

## ¿Están preparados los estudiantes para un mundo de creciente demanda tecnológica?\*

---

### 3. USO Y ACTITUDES DE LOS ESTUDIANTES HACIA LAS TIC

#### PUNTOS CLAVE

- Aunque el acceso a computadoras es más universal en la escuela que en la casa, los estudiantes de 15 años de edad usan sus computadoras en casa con mayor frecuencia. Cerca de las tres cuartas partes de los estudiantes están usando computadoras en sus casas varias veces cada semana.
- Los estudiantes usan computadoras para una amplia gama de funciones. Varios de esos usos comunes, tales como realizar búsquedas en Internet, tienen un potencial educativo, aunque los estudiantes usan *software* específicamente educativos con menor frecuencia.
- Una vasta mayoría de los estudiantes son capaces de realizar tareas básicas de TIC y, por lo general, se sienten seguros de sus habilidades en Internet. Incluso más de alguno cree poder efectuar tareas de alto nivel sin asistencia, mientras muchos piensan que también podrían hacerlo con algo de ayuda.
- En conjunto, las estudiantes femeninas usan computadora con menor frecuencia y se sienten menos cómodas que su contraparte masculina frente a las TIC. Sin embargo, esto varía según el tipo de uso. Los varones son más proclives a usar juegos y a programar que las mujeres; en cambio, la diferencia

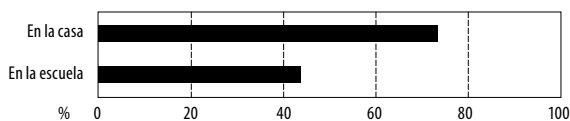
---

\* Se publican íntegramente los capítulos 3, pp. 35-53, y 4, pp. 55-75, de este libro (México, OCDE/Edebé, 2007).

**FIGURA 3.1 Uso de la computadora por los estudiantes en los países de la OCDE**

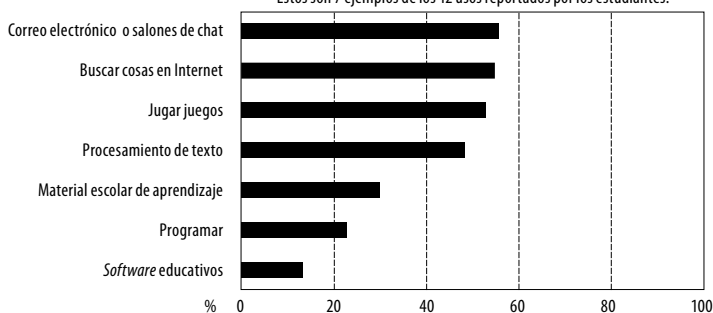
*Porcentaje de estudiantes en promedio en los países de la OCDE que:*

**Usan frecuentemente<sup>1</sup> la computadora:**



**Usan frecuentemente<sup>1</sup> la computadora para:**

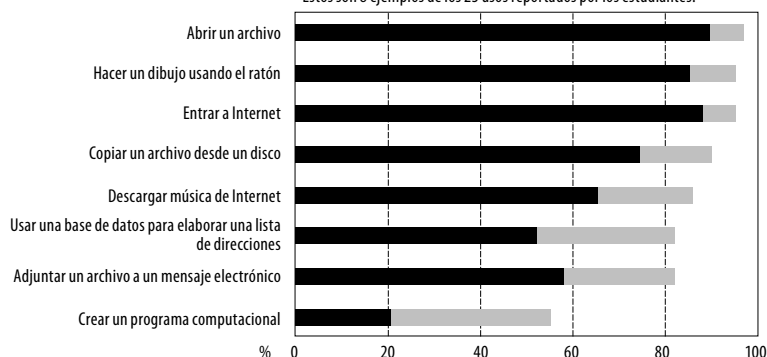
*Éstos son 7 ejemplos de los 12 usos reportados por los estudiantes.*



**Se sienten seguros de poder usar una computadora:**

■ Por ellos mismos    ■ Con alguna ayuda

*Éstos son 8 ejemplos de los 23 usos reportados por los estudiantes.*



<sup>1</sup> Los estudiantes que reportaron que usan computadoras “Casi todos los días” o “Varias veces a la semana”.

de géneros es mínima en cuanto a frecuencia en el uso de procesadores de texto y el envío de mensajes electrónicos. Las mujeres se acercan ahora a los niveles de seguridad que tienen los varones en cuanto a efectuar funciones básicas en la computadora, pero los varones continúan sintiéndose mucho más cómodos en tareas de alto nivel, tales como la programación, lo que sugiere que la predisposición masculina a los estudios computacionales avanzados ha persistido.

## INTRODUCCIÓN

Cada vez más y más estudiantes se benefician del acceso a computadoras y a Internet, pero, en la práctica, ¿cómo están utilizando las TIC? Este capítulo examina qué tan frecuentemente los estudiantes usan sus computadoras en general, en la casa y en la escuela. Luego se considera la gama de tareas para las cuales utilizan las computadoras y se compara a los estudiantes de diferentes países con base en los índices que muestran qué tan ampliamente usan sus computadoras. El uso de las computadoras puede verse fuertemente afectado según qué tan positiva sea la disposición de los estudiantes respecto de las computadoras y según lo cómodos que se sientan al efectuar tareas precisas relativas a las TIC. Este capítulo considera estos aspectos y vislumbra hasta qué punto existen diferencias de género en ellos.



## FRECUENCIA DE UTILIZACIÓN POR UBICACIÓN

¿Qué tan a menudo usan computadoras los estudiantes y cómo varía el uso según su localización? En el PISA 2003 se les preguntó a los estudiantes qué tan a menudo usan computadoras en sus casas, en la escuela o en otros lugares. La Figura 3.2 muestra los resultados. Si los estudiantes respondían que casi todos los días o varios días a la semana, esto se consideró como “Uso frecuente” (ver Recuadro 3.1). En todos los países, exceptuando a Hungría, México y países asociados como Serbia y Tailandia, los estudiantes reportaron que usaban computadoras con mayor frecuencia en sus casas. Más de las tres cuartas partes así lo indicaron en 17 de los 32 países encuestados, aunque en algunos de ellos esa

proporción es mucho más baja. En la mayor parte de los países se puede apreciar que la mayoría de los estudiantes que cuentan con computadora en sus casas la utiliza frecuentemente. Sin embargo, lo anterior no aplica en el caso de Japón, en donde el 79% tiene acceso a computadoras en casa, pero solamente un 37% dice usarlos frecuentemente (Tablas 2.2a y 3.1).<sup>\*</sup> Típicamente, un porcentaje bastante menor de estudiantes usa computadoras con mayor frecuencia en la escuela que en la casa, y en únicamente diez países la mayoría de los estudiantes los utilizan frecuentemente en la escuela. No obstante, más de dos tercios de los estudiantes lo hacen en Dinamarca (68%), Hungría (80%) y en el Reino Unido (71%) (Figura 3.2).

**RECUADRO 3.1 Respuestas de los estudiantes sobre frecuencia de uso y como fueron clasificadas**

|                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Para cada pregunta del PISA sobre qué tan a menudo los estudiantes usaron computadoras en las diferentes localizaciones, o con diversos propósitos, había cinco opciones posibles, pero sus respuestas fueron agrupadas en tres categorías: |
| <i>Uso frecuente:</i><br>"Casi todos los días" o "varias veces por semana"                                                                                                                                                                  |
| <i>Uso moderado:</i><br>"Entre una vez a la semana y una vez al mes"                                                                                                                                                                        |
| <i>Uso raro o No uso:</i><br>"Menos de una vez al mes" o "Nunca"                                                                                                                                                                            |

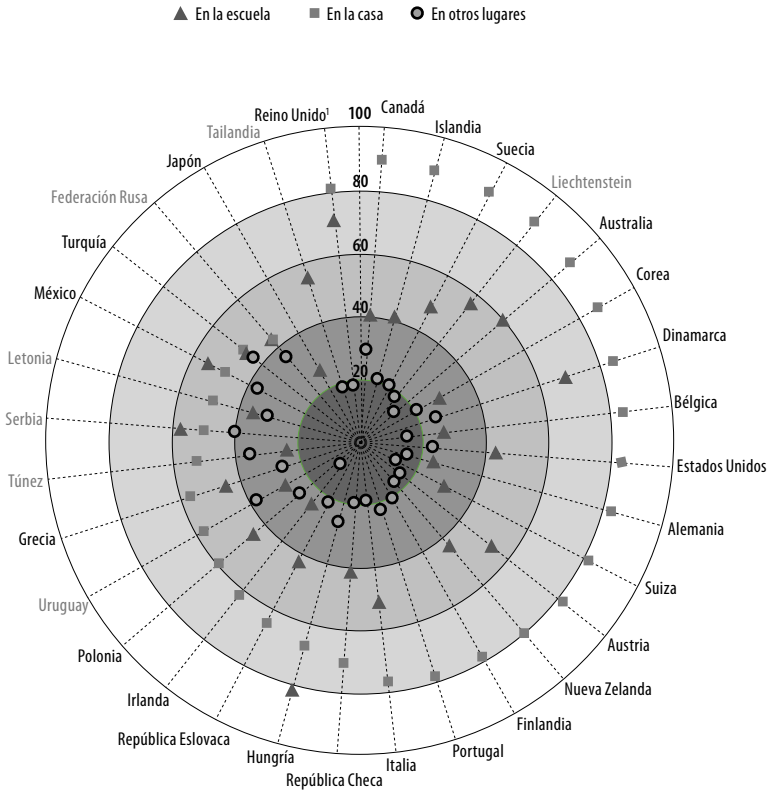
**FRECUENCIA DE UTILIZACIÓN POR TIPO DE USO**

Luego de preguntarle a los estudiantes sobre cuánto usaban las computadoras, en general, tanto en la casa como en la escuela, en la encuesta se realizaron 12 preguntas acerca de qué tan frecuentemente las utilizaban para efectuar varios tipos de funciones. Con

<sup>\*</sup>N. del E.: Las tablas referidas en los capítulos 3 y 4 forman parte de los anexos en la edición completa de OCDE/Edebé, 2007.

**FIGURA 3.2 Estudiantes que usan frecuentemente una computadora en su casa, la escuela o en otros lugares**

Porcentaje de estudiantes que usan frecuentemente una computadora:



Fuente: OECD PISA 2003 database, Tabla 3.1.

Como las agujas del reloj, los países están colocados en orden decreciente según el porcentaje de estudiantes que usan frecuentemente una computadora en sus casa.

<sup>1</sup> Las respuestas obtenidas son insuficientes para asegurar una comparabilidad.

el fin de resumir los resultados se elaboró un índice de frecuencia para cada uno de los dos grupos de uso y cada uno de ellos representa seis tipos de funciones relativas a las TIC. El primer índice es sobre tareas de Internet y entretenimiento, el cual incorpora tantos usos educacionales tales como buscar información, así como también usos de esparcimiento tales como la utilización de juegos. El segundo índice es sobre el uso de programas tales como proce-



sadores de texto u hojas de cálculo, además del uso de *software* educativos. Estos índices pueden ser agrupados en dos principales tipos: El uso de las TIC para Internet y entretenimiento, y el uso de las TIC para programas y *software*.

### RECUADRO 3.2 Interpretación de los índices de frecuencia de uso de las TIC

Cada índice compara la cantidad de uso que hacen los diferentes estudiantes de una gama de funciones de las TIC y combina sus respuestas a una serie de preguntas para establecer una puntuación compuesta. Esas puntuaciones están representadas como índices numéricos, de forma en que cada índice la puntuación promedio de todos los estudiantes, en todos los países miembros de la OCDE, es igual a cero, y aproximadamente dos tercios de los estudiantes marcan entre +1 y -1. De esta manera, por ejemplo, la puntuación -1 indica que un estudiante usa computadoras más que aproximadamente un sexto de estudiantes internacionalmente, y la puntuación de +1 indica que usa computadoras más que cinco sextos de los estudiantes. Cada índice es autónomo: está diseñado solamente para mostrar la cantidad relativa del uso hecho de una particular gama de funciones computacionales por los diferentes grupos de estudiantes. La comparación de la media de un país en un índice con la media en otros índices, no permite el cotejo del efecto de que los estudiantes en ese país usen la gama de funciones computacionales con mayor frecuencia en el índice con la mayor puntuación. Para comparar la frecuencia de uso de cada índice los lectores pueden referirse al primer cuerpo en las Figuras 3.3 y 3.4, las cuales muestran el porcentaje de estudiantes que reportaron un uso frecuente de cada función computacional incluida en el índice.

### Frecuencia de uso de las TIC para Internet y entretenimiento

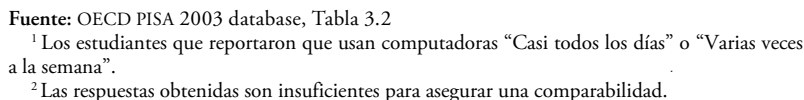
Los estudiantes fueron consultados sobre qué tan frecuentemente efectuaban varias tareas de Internet y de entretenimiento usando las TIC. En una primera mirada al índice transversal de estas funciones, el uso de las TIC por los estudiantes es más alto en Australia, Canadá, Corea, Estados Unidos, Islandia, Nueva Zelanda y Suecia, así como en el país asociado Liechtenstein (Figura 3.3). El uso más bajo de computadoras para Internet y para entretenimiento se sitúa en Irlanda, Japón y la República Eslovaca, y en países asociados como Letonia, la Federación Rusa, Serbia, Tailandia, Túnez y Uruguay.

También es posible comparar de un país al otro qué tan amplia es la brecha entre aquellos que más utilizan las TIC y quienes lo hacen menos. Esto se muestra en la Figura 3.3 mediante los símbolos que representan el uso hecho por el cuartil de estudiantes con el mayor uso de las TIC para Internet y entretenimiento, y



**Fuente:** OECD PISA 2003 database, Tabla 3.2

Source: OECD PISA 2003 database, Table 3.2



o más en el índice) son Bélgica, México y Turquía, y en países asociados como Serbia y Uruguay; mientras que las brechas más reducidas (2 puntos o menos), que representan una mayor paridad en el uso a través de la población, se encuentran en Corea, Finlandia, Hungría, Japón y la República Eslovaca (Figura 3.3).

Dentro de este índice hay ciertas tareas que pueden incluirse tanto en el rubro de entretenimiento como en el de elementos educativos: por ejemplo, el uso de Internet para buscar información puede estar enmarcada tanto en una investigación educativa como en el uso para esparcimiento. La familiaridad con el correo electrónico e Internet, aunque no se use siempre para fines educativos, puede tener un amplio rango de beneficios derivados en una sociedad orientada a la información.

### ***Tipos específicos de uso de Internet y entretenimiento***

En promedio, en los países miembros de la OCDE, una pequeña mayoría de estudiantes usa frecuentemente sus computadoras para cada uno de los tres propósitos clasificados aquí como usos de Internet y entretenimiento: 56% lo utiliza para correos electrónicos o salones de charla, 55% para buscar información relativa a gente, cosas o ideas en Internet, y 53% los usa para jugar. Cerca de la mitad (49%) utiliza la red para descargar música, aunque solamente un tercio para descargar *software* (38%) o para colaborar con algún grupo o equipo (31%).

Los resultados particulares para cada país y para cada actividad aparecen descritos en la Figura 3.3. En algunos países, más de dos tercios de estudiantes utilizan computadoras para ciertos fines. Esto es válido para la mayor parte de los países en cuanto al uso de correos electrónicos y salones de charla, lo cual al menos dos tercios de los estudiantes dicen realizar frecuentemente en Australia, Bélgica, Canadá, Corea, Estados Unidos, Islandia, Nueva Zelanda, Suecia y el Reino Unido, además del país asociado Liechtenstein. Dos tercios o más utilizan Internet para buscar cosas en Australia, Canadá, Dinamarca, Estados Unidos e Islandia, así como también en el país asociado Liechtenstein, y más frecuentemente se descarga música en Canadá y Corea. Comparativamente, Canadá se destaca como el lugar con el mayor uso



activo de Internet por los estudiantes, con por lo menos las tres cuartas partes de sus estudiantes que frecuentemente se dedican a realizar alguna de las tres actividades mencionadas. Un aspecto interesante es que, aunque un número promedio similar usa Internet tanto para jugar, como para las demás finalidades, ningún país destaca por tener un número mucho más alto de usuarios de juegos que el porcentaje promedio: en ningún país más de dos tercios lo hacen tan frecuentemente, aunque, en promedio, más de la mitad lo hace en todos los países.

### ***Diferencias de género en la frecuencia de uso de las TIC para Internet y entretenimiento***

En todos los países participantes en el PISA 2003, los varones usan las TIC más que las mujeres para Internet y entretenimiento (Tabla 3.2). Las diferencias de género más pronunciadas se encuentran en el uso de juegos de computadoras. En promedio, en los países miembros de la OCDE, los varones son el doble más proclives que las mujeres a usar tales juegos frecuentemente (70 y 35% respectivamente). En Dinamarca y Suecia la brecha es aún más amplia, con más de un 80% de varones que utilizan de forma frecuente juegos de computador. En los Estados Unidos, en donde las diferencias de género son muy reducidas, más de la mitad de las mujeres de 15 años usan frecuentemente computadoras para jugar. En promedio, en los países de la OCDE, los varones son también el doble más proclives a descargar juegos y otros *software* con frecuencia (51% de varones y 25% de mujeres) (Tabla 3.3). Sin embargo, mujeres y varones hacen un uso similar de las computadoras para la comunicación electrónica, con un promedio de 56% de varones y un 55% de mujeres que reportan el uso frecuente de computadoras para este fin.



### **Frecuencia de uso de las TIC para programas y *software***

Los estudiantes también fueron consultados sobre qué tan a menudo usan las TIC para diferentes programas y *software*. Aquí había cinco respuestas posibles (ver Recuadro 3.1). La Figura 3.4 compara el índice del uso promedio que hacen los estudiantes para

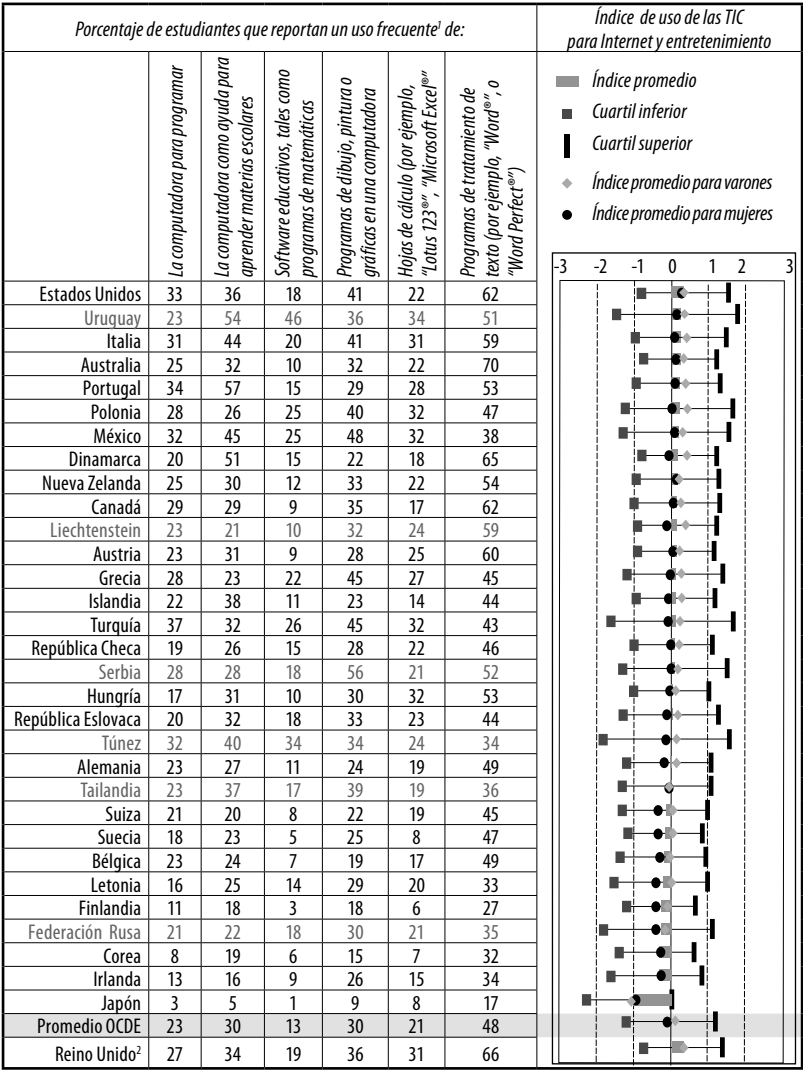
ese propósito. En general, considerablemente menos estudiantes reportan un uso frecuente de programas y *software*, en comparación con el uso de las TIC que reportan para Internet y entretenimiento. Así, sólo una minoría de estudiantes en promedio dice que utiliza computadoras a menudo para alguno de esos propósitos (ver el primer cuerpo de la Figura 3.4). Sin embargo, cabe mencionar que el índice de valores está ajustado de manera que en cada índice de los países miembros de la OCDE el promedio es cero, ya que la puntuación determinada en el índice para programas y *software* representa un promedio de frecuencia más bajo que los del índice de Internet y entretenimiento. En Australia, Estados Unidos, Italia, Polonia, Portugal y el Reino Unido, así como en el país asociado Uruguay, los estudiantes indican un uso comparativamente alto de programas y *software*. Los estudiantes de Corea, Finlandia, Irlanda y Japón, tanto los países asociados como Letonia y la Federación Rusa reportan comparativamente un bajo uso.

Además, el rango de uso de las TIC reportado con relación a programas y *software* varía de un país al otro. Por ejemplo, existe un rango de por lo menos 2.8 puntos en la lista entre los estudiantes que se sitúan en el cuartil más alto y el más bajo del índice de uso de las TIC para programas y *software* en México, Polonia y Turquía, así como en la Federación Rusa, Serbia, Túnez y Uruguay países asociados. No obstante, existe un rango de 2.0 puntos o menos entre los cuartiles más alto y más bajo en Australia, Corea, Dinamarca, Finlandia y Suecia (Figura 3.4).

De los programas que los estudiantes que fueron consultados usan en la computadora, los procesadores de texto (ej. *Microsoft Word* o *WordPerfect*) fueron frecuentemente utilizados por un alto porcentaje promedio de estudiantes en los países miembros de la OCDE (48%). Este rango se sitúa por debajo del 20% de estudiantes en Japón hasta un 70% en Australia, pero en 18 de los 32 países que contaban con datos disponibles, entre un 40 y un 60% de los estudiantes reportaron el uso frecuente de *software* de procesamiento de texto (Figura 3.4).

Un 30% de estudiantes en promedio, en los países miembros de la OCDE, señalan el uso frecuente en la computadora de programas de dibujo, pintura o de gráficos, así como también

FIGURA 3.4 Uso de las TIC por los estudiantes para programas y software



Fuente: OECD PISA 2003 database, Tabla 3.2

<sup>1</sup> Los estudiantes que reportaron que usan computadoras. “Casi todos los días” o “Varias veces a la semana”.

<sup>2</sup> Las respuestas obtenidas son insuficientes para asegurar una comparabilidad.



frecuentemente el uso de la computadora para aprender materias escolares. Notablemente, sobre un 50% de estudiantes indican el uso frecuente de la computadora para aprender materias escolares en Dinamarca y Portugal, así como en el país asociado Uruguay; y esa magnitud ronda el 45% en Italia y México.

Entre los países miembros de la OCDE, un 23 y un 21% de los estudiantes en promedio reportan el uso frecuente de la computadora para programar y para usar hojas de cálculo (ej. *Lotus 123* o *Microsoft Excel*) respectivamente. Sobre un 30% de los estudiantes indican usar frecuentemente la computadora para programar en Estados Unidos, Italia, México, Portugal, y Turquía, y en el país asociado Túnez. Más del 30% utiliza frecuentemente hojas de cálculo en Hungría, Italia, México, Polonia, el Reino Unido y Turquía, así como en el país asociado Uruguay (Figura 3.4).

Fuera de los 12 usos de las TIC sobre los que fueron consultados los estudiantes en la encuesta, los que evidenciaron la menor frecuencia de uso fueron los *software* educativos, tales como los programas de matemáticas (13%). Sin embargo, en países asociados como Túnez y Uruguay, 34 y 36%, respectivamente reportaron el uso frecuente de *software* educativos.

### ***Diferencias de género en el uso frecuente de las TIC para programas y software***

En la mayoría de los países, los varones indican un uso más frecuente de las TIC para programas y *software*. Aunque la brecha entre géneros resulta en promedio menor a la mitad, en su amplitud, en relación con los usos de Internet y entretenimiento; asimismo, en Corea, Irlanda y Japón un porcentaje más alto de mujeres indica la utilización con mayor frecuencia de computadoras para tareas de programación (Tabla 3.4). Casi el doble de varones reporta el uso frecuente de computadoras para tareas de programación (30% de varones y 16% de mujeres en promedio en los países miembros de la OCDE). Esa diferencia de género es particularmente amplia en Dinamarca, la República Checa y Suecia, así como en el país asociado Liechtenstein, en donde los varones son tres o cuatro veces más proclives a utilizar computadoras para tareas de programación que las mujeres; mientras que en Finlandia los



varones resultan alrededor de seis veces más proclives a hacerlo. Sin embargo, las diferencias de género no son tan pronunciadas en cuanto a otros usos de programas y *software*. Por ejemplo, un promedio en los países miembros de la OCDE indica que un 49% de mujeres y un 48% de varones reportan el uso frecuente de programas de procesamiento de textos. Es más, los casos de los más altos porcentajes de usuarios frecuentes de programas de procesamiento de texto, por país y género, son principalmente aquellos en que las mujeres los utilizan más. En los países miembros de la OCDE, los estudiantes que usan computadoras para programas de tratamiento de texto al menos varias veces por semana se elevan por sobre los dos tercios únicamente para mujeres y varones en Australia (73 y 67% respectivamente); mientras que para las mujeres en Austria y Estados Unidos (67%, en ambos casos), así como en el Reino Unido (72%). El país asociado Liechtenstein constituye la única excepción a esta regla, con el 69% de varones, pero con solamente el 49% de mujeres que usan programas de tratamiento de texto frecuentemente (Tabla 3.5).



## ACTITUDES HACIA LAS TIC

¿Qué tan positiva es la experiencia de los estudiantes en el uso de computadoras? Los estudiantes fueron consultados en cuanto a si están fuertemente de acuerdo, de acuerdo, en desacuerdo o fuertemente en desacuerdo sobre cuatro enunciados acerca del trabajo con computadoras. Esta información sobre lo que los estudiantes piensan de la computadora es importante; si disfrutan utilizándolas; si están motivados por un interés en las computadoras; si pierden la noción del tiempo cuando usan computadoras. Esas respuestas fueron utilizadas para crear un índice de actitudes hacia las computadoras. Los resultados son exhibidos en un índice construido de la misma manera que aquellos descritos en el precedente Recuadro 3.2. Cabe mencionar que una puntuación negativa en este índice no significa necesariamente una actitud negativa con respecto a las computadoras, sino una actitud menos positiva que el promedio de los estudiantes en los países miembros de la OCDE. Resulta importante retener que cada índice combina información vertida por los estudiantes y no necesariamente información que es

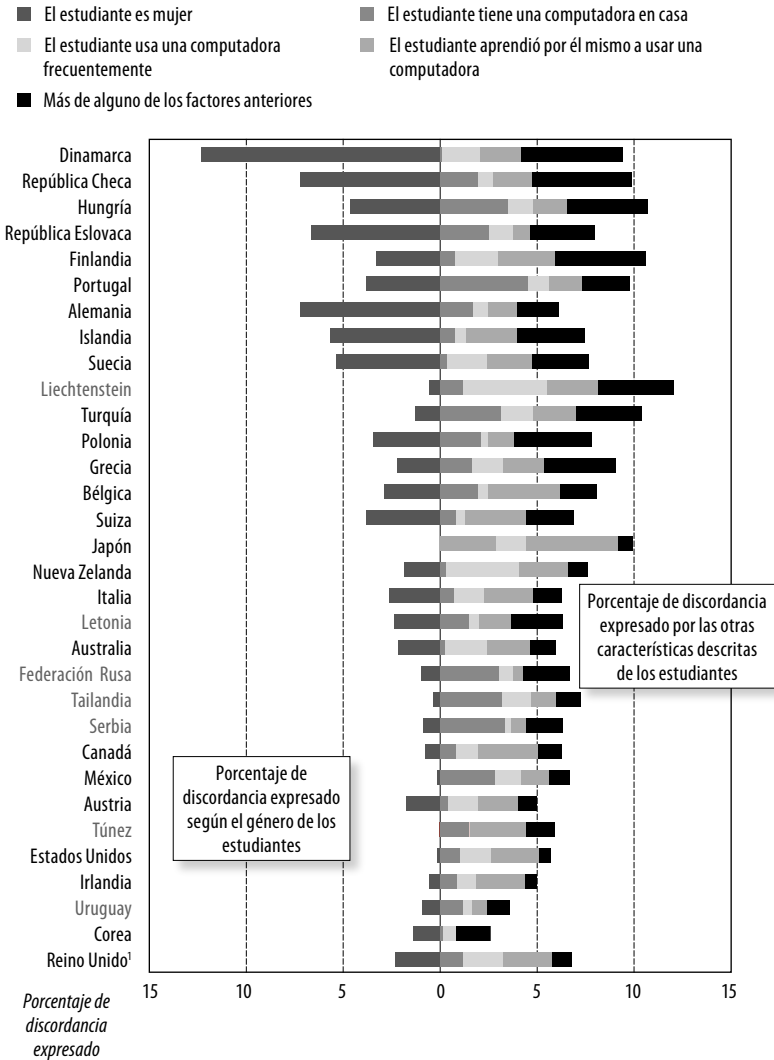
medida u observada. De un país al otro, la actitud de los estudiantes puede variar respecto a cómo perciben y responden a los ítems del cuestionario sobre el cual está basada la elaboración.

Comparativamente, los estudiantes de Alemania, Austria, Canadá, Corea, Islandia, Polonia y Portugal, además de los países asociados como Liechtenstein, Serbia y Túnez, expresan una actitud más positiva en relación con las computadoras; en tanto que los estudiantes en Dinamarca, Finlandia, Hungría, Irlanda y Japón, además del país asociado Letonia reportan actitudes ligeramente menos positivas (Tabla 3.6). En la totalidad de los países, exceptuando a Japón, así como Tailandia y Túnez países asociados, los varones indican actitudes más positivas hacia las computadoras que las mujeres.

¿Hasta qué punto puede ser utilizable el género de los estudiantes para pronosticar sus actitudes hacia la computadora, comparado con otros factores tales como la disponibilidad de computadoras en sus casas, o qué tan a menudo los utilizan, o si los estudiantes han aprendido por sí mismos a usarlos? La Figura 3.5 muestra cuantitativamente la variación de las actitudes de los estudiantes hacia las computadoras y en qué medida son tomados en cuenta para cada uno de dichos factores, aunque éstos no permitan afirmar que los factores sean causas; más bien, se muestra que existe una asociación que podría permitir alguna proyección de acuerdo con esas otras características. Tomados en conjunto, esos factores explican solamente el 6% o menos de la variación de la actitud de los estudiantes hacia las computadoras en Corea, Estados Unidos e Irlanda, así como en Túnez y Uruguay países asociados. Sin embargo, explican la duplicación de esta cantidad —entre un 13 y un 22% de variación en cuanto a actitudes— en Alemania, Dinamarca, Finlandia, Hungría, Islandia, Portugal, la República Checa, la República Eslovaca y Suecia. En 13 de los 32 países con datos disponibles, el género posee un amplio valor explicativo, entre los factores mencionados, sobre las actitudes de los estudiantes hacia las computadoras. Por otra parte, un potente factor a ese respecto es si los estudiantes aprendieron por sí mismos a usar computadoras en varios otros países: Entre ellos, Australia, Austria, Bélgica, Canadá, Corea, Estados Unidos, Irlanda, Japón y el Reino Unido, así como el país asociado Túnez. Un tercer factor juega un papel mayor en otro conjunto de países: se trata del hecho de que los estudiantes

**FIGURA 3.5 Factores que influyen en las actitudes de los estudiantes hacia las computadoras**

*Porcentaje de variación expresado en las actitudes de los estudiantes hacia las computadoras*



Fuente: OECD PISA 2003 database, Tabla 3.7.

Los países están dispuestos en orden decreciente según la discordancia expresada.

<sup>1</sup> Las respuestas obtenidas son insuficientes para asegurar una comparabilidad.



tengan o no acceso a una computadora en sus casas. Como es lógico, en los países en que el dato anterior es más relevante —México, Portugal y Turquía, además de los países asociados como la Federación Rusa, Serbia, Tailandia y Uruguay— son aquéllos en los que un número relativamente grande de estudiantes aún carece de acceso en sus casas.

En otras palabras, a pesar de que la actitud de los estudiantes hacia las computadoras esté asociada a la pertenencia de género en alguna medida (tanto más en unos países que en otros), sus actitudes son principalmente determinadas por otros factores. En algunos países los estudiantes que han aprendido por sí mismos tienen actitudes particularmente positivas, y en otros varios un criterio importante es, obviamente, aquel de si cuentan o no con una computadora en sus casas. No obstante, la suma de esos factores puede en su conjunto explicar solamente una pequeña parte de las variadas actitudes de los estudiantes.



## CONFIANZA DE LOS ESTUDIANTES AL USAR LAS TIC

En el PISA 2003 los estudiantes suministraron información sobre qué tan bien se sintieron al poder efectuar variadas tareas utilizando una computadora. Esas tareas caben en tres categorías definidas: Tareas de rutina en una computadora, tales como abrir, guardar, borrar o copiar archivos; tareas de Internet, como descargar archivos de música desde Internet; y tareas de alto nivel, como crear presentaciones, presentaciones multimedia o programas de computadora. Las tareas incluidas en cada una de las tres categorías y el porcentaje de estudiantes en promedio en los países miembros de la OCDE que responden qué tan bien podrían efectuar cada tarea son presentadas en el Recuadro 3.3. En el momento de reinterpretar estos resultados es importante conservar la noción de que los índices de confianza en cuanto al uso de la TIC están basados en la evaluación subjetiva de los estudiantes y que los estudiantes, en los diferentes países, pueden percibir y responder las preguntas de una forma diferente.

Este informe considera estar al menos un tanto en confianza como para efectuar una tarea si los estudiantes respondieron “yo puedo realizar esto con la ayuda de alguien”; y con un alto grado

de confianza si respondieron “yo puedo realizar esto muy bien por mí mismo”.

Por lo general, los estudiantes de la totalidad de los países participantes evidencian una alta confianza en el uso de las TIC, con una mayoría de ellos que asegura ser capaz de efectuar muy bien, y por ellos mismos, 17 de las 23 tareas especificadas. Los estudiantes muestran una confianza relativa mayor al efectuar tareas de rutina que ante tareas de Internet o tareas de alto nivel en una computadora, aunque aún en el caso de las últimas, muchos estudiantes pensaron que podrían haber realizado cada una de las tareas si al menos hubieran contado con alguna ayuda.

En los tres índices de confianza relativos a tareas con las TIC, los estudiantes de Australia, Canadá y los Estados Unidos, además del país asociado Liechtenstein, son los que más confianza muestran en promedio, aunque los estudiantes de Corea tienen la mayor de las confianzas cuando utilizan Internet. A la inversa, los estudiantes de Japón y de los países asociados como la Federación Rusa, Serbia, Tailandia y Túnez cuentan entre aquellos de más bajo promedio de confianza reportado en los tres índices (Figura 3.6). Esto parece reflejar las bajas cifras de acceso a computadoras en casa que se reportan en la Federación Rusa, Serbia, Tailandia, Túnez y países asociados; y también a la carencia de computadoras en la escuela, en donde, a pesar del hecho de que un 76% de los estudiantes en la Federación Rusa, un 95% de estudiantes en Serbia y un 96% de estudiantes en Tailandia señalan contar con acceso a computadoras en la escuela, estos países se ubican entre los de más bajos números de computadoras por estudiante (0.03, 0.03 y 0.05, respectivamente) (Tablas 2.2a y 2.4). En Japón el acceso a computadoras es alto, pero, como se indica en el capítulo 2, menos de la mitad de los estudiantes de ese país dicen que pueden usar una computadora en su casa para sus tareas escolares, y como se menciona antes en el presente capítulo, solamente poco más de un tercio utilizó su computadora frecuentemente (Tablas 2.3a y 3.1).



## Tareas de rutina

En promedio, en los países miembros de la OCDE, los estudiantes se sienten particularmente en confianza al momento de efectuar tareas de rutina, tales como abrir un fichero o jugar un juego de computadora, pero se sienten ligeramente menos seguros al mover o copiar ficheros en una computadora (aunque alrededor de 75% de estudiantes en promedio dicen que pueden hacerlo por sí mismos). Los estudiantes que muestran una mayor confianza al efectuar estas tareas se ubican en Australia, Austria, Canadá, Estados Unidos, Islandia, Portugal, la República Checa, y Suecia, además del país asociado Liechtenstein.

En 27 de los 32 países que cuentan con datos disponibles, significativamente más varones que mujeres, dicen sentirse cómodos efectuando tareas de rutina en una computadora (Tabla 3.8). En efecto, en todos los países, salvo en el país asociado Túnez, por lo menos un 75% de los estudiantes dice sentirse en confianza con cada una de las tareas de rutina enlistadas en el Recuadro 3.1, y en 17 países este porcentaje es de por lo menos un 90% (ver Tabla 3.9). Como se puede apreciar, entre los países miembros de la OCDE, la mayoría de los estudiantes se sienten cómodos y lo bastante familiarizados con las TIC como para estar seguros de su habilidad para efectuar esas tareas esenciales.

## Tareas de Internet

Como se puede ver en la Figura 3.6, los estudiantes se sienten con más confianza para efectuar tareas de Internet en Australia, Canadá, Corea, Estados Unidos, Islandia, Nueva Zelanda y Suecia, además del país asociado Liechtenstein. De hecho, en estos países, al menos el 90% de los estudiantes reportan sentirse en confianza con cada una de las cinco tareas de Internet (Tabla 3.11). El promedio en el índice de confianza en las TIC para tareas de Internet de los estudiantes de Corea es particularmente alto (0.77) y contrasta decididamente con los promedios reportados en los índices de tareas de rutina y de alto nivel que se sitúan justo por encima e inmediatamente por debajo, respectivamente, de los promedios de la OCDE. Dentro de esta categoría, los estu-



diantes indicaron una mayor confianza promedio para entrar en Internet, escribir y enviar mensajes electrónicos, pero ligeramente una menor confianza en la descarga de archivos de música desde Internet y en adjuntar archivos a un mensaje de correo electrónico (Recuadro 3.3).

### RECUADRO 3.3 Confianza de los estudiantes al realizar diferentes tareas de computación

¿Qué pueden hacer los estudiantes con una computadora? En el PISA 2003 se consultó a los estudiantes qué tan bien podrían realizar 23 diferentes tareas con las TIC. Había cuatro posibles respuestas, detalladas más abajo. Las preguntas comprendían tres amplios grupos de tareas: tareas de rutina, tareas de Internet y tareas de alto nivel. De lo anterior se derivaron tres índices que son presentados en las Tablas 3.8, 3.10 y 3.12

Porcentaje de estudiantes que reportaron qué tan bien pueden realizar tareas de rutina, tareas de Internet y tareas de alto nivel (promedio ocde)

|                                                                        | <i>Puedo hacerlo muy bien por mí mismo</i> | <i>Puedo hacerlo con ayuda de alguien</i> | <i>Sé de qué se trata, pero no puedo hacerlo</i> | <i>No sé de qué se trata</i> |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------|
| <b>Tareas de rutina</b>                                                |                                            |                                           |                                                  |                              |
| Abrir un archivo                                                       | 90                                         | 7                                         | 2                                                | 1                            |
| Jugar un juego en la computadora                                       | 90                                         | 7                                         | 2                                                | 1                            |
| Instalar un juego de computadora                                       | 86                                         | 10                                        | 3                                                | 1                            |
| Guardar un documento o archivo en la computadora                       | 88                                         | 8                                         | 3                                                | 2                            |
| Borrar un documento o un archivo                                       | 88                                         | 8                                         | 3                                                | 2                            |
| Dibujar figuras usando el ratón                                        | 85                                         | 10                                        | 3                                                | 1                            |
| Imprimir un documento o un archivo de la computadora                   | 86                                         | 9                                         | 3                                                | 2                            |
| Desplazarse en un documento hacia arriba y hacia abajo en la pantalla  | 87                                         | 8                                         | 3                                                | 3                            |
| Crear /editar un documento                                             | 80                                         | 13                                        | 4                                                | 2                            |
| Mover archivos de un lugar a otro en la computadora                    | 76                                         | 17                                        | 6                                                | 2                            |
| Copiar un archivo desde un disco                                       | 75                                         | 16                                        | 7                                                | 3                            |
| <b>Tareas de Internet</b>                                              |                                            |                                           |                                                  |                              |
| Entrar a Internet                                                      | 88                                         | 7                                         | 3                                                | 1                            |
| Escribir y enviar mensajes electrónicos                                | 79                                         | 12                                        | 6                                                | 3                            |
| Copiar y descargar archivos de Internet                                | 70                                         | 19                                        | 8                                                | 3                            |
| Descargar música de Internet                                           | 66                                         | 21                                        | 11                                               | 3                            |
| Adjuntar un archivo a un mensaje electrónico                           | 58                                         | 24                                        | 13                                               | 5                            |
| <b>Tareas de alto nivel</b>                                            |                                            |                                           |                                                  |                              |
| Usar una base de datos para elaborar una agenda de direcciones         | 52                                         | 30                                        | 11                                               | 7                            |
| Elaborar una presentación (por ejemplo: usando Microsoft® PowerPoint®) | 47                                         | 27                                        | 15                                               | 10                           |
| Usar una Hoja de cálculo para diseñar una gráfica                      | 44                                         | 31                                        | 17                                               | 9                            |
| Elaborar una presentación multimedia (con sonido, imágenes o video)    | 35                                         | 35                                        | 23                                               | 7                            |
| Construir una página web                                               | 28                                         | 39                                        | 27                                               | 6                            |
| Utilizar un software para deshacerse de virus de la computadora        | 37                                         | 29                                        | 26                                               | 7                            |
| Crear un programa computacional (por ejemplo: en Logo, Pascal o Basic) | 21                                         | 35                                        | 31                                               | 14                           |

**Nota:** Cada grupo de tareas está enlistado en orden decreciente según el porcentaje de estudiantes que respondieron: “Puedo hacerlo muy bien por mí mismo” o “Puedo hacerlo con la ayuda de alguien”. De esta forma, los estudiantes que, en promedio, se sienten más en confianza al realizar dichas tareas, se sitúan en la parte superior de cada lista.



## Tareas de alto nivel

En todos los países participantes, los estudiantes se muestran, como se anticipó, menos seguros a la hora de efectuar tareas de alto nivel en una computadora. En promedio, la tarea que los estudiantes efectúan con menos confianza es la de crear un programa para computadora. Sin embargo, más de la mitad de los estudiantes de los países integrantes de la OCDE (56%) dan cuenta de que pueden hacer lo anterior, ya sea por sí mismos o con la ayuda de alguien (Recuadro 3.3). Comparativamente, más estudiantes en Australia, Austria, Canadá, Estados Unidos, Islandia, Nueva Zelanda y Polonia, además del país asociado Liechtenstein, aseguran sentirse en confianza al efectuar tareas de alto nivel en una computadora (Figura 3.6).

## Diferencias de género

Existen diferencias bastante claras en los índices de confianza para las tareas de rutina, las tareas de Internet y las tareas de alto nivel. En la mayoría de los países, los varones se sitúan lejos por encima en las tres categorías de tareas con las TIC (Figura 3.6). Sin embargo, las diferencias más pronunciadas en favor de los varones fueron encontradas en la perspectiva de la confianza al efectuar tareas de alto nivel; y esto se da en todos los países, salvo en Tailandia. En particular, las mujeres se sitúan muy por debajo en Alemania, Dinamarca, Finlandia, Islandia, Polonia, la República Checa, Suecia y Suiza, así como en los países asociados Letonia y Liechtenstein, que reportan sentirse en confianza al efectuar tareas de alto nivel en una computadora con una diferencia de al menos 0.60 puntos en el índice a favor de los estudiantes varones (Tabla 3.12).

Una mirada más de cerca a la autoevaluación que hacen los estudiantes sobre su nivel de confianza en cuanto a las tareas de alto nivel en una computadora revela algunos elementos en los cuales las diferencias de género pueden resultar más o menos importantes. En promedio, en los países miembros de la OCDE, un alto porcentaje de varones dice sentirse en confianza al efectuar las siete tareas dispuestas en esta categoría. Las menores diferen-

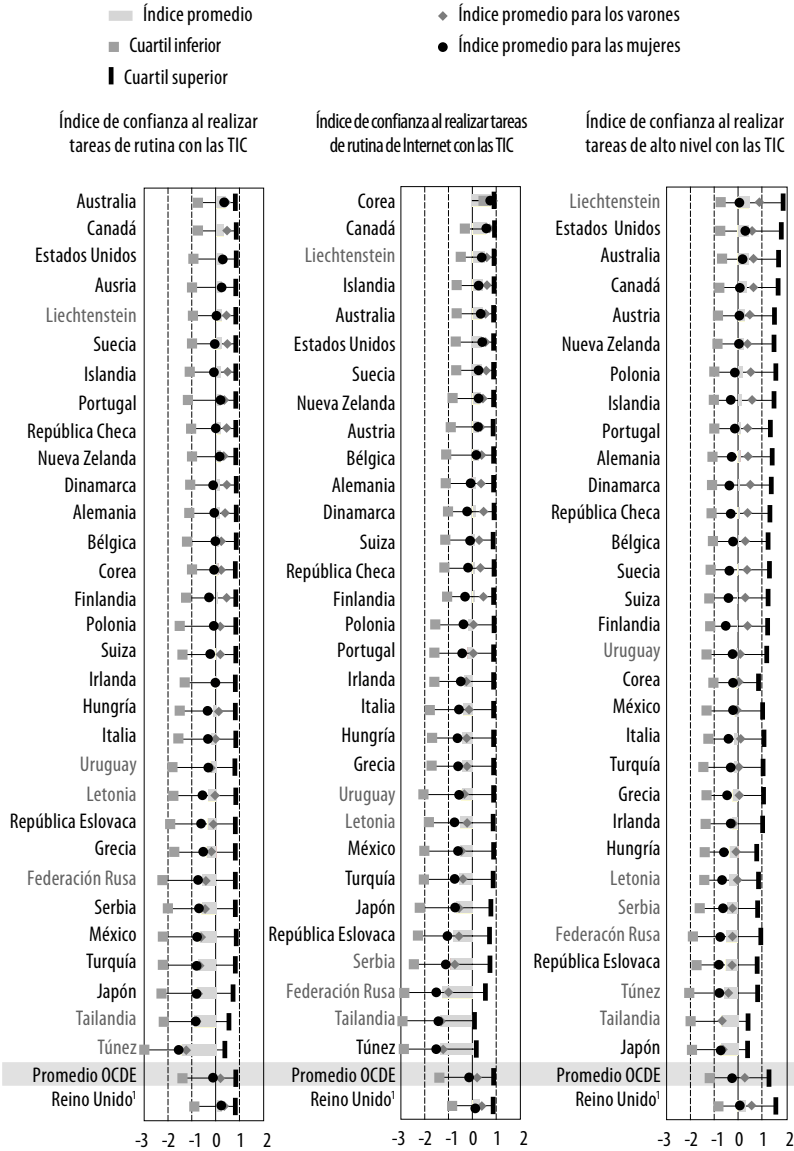


cias de género (menos de 10 puntos porcentuales) se encuentran en el campo de las tareas de alto nivel, en las cuales la mayoría de los estudiantes dice sentirse en confianza: usar una base de datos para elaborar una lista de direcciones; crear una presentación, y utilizar una hoja de cálculo para trazar una gráfica (Tabla 3.14). Posiblemente esas tareas son más probables de ser utilizadas en un contexto académico que los restantes cuatro ítems estipulados en la categoría de tareas de alto nivel. Los varones se muestran 10 puntos porcentuales más proclives a indicar confianza en la construcción de una página *web*. Los promedios relativamente bajos para las tres tareas anteriores se explican en parte por la amplia diferencia de géneros: Las mujeres se ubican 15 puntos porcentuales por debajo en cuanto a la confianza para elaborar un programa computacional; se muestran 16 puntos porcentuales menos seguras para la elaboración de una presentación multimedia, y 25 puntos porcentuales menos de mujeres se sienten con confianza en cuanto al uso de un *software* para buscar y deshacerse de virus informáticos.

En el grado en que la confianza de los estudiantes a la edad de 15 años pueda ser predictiva en cuanto a sus futuras opciones educacionales, las respuestas de confianza de los estudiantes en el PISA 2003 entregan a los responsables políticos un indicio de que entre el conjunto de jóvenes de 15 años encuestados en el PISA 2003, existe todavía la tendencia de que las mujeres, en un porcentaje significativamente menor, prosigan y completen estudios académicos superiores en computación. La Figura 3.7 muestra la proporción de las calificaciones académicas más altas (ISCED 5A/6) otorgadas a las mujeres en 2003 (en barras oscuras), y éstas proporcionan una fotografía instantánea de las opciones educativas de los grupos anteriores de estudiantes en las escuelas. Esa fotografía refleja la diferencia de géneros en las respuestas de confianza entre los jóvenes de 15 años de hoy. En promedio, solamente un 24% de los títulos de nivel universitario e investigación avanzada en computación son otorgados a mujeres. En contraste, cuando consideramos todos los campos de estudio, un 56% de los títulos académicos superiores son otorgados a mujeres (en barras claras). Algunos países, sin embargo, evidencian una brecha entre géneros mucho más baja en términos de titulados en



**FIGURA 3.6 Índice de confianza de los estudiantes en cuanto a las tareas de rutina, las tareas de Internet y las tareas de alto nivel**



Fuente: OECD PISA 2003 database, Tablas 3.8 y 3.10 y 3.12.

<sup>1</sup> Las respuestas obtenidas son insuficientes para asegurar una comparabilidad.

computación. Entre un 39 y un 42% de los títulos académicos superiores en computación son otorgados a mujeres en Corea, Finlandia, México y Suecia. Hasta ahora esos cuatro países habían mostrado un fuerte contraste en cuanto a la brecha entre géneros en lo relativo a la confianza de los jóvenes de 15 años en el uso de las TIC, como queda evidenciado en el PISA. La brecha es bastante moderada en Corea y México. En Finlandia y en Suecia, por otra parte, la autoevaluación de los estudiantes en el PISA 2003 revela una muy amplia diferencia entre los niveles de confianza de varones y mujeres, a pesar de la participación relativamente alta de mujeres en estudios superiores de computación. En contraste, sólo un 15% o menos de los títulos académicos superiores en computación son otorgados a mujeres en Alemania, Austria, Bélgica, Holanda, la República Checa, la República Eslovaca y Suiza (Figura 3.7).

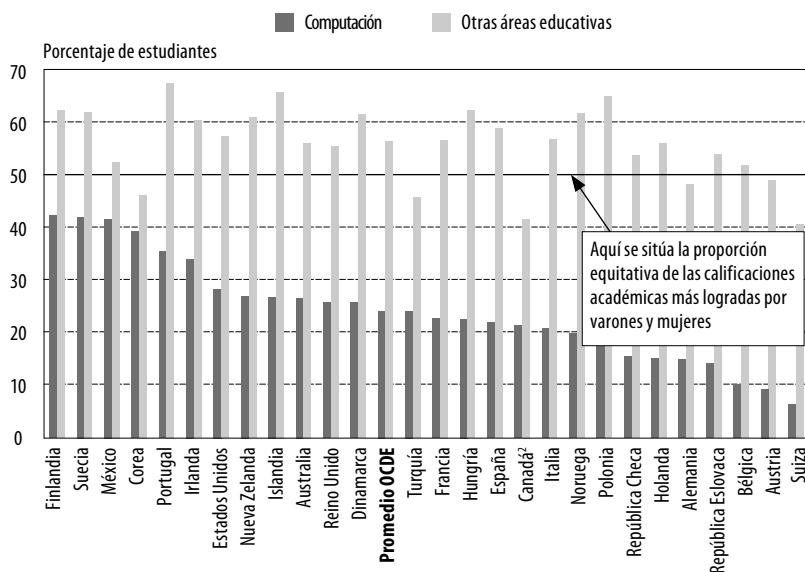
## CONCLUSIONES E IMPLICACIONES

En general, los estudiantes son más proclives a utilizar con frecuencia computadoras en la casa que en la escuela, y el valor educativo de las computadoras debe ser considerado en toda una gama de entornos, no solamente en la sala de clases. Este capítulo ha mostrado que los estudiantes emplean computadoras para muchas funciones que también pueden entretenerlos, educarlos y ayudarles a comunicar con los demás. Cabe señalar que el uso más fácilmente identificado como entretenimiento —jugar en la computadora—, a pesar de ser común entre los estudiantes de 15 años, no es una tendencia dominante. Cerca de la mitad usa juegos frecuentemente, y más o menos la misma cantidad usa las computadoras para buscar cosas en Internet y para el procesamiento de textos. Sin embargo, sólo una pequeña minoría de estudiantes entabla frecuentemente un tipo de uso puramente “educativo”, empleando *software* de instrucción. Además, muchos de los beneficios educativos de las computadoras parecen acontecer cuando los estudiantes utilizan herramientas de las TIC que no han sido designadas puramente para el aprendizaje, como los motores de búsqueda de Internet, las hojas de cálculo o el correo electrónico.



A este respecto, son una buena señal los estudiantes que fueron observados utilizando una amplia gama de herramientas de las TIC, con familiaridad y que se mostraran, por tanto, capaces de aprovecharlas para un adecuado aprendizaje. Los índices de utilización dan una idea sobre la medida en que los diferentes estudiantes, en los diversos países, están usando las TIC. A pesar de que esto varíe considerablemente de un país al otro y aún dentro de los países, resulta esperanzador que cuando se les consulte sobre su confianza al efectuar tareas con las TIC, la vasta mayoría de los jóvenes de 15 años se declare cómoda en cuanto a la operación de las funciones básicas de una computadora. Esto sugiere que no existe hoy en los jóvenes un problema general de falta de habilidad ni de mala voluntad con relación al uso de computadoras como una herramienta básica en el aprendizaje, para buscar información o redactar un proyecto, por ejemplo.

**FIGURA 3.7** Proporción de las calificaciones académicas más<sup>1</sup> altas en computación y en las otras áreas educativas logradas por las mujeres (2003)



**Fuente:** OECD Education Database, Tabla 3.15.

Los países están dispuestos en orden decreciente según la proporción de calificaciones computacionales logradas por las mujeres.

<sup>1</sup> Incluidas las calificaciones de programas orientados teóricamente de nivel universitario (ISCED 5A), así como programas de investigación avanzada tales como Ph. D.s (o doctorados) (ISCED 6). Se excluyen los programas de formación técnica de nivel profesional (ISCED 5B).

<sup>2</sup> Los datos son del año 2001.

Hasta ahora, aquellos estudiantes que han dominado las herramientas básicas de la computadora muestran variadas inclinaciones en cuanto al uso de ellas y de su pleno potencial, dependiendo de su interés y su confianza para aventurarse en usos más avanzados o desconocidos. Aquí hay una visible brecha de géneros, pero aunque los géneros establezcan una diferencia, ésta no es una influencia determinante principal. Por el contrario, cuando se llega a utilizar las computadoras para tareas de alto nivel, tales como la programación, las diferencias de género es mayor. Mientras más avanzadas las tareas, más grande es la brecha. Esto es importante no sólo porque significará que menos mujeres se inclinarán a dirigirse hacia estudios avanzados en computación, sino también porque sugiere que las mujeres pueden mostrarse más indecisas en cuanto a adentrarse en el uso de las computadoras como una herramienta. La estrategia para reducir dicha diferencia de géneros debería concentrarse en la construcción del interés y la confianza de las estudiantes femeninas en cuanto al uso de las computadoras por sí mismas, ayudándoles a ver cómo las TIC pueden ser usadas flexiblemente como una herramienta para el aprendizaje, más que entrenarlas en el uso de las funciones conocidas, que por lo general ya han dominado.



#### **4. USO Y ACCESO DE LOS ESTUDIANTES A LAS TIC Y SU RENDIMIENTO EN EL PISA 2003**

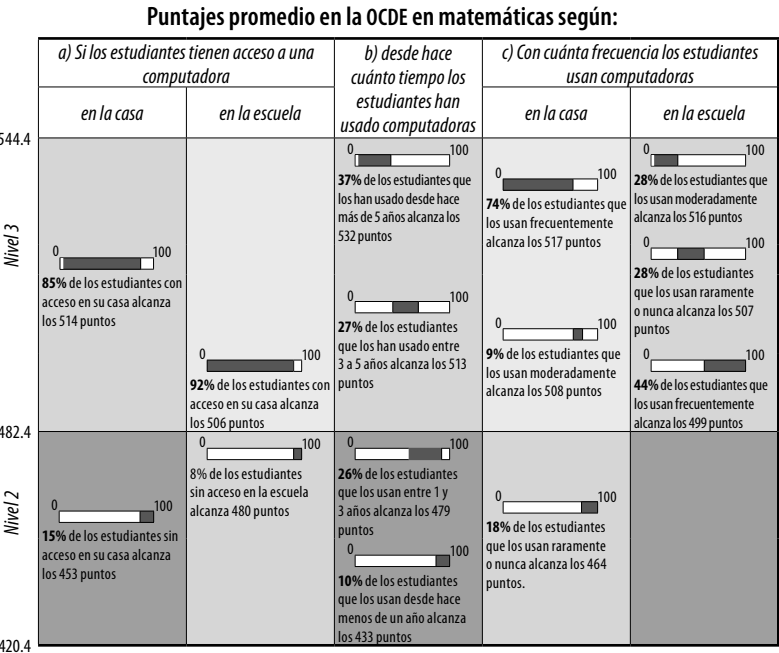
##### **PUNTOS CLAVE**

- La minoría de estudiantes que cuenta aún con un acceso limitado a computadoras rindió por debajo de los promedios de la OCDE en el PISA 2003. En particular, aquellos que no contaban con acceso a computadoras en sus casas mostraron, en promedio, un nivel de competencias menor a la media de la OCDE. En varios países ese efecto persiste aún después de considerar la procedencia socioeconómica de los estudiantes.
- Los estudiantes con una menor experiencia en el uso de computadoras rindieron pobremente con relación al promedio del PISA 2003. Aquéllos con menos de un año de experiencia,

en general, pueden efectuar sólo las tareas matemáticas más sencillas.

- Los estudiantes que usan computadoras con menor frecuencia en sus casas también rindieron por debajo del promedio en el PISA 2003. Sin embargo, los estudiantes que utilizan computadoras con mayor frecuencia en la escuela, no en todos los países rindieron mejor que los demás. Observando la frecuencia con que cada estudiante utiliza la computadora para un abanico de propósitos, el rendimiento más alto en el PISA 2003 se pudo ver entre los estudiantes con un nivel medio de uso de computadora, bastante más que entre aquellos que usaban la computadora más tiempo.
- Los estudiantes con baja confianza en cuanto a sus habilidades para emprender tareas de rutina en la computadora o usar Internet rindieron mucho menos en matemáticas en el PISA 2003 que los estudiantes más familiarizados.

**FIGURA 4.1** Puntuación lograda por los estudiantes en matemáticas en promedio en la OCDE, acceso y familiaridad con las TIC



## INTRODUCCIÓN

¿En qué forma fue evaluado por el PISA el uso de computadoras por parte de los estudiantes, asociado con el rendimiento en matemáticas y otras áreas temáticas? La inclusión de un cuestionario opcional sobre las TIC en la encuesta del PISA 2003 permite la comparación de los datos sobre el rendimiento de los estudiantes en matemáticas con sus datos sobre el acceso y uso de computadoras. La asociación de acceso y uso de computadoras con el rendimiento no proporciona evidencia sobre el impacto de las computadoras en la enseñanza, puesto que los datos del PISA no demuestran causalidad. Esos datos, sin embargo, plantean importantes asuntos para una investigación más minuciosa. En particular, las evidencias siguientes muestran que la minoría de estudiantes que carecen aún de acceso a computadoras o quienes las utilizan muy poco, rinden menos en la escuela, aunque evidencian también que la demostración de esta relación no es tan simple, en el sentido de que mientras más usen computadoras los estudiantes, mejor rendimiento obtendrán.

Este análisis hace una distinción importante entre el uso de computadoras en la casa y en la escuela. Algunos estudios previos han demostrado que el uso de computadoras en casa está más estrechamente correlacionado con los logros académicos superiores (Ravitz *et al.*, 2002; Harrison *et al.*, 2003). No obstante, la relación entre el uso de computadoras en la escuela y el rendimiento es un tanto más ambigua y algunos de los primeros estudios correlacionales encontraron una asociación negativa (Ravitz *et al.*, 2002; Papanastasiou *et al.*, 2003; Wenglinsky, 1998). Una de las complicaciones al realizar tales comparaciones, particularmente en la escuela, es que los estudiantes más débiles pueden ser más proclives a una determinada asistencia computacional en su aprendizaje; así, una asociación negativa con el rendimiento, cuando se observa a la totalidad de la población de estudiantes, no resulta inconsistente con el efecto positivo de tal educación para esos individuos.

Este capítulo se interesa, primero, en cómo los estudiantes funcionan de acuerdo con dos aspectos del acceso a computadoras, es decir, si tienen hoy computadoras disponibles para ser usa-



das y por cuánto tiempo han estado utilizándolas. Se considera la relación entre el uso de la computadora y el rendimiento, tanto en términos de uso general en la casa y en la escuela, como en lo que concierne a cuánto usan las computadoras para fines particulares. Una tercera parte de este análisis aborda el tema de cómo la actitud de los estudiantes hacia las computadoras se relaciona con su rendimiento.

### **EQUIDAD DE ACCESO A LA TECNOLOGÍA Y RENDIMIENTO DE LOS ESTUDIANTES**

Como se puede ver en el Capítulo 2, en muchos países la escuela desempeña un importante papel en cuanto a proporcionar un acceso más equitativo a las tecnologías. A pesar de que en seis países miembros de la OCDE al menos un estudiante sobre cinco carece todavía de acceso a una computadora en su casa, esto sucede solamente en un país, Turquía, más de un estudiante sobre cinco carece de ese acceso en la escuela. Pero, ¿hasta qué punto ese acceso en la escuela podría reducir algo de las diferencias de rendimiento asociadas al desigual acceso en sus casas?

La Tabla 4.1 revela la relación entre el acceso de los estudiantes a una computadora en varios entornos y el rendimiento en matemáticas que obtuvieron en el PISA. Se muestra que las más amplias diferencias de rendimiento ocurren entre los estudiantes que tienen acceso a una computadora en sus casas y aquellos que no lo tienen (Tabla 4.1). El significado de esas diferencias, en cuanto a la destreza de los estudiantes con y sin una computadora disponible para usar en sus casas, se puede apreciar en la Figura 4.2. Los rombos, que muestran el rendimiento sustancial de todos los estudiantes, permiten que esos resultados sirvan de referencia para contrastarlos con los promedios de cada país. En muchas naciones, dado que la gran mayoría de los estudiantes tiene ahora acceso a una computadora, las mayores diferencias en los promedios nacionales se observan entre aquellos que carecen de acceso, cuyas puntuaciones se sitúan en todas partes por deba-

jo del promedio.<sup>1</sup> En otras palabras, la problemática clave que se plantea aquí es el rendimiento comparativamente más bajo de los estudiantes sin computadora en sus casas.

#### RECUADRO 4.1 Las TIC y los logros educativos: ¿Qué dicen las investigaciones?

*What's School Got to Do With It? Cautionary Tales about Correlations between Student Computer Use and Academic Achievement*,<sup>1</sup> J. Ravitz, J. Mergendoller y W. Rush (2002)

Este estudio realizado en Estados Unidos está basado en los datos de rendimiento tomados del *Iowa Test of Basic Skills* y del *Test of Academic Proficiency*<sup>2</sup> (ITBS / TAP) aplicados a 31 000 estudiantes de más de 300 escuelas, y en los datos escolares del *School Technology Inventory*<sup>3</sup> que proporcionaron los administradores de escuelas o encargados a nivel local en el estado de Iowa. Los investigadores demostraron una relación positiva general entre el rendimiento de los estudiantes y sus competencia computacionales, así como también entre el uso de computadoras en casa y los logros escolares de los estudiantes. Sin embargo, por lo general existe una relación inversa entre el uso de computadoras en la escuela y el rendimiento de los estudiantes. Este último hallazgo se explica porque un mayor porcentaje de estudiantes en las escuelas de menor o más bajo rendimiento, usan computadoras y un porcentaje menor de estudiantes de las escuelas de mayor o más alto rendimiento usan computadoras en sus establecimientos. Adicionalmente, los investigadores usaron datos sobre el ingreso familiar promedio en las áreas circundantes a la escuela para controlar también la situación socioeconómica de los estudiantes (SES<sup>4</sup>), y los resultados abarcan tanto a los estudiantes de baja SES como a aquéllos de alta SES. Los investigadores concluyeron que la falta de computadoras en la casa es una barrera más sustancial para un buen desempeño que la falta de acceso a computadoras en la escuela.

<sup>1</sup> N. del T.: La traducción de su título sería: “¿Qué tiene que ver la escuela con esto? Relatos de advertencia acerca de la correlación entre el uso de computadoras por los estudiantes y las competencias académicas”.

<sup>2</sup> N. del T.: “Prueba de habilidades básicas” y “Prueba de competencia académica”, respectivamente.

<sup>3</sup> N. del T.: “Inventario tecnológico escolar”.

<sup>4</sup> N. del T.: SES: acrónimo de Socio-economic Status (“Situación socioeconómica”).

<sup>1</sup> Cabe señalar que los promedios aquí expuestos fueron tomados de *Learning for Tomorrow's World – First results from PISA 2003* (“Aprender para el mundo del mañana: Los primeros resultados del PISA 2003”). Otros promedios fueron calculados con base en las respuestas que los estudiantes proporcionaron por medio del cuestionario sobre su familiaridad con las TIC. En los casos en que un alto porcentaje no respondió a las preguntas relevantes sobre las TIC, los porcentajes fueron calculados sobre la población escolar que sí respondió. Por lo mismo, en los países en que se registró una alta cifra de estudiantes que no respondieron, los porcentajes no son estrictamente comparables con el promedio general reportado por esos países. El caso de México es uno de ellos.



*Children and Young People's Home Use of TIC for Educational Purposes: The Impact on Attainment at Key Stages 1-4*, G.Valentine, J. Marsh, C. Pattie y BMRD (2005)

Este estudio británico se llevó a cabo en 12 escuelas de Inglaterra para establecer los tipos y cantidades de uso de las TIC en la casa por parte de estudiantes de 11, 14 y 16 años de edad (con 6, 9 y 11 años de escolaridad, respectivamente). Los estudiantes respondieron cuestionarios sobre su uso, en general, de las TIC fuera de la escuela, para fines educativos y para temas específicamente curriculares. Esta información fue vinculada con el desempeño de los estudiantes en las pruebas nacionales y las calificaciones de los primeros grados de la escuela secundaria (GCSEs<sup>6</sup>). Los resultados muestran que los estudiantes de 11 y 14 años de edad que usan las TIC con fines educativos en sus casas, estadísticamente rinden significativamente mejor en matemáticas. Las TIC fueron percibidas como un factor que aumenta la confianza de los pupils y como una motivación para hacer las tareas escolares más disfrutablemente. No obstante, el estudio encontró una asociación negativa entre el uso de las TIC por los estudiantes fuera de la escuela para fines de esparcimiento y el rendimiento.

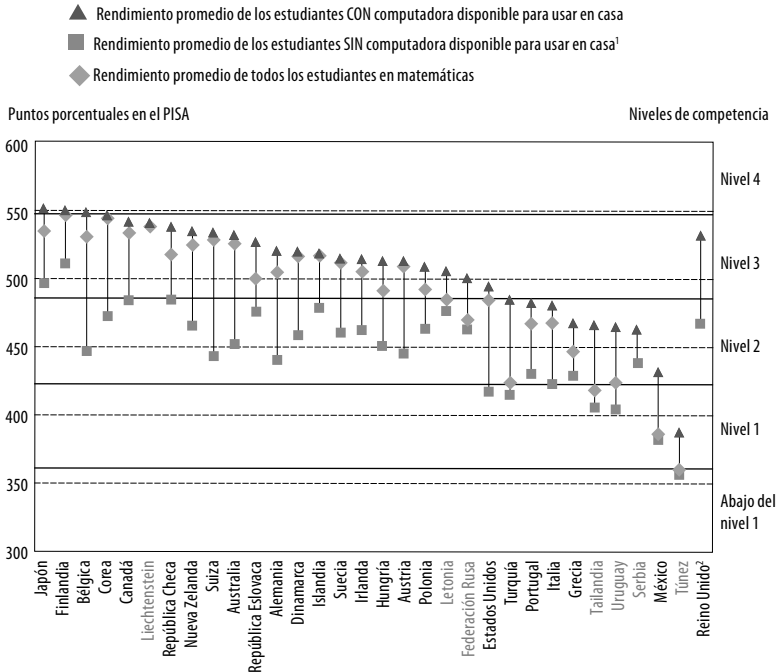
<sup>5</sup> N. del T.: "Uso de las TIC por niños y jóvenes en la casa para fines educativos: El impacto en el rendimiento de los grados clave primero y cuarto" (de secundaria).

<sup>6</sup> N. del T.: GCSEs: Acrónimo de General Certificate of Secondary Education ("Certificado general de estudios secundarios").



En promedio, en los países miembros de la OCDE, los estudiantes con computadoras disponibles para su uso en casa tienen una puntuación media en matemáticas de 514 puntos, mientras que aquellos sin computadora disponible registran un puntaje de tan sólo 453 puntos. Esto significa una diferencia sustancial en cuanto a sus competencias en matemáticas, que equivale a un nivel completo de competencia en la escala de seis niveles de competencia determinados por el PISA para las matemáticas. Los estudiantes que cuentan con una computadora en sus casas, rinden en promedio hasta el nivel 3; mientras que aquellos que no lo tienen alcanzan el nivel 2. Éstos son los niveles promedio investigados en la mayoría de los países de la OCDE. La excepción la constituyen los estudiantes con acceso a computadoras que alcanzan, en Bélgica, Finlandia y Japón el nivel 4, y que en Grecia, Italia, México y Portugal sólo llegan al nivel 2. De aquellos sin acceso a computadoras llegan al nivel 3 en Canadá, Finlandia y Japón, y únicamente al nivel 1 en Estados Unidos, México y Turquía. El Recuadro 4.2 explica lo que esos niveles de competencia significan con relación a lo que los estudiantes están en condiciones generales de realizar, y muestra que dichas comparaciones evidencian serias diferencias en cuanto a las capacidades de los estudiantes con y sin acceso a una computadora.

**FIGURA 4.2 Disponibilidad de una computadora en casa y rendimiento de los estudiantes en matemáticas**



Fuente: OECD PISA 2003 database, Tabla 4.1.

Los países están dispuestos en orden decreciente según el rendimiento de los estudiantes que indicaron contar con una computadora disponible para usar en casa.

<sup>1</sup> Estos resultados están basados en al menos el 3% de los estudiantes de Dinamarca, Islandia, Corea y Suecia (ver Tabla 2.2a).

<sup>2</sup> Las respuestas obtenidas son insuficientes para asegurar comparabilidad.

#### RECUADRO 4.2 Diferencias de rendimiento: Los niveles de competencia del PISA y lo que los estudiantes pueden hacer específicamente

##### ¿Qué tan amplia es la brecha en el rendimiento?

Una diferencia de rendimiento de 62 puntos porcentuales representa un nivel de competencia en la escala para matemáticas del PISA. En términos sustantivos, esto puede ser considerado una diferencia comparativa amplia en el rendimiento de los estudiantes. En los párrafos siguientes están las descripciones de lo que los estudiantes han podido realizar específicamente en cada nivel de competencias matemáticas en el PISA 2003. Cabe señalar que el rendimiento medio de los estudiantes, para los estudiantes de los países integrantes de la OCDE, se sitúa en los 500 puntos, puesto que cerca de dos tercios de ellos logran una puntuación entre 400 y 600 puntos.



**Nivel 6 (sobre los 668 puntos porcentuales):** Los estudiantes pueden conceptualizar, generalizar y utilizar información basada en sus investigaciones para ejemplificar situaciones problemáticas complejas. Pueden enlazar diversas fuentes de información y representaciones, y traducirlas flexiblemente entre sí. Los estudiantes que se sitúan en este nivel son capaces de lograr un pensamiento y un razonamiento matemático avanzados. Estos estudiantes pueden aplicar perspicacia y comprensión, a la par de dominar operaciones y relaciones matemáticas formales y simbólicas, con el fin de desarrollar nuevas perspectivas y estrategias para abordar nuevas situaciones. Los estudiantes que se ubican en este nivel pueden formular y comunicar con precisión las acciones y reflexiones concernientes a sus hallazgos, interpretaciones y argumentos, además de adecuarlos a situaciones originales.

**Nivel 5 (desde 607 a 668 puntos porcentuales):** Los estudiantes pueden desarrollar y trabajar con modelos de situaciones complejas, son capaces de identificar restricciones y de especificar supuestos. Pueden seleccionar, comparar y evaluar adecuadamente estrategias para la resolución de problemas, con la finalidad de enfrentarse con problemas complejos relacionados con esos modelos. Los estudiantes de este nivel pueden trabajar estratégicamente usando un pensamiento y una habilidad de razonamiento amplios y bien desarrollados, además de una adecuada interrelación de representaciones, una caracterización formal y simbólica y una pertinente perspicacia relativa a esas situaciones. Pueden meditar sobre sus acciones y formularlas, y pueden comunicar sus interpretaciones y razonamientos.

**Nivel 4 (desde 545 a 606 puntos porcentuales):** Los estudiantes pueden trabajar eficazmente con modelos explícitos para situaciones complejas concretas que pueden contemplar restricciones o pulsar la capacidad de la suposición. Pueden seleccionar e integrar diversas representaciones, incluidas las simbólicas, y pueden interrelacionarlas directamente con aspectos y situaciones del mundo real. Los estudiantes que se sitúan en este nivel pueden utilizar sus bien desarrolladas habilidades y el razonamiento flexible, con alguna perspicacia, en estos contextos. Pueden construir y comunicar explicaciones y argumentos basados en sus interpretaciones, razonamientos y acciones.

**Nivel 3 (desde 483 a 544 puntos porcentuales):** Los estudiantes pueden ejecutar procedimientos claramente descritos, incluidos aquellos que requieren decisiones secuenciales. Pueden seleccionar y aplicar estrategias simples de resolución de problemas. Los estudiantes que se sitúan en este nivel pueden interpretar y utilizar representaciones basadas en diferentes fuentes de información, y razonar directamente sobre ellas. Pueden elaborar breves comunicados sobre sus interpretaciones, resultados y razonamientos.

**Nivel 2 (desde 421 a 482 puntos porcentuales):** Los estudiantes pueden interpretar y reconocer situaciones en contextos que no requieren más que la inferencia directa. Pueden extraer la información relevante de una fuente única y hacer uso de un modo representacional unívoco. Los estudiantes que se ubican en este nivel pueden emplear algoritmos, fórmulas, y procedimientos o convenciones básicas. Son capaces de efectuar un razonamiento directo, así como de interpretar literalmente los resultados.

**Nivel 1 (desde 358 a 420 puntos porcentuales):** Los estudiantes pueden responder a las preguntas que comprenden el contexto familiar en donde toda la información relevante está a la vista y las preguntas están claramente definidas. Son capaces de identificar la información y de extraerla de los procedimientos de rutina acordados en instrucciones directas para situaciones explícitas. Pueden efectuar acciones que son obvias y que están seguidas inmediatamente por un determinado estímulo.

En todos los países esta brecha es importante (Tabla 4.2). La mayor se registra en Bélgica y Suiza, en donde los estudiantes con acceso a computadoras en sus casas evidencian cerca de una vez y media más destreza que aquellos sin ese acceso. En Bélgica, el 94% de los estudiantes con acceso a computadoras en sus casas pueden, en promedio, efectuar alguna de las tareas relativamente complejas del nivel 4, mientras que el 6% sin acceso puede, en promedio, efectuar solamente las tareas básicas del nivel 2. En nueve de los países con una mayor brecha de rendimiento, salvo Turquía, solamente un 10% o menos de los estudiantes carecen de acceso a computadoras en sus casas; esta minoría se encuentra en una sustancial desventaja. Sin embargo, en Islandia y Finlandia, en donde el acceso es casi universal, la desventaja en el rendimiento de los estudiantes sin computadoras disponibles en sus casas alcanza aproximadamente tan solo la mitad del promedio que exhiben los países miembros de la OCDE en su conjunto (Tabla 4.2).

¿En qué medida estas diferencias de rendimiento pueden ser interpretadas simplemente como un reflejo del hecho de que los estudiantes que no cuentan con computadoras en sus casas tiendan a encontrarse en desventaja en otros aspectos, particularmente en cuanto a su procedencia socioeconómica? En todos los países que cuentan con los datos, el uso, ya sea de una computadora o de Internet es significativa y positivamente correlacionado con la proyección educativa del jefe o jefa de hogar (OCDE, 2004a), en tanto que el grado educacional de los padres se correlaciona estrechamente con el rendimiento. Ahora bien, ¿los diferentes grados de rendimiento, asociados con el acceso a computadoras pueden diluirse al ser tomadas en cuenta las características de tales situaciones socioeconómicas? Esto puede calcularse en el PISA utilizando el Índice de Situación Económica, Social y Cultural (ESCS), basado en los reportes de los estudiantes acerca de

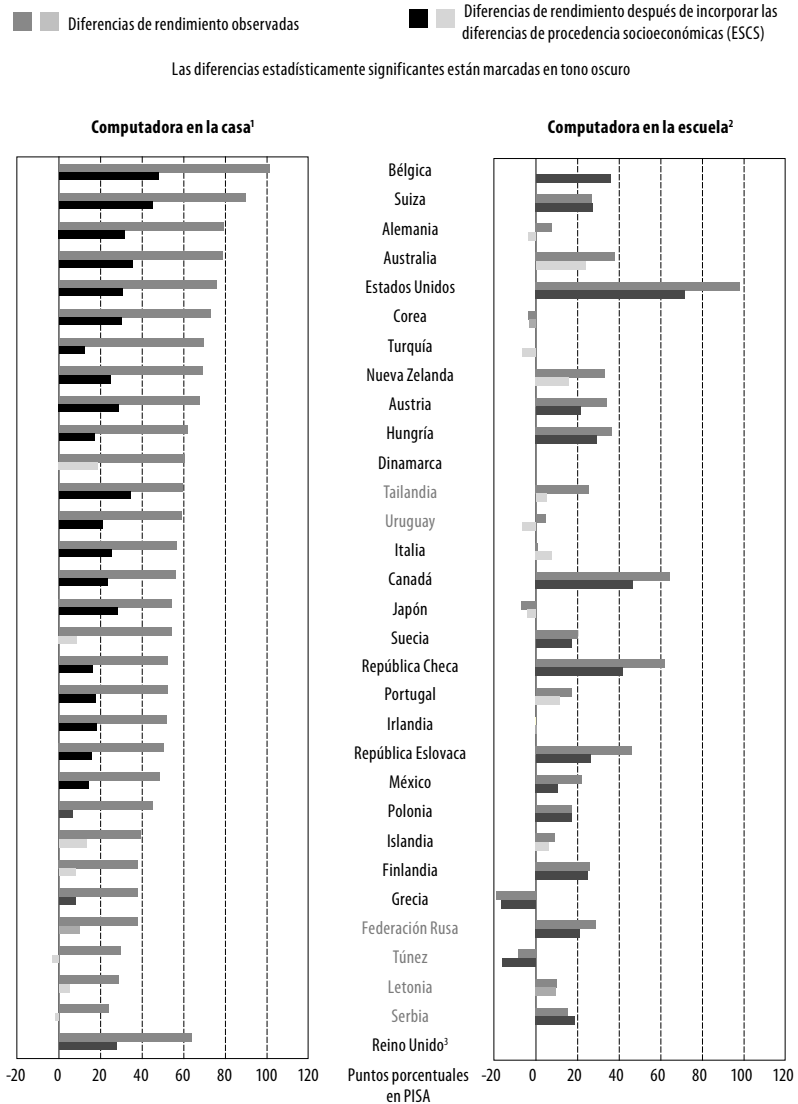


la situación ocupacional de sus padres, su nivel educacional y la disposición de bienes culturales en sus casas. En efecto, una vez incorporadas las situaciones socioeconómicas, las ventajas de rendimiento asociadas al acceso a computadoras en casa persisten en 23 de los 31 países con datos disponibles. Esa diferencia de rendimiento, que se sitúa por lo general entre un tercio y la mitad, como bien lo especifica el control previo del ESCS, se mantiene encima de los 30 puntos (aproximadamente la mitad de un nivel de competencias) en Alemania, Australia, Bélgica, Corea, Estados Unidos y Suiza, junto al país asociado, Tailandia (Figura 4.3).

Las diferencias de rendimiento asociadas con el acceso de los estudiantes a una computadora en la escuela son menos tajantes que en el caso de acceso en la casa. En 15 de los 29 países que cuentan con los datos disponibles, los estudiantes que pueden utilizar una computadora en la escuela rinden mejor que los estudiantes que carecen de una computadora en su institución educativa (Figura 4.3). En este caso, la ventaja de rendimiento es particularmente prominente en los Estados Unidos (98 puntos porcentuales) también es alto en Canadá y en la República Checa (64 y 62 puntos porcentuales respectivamente, o cerca de un nivel de competencia). Estos tres países son los únicos en que el acceso a una computadora en sus escuelas tiene un impacto mayor en el rendimiento que el acceso a computadoras en sus casas. Y esto se sostiene al ser tomados en cuenta los factores socioeconómicos. De nuevo vemos aquí que sólo una minoría de estudiantes (menos del 5%) carece de acceso a una computadora en la escuela (Tabla 2.2a). Después de tomar en cuenta la procedencia de los estudiantes, la ventaja en cuanto al rendimiento asociada con el acceso a computadoras en las escuelas persiste en 14 países. En contraste, los estudiantes con acceso a una computadora en la escuela en Grecia, así como en el país asociado, Túnez, rindieron por debajo de los demás estudiantes al considerarse su situación socioeconómica (Figura 4.3).

Así, aunque sean más los estudiantes que tienen acceso a computadoras en la escuela que en sus casas en la mayoría de los países (Tabla 2.2a), no resulta claro que ese acceso en sus instituciones educativas tenga un efecto lo bastante predominante como para contrarrestar el efecto de la carencia de computadoras en la

**FIGURA 4.3 Diferencias de rendimiento en matemáticas asociadas al acceso de los estudiantes a una computadora en la casa o la escuela**



**Fuente:** OECD PISA 2003 database, Tabla 4.2.

Los países están dispuestos en orden decreciente según la diferencia en el rendimiento de los estudiantes que indicaron contar con una computadora disponible para usar en casa y los que no.

<sup>1</sup> Estos resultados están basados en al menos el 3% de los estudiantes de Dinamarca, Islandia, Corea y Suecia (ver Tabla 2.2a).

<sup>2</sup> Estos resultados están basados en al menos el 3% de los estudiantes de Austria, Canadá, Hungría, Islandia, Nueva Zelanda y Suecia (ver Tabla 2.2a).

<sup>3</sup> Las respuestas obtenidas son insuficientes para asegurar comparabilidad.

casa. Si así fuera, la amplia diferencia de rendimiento entre quienes cuentan con acceso en la escuela y aquellos que no, podría ser observada, aunque pudiera resultar difícil de medir tal efecto si los estudiantes menos diestros tuvieran un mayor acceso a computadoras para distintas finalidades.

Sin embargo, este panorama no es el mismo en todos los países. En los Estados Unidos, en particular, donde un 10% de estudiantes carece de computadora en su casa, sólo un 3% no cuenta con ellas en la escuela y el 97% restante rinde en más de un nivel de competencia que aquéllos sin acceso en la escuela, aun después de ser tomada en cuenta la situación socioeconómica de los estudiantes. Los datos del PISA no proporcionan una evidencia directa de causalidad, aunque este hallazgo podría resultar consistente con la hipótesis de que el uso de computadoras en la escuela ayuda a compensar la desventaja de no contar con una en la casa.

¿Existen otros entornos, además de la casa y la escuela, en los cuales el acceso a una computadora pueda contribuir al rendimiento de los estudiantes? Al ser consultados sobre si usaron computadoras en otros lugares, además de en la casa y la escuela, muchos estudiantes no contestaron la pregunta, tal vez porque no estaban al tanto de la posibilidad de acceso a computadoras en esos otros entornos. Cerca de la mitad de los países con datos disponibles, entre un 22 y un 34% de los estudiantes no respondieron a esa pregunta. En cuanto a aquellos que no respondieron, la Tabla 4.2 muestra diferencias de rendimiento en matemáticas entre los que dijeron que habían tenido acceso a una computadora y los que no, en otros lugares fuera de la casa y la escuela. Este resultado debería ser interpretado con cautela en los países en que más de un 20% de estudiantes no respondió a la pregunta: Entre ellos, Alemania, Austria, Corea, Grecia, Italia, México, Portugal, la República Eslovaca, Suiza y Turquía, además de los países asociados Liechtenstein, Tailandia, Túnez y Uruguay. No obstante, los resultados conservan interés puesto que muestran una asociación significativamente positiva en 19 países, y en otros 15 luego de incorporar la situación socioeconómica de los estudiantes. Mientras esas diferencias son en la mayoría de los casos menores que aquélla referente al acceso en la escuela o en la casa, la brecha excede los 20 puntos porcentuales luego de la corrección con la

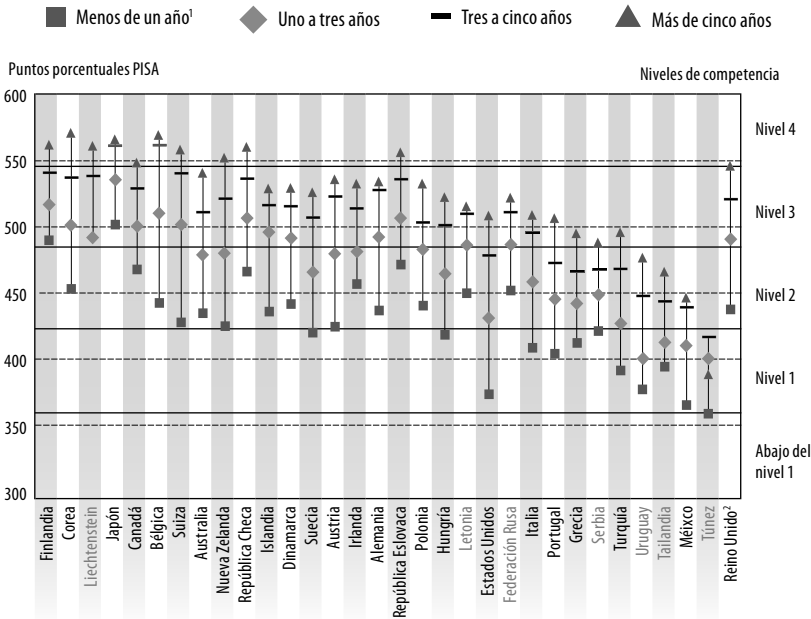
procedencia socioeconómica en: Estados Unidos, Grecia, México y Polonia, además de los países asociados Letonia y Tailandia.

### **Tiempo durante el que los estudiantes han estado usando computadoras y su rendimiento**

Tanto las escuelas como las familias han invertido rápidamente en la adquisición de TIC en los años recientes. Los gobiernos han llevado a cabo políticas para incrementar la equidad de acceso a computadoras en la escuela, en tanto que la proporción de hogares con computadoras también ha crecido. Eso ayuda a explicar por qué un número de estudiantes ha comenzado sólo de manera relativamente reciente a utilizar computadoras, mientras que otros han estado usándolos durante varios años. El PISA 2003 preguntó a los estudiantes desde cuándo estaban usando una computadora (ver el Capítulo 2). En la mayoría de los países miembros de la OCDE entre un 60 y un 90% las han utilizado durante tres años o más, aunque en ningún país existe un patrón claro que muestre que la gran mayoría de los jóvenes de 15 años se iniciaron en las computadoras más o menos a la misma edad. Es por lo tanto útil examinar si los estudiantes que han usado una computadora por más tiempo, y están por lo mismo más familiarizados con las computadoras muestran un rendimiento que difiere de aquellos estudiantes que no están tan familiarizados con las computadoras y que están recién empezando a usarlas. La Figura 4.4 evidencia una clara progresión en el rendimiento en matemáticas de los estudiantes que han usado una computadora por más tiempo. Aquellos que la han utilizado durante más de cinco años, y que están por eso mismo más familiarizados con ellos, logran un rendimiento que casi completa el nivel 3, mientras que los estudiantes que han utilizado una computadora durante menos de un año, alcanzan un rendimiento promedio que no llega a completar el nivel 2. Esa brecha es especialmente ancha en Bélgica, Corea, Estados Unidos, Nueva Zelanda y Suiza. En los Estados Unidos, por ejemplo, aquellos que han utilizado una computadora durante menos de un año son más proclives a tener dificultad hasta con las más simples preguntas matemáticas del PISA, y se sitúan en la parte inferior del nivel 1; mientras que aquellos que tienen al me-



**FIGURA 4.4** Tiempo en el que los estudiantes han usado una computadora y promedios de rendimiento en matemáticas



**Fuente:** OECD PISA 2003 Database, Tabla 4.3.

Los países están dispuestos en orden decreciente según la diferencia de los promedios de rendimiento en matemáticas.

<sup>1</sup> Estos resultados están basados en al menos el 3% de los estudiantes de Australia, Canadá, Dinamarca, Finlandia, Islandia, Suecia y el Reino Unido (ver Tabla 2.1).

<sup>2</sup> Las respuestas obtenidas son insuficientes para asegurar comparabilidad.

nos cinco años de experiencia logran un rendimiento que se ubica por sobre el promedio de la OCDE, y alcanzan una competencia promedio del nivel 3.

Los resultados indican, por lo tanto, que existe algún tipo de relación entre el lapso en que los estudiantes han usado computadoras y su rendimiento de matemáticas en el PISA. Si se miran más de cerca, esos resultados muestran que la mayoría de los países caen en un patrón similar: las mayores brechas de rendimiento están entre los estudiantes de las categorías que indican una menor experiencia con computadoras. Por ejemplo, los estudiantes

que han usado computadoras durante uno a tres años, muestran un rendimiento de 46 puntos porcentuales por encima de aquéllos con menos de un año de experiencia, en promedio, en los países miembros de la OCDE; aunque los estudiantes con más de cinco años de experiencia se ubican sólo 20 puntos porcentuales por encima de aquellos con tres a cinco años de experiencia. Las brechas de rendimiento particularmente más amplias entre los dos grupos de estudiantes menos familiarizados con las computadoras —que rondan un nivel completo de competencia— fueron observadas en Alemania, Austria, Bélgica, Estados Unidos, Islandia, Nueva Zelanda y Suiza (Figura 4.4). Aquellos con menos de un año de experiencia fueron en casi todos los países, en promedio, solamente capaces de realizar las tareas básicas en matemáticas, de los niveles 1 y 2. Tan sólo en Finlandia y Japón alcanzaron el nivel 3. En contraste, en 21 de 32 países con los datos disponibles, los estudiantes que han usado computadoras durante tres a cinco años, alcanzaron un rendimiento del nivel 3, rondando o ligeramente por arriba del promedio de la OCDE, y en Bélgica y Japón sus estudiantes llegaron al nivel 4. Las cifras muestran que los estudiantes de más alto rendimiento son aquéllos más familiarizados con las computadoras, a pesar de que éstas no puedan demostrar que la familiaridad con la computadora conduzca a un alto rendimiento.

Y otra vez: ¿En qué medida estas diferencias de rendimiento pueden ser interpretadas simplemente como un reflejo del hecho de que los estudiantes que han usado computadoras por más largo tiempo tiendan a ser aquellos que provienen de estratos socioeconómicos más aventajados? En la Tabla 4.3 se muestran las diferencias de rendimiento asociadas al tiempo con que los estudiantes han usado una computadora una vez integrada la procedencia socioeconómica mediante el Índice de Situación Económica, Social y Cultural (ESCS) utilizado en el PISA. Los resultados muestran que las diferencias de rendimiento se mantienen una vez tomada en cuenta la situación socioeconómica, y que las mayores diferencias se sitúan entre los estudiantes que recién empiezan a usar computadoras (menos de un año antes de la encuesta) y aquellos que han usado computadoras por lo menos hace un año. En comparación con los estudiantes que sólo han usado una computadora duran-



te menos de un año, en promedio, en los países miembros de la OCDE, son 34 los puntos porcentuales de ventaja con que cuentan los estudiantes que han utilizado computadoras durante uno a tres años; 56 los puntos porcentuales de ventaja con que cuentan los estudiantes que los han usado durante 3 a 5 años, y 64 los puntos porcentuales de ventaja con que cuentan los estudiantes que han utilizado computadoras durante más de 5 años. De hecho, si se toma en cuenta el factor socioeconómico, las diferencias de rendimiento entre los estudiantes que han usado computadora por más de 5 años y aquellos estudiantes que lo han usado desde hace menos de un año mantienen una diferencia equivalente a un nivel de competencia o más en Australia, Austria, Bélgica, Corea, Estados Unidos, Islandia, Italia, Nueva Zelanda, Portugal, Reino Unido, Suecia y Suiza, además del país asociado Uruguay (Tabla 4.3).

El panorama más claro que emerge de los resultados del PISA es que los estudiantes que nunca usaron una computadora o quienes no tienen acceso a computadoras en su casa o en la escuela, tienen un bajo rendimiento. La medida de referencia es el rendimiento promedio de matemáticas en el PISA para los países miembros de la OCDE: 500 puntos porcentuales. Los estudiantes que nunca usaron una computadora tienen un desempeño significativamente más bajo que la media, con un rendimiento promedio de 380 puntos porcentuales. Los estudiantes sin acceso a una computadora en su casa obtuvieron 453 puntos en promedio, lo que significa que su rendimiento fue un nivel de competencia más bajo que el promedio de la OCDE. Los estudiantes sin acceso a computadoras en la escuela, rindieron medio nivel de competencia por debajo del promedio de la OCDE, con una puntuación de 480 puntos (Tabla 4.1). Similarmente, los estudiantes que sólo recientemente han comenzado a usar computadoras (menos de un año antes de la encuesta), muestran un rendimiento por debajo del promedio de la OCDE, marcando 433 puntos en promedio. Resulta esperanzador observar que los estudiantes que han usado computadoras entre uno y tres años tienen un rendimiento significativamente mejor que recién empiezan a usar computadoras, aunque con sus 479 puntos porcentuales su rendimiento es aún inferior al promedio de la OCDE. La imagen es igualmente clara al respecto de los estudiantes que cuentan con acceso a computado-

ras. Los estudiantes que dijeron tener acceso a computadoras en su casa, escuela u otros lugares, muestran un rendimiento por encima del promedio de la OCDE, con estudiantes que, teniendo acceso a computadoras en sus casas, rinden comparativamente mejor y alcanzan los 514 puntos. La más alta ventaja en puntuación puede ser vista en promedio en aquellos estudiantes que están más familiarizados con las computadoras (que las han utilizado durante más de cinco años), y que alcanzan los 532 puntos porcentuales.

## **USO DE COMPUTADORAS POR LOS ESTUDIANTES Y RENDIMIENTO DE LOS ESTUDIANTES**

### **La relación entre frecuencia de uso de la computadora y el rendimiento de los estudiantes en matemáticas**

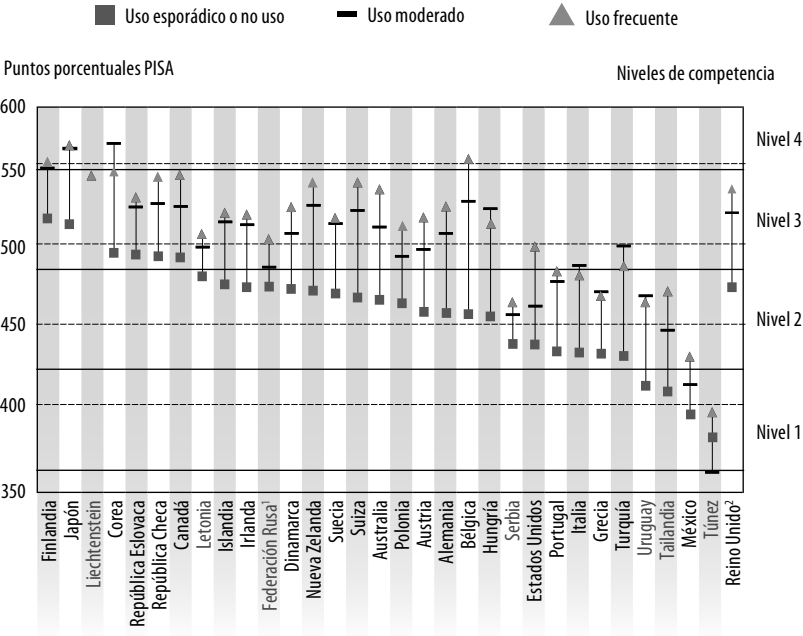
Tener acceso a una computadora es sólo la primera etapa, y en el Capítulo 3 se trataron las variaciones en cuanto a la frecuencia y tipo de uso que los estudiantes hacen de las computadoras en sus casas y en la escuela. Comparando eso con el rendimiento, es posible ver primero cuánto usan sus computadoras los estudiantes en general en cada uno de los dos entornos.

Las Figuras 4.5a y 4.5b muestran que la relación entre frecuencia de uso y rendimiento difiere sustancialmente dependiendo de si los estudiantes han usado frecuentemente computadoras en la casa o en la escuela. El efecto más nítido aparece con el uso en casa: en todos los países, los estudiantes que reportaron no usar o usar rara vez computadora en sus casas (en promedio un 18% de los estudiantes) obtienen puntuaciones mucho más bajas que sus contrapartes que indicaron un uso moderado o frecuente (Tabla 3.1 y Figura 4.5a). En la mayoría de los países, los estudiantes que usan computadora raramente en su casa alcanzaron un rendimiento del nivel 2 y, en algunos casos, del nivel 1 en la escala de competencia de matemáticas.

Sin embargo, cuando se trata de la frecuencia de uso en la escuela, hay una asociación menos consistente con el rendimiento. En algunos países como la República Checa o la República Eslovaca, quienes usan computadora raramente muestran un rendimiento peor que sus pares, aunque en Alemania, Corea, Grecia



**FIGURA 4.5a Frecuencia de uso de computadoras en la casa y rendimiento de los estudiantes en matemáticas**



**Fuente:** OECD PISA 2003 Database, Tabla 4.4.

Los países están dispuestos en orden decreciente según el rendimiento de los estudiantes que indicaron un uso esporádico o un no uso de computadoras en sus casas.

<sup>1</sup> Los resultados para el uso moderado están basados en al menos 3% de los estudiantes.

<sup>2</sup> Las respuestas obtenidas son insuficientes para asegurar comparabilidad.

y Japón, así como en el país asociado Túnez, ocurre de otra manera. Alrededor de la mitad de los países con datos disponibles, los estudiantes, ciclos escolares o escuelas que rinden menos hacen un uso más frecuente de computadoras en la escuela. Puede haber varios factores que contribuyan a una asociación negativa entre el uso de computadoras en la escuela y el rendimiento en algunos países, y/o que opaquen algún rendimiento benéfico que pudiera esperarse observar. Es posible que las estrategias educativas integren a algunos estudiantes de bajo rendimiento en otros

### RECUADRO 4.3 Frecuencia en el uso de computadoras

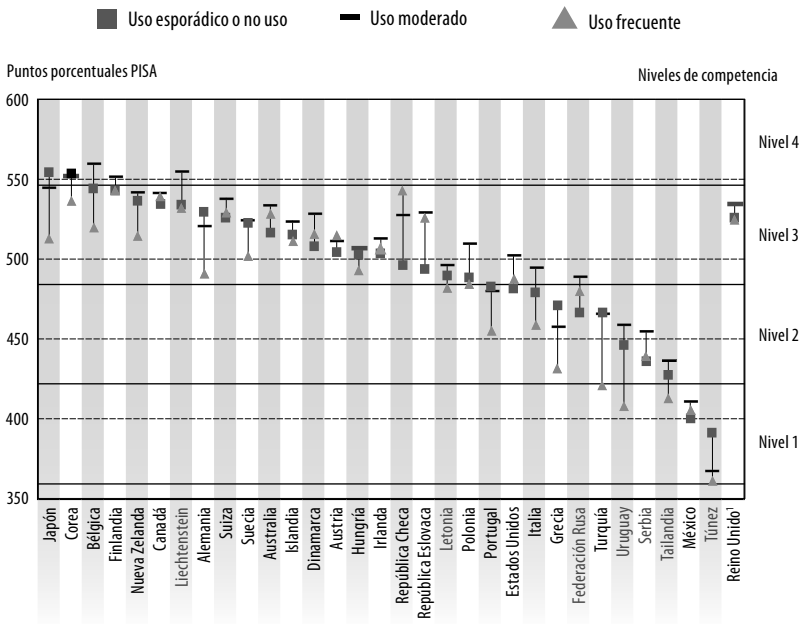
Como en el Capítulo 3, este capítulo utiliza las siguientes definiciones para la frecuencia de uso de computadoras, basadas en las respuestas de los estudiantes:

*Uso frecuente:* "Casi todos los días" o "Algunas veces por semana"

*Uso moderado:* "Entre una vez a la semana y una vez al mes"

*Uso raro o No uso:* "Menos de una vez al mes" o "Nunca"

**FIGURA 4.5b Frecuencia de uso de computadoras en la casa y rendimiento de los estudiantes en matemáticas**



Fuente: OECD PISA 2003 Database, Tabla 4.4.

Los países están dispuestos en orden decreciente según el rendimiento de los estudiantes que indicaron un uso esporádico o no uso de computadoras en la escuela.

<sup>1</sup> Las respuestas obtenidas son insuficientes para asegurar comparabilidad.

con mayor cantidad promedio de trabajo con computadora. Otra posibilidad es que la minoría de estudiantes que no tienen acceso a una computadora en sus casas ocupe más tiempo en las computadoras de la escuela con el fin de lograr dominar las habilidades computacionales que le falta. Además, los estudiantes de bajo rendimiento pueden no usar eficazmente las computadoras en la escuela, por lo que ocuparían más tiempo para completar una determinada gama de tareas en la computadora.

Este tipo de explicaciones puede tomarse en cuenta para establecer una asociación entre bajo rendimiento y uso más frecuente de computadora, más allá de algún efecto que tal uso tenga en el rendimiento mismo.

Sin embargo, puede que sea también una forma en la que el mayor uso de computadoras afecte adversamente el rendimiento. Por ejemplo, el hecho de dedicar demasiado tiempo a las computadoras en la escuela podría ser una distracción para el aprendizaje. Esta posibilidad sería consistente con la observación de que la cantidad de uso más comúnmente asociada con un mejor rendimiento es la “moderada” (entre una vez a la semana y una vez al mes). En 23 de los países que se muestran en la Figura 4.5b, esta categoría de estudiantes presenta un mejor rendimiento que cualquier usuario más frecuente o menos frecuente. Si las altas cantidades de uso de la computadora en la escuela no están asociadas con un mejor rendimiento de los estudiantes, los profesores deberían examinar más de cerca las modalidades de ese uso. Una sólida supervisión y clases bien estructuradas que abarquen una gama de tareas concretas que sean logradas usando computadora, puede mejorar su impacto en el rendimiento.

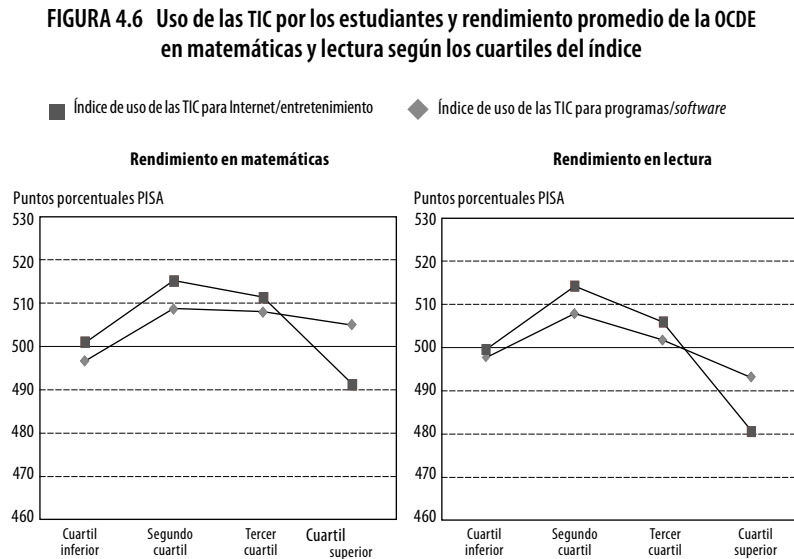
### Uso general y rendimiento en matemáticas y lectura

En el Capítulo 3 se desarrollaron índices para medir el uso general de las TIC por parte de los estudiantes en una escala continua. Al comparar los niveles de uso con el rendimiento, puede también analizarse la medida en que los estudiantes que utilizan más computadoras para un cierto rango de funciones tienden a desempeñarse mejor o peor en la evaluación del PISA. Las respuestas no pueden mostrar si ciertos tipos de uso de las TIC ayudan a los

estudiantes a rendir mejor en las escuelas, pero indican hasta qué punto los estudiantes que lo hacen bien son también aquellos que usan las TIC con ciertas finalidades.

Los analistas examinaron dos índices generales de uso, el primero basado en qué tan a menudo los estudiantes utilizan Internet y usan juegos de computadora, mientras que el segundo se basa en cuántos programas variados de computadora y *software* educativos utilizan. Los estudiantes de cada país fueron divididos en cuatro grupos iguales de acuerdo a su puntuación en cada índice. Aquellos que se sitúan en lo más alto de los grupos de uso son los que se sirven frecuentemente de computadoras para una gama relativamente amplia de propósitos; quienes se ubican en lo más bajo del índice son los usuarios menos frecuentes.

La Figura 4.6 muestra, en cada uno de esos dos índices, la puntuación porcentual en matemáticas y la puntuación porcentual en lectura para los estudiantes de cada categoría de uso en



Fuente: OECD PISA 2003 database, Tablas 4.5, 4.6 y 4.7.

promedio en los países miembros de la OCDE. Esos resultados exhiben que, en promedio, los estudiantes que usan menos las



computadoras tienen una puntuación por debajo de aquellos que se sitúan en el promedio del índice de distribución en términos de uso de computadoras. En promedio, el cuartil de estudiantes con el más bajo uso de las TIC para Internet y entretenimiento en cada país alcanza unos 12 puntos menos en matemáticas y 11 puntos menos en lectura que el cuartil con la segunda posición más baja de uso. La brecha equivalente en cuanto al índice de uso de programas y *software* se ubica en 14 puntos tanto para matemáticas como para lectura (ver Tabla A3.1 en el Anexo A3 para las pruebas de significancia de estas diferencias).

No obstante, los estudiantes que usan una computadora con frecuencia para un amplio espectro de fines, también tienden a mostrar un promedio relativamente bajo, especialmente en el caso de aquellos que hacen un amplio uso de programas y *software*. En promedio en los países miembros de la OCDE, los estudiantes que se sitúan en el cuartil más alto de usuarios de programas y *software*, están 20 puntos porcentuales por abajo de los que se ubican en el tercer cuartil de usuarios en matemáticas, mientras que la diferencia en cuanto a lectura es ligeramente más pronunciada (25 puntos porcentuales). A pesar de que esta diferencias no son tan grandes como las diferencias de rendimiento observadas antes entre los estudiantes con acceso a computadoras y los que no, son significativas en la casi totalidad de los países miembros de la OCDE (ver Tabla A3.1 en el Anexo A3).

Un examen más detenido del rendimiento en matemáticas evidencia que 16 países —Alemania, Bélgica, Canadá, Corea, Dinamarca, Hungría, Irlanda, Polonia, Portugal, la República Checa, la República Eslovaca, Suecia y Suiza, así como los países asociados Letonia, Tailandia y Uruguay— los estudiantes ubicados en el segundo y tercer cuartil de usuarios de programas y *software* tuvieron un rendimiento similar, el cual fue significativamente más alto que los cuartiles inferior y superior.<sup>2</sup> En

<sup>2</sup> Todas las comparaciones del rendimiento de los estudiantes entre el segundo y tercer cuartiles, así como las del tercero con el más alto fueron probadas por su significancia estadística y son presentadas en la Tabla A3.1 del Anexo A3. Por su parte, la Tabla 4.6 del Anexo B1, sólo presenta la información estadísticamente significativa sobre las diferencias de rendimiento entre el cuartil más alto y aquel más bajo del índice de uso de las TIC para programas y *software*.

Australia, Estados Unidos, Islandia e Italia el segundo cuartil de usuarios alcanzó un rendimiento más alto en matemáticas que los tres restantes cuartiles. En el país asociado como la Federación Rusa, el tercer cuartil de usuarios tuvo un mejor rendimiento en matemáticas con relación a los otros cuartiles. En Corea, Japón, la República Checa y la República Eslovaca, así como la Federación Rusa y Uruguay países asociados, el cuartil inferior de usuarios tuvo un rendimiento promedio más bajo en matemáticas que los otros tres cuartiles, los cuales tuvieron un rendimiento del mismo nivel. En Austria, Grecia, Nueva Zelanda, México, el Reino Unido y Turquía, y en los países asociados Liechtenstein y Serbia, el cuartil inferior no mostró un rendimiento significativamente inferior en matemáticas como sí ocurrió con el segundo cuartil (ver Tabla A3.1 en el Anexo A3).

Estos resultados reflejan aquéllos descritos más arriba, los cuales muestran que, en cuanto al uso en la escuela, los usuarios más frecuentes tienden a rendir un tanto por debajo de quienes los utilizan con moderada frecuencia. Los estudiantes menos diestros tienden, por ejemplo, a señalar el uso de *software* educativos más a menudo. Aunque el PISA no preguntó a los estudiantes qué tan a menudo los usaban para aprender sobre temas particulares, el hecho de que los usuarios más frecuentes de computadoras tengan un menor rendimiento tanto en matemáticas como en lectura refuerza la idea de que no se puede asumir tan fácilmente que un mayor uso de computadoras esté destinado a ser algo beneficioso para los estudiantes en todos los casos. Cabe señalar que esta parte específica del análisis considera la amplitud del uso frecuente de una computadora. Los estudiantes que más saben manejar computadoras y que están dispuestos a usarlos en varios aspectos de su vida podrían esperar tener ciertas ventajas como resultado. Pero esta evidencia sugiere que puede ser riesgoso asumir que en todos los casos esté asociada al mejoramiento del rendimiento escolar.



## **ACTITUDES HACIA LAS COMPUTADORAS, CONFIANZA EN EFECTUAR TAREAS EN UNA COMPUTADORA Y RENDIMIENTO ESCOLAR EN MATEMÁTICAS**

La parte final de este análisis concierne a la relación entre cómo los estudiantes ven las computadoras y qué tan bien rinden en matemáticas. Los estudiantes fueron consultados primero sobre cuál era su grado de acuerdo o desacuerdo con cada uno de los cuatro enunciados de actitudes positivas hacia las computadoras. Sus respuestas combinadas a las cuatro preguntas fueron enlistadas en un índice, y el rendimiento fue comparado con la puntuación de ese índice. En 15 países, las actitudes más positivas hacia las computadoras fueron relacionadas con un rendimiento mejorado en matemáticas (Figura 4.7). Sin embargo, aun en esos países, la asociación no es tan amplia (Tabla 4.11).

La relación entre la confianza de los estudiantes con las TIC y el rendimiento es más clara. En particular, el cuartil de estudiantes con la mayor confianza de poder efectuar tareas de rutina en las TIC, tales como abrir y guardar archivos, logra una puntuación promedio de más de un nivel de competencia (67 puntos porcentuales), por encima de aquellos que tienen menor confianza (ver Recuadro 3.3 en el Capítulo 3 para la lista completa de tareas de rutina). Esta comparación no quiere decir que el hecho de que los estudiantes se sientan confiados en sus habilidades para las TIC básicas, signifique que eso conduce a buenas aptitudes matemáticas, o viceversa; sino que esos dos atributos tienden a ir a la par. Los estudiantes situados en el cuartil con menor confianza en esas habilidades son, en muchos países, por lo menos lo doble más proclives a ubicarse entre los cuartiles con menores rendimientos en matemáticas. Más aún, la confianza de los estudiantes para efectuar tareas básicas en una computadora es un elemento vaticinador relativamente sólido del rendimiento de los estudiantes, y explica la variación del 10% en el rendimiento promedio en matemáticas entre los países de la OCDE, y entre un 15 y un 19% en Hungría, México, Portugal y la República Eslovaca (Tabla 4.8).

La confianza en su habilidad para efectuar tareas de Internet está asociada con el rendimiento de los estudiantes casi tan

fuertemente como la habilidad para efectuar tareas de rutina. Es la muestra más sólida, con una diferencia de más de 50 puntos porcentuales entre el cuartil de estudiantes con mayor confianza y el cuartil de los que tienen la menor seguridad en Bélgica, Grecia, Hungría, Italia, Japón, México, Polonia, Portugal, la República Eslovaca, Suiza y Turquía, además de los asociados Tailandia y Uruguay. Los estudiantes que se sienten seguros de poder efectuar tareas de alto nivel también están positivamente relacionados al buen rendimiento en matemáticas (9 puntos en promedio), aunque esta relación es menos de la mitad en contundencia que aquella correspondiente a la realización de tareas de rutina e Internet y no tiene una dimensión observable en cinco de los países con datos disponibles (Figura 4.7). No obstante, la relación en Hungría y Japón es contundente, con una brecha de alrededor de 50 puntos porcentuales entre los estudiantes con mayor confianza y los que confían menos en su habilidad para realizar esas tareas (Tabla 4.10).

## CONCLUSIONES E IMPLICACIONES

Los resultados muestran que algunas características de las habilidades para las TIC y su uso están fuertemente asociadas con el rendimiento de los estudiantes, aunque esto no es aplicable para todas esas características.

Una cosa que por ahora es clara, es que en una época en la cual las computadoras caracterizan intensamente la vida cotidiana y la educación, la minoría de estudiantes que tienen poco acceso a ellas, quienes los utilizan poco y quienes no se sienten en confianza al usar las TIC, no están rindiendo bien. Esto se debe, al menos en parte, a que los estudiantes que cuentan con un bajo acceso en sus casas provienen con mayor probabilidad de los sectores más desfavorecidos, aunque la brecha observada no se puede explicar suficientemente por las situaciones socioeconómicas. De esta manera, las desventajas que enfrentan los estudiantes cuyos padres tienen una condición educacional u ocupacional baja, se pueden ver agravadas puesto que ellos tampoco cuentan con acceso a computadoras. Las evidencias del PISA confirman los estudios previos que muestran la contundente relación en-



tre rendimiento y acceso y uso en el hogar. El uso en la escuela puede ayudar a compensar esta desventaja, aunque la asociación relativamente frágil entre acceso/uso en la escuela y rendimiento genere cuestionamientos sobre hasta qué medida esta desventaja puede ser completamente compensada.

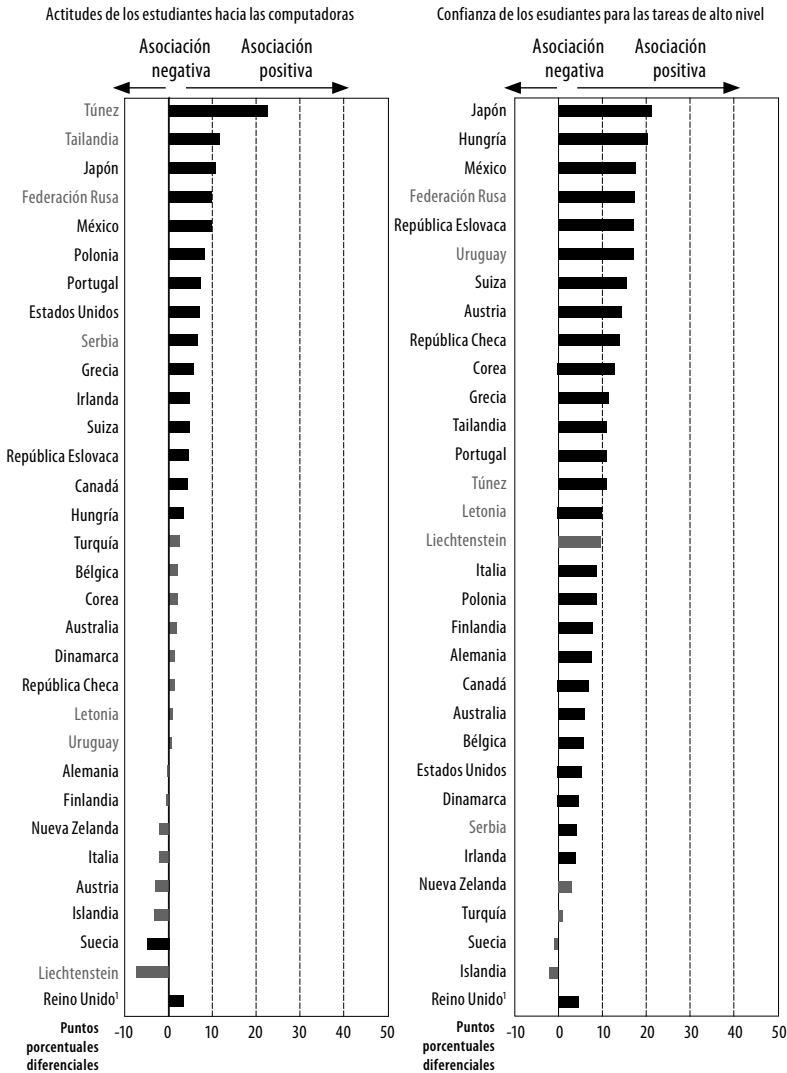
Así pues, mientras esta evidencia subraya la importancia de tender un puente sobre la brecha digital que aún deja a unos cuantos estudiantes marginados en relación al uso de computadoras, un cuestionamiento importante es hasta qué punto la extensión del uso de computadoras al interior de las escuelas puede contribuir a elevar los estándares y a aumentar la equidad en el rendimiento de los estudiantes. En el PISA, los estudiantes que usaron más extensamente computadoras tendieron a rendir levemente peor, en promedio, que aquellos que indicaron un uso moderado. Esto puede explicarse parcialmente por el hecho de que cuando nos centramos en los usos individuales, hubo cierto tipo de *software* que fue más utilizado por los estudiantes menos aventajados. Pero aun con funciones tales como la búsqueda de información en Internet, en las que se puede percibir una correlación positiva con el rendimiento, la ventaja de los usuarios más asiduos no aparece como una continuidad: en poco se distinguen los estudiantes que la utilizan ocasionalmente de aquellos que lo hacen frecuentemente, aunque aquellos que lo hacen rara vez o nunca, muestran un rendimiento peor que quienes están usando computadoras ya sea en ocasiones o a menudo. Lo anterior plantea la problemática de si los estudiantes que están usando más las computadoras, los están utilizando necesariamente para una mejor eficacia.

Otros estudios focalizados son necesarios en cada país para explorar la medida aplicable a cada estudiante —algunos tipos de uso de la computadora aumentan el rendimiento— y cuáles tipos son los más eficaces. Al mismo tiempo, en los países en que el acceso a una computadora se acerca a ser universal, las políticas deben volcar su atención en dirección a proporcionar una tecnología que asegure que el uso de las mismas será eficaz. Esto significa que los profesores tengan un entrenamiento apropiado y que el uso de las TIC esté bien integrado a los horarios y al plan de estudios. Investigaciones tales como la encuesta de la OCDE

sobre los grados superiores de la escolaridad secundaria (OCDE, 2004c), revelan severas debilidades a este respecto, como la carencia de profesores con conocimientos y tiempo, unida a dificultades de calendarización e impedimentos a la realización de los objetivos de desarrollo de las TIC en las escuelas. La relación aparentemente negativa entre rendimiento y algunos tipos de uso de computadoras que se muestran en el PISA, también conlleva la advertencia de que no se puede asumir que más signifique mejor. Sobre todo, es la calidad del uso de las TIC, necesariamente, más que la cantidad, lo que determinará la contribución que esas tecnologías hagan a los resultados de los estudiantes.

**FIGURA 4.7** Confianza de los estudiantes con las TIC, actitudes hacia las TIC y cambios en el rendimiento en matemáticas

Cambios en el rendimiento en matemáticas por unidad de incremento del índice de actitudes hacia las computadoras, confianza en la realización de tareas de alto nivel con las TIC, confianza en las TIC para tareas de Internet y confianza en las TIC para las tareas de rutina.



Fuente: OECD PISA 2003 database, Tablas 4.8, 4.9, 4.10 y 4.11.

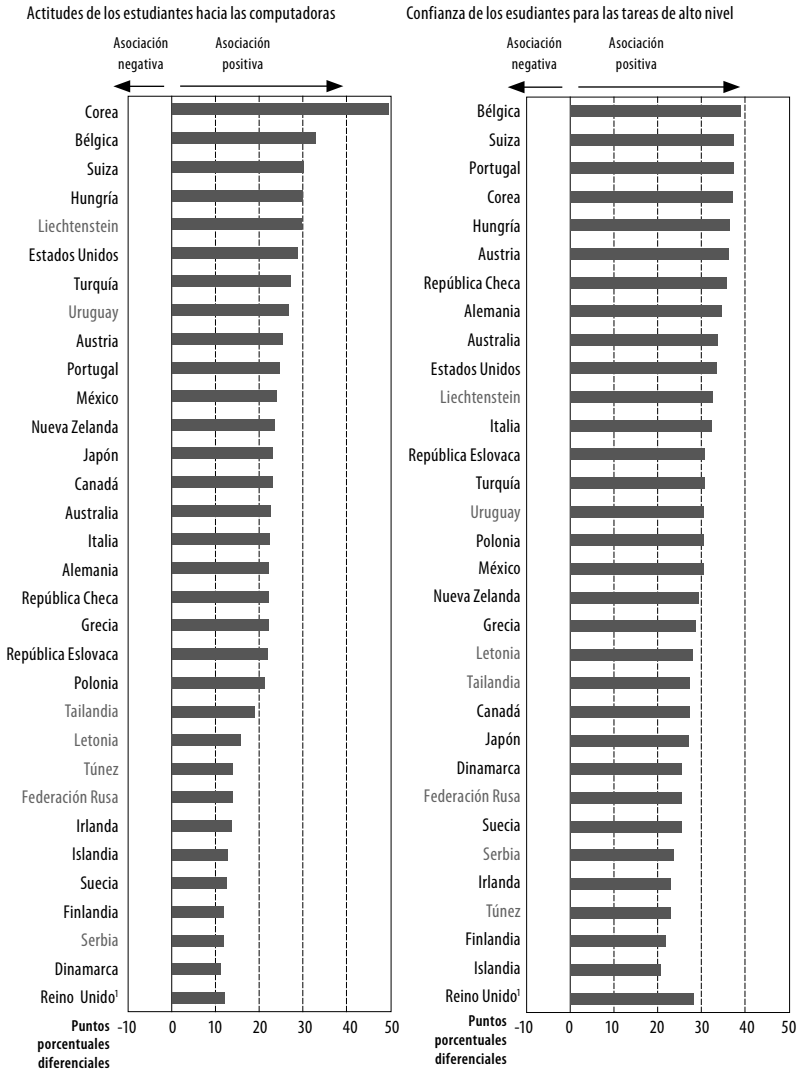
Los países están colocados en orden decreciente según las diferencias de puntuación por unidad de incremento en cada uno de los índices.

Nota: Las diferencias estadísticamente significativas están marcadas en tono oscuro.

<sup>1</sup> Las respuestas obtenidas son insuficientes para asegurar comparabilidad.

**FIGURA 4.7 Confianza de los estudiantes con las TIC, actitudes hacia las TIC y cambios en el rendimiento en matemáticas (*continuación*)**

Cambios en el rendimiento en matemáticas por unidad de incremento del índice de actitudes hacia las computadoras, confianza en la realización de tareas de alto nivel con las TIC, confianza en las TIC para tareas de Internet y confianza en las TIC para las tareas de rutina



Fuente: OECD PISA 2003 database, Tablas 4.8, 4.9, 4.10 y 4.11.

Los países están colocados en orden decreciente según las diferencias de puntuación por unidad de incremento en cada uno de los índices.

Nota: Las diferencias estadísticamente significantes están marcadas en tono oscuro del país.

<sup>1</sup> Las respuestas obtenidas son insuficientes para asegurar comparabilidad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ganzeboom**, H. B. G., P. M. De Graaf y D.J. Treiman (1992), "A Standard International Socio-Economic Index of Occupational Status", en *Social Science Research*, vol. 21, Issue 1, Elsevier Ltd.
- Harrison**, C., C. Comber, T. Fisher, K. Haw, C. Lewin, E. Lunzer, A. McFarlane, D. Mavers, P. Scrimshaw, B. Somekh y R. Watling (2003), *ImpaCT2: The Impact of Information and Communication Technologies on Pupil Learning and Attainment*, Londres, DfES.
- OCDE (2004a), *Science, Technology and Industry: Outlook 2004*, París, OCDE.
- OCDE (2004b), *Learning for Tomorrow's World – First Results from PISA 2003*, París, OCDE.
- OCDE (2004c), *Completing the Foundations for Lifelong Learning: An OCDE Survey of Upper Secondary Schools*, París, OCDE.
- OCDE (2005a), *PISA 2003 Technical Report*, París, OECD.
- OCDE (2005b), *PISA 2003 Data Analysis Manual: SAS® Users*, París, OCDE.
- OCDE (2005c), *PISA 2003 Data Analysis Manual: SPSS® Users*, París, OCDE.
- Papanastasiou**, E., M. Zembylas y V. Charalambos (2003), "Can Computer Use Hurt Science Achievement? The USA Results from PISA", en *Journal of Science and Technology*, vol. 12, núm. 3, Nueva York, Plenum Publishing Corporation.
- Ravitz**, J., J. Mergendoller y W. Rush (2002), *What's School Got to Do With It? Cautionary Tales about Correlations between Student Computer Use and Academic Achievement*, Nueva Orleans, AERA.
- Valentine**, G., J. Marsh, C. Pattie y BMRB (2005), *Children and Young People's Home Use of TIC for Educational Purposes: The Impact on Attainment at Key Stages 1-4*, Londres, DfES.
- Wenglinsky**, H. (1998), *Does it Compute? The Relationship Between Educational Technology and Student Achievement in Mathematics*, Princeton, NJ, ETS Policy Information Center – Research Division.