	23	19	28
	<i>Federación Rusa</i>	-	-	20	30
	Letonia	-	-	20	29
	España	19	24	22	29
	Italia	19	25	22	30
	Noruega	20	25	24	30
	Luxemburgo	22	25	26	30
	Grecia	21	26	25	31
	Dinamarca	25	27	30	32
	Portugal	26	27	31	32
	<i>Uruguay</i>	-	-	33	35
	<i>Serbia</i>	-	-	33	36
	Turquía	28	28	33	36
	<i>Tailandia</i>	-	-	34	36
México	29	29	37	37	
<i>Indonesia</i>	-	-	38	39	
<i>Brasil</i>	-	-	38	40	
<i>Túnez</i>	-	-	39	40	

*Nota: Dado que los resultados están basados en muestras, no es posible establecer las posiciones exactas de los países en la lista ordenada. Sin embargo, sí es posible establecer el abanico de posiciones en las que se sitúa la media del país con una probabilidad del 95 por ciento.

Fuente: Base de datos de OCDE PISA 2003.

Cambios desde el 2000

En PISA 2003, el rendimiento en ciencias se puntúa en la misma escala que en PISA 2000, con una puntuación media de 500 de los países de la OCDE participantes en el estudio del 2000.

Entre los 25 países de la OCDE con resultados válidos presentados en ambos estudios, el rendimiento medio en ciencias no ha cambiado sustancialmente en tres años. Sin embargo, en algunos países ha mejorado el rendimiento, y en otros ha empeorado. Los cambios en el rendimiento no han

tenido siempre una distribución regular entre la población de alumnos. En ciertos casos se han concentrado en los alumnos con el rendimiento más alto o más bajo.

En Corea, aunque que se ha producido una cierta mejora entre el 5 % superior de los alumnos, un descenso más generalizado entre los grupos del 25 % inferior ha arrastrado a la baja el rendimiento total.

Tabla 7

Países con cambios estadísticamente significativos en las puntuaciones de ciencias

PISA 2000 - PISA 2003

	Aumento					Disminución			
Media de todos los alumnos	Bélgica República Checa	Finlandia Francia	Alemania Grecia	Polonia Suiza		Austria Canadá	Corea México	Noruega	
	<i>Brasil</i> <i>Letonia</i>	<i>Liechtenstein</i> <i>y Federación Rusa.</i>							
Puntuación entre los alumnos con mayor rendimiento ¹	Bélgica República Checa	Finlandia Francia	Alemania Grecia	Italia Japón	Polonia Suiza	Austria			
	<i>Brasil</i> <i>Letonia</i>	<i>Liechtenstein</i> <i>y Federación Rusa.</i>							
Puntuación entre los alumnos con menor rendimiento ²						Austria Canadá	Japón Corea	México Noruega	Suecia
	<i>Letonia</i>	<i>y Federación Rusa.</i>							

Los países asociados aparecen en cursiva

1. Identifica los países con un cambio en los percentiles 75, 90 y 95, donde el cambio es significativo al menos en dos de estos casos.
2. Identifica los países con un cambio en los percentiles 25, 10 y 5, donde el cambio es significativo al menos en dos de estos casos.

Diferencias por género

Aunque los chicos han mostrado un rendimiento más alto en ciencias que en el pasado, en PISA 2003 no existen diferencias sistemáticas entre el rendimiento masculino y el femenino en esta área. Existe una minoría de países en los que se dan diferencias por género, aunque reducidas. Es más, en ciencias hay proporciones similares de chicos y chicas que logran resultados especialmente altos y especialmente bajos. Estos resultados son esperanzadores, aunque llevará cierto tiempo traducirlos a pautas de participación en la enseñanza superior y en las estructuras laborales.

Véanse **Tabla 6.7, ilustración 6.13, informe completo**

Comité técnico del estudio PISA en España

Guillermo Gil Escudero (INECSE)
Ramón Pajares Box (INECSE)

Juan Esteban Anarte Vázquez (Andalucía)
Consolación Casado González (Andalucía)
Matías Jesús Torcal Esteras (Aragón)
Arturo Pérez Collera (Principado de Asturias)
Joan Borrás Seguí (Islas Baleares)
José Sarabia Medel (Canarias)
Juan González Ruiz (Cantabria)
José Gregorio Martín Moreno (Castilla y León)
Pilar González García (Castilla y León)
Fernando Arreaza Berberide (Castilla-La Mancha)
Juan de Dios Rojo Gómez (Castilla- La Mancha)
Jordi Saura Valls (Cataluña)
Juan Chamorro González (Extremadura)
Faustino José Salgado López (Galicia)
José Manuel Pichel Cosme (Galicia)
María Dolores de Prada Vicente (Comunidad de Madrid)
Víctor López Fenoy (Región de Murcia)
José María Olmos Nicolás (Región de Murcia)
Luis Iza Dorronsoro (Comunidad Foral de Navarra)
Josu Sierra Orrantia (País Vasco)
Eduardo Ubieta Muñuzuri (País Vasco)
Ignacio Sobrón García (La Rioja)
Vicent Doménech Querol (Comunidad Valenciana)
Ángel Ónega Ónega (Territorio MEC)

En la presente publicación, traducción de la versión inglesa, se resumen los principales resultados del segundo ciclo del Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos (PISA) llevado a cabo en el año 2003. El estudio surgió por iniciativa de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) y es continuación del realizado en el primer ciclo del programa -PISA 2000-

Este estudio evalúa los conocimientos y las destrezas de los alumnos de 15 años. El objetivo general es conocer la preparación de los alumnos al final de la educación secundaria obligatoria para afrontar con éxito los retos de la vida cotidiana. Al no ser una evaluación referida a los planes de estudio, los resultados entre los 41 países que han participado son comparables, independientemente de los contextos en los que se obtienen.

La realización del programa PISA y su aplicación en España se ha producido gracias al trabajo conjunto del Instituto Nacional de Evaluación y Calidad del Sistema Educativo y las Administraciones educativas, y a la colaboración y generosidad de los centros que han participado como muestra representativa del conjunto del Estado.

Al proporcionar una visión comparativa de los resultados de los alumnos españoles en el contexto internacional, el estudio PISA contribuye a los trabajos de evaluación general del sistema educativo español que llevan a cabo el INECSE y los organismos responsables de la evaluación en las Comunidades Autónomas.

