

# Y en habilidades matemáticas ¿cómo estamos?



Instituto Nacional para la  
Evaluación de la Educación

5

Los Temas de la Evaluación  
COLECCIÓN DE FOLLETOS

ISSN 1665-9465

## Contenido

Presentación

¿Qué es la aptitud para matemáticas?

Significado de los niveles de competencia en matemáticas

Desempeño de México en matemáticas en la evaluación de PISA 2003

¿Qué cambios se observan entre 2000 y 2003

Comparaciones entre entidades federativas y países

¿Qué resultados presentan las modalidades educativas?

¿Quién tiene mejor desempeño en matemáticas por género?

Factores del entorno que influyen en los resultados de los estudiantes

Conclusiones

Preguntas para la reflexión

Para saber más sobre el tema

**La evaluación de** aptitudes al final de la educación básica, permite examinar el grado de preparación de los jóvenes para la vida como adultos y, hasta cierto punto, analizar la efectividad de los sistemas educativos. La meta del Pisa consiste en la evaluación del rendimiento de los sistemas educativos en relación con los objetivos relevantes para la sociedad y no en relación con un cuerpo de conocimientos específicos.

## Presentación

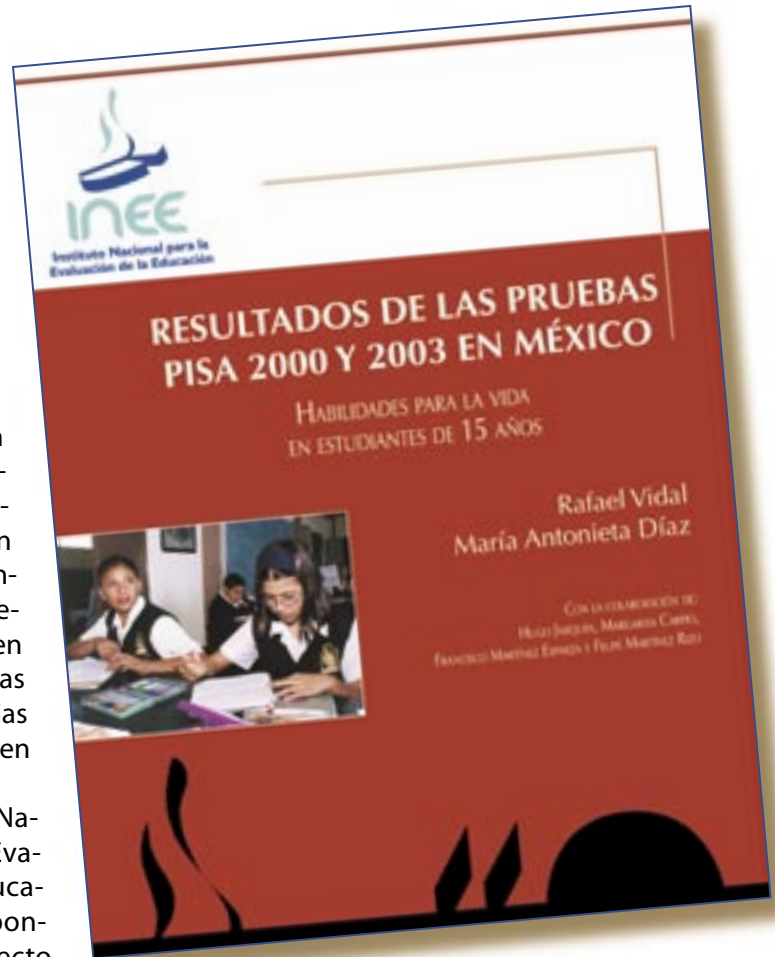
**E**l Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA por sus siglas en inglés), en el cual nuestro país participa junto a otros países miembros y no miembros de OCDE, identifica las aptitudes desarrolladas en matemáticas por los jóvenes de 15 años. Diseñada como una evaluación trianual a partir del año 2000, en cada periodo se enfatiza un área diferente: lectura en 2000, matemáticas en 2003 y ciencias se profundizará en 2006.

El Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE), responsable del proyecto en México, ofrece este documento a docentes, padres de familia y personas interesadas en conocer y mejorar los resultados de la educación, cuyos contenidos se centran en los resultados obtenidos por los estudiantes en matemáticas, área

de conocimiento relevante porque las sociedades actuales y futuras requieren ciudadanos con amplia preparación, donde las aptitudes matemáticas son básicas para comprender y procesar información necesaria para afrontar los

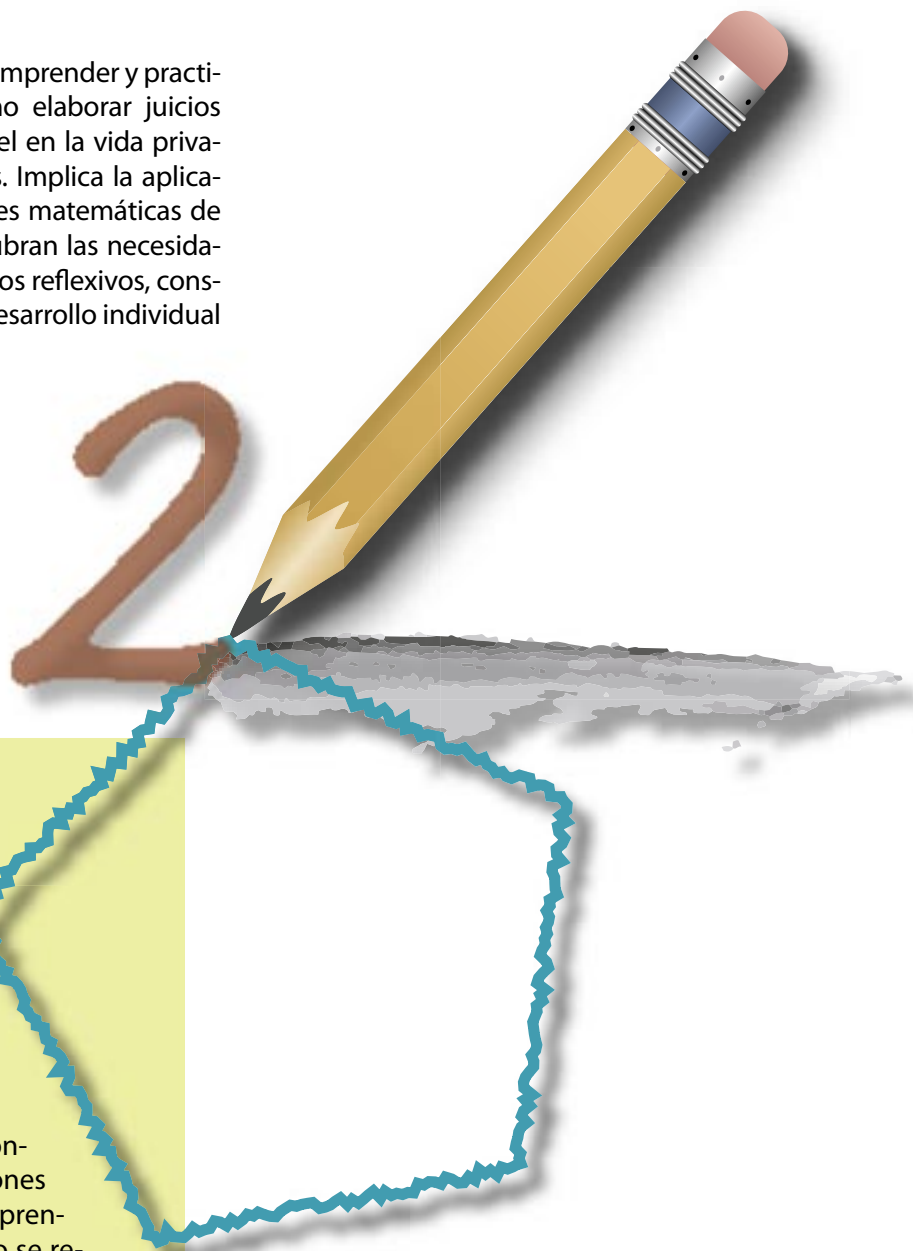
diferentes ámbitos de la vida.

El INEE se suma de esta manera a los esfuerzos que gobierno, instituciones, y sociedad en general debemos compartir para lograr una educación con calidad y equidad para todos los mexicanos.



# ¿Qué es la aptitud para matemáticas en PISA?

Se refiere a la capacidad para comprender y practicar las matemáticas, así como elaborar juicios fundamentados sobre su papel en la vida privada, laboral y otros ámbitos sociales. Implica la aplicación de conocimientos y habilidades matemáticas de manera funcional, de modo que cubran las necesidades de las personas como ciudadanos reflexivos, constructivos y comprometidos con el desarrollo individual y social.



## La aptitud matemática incluye cuatro subescalas:

- **Espacio y forma**, que involucra fenómenos espaciales y geométricos, así como las propiedades de los objetos.
- **Cambio y relaciones**, donde intervienen las relaciones entre variables y la comprensión de las maneras como se representan, incluyendo las ecuaciones.
- **Cantidad**, referida a los aspectos numéricos y las relaciones y patrones cuantitativos.
- **Probabilidad**, que considera fenómenos probabilísticos y estadísticos.

**El énfasis de la evaluación se** dirige a las habilidades básicas de lectura, matemáticas y ciencias, que los estudiantes necesitan para enfrentar entornos académicos, laborales y sociales cada vez más exigentes.

# Significado de los niveles de competencia en matemáticas

Los niveles que comprende PISA tienen dos objetivos: clasificar el desempeño de los estudiantes y describir lo que son capaces de hacer. Cada uno de los niveles se asocia con reactivos de dificultad diferenciada. Veamos el conjunto de habilidades para las matemáticas de acuerdo con sus niveles correspondientes, que en este caso se describen en orden de complejidad decreciente:

## Nivel 6 (más de 668 puntos)

Los estudiantes conceptúan, generalizan y utilizan información basada en su investigación y establecen modelos de situaciones complejas; vinculan fuentes diversas de información; piensan y razonan a un nivel avanzado; comprenden y dominan operaciones y relaciones matemáticas simbólicas; formulan y comunican con precisión sus reflexiones.

## Nivel 5 (de 607 a 668 puntos)

Los estudiantes desarrollan y trabajan con modelos para situaciones complejas; seleccionan, comparan y evalúan las estrategias apropiadas de resolución de problemas; muestran habilidades de pensamiento desarrollado; formulan y comunican adecuadamente interpretaciones y razonamientos.

## Nivel 4 (de 545 a 606 puntos)

Los estudiantes trabajan de forma eficaz con modelos explícitos que describen situaciones concretas complejas; seleccionan e integran diferente información vinculándola con situaciones de la vida real; razonan en contextos de manera flexible; elaboran y comunican explicaciones y argumentos con base en interpretaciones propias.

## Nivel 3 (de 483 a 544 puntos)

Ejecutan procedimientos descritos con claridad; seleccionan y aplican estrategias sencillas de solución de problemas; interpretan y utilizan representaciones basadas en fuentes diversas de información; elaboran comunicaciones breves sobre sus interpretaciones y resultados.

## Nivel 2 (de 421 a 482 puntos)

Realizan inferencias directas; extraen información relevante de una fuente, utilizando un solo modelo de representación; emplean un grado básico de algoritmos, fórmulas, procedimiento o convenciones; realizan razonamientos e interpretaciones literales de los resultados.

## Nivel 1 (de 358 a 420 puntos)

Responden preguntas sobre contextos familiares; identifican información y realizan procedimientos de rutina de acuerdo con instrucciones directas en situaciones explícitas; realizan acciones obvias a partir de un estímulo dado y logran darle seguimiento inmediato.

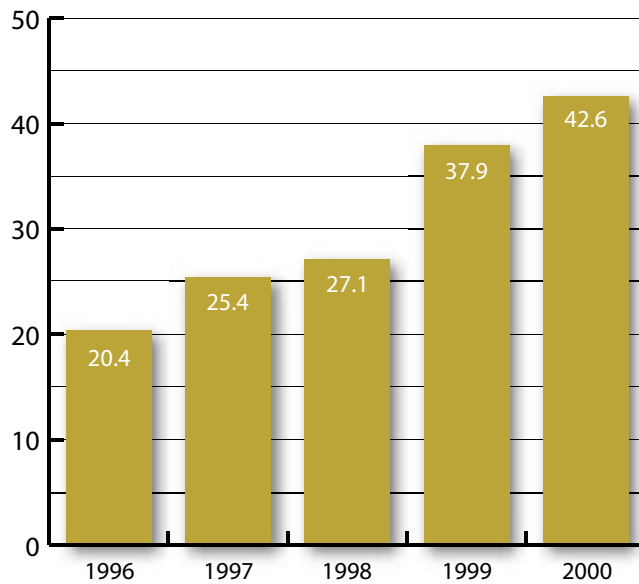
Dadas las proporciones considerables de jóvenes que no alcanzan las competencias básicas y se clasifican en el nivel cero o por debajo del nivel uno, y el escaso número de estudiantes que alcanzan el nivel 6, para facilitar los análisis, en la información presentada en este documento se agrupan los niveles de competencia y reducen a tres, denominados *competencia elevada* (niveles 5 y 6), *intermedia* (niveles 2, 3 y 4) e *insuficiente* (nivel 1 o menos).

Veamos a continuación dos ejemplos de reactivos de matemáticas con diferentes niveles de dificultad (la pregunta 21 de nivel 2 y la 22 de nivel 4), para que nuestros lectores aprecien el tipo de *tareas* o preguntas que componen las pruebas de este dominio o área de habilidades.

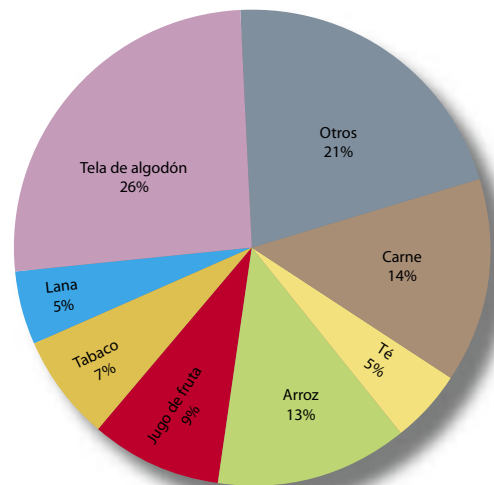
## Exportaciones

En las gráficas siguientes se muestra información sobre las exportaciones de Zedlandia, un país que utiliza el zed como moneda.

**Total de exportaciones anuales de Zedlandia en millones de zeds, 1996-2000**



**Distribución de las exportaciones de Zedlandia en 2000**



### Pregunta 21: EXPORTACIONES

¿Cuál es el valor total (en millones de zeds) de las exportaciones de Zedlandia en 1998?

Respuesta: .....

### Pregunta 22: EXPORTACIONES

¿Cuál fue el valor del jugo de fruta que exportó Zedlandia en 2000?

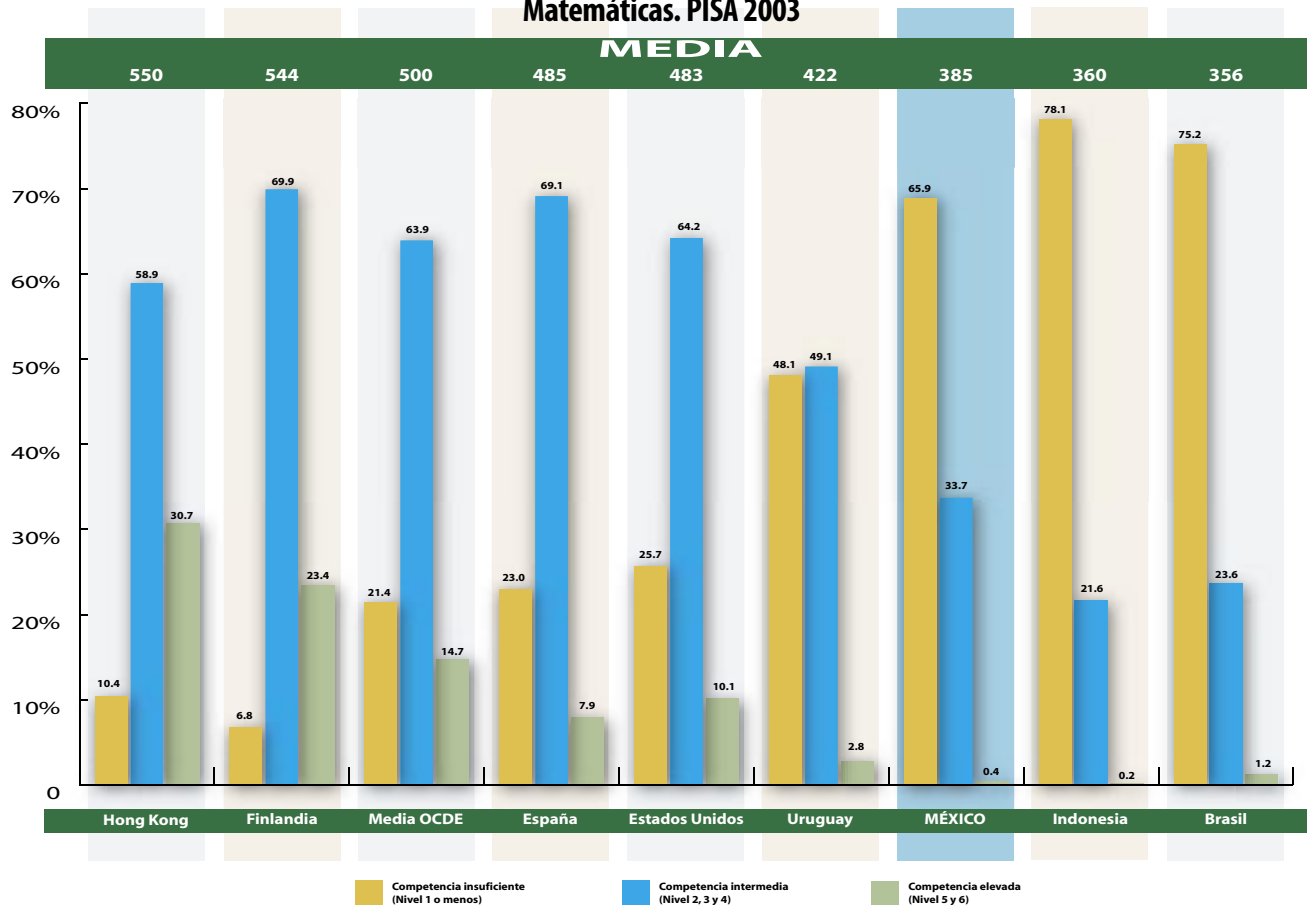
- A 1.8 millones de zeds.
- B 2.3 millones de zeds.
- C 2.4 millones de zeds.
- D 3.4 millones de zeds.
- E 3.8 millones de zeds.

# Desempeño de México en matemáticas en la evaluación de PISA 2003

Los puntajes promedio alcanzados por los estudiantes mexicanos sitúan a nuestro país entre los últimos lugares, delante sólo de Indonesia, Túnez y Brasil. La diferencia que separa los puntajes de dos países no siempre es significativa estadísticamente, sin embargo, la dife-

rencia que separa a México del resto de países de la OCDE es significativa en todos los casos; respecto a países de un nivel de desarrollo cercano al de México, como Tailandia, Turquía, Uruguay, Grecia o Portugal, esta diferencia no es tan grande, pero sí significativa.

**Distribución de los alumnos (%) y media según su nivel de competencia en algunos países Matemáticas. PISA 2003**



## ¿Logran los alumnos mexicanos el nivel de conocimientos y habilidades para desenvolverse adecuadamente en la sociedad del mañana?

En la tabla anterior podemos apreciar que en los países de mejor desempeño, más del veinte por ciento de los alumnos se ubican en los niveles más altos de competencia; en Hong Kong la cifra supera incluso el treinta por ciento, siendo la media de la OCDE 14.7 por ciento. En el otro extremo, en los países de mejores resultados sólo de siete a diez estudiantes tienen un nivel de competencia insuficiente, mientras el promedio de la OCDE es de 21.4 por ciento. Obsérvese que la proporción de mexicanos de competencia elevada es sólo de 0.4 por ciento, mientras la correspondiente a competencia insuficiente es de 65.9 por ciento.



## ¿Qué cambios se observan entre 2000 y 2003?

Si bien dos mediciones son insuficientes para establecer una tendencia de comportamiento, las pruebas permiten una primera comparación en dos subescalas de matemáticas evaluadas en los dos periodos: *espacio y forma* donde México pasó de 400 a 382 puntos; y *cambio y relaciones* donde se observa un incremento de seis puntos (358 a 364 puntos).

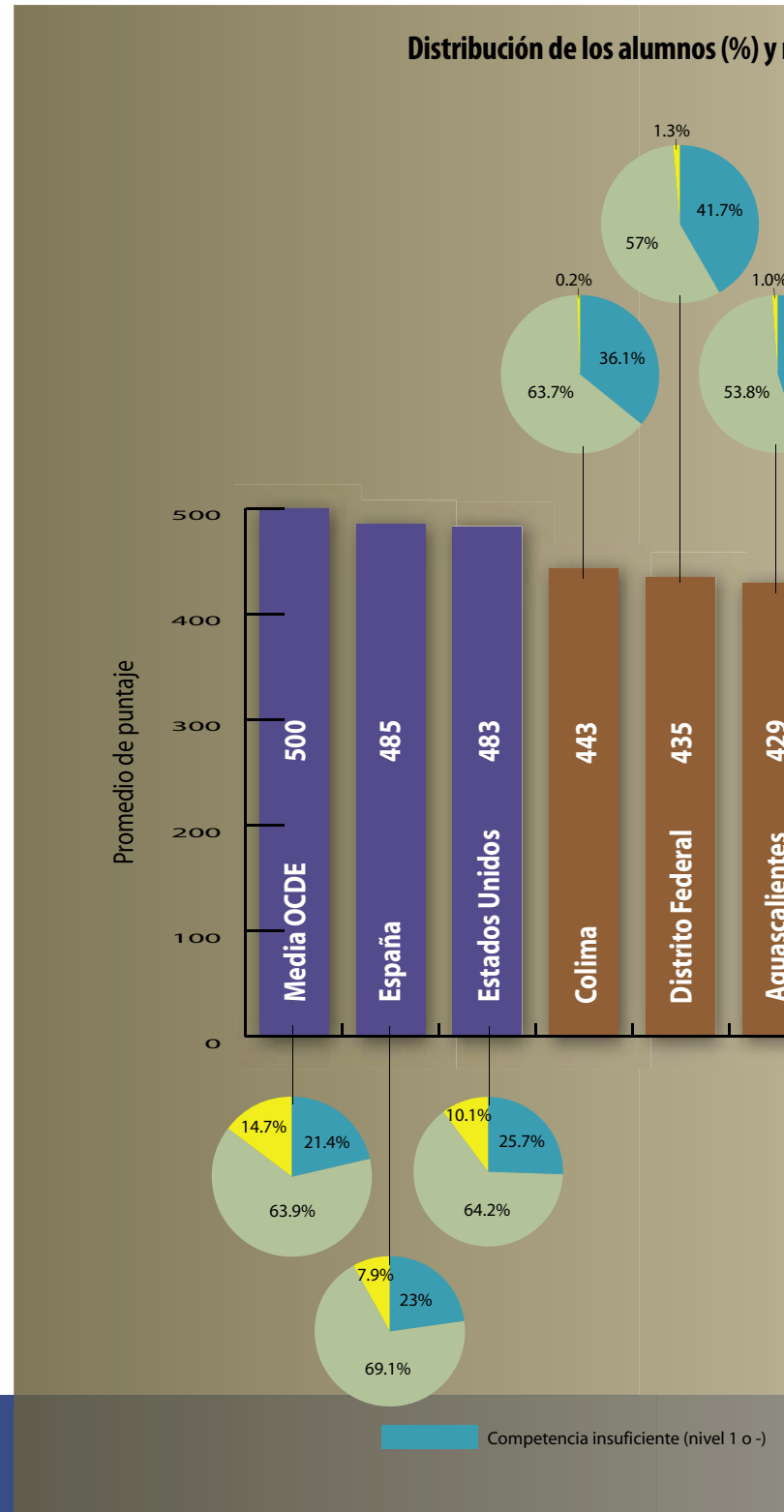
Algunos países tuvieron incrementos en este lapso y sobresalen Bélgica, República Checa, Polonia, Letonia y Brasil. Islandia, Tailandia y México destacan por sus decrementos.

Conviene reflexionar en este marco que entre 2000 y 2003, según datos de OCDE la proporción de la población de 15 años inscrita al menos en secundaria aumentó en México un 6.5 por ciento, pues pasó de 51.6 a 58.1 por ciento, lo cual llevó a que en educación secundaria y media superior la cifra atendida se elevara a un millón 273 mil 163, aumento que pudo haber influido, aun cuando en la misma línea se observa que Brasil mejoró sus resultados habiendo registrado un aumento mayor de su población atendida.

## Comparación

En el mapa mexicano, tres entidades muestran resultados significativamente superiores a la media nacional:

Colima, Distrito Federal y Aguascalientes; en estados como Veracruz, Tlaxcala, Chiapas, Guerrero, Tabasco y Oaxaca, la mi-



# es entre entidades federativas y países

tad o más de sus estudiantes no tienen las habilidades necesarias para ubicarse en el nivel 1; otras entidades se sitúan

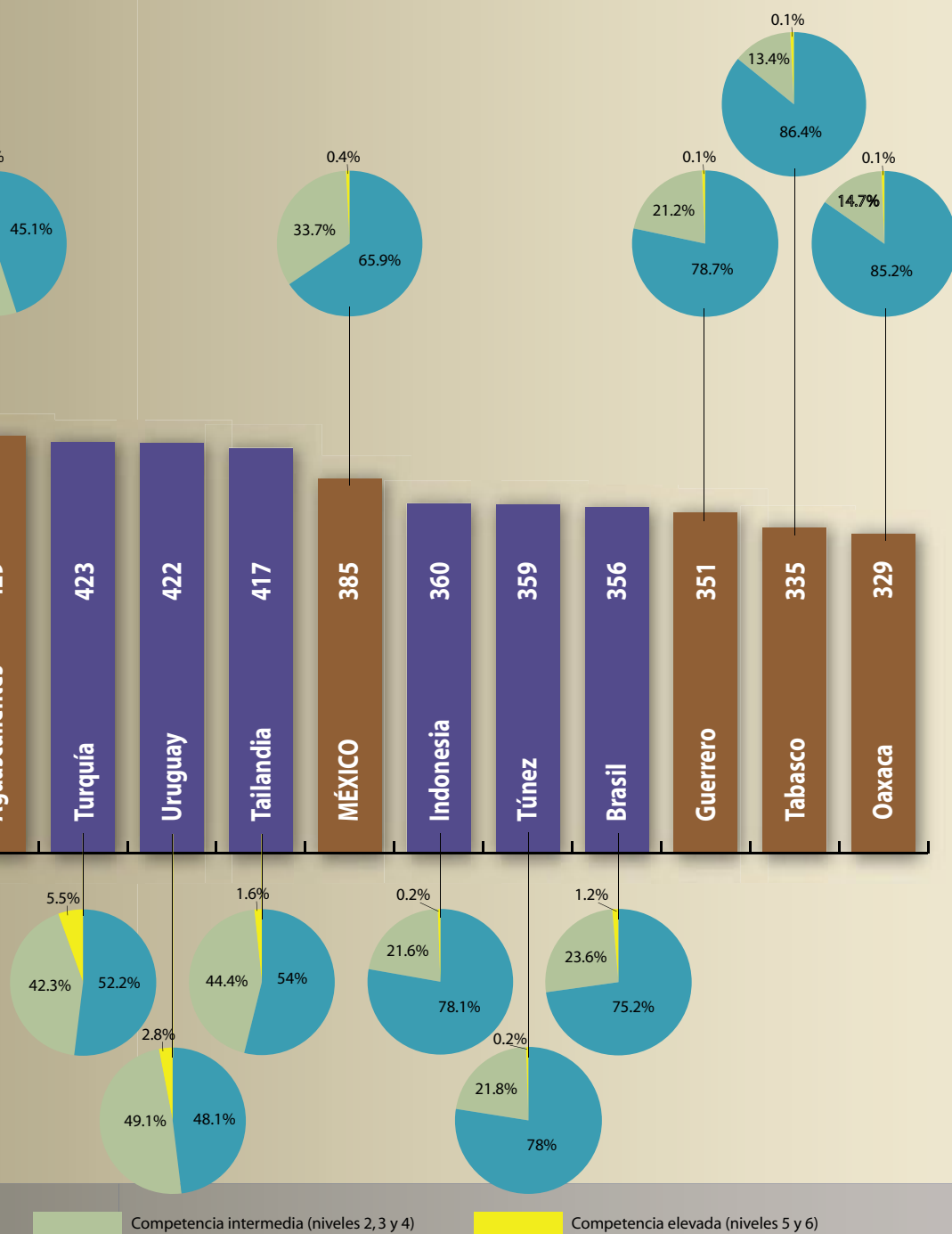
con menor margen por arriba o debajo del promedio; y algunas otras no difieren estadísticamente de la media nacional.

Como se aprecia en la tabla siguiente, en las entidades federativas que se sitúan por encima de la media nacional, la pro-

porción de alumnos en los niveles de competencia elevada llegan a uno por ciento más, mientras la parte de quienes tienen una competencia insuficiente va de 36 a 45 por ciento. Tales cifras son comparables con las de Turquía, Uruguay y Tailandia. En contraste, las cifras de las entidades mexicanas con resultados más bajos son inferiores inclusive a las de Indonesia, Túnez y Brasil.

Las entidades con mejores resultados se sitúan en el nivel de los países que están arriba de México en el conjunto de los que participaron en PISA 2003, pero no alcanzan la media de la OCDE. Las entidades de resultados más bajos se ubican en el nivel de los últimos países participantes.

media según su nivel de competencia en algunos países y entidades  
Matemáticas. PISA 2003



**México realizó una** ampliación de la muestra de estudiantes que le permitió en 2003 analizar el logro educativo por entidad federativa y modalidad educativa.



**La escala utilizada** en matemáticas para 2003 permitió que el puntaje promedio de los países fuera de 500 puntos. Casi dos terceras partes de los alumnos se ubicaron entre 400 y 600 puntos.

## ¿Qué resultados presentan las modalidades educativas?

Las cuatro modalidades de educación media –bachilleratos generales y técnicos, planteles de educación profesional técnica y de capacitación para el trabajo– obtienen resultados superiores a los de cualquiera de las cuatro modalidades de secundaria: generales, técnicas, para trabajadores y telesecundarias. Los mejores resultados no alcanzan, sin embargo, el nivel de las entidades mejor ubicadas. Los resultados de las modalidades de niveles más bajos –las secundarias para trabajadores y, sobre todo, las telesecundarias– son claramente inferiores a los de las entidades federativas de menor desempeño.

**Distribución de los alumnos (%) y media según su nivel de competencia**  
Países, entidades y modalidades  
**MATEMÁTICAS. PISA 2003**

	Media	(Nivel 1 o menos) Competencia insuficiente	(Niveles 2, 3 y 4) Competencia intermedia	(Niveles 5 y 6) Competencia elevada
Media OCDE	500	21.4	63.9	14.7
España	485	23.0	69.1	7.9
Estados Unidos	483	25.7	64.2	10.1
Colima	443	36.1	63.7	0.2
Bachillerato Técnico	425	47.5	52.0	0.5
Turquía	423	52.2	42.3	5.5
Uruguay	422	48.1	49.1	2.8
Bachillerato General	422	49.1	50.1	0.7
Tailandia	417	54.0	44.4	1.6
Conalep	411	56.2	43.8	0.0
Capacitación para el Trabajo	398	62.8	37.1	0.0
México	385	65.9	33.7	0.4
Secundaria General	378	71.0	28.6	0.4
Indonesia	360	78.1	21.6	0.2
Túnez	359	78.0	21.8	0.2
Brasil	356	75.2	23.6	1.2
Secundaria Técnica	355	82.7	17.3	0.0
Oaxaca	329	85.2	14.7	0.2
Secundaria para trabajadores	328	94.3	5.7	0.0
Telesecundaria	304	94.4	5.4	0.0

Fuente: INEE, con datos de la OCDE.



De esta manera, los resultados de los alumnos de las modalidades educativas incluidas en la evaluación de PISA 2003 en México muestran diferencias considerables, mayores a las existentes entre las entidades de resultados más altos y más bajos.

Por otro lado, se observa una diferencia clara entre los resultados de los alumnos que, a los 15 años de edad, cursan ya educación media superior, de los que obtienen quienes a la misma edad todavía se encuentran en secundaria.

Veamos en la tabla siguiente los resultados de las modalidades educativas de México y los de algunos países de la OCDE, con las entidades federativas mexicanas ubicadas en las posiciones extremas, siempre en términos de la proporción de alumnos que se sitúan en los niveles agrupados de competencia elevada, intermedia o insuficiente.

Las modalidades educativas mexicanas de mejor desempeño en matemáticas, los bachilleratos técnicos y generales, obtienen resultados algo inferiores a los de las entidades mexicanas ubicadas arriba de la media nacional, pero también ligeramente superiores a Turquía, Uruguay y Tailandia. Los planteles del Conalep también presentan resultados superiores a la media nacional, como ocurre con los Centros de Capacitación para el Trabajo, aunque en este caso la diferencia no es significativa estadísticamente.

Las secundarias generales se ubican ligeramente debajo de la media nacional, con una diferencia no significativa, pero arriba de Indonesia, Túnez y Brasil. La secundaria técnica está casi exactamente en el nivel de los brasileños, quienes ocupan el último lugar en el ordenamiento de los participantes en PISA 2003. Los resultados de los alumnos de las secundarias para trabajadores se ubican 27 puntos atrás de las técnicas en la escala de matemáticas, y las telesecundarias 23 puntos más abajo.

En términos de proporciones en los niveles de competencia, esto quiere decir que más del 94 por ciento de los alumnos de las dos modalidades educativas de resultados más bajos presentan niveles de competencia insuficientes, 19 puntos porcentuales más que en Brasil y nueve puntos más que en Oaxaca.

**PISA incluyó 85** preguntas de matemáticas con distintos niveles de dificultad en la evaluación de 2003. En algunos casos los estudiantes debieron responder con sus propias palabras de acuerdo con el texto presentado, en otros escribir cálculos o explicar sus resultados, para mostrar método y razonamiento utilizados.

**Un puntaje permite** mostrar el desempeño de un estudiante; también revela la dificultad de la tarea a realizar. Por ejemplo, se espera de un alumno que obtiene un puntaje de 650, que complete tareas con nivel de dificultad de 650, así como reactivos más sencillos con puntajes menores.



**E**n lo que respecta a las diferencias de género, un hallazgo de PISA es que en la mayoría de los países los hombres tienen mejor desempeño que las mujeres, en las cuatro subescalas de matemáticas; así queda demostrado en Canadá, Corea, Dinamarca, Grecia, Irlanda, Luxemburgo, Nueva Zelanda, Portugal y República Eslovaca. En Islandia, sin embargo, la ventaja es de las mujeres. Los países de la OCDE donde no se observan diferencias de género significativas son

Australia, Austria, Bélgica, Japón, Noruega, Países Bajos y Polonia.

A nivel nacional, las diferencias entre mujeres y hombres favorecen a los segundos; hay entidades federativas donde estas diferencias son amplias, lo cual lleva a considerar la influencia de factores culturales y pedagógicos en el proceso de aprendizaje y dominio de las habilidades matemáticas.

## ¿Quién tiene mejor desempeño en matemáticas por género?



## Factores del entorno que influyen en los resultados de los estudiantes

**PISA comprende seis** niveles de dominio en matemáticas que demandan del estudiante desde procedimientos de rutina y acciones sencillas en el nivel 1, hasta la capacidad de analizar, conceptualizar, interpretar y utilizar información basada en investigación y diseño de modelos de situaciones complejas, en el nivel 6.

**E**l conocimiento de factores contextuales obtenidos a través de los cuestionarios que aplica PISA a los alumnos y directores, muestra una relación entre resultados de los alumnos, procesos y organización escolar, y contexto familiar de los estudiantes. Los resultados son más altos cuando las experiencias de aprendizaje son mayores desde la primera infancia hasta los 15 años dentro y fuera de la escuela, lo cual implica entre otros aspectos:

- Situación laboral y nivel educativo de los padres; bienes culturales a los que acceden las familias y apoyan el desarrollo de los alumnos; situación migratoria y manejo del idioma de la localidad; ambiente escolar, políticas y prácticas escolares, recursos invertidos en las escuelas.
- Interés de los estudiantes por la materia, que en este caso resultó ser menor que el reportado en 2000 por lectura; e interés por la escuela, donde es posible advertir que 40 por ciento de estudiantes mexicanos tiene una opinión negativa sobre la preparación recibida en la escuela. A menor *ansiedad* sobre la materia, también mejores resultados, factores que revelan la necesidad de atender a la par aspectos actitudinales y cognitivos.

## Conclusiones

- El nivel de conocimientos y habilidades de los jóvenes mexicanos de 15 años de edad es significativamente inferior al que tienen los alumnos de esa edad en países más desarrollados. México se ubica detrás de todos los de la OCDE, y delante sólo de Túnez, Indonesia y Brasil.
- La situación de México debe considerarse todavía más seria si se tiene en cuenta que en los países más desarrollados la proporción de jóvenes de 15 años que asiste a la escuela y fue evaluada es cercana al 100 por ciento, mientras en nuestro país es ligeramente superior al 58 por ciento.
- Pocos alumnos mexicanos alcanzan los niveles más altos de competencia que definen las escalas de las pruebas PISA, y una gran cantidad se ubica en el nivel inferior o por debajo de él. Esto significa que la mayoría de los jóvenes de 15 años de nuestro país carecen de las competencias mínimas para una vida plena y productiva en la sociedad del conocimiento que caracteriza al mundo actual.
  - Los resultados de PISA coinciden con las evaluaciones nacionales en llamar la atención sobre aspectos preocupantes del sistema educativo nacional, como es el caso de la secundaria. Por ello, los esfuerzos de mejora deberán implicar a todos los actores educativos y a todos los sectores de la sociedad, con la convicción de que la educación es tarea de todos.



**Los diferentes niveles** de aptitud para las matemáticas entre países, que se vinculan también a entornos socioeconómicos y culturales específicos pueden impactar en la competitividad de los mismos en el contexto internacional.



# Preguntas para la reflexión

## Docentes

- ¿Qué impresión me producen los resultados que los alumnos de mi país han obtenido en matemáticas?
- ¿Cuáles son las causas que desde mi punto de vista son fundamentales para entender los bajos resultados de México?
- ¿Cómo ubico el desempeño de mi escuela respecto a la formación de los estudiantes en matemáticas?
- ¿Tenemos claridad en la escuela sobre las necesidades de nuestros alumnos en esta área de conocimientos y habilidades?
- ¿Qué me dicen los resultados sobre las habilidades matemáticas de mis propios alumnos?
- ¿Cómo influyen las características familiares de mis alumnos y la propia organización escolar en los resultados presentados?
- ¿Qué me dicen los resultados sobre mi desempeño como docente?
- ¿Qué estrategias debo emplear para mejorar la competencia en matemáticas de mis alumnos?
- ¿Qué necesito para que tales estrategias se concreten?

## Padres de familia

- ¿Estoy satisfecho(a) con los logros obtenidos por mi hijo(a) en matemáticas dentro de su escuela?
- ¿La escuela donde mi hijo(a) estudia podría hacer mejores esfuerzos para mejorar los resultados en matemáticas?
- ¿Qué podemos hacer los padres de manera coordinada para apoyar a la escuela de tal forma que los resultados de aprendizaje se incrementen?
- ¿Qué podemos hacer los padres para reforzar los conocimientos y habilidades matemáticas de nuestros hijos?
- En la vida cotidiana ¿cómo promuevo el interés de mis hijos por las matemáticas?
- ¿Me he acercado a la escuela para informarme sobre las estrategias que me permitan apoyar a mi hijo(a) en sus estudios?
- ¿Sé de algún problema específico que limite a mi hijo(a) en su aprendizaje de las matemáticas?