

¿Qué mide PISA y cómo hay que darle respuesta?



¿Qué mide y qué no mide PISA?, ¿cuáles son los éxitos y fracasos más llamativos? y, sobre todo, ¿qué medidas hay que tomar para mejorar los resultados de nuestro alumnado? El artículo da respuesta a estas importantes cuestiones y lo hace con 21 propuestas para las tres competencias que evalúa PISA: Comprensión Lectora, Matemáticas y Ciencias.

AUTORÍA COMPARTIDA

Francisco Luna (coord.), Jesús M. Goñi Zabala, Agustín Gil Martín y M.ª Elvira González Aguado

Comprensión Lectora

FRANCISCO LUNA

Instituto Vasco de Evaluación (ISEI-IVEI).

Hace tres años, en un artículo sobre los resultados en PISA 2006, que publiqué en esta misma revista (Luna, 2008), hacía referencia a la lectura catastrofista que los medios de comunicación habían hecho de los resultados de España, en Comprensión Lectora, en 2006. Los resultados de 2009, salvo algunas valoraciones más equilibradas y menos simplistas, han supuesto una nueva oportunidad para vapulear al sistema educativo a través de titulares nuevamente rompedores: la educación española va a la deriva, otra vez a la cola mundial, desalentador diagnóstico... De nada ha servido que España haya recuperado los 20 puntos perdidos en 2006, que tanta pólvora ofreció en ese momento, y que pocos países hayan mejorado sus resultados en lectura del año 2000 al 2009.

No podemos ocultar una realidad de cierta mediocridad y la sensación de que no avanzamos suficientemente, pero tampoco debemos olvidar que estamos acompañados por una gran mayoría de nuestros socios europeos, que se encuentran en una situación parecida o no muy lejana. Además, hemos de ser conscientes de que nos estamos midiendo con un instrumento que se centra en evaluar la comprensión y la contextualización de los conocimientos, lo que obliga a los alumnos a pensar y a aplicar de forma creativa lo que saben, mientras que, como señala el informe TALIS-OCDE (Instituto de evaluación, 2009), el profesorado español se inclina más hacia una visión de la enseñanza basada en la transmisión y reproducción de conocimientos, y en la memorización.

¿Qué mide y qué no mide PISA?

La Comprensión Lectora se sostiene en un conjunto de habilidades y estrategias que se van construyendo y desarrollando, a lo largo de la vida, en aquellos contextos y situaciones en los que se produce la interacción entre las personas. La novedad de PISA es que añade un sentido activo y sobre todo de compromiso personal a esta competencia, al entenderla como instrumento básico para conseguir objetivos personales, construir nuevos aprendizajes y participar activamente en la sociedad.

La evaluación de PISA se centra exclusivamente en la Competencia Lectora, dejando de lado el resto de las habilidades lingüísticas. Sin duda, es un claro déficit de este estudio, justificado por la dificultad que conlleva evaluar las habilidades productivas, pero también hay que tener en cuenta que todas las evaluaciones nos indican que la Comprensión Lectora es la habilidad más estable y la que mejor correlaciona con el resultado del resto de las competencias y que, en general, es un indicador claro del nivel de desarrollo en otras habilidades lingüísticas.

Desde la primera aplicación en el año 2000, el estudio PISA propuso un marco para la Competencia Lectora que se ha mantenido en su concepción general, aunque haya ido modificándose y enriqueciéndose a lo largo de este tiempo, a partir de avances teórico-prácticos en los elementos subyacentes al pro-

ceso lector y a la incorporación de las tecnologías de la información y de la comunicación, así como de nuevos tipos de textos, como los hipertextos, y nuevas situaciones de comunicación.

Un estudiante de 15 años, según este estudio, debe ser capaz de leer textos diversos, pertenecientes a diferentes ámbitos de uso, con el objetivo de resolver distintas tareas. Para ello, PISA identifica las distintas formas en que aparece el material escrito –que denomina formato del texto o material de lectura–, presenta actividades que simulan los distintos tipos de tareas que una persona se encuentra en su vida real –lo que denomina competencias cognitivas– y propone textos creados con distintos propósitos y en diferentes situaciones o contextos. El enfoque de PISA es “leer para aprender” más que “aprender a leer”; de ahí que no se evalúe a los alumnos en las destrezas de lectura más básicas.

Se trata, por lo tanto, de un enfoque complejo de la Comprensión Lectora, en el que se interrelacionan esos tres elementos. Evidentemente, en el momento de fijar el porcentaje de ítems que permiten medir cada tipo de texto o cada tarea de lectura, se tienen en cuenta la situación, los intereses, la edad y el desarrollo cognitivo del alumnado que se evalúa.

Por otra parte, se ha desarrollado una prueba específica, para evaluar la lectura de textos electrónicos (ERA-OCDE 2010a), en la que han tomado parte diecinueve países, entre ellos España, y cuyos resultados se presentarán este mes de junio.

¿Cuáles son los éxitos y fracasos más llamativos?

El hecho de que la lectura haya sido nuevamente área central de evaluación del Proyecto PISA permite analizar la evolución de los resultados y el comportamiento de los países y regiones que tomaron parte en la primera aplicación del año 2000 y en esta última medición de 2009. Es tal la cantidad de datos que aportan los estudios PISA que, a veces, resulta ciertamente difícil saber con seguridad qué ha pasado; pero, desde mi punto de vista, se podrían destacar varios aspectos:

– La *marea amarilla* que se da en el ámbito económico se extiende también al educativo. Entre los 10 países o ciudades que obtienen los resultados más altos, siete se concentran en Asia y el Pacífico: Corea del Sur, Hong Kong-China, Singapur, Nueva Zelanda, Japón, Australia y una mención especial para Shanghái-China que participa por primera vez y que ha obtenido las puntuaciones más altas en todas las competencias. Fuera de esa zona, sólo destacan Finlandia, que ha sido desplazada del primer puesto y ha bajado 11 puntos desde el año 2000, y Canadá, que también ha reducido su puntuación, durante esta década, en 10 puntos.

– El fuerte impacto producido por los resultados en muchos países de la UE, los cuales, salvo casos particulares, no ocupan puestos avanzados en la lista de resultados. La mayoría han empeorado sus puntuaciones con respecto al año 2000 –Suecia, por

ejemplo, en 19 puntos; España, en 12 y Francia, en 9-. España tiene el mismo porcentaje de alumnado, el 20%, que Francia, Italia y la media de la OCDE, en los niveles inferiores de rendimiento y un porcentaje muy cercano a los de Alemania, Reino Unido o EE.UU. El gran problema de España globalmente, y de la mayoría de sus comunidades autónomas, es el reducido número de alumnos situados en los niveles altos de rendimiento. Junto a esto, el informe revela también un claro estancamiento en la educación estadounidense, que se sitúa en una posición intermedia y empeora también sus resultados anteriores.

- Finalmente, destaca la mejora de los resultados, en muchos casos de forma importante, en los países de América Latina, desde el año 2000. De hecho, Chile, Colombia, Perú y Brasil se encuentran entre los países que mayores avances han mostrado. Caso especial es el de Argentina, al ser uno de los países que más ha modificado su puntuación en esta década, aunque ha sido superada por Brasil y Chile. Sin embargo, a pesar de este avance general, todos siguen ubicándose entre los países con más bajos resultados: Chile, con los mejores resultados de toda la región, se ubica en el puesto 44 de los 65 participantes. En Brasil o Argentina, el 50% de su alumnado no alcanza siquiera el nivel 2 de rendimiento, considerado como el mínimo en Competencia Lectora, frente al 90% de Finlandia o al 80% de España.

Otro aspecto destacable son las preocupantes diferencias en los resultados de las catorce comunidades autónomas que han tomado parte en PISA. Así, encontramos un grupo de comunidades que obtiene en lectura resultados cercanos a los de los países de alto nivel y otras que, por el contrario, obtienen resultados bajos y se sitúan a más de 40 puntos de las primeras.

Siete medidas para mejorar los resultados

Al contrario de lo que ocurre en otras competencias, no le podemos echar completamente la culpa al desfase de las leyes, ya que la actual, con todas sus imperfecciones, toma algunas medidas para corregir aspectos considerados deficientes (competencias, evaluaciones de diagnóstico, formación inicial...) y, específicamente en el campo lingüístico, plantea unos currículos adaptados al enfoque funcional de la lengua. Sin duda, hay problemas en la aplicación de las leyes, que no suelen desarrollarse como estaban pensadas, y en la innovación, que no llega, en general, al aula. A pesar de todo, creo que hay que ser optimista y dar tiempo para que se produzcan estos cambios.

A continuación se proponen siete medidas que podrían ayudar a la mejora de la Competencia Lectora del alumnado. En algunos casos haré referencia a las propias conclusiones del estudio PISA (OCDE 2010b) y, en otros, serán propuestas que se vienen realizando desde hace tiempo, pero en las que hay que seguir insistiendo.

1. Incentivar y promover de manera intensiva la lectura.

En el estudio PISA se concluye que hay una mayor correlación entre la Competencia Lectora y el compromiso hacia la lectura, que entre la competencia lectora y el estatus socioeconómico familiar. El estudio nos dice que por cada unidad de aumento en este índice de lectura, mejoraría en cerca de 40 puntos el resultado del alumnado español. De hecho, la distancia entre quienes muestran un mayor y menor interés hacia la lectura es de casi 100 puntos, distancia superior a la que se da entre la

mayoría de los países. El 74,1% del alumnado español, situado en el nivel más bajo de rendimiento, afirma que lee poco, mientras que sólo el 13% del alumnado del nivel cinco o superior afirma lo mismo.

Indudablemente, en los resultados en lectura influyen otros factores, como el tiempo dedicado a esta actividad. Se observa que existe un umbral de tiempo dedicado a la lectura, aunque los que más tiempo leen no son siempre los que mejores resultados obtienen. Pero, sin duda, el impulso de la lectura y el desarrollo de estrategias de comprensión deben ser el eje central del trabajo docente.

El interés por la lectura implica la motivación para leer y engloba un conjunto de características afectivas y de conducta, una sensación de control sobre lo que se lee, la implicación en la dimensión social de la lectura y distintas y frecuentes prácticas de lectura. Es decir, implica tanto actitudes, como intereses y, sobre todo, prácticas. Según nos dicen algunas investigaciones, los niños españoles leen mucho más que los del resto de Europa, pero esto sólo hasta la adolescencia.

La actual Ley de Educación impulsa la práctica lectora, pero creo que todavía no se ha conseguido que los docentes, sea cual sea su área o disciplina, consideren la lectura como una tarea propia y sean capaces de identificar la contribución específica de cada área al desarrollo lector global del individuo.

2. Para enseñar algo hay que hacerlo visible y explícito, no dando nada por supuesto.

En la observación directa del alumnado, cuando responde a las pruebas PISA, he podido comprobar que, en general, carecen de unas estrategias básicas de lectura; por ejemplo, lo más habitual es que primero lean el texto completo, luego lean las preguntas y nuevamente vuelvan a leer el texto para buscar la respuesta, con una considerable pérdida de tiempo y de enfoque en la comprensión.

A leer no se aprende sólo leyendo. Las investigaciones nos indican que en los lectores eficaces hay una clara conciencia del proceso lector. En todos los países de la OCDE, los estudiantes que tienen bajos niveles de conciencia sobre cuáles son las estrategias más eficaces para comprender, recordar y resumir la información son lectores menos competentes que los que tienen altos niveles de conciencia acerca de estas estrategias, independientemente de sus hábitos de lectura. La formación en estrate-



gias lectoras es una tarea que exige dedicación específica, tutoría del proceso y, sobre todo, continuidad.

Por otro lado, la Comprensión Lectora debe cultivarse en todas las áreas; no es algo que pueda ser trabajado de forma aislada, porque cada lectura tiene su contexto. En una investigación realizada por el Grupo LEAC, de la Universitat de Barcelona (http://www.ub.edu/dppsed/grupos_sp/leac.htm), acerca de la percepción del alumnado sobre las tareas de lectura y escritura que realizaba para aprender contenidos de Sociales y Ciencias, se concluía que las tareas más frecuentes eran tomar apuntes, leer un texto y subrayarlo, elaborar un resumen o responder a preguntas y que era muy raro leer dos o más textos para discutir o elaborar una síntesis. La única estrategia de aprendizaje en la que España está por encima de la media de la OCDE es la memorización, en las estrategias de elaboración y control superamos escasamente la media internacional.

3. La diversidad es la clave: en los tipos y formatos de los textos, en las tareas cognitivas, en las situaciones de uso y en las propuestas didácticas.

Durante mucho tiempo se ha desarrollado un debate acerca de cuál era el tipo de lectura más eficaz, tanto para fomentar las habilidades lectoras como para mejorar el rendimiento en esta competencia. Los resultados de PISA indican que, aunque los estudiantes que leen ficción tienen más probabilidades de lograr puntuaciones más altas, son los estudiantes que leen una gran variedad de materiales los que demuestran una mayor competencia lectora.

Es imprescindible llevar al aula textos que representen la variabilidad de situaciones a las que una persona se enfrenta, tanto en la vida escolar como en la social y laboral. Los propios ejemplos liberados por PISA muestran una amplísima gama, desde los denominados textos continuos –formados por oraciones que se organizan en párrafos–, que son los de uso más habitual en las aulas, a los llamados textos discontinuos, –que incluyen tablas, gráficos, diagramas, anuncios, catálogos o formularios–, tan habituales en la vida diaria actual, pero con una presencia menor en el contexto educativo, como objeto de análisis y uso. Y todos estos textos en diversos soportes, tanto impresos como electrónicos, y para responder a diferentes objetivos y tareas.

Por otro lado, es preciso ser conscientes de que trabajar competencias implica proponer a los estudiantes que respondan a demandas complejas que supongan resolver una situación problemática. Hay que proponer, sin duda, ejercicios y tareas de respuesta única, pero sin olvidar otras que exijan la reflexión y valoración del texto o la extrapolación de lo aprendido y su aplicación a situaciones nuevas.

4. Optimizar el trabajo de las áreas lingüísticas y de la competencia en comunicación lingüística, común a todas las áreas.

Todos sabemos que el alumno que anda mal en Comprensión Lectora casi con toda seguridad tendrá problemas en la comprensión de los textos y de los enunciados de los problemas en el resto de las áreas. Quien no entiende lo que lee tampoco puede explicarse, de ahí que sea estratégicamente importante que se consiga desarrollar al máximo la Comprensión Lectora.

Sin duda, el compromiso con esta tarea debe afrontarlo todo el equipo docente, pero sin olvidar que las áreas lingüísticas tienen una responsabilidad añadida: asesorar al resto del profesorado para el desarrollo de sus aportaciones a la competencia en

comunicación lingüística, básicamente en la adquisición del léxico especializado de cada área, en los “modos del discurso”, en la interacción comunicativa, en los tipos de texto más habituales y pertinentes en cada área o en algunas estrategias básicas para constatar y desarrollar la comprensión.

5. Tratamiento integrado de las lenguas, porque es más lo que las une que lo que las separa.

En estos momentos, cerca del 50% del alumnado del Estado estudia en sistemas bilingües, de dos lenguas oficiales, a través de distintos niveles de inmersión y en diversos programas de escolarización. Además, son cada vez más las comunidades que apuestan por sistemas bilingües con el uso de una lengua extranjera, para aprender contenidos. Es una situación a la que los centros y las administraciones están respondiendo con mucho esfuerzo y dedicación y que, en general, está dando buenos resultados.

En este proceso, por coherencia y eficiencia, es imprescindible que todo el profesorado de lengua tenga en cuenta las habilidades comunicativas de su alumnado, en las diversas lenguas del currículo, y debe ser normal trabajar indistintamente con textos en distintas lenguas. Hay que optimizar los aprendizajes con un trabajo realmente integrado, resaltando explícitamente los aspectos coincidentes y los discrepantes.

6. Convertir la informática en nuestro aliado.

La destreza en las nuevas competencias que aporta Internet se está convirtiendo en algo esencial para el futuro alfabetismo de nuestros alumnos, un término que está cambiando velozmente y que se está ensanchando desde la noción tradicional de saber leer y escribir, hasta incluir la capacidad de aprender, comprender e interactuar con las tecnologías de la información.

PISA, consciente de este hecho, no sólo evaluó la competencia del alumnado en la lectura de textos electrónicos –la denominada prueba ERA–, sino que ha investigado acerca de lo que acostumbra a leer los jóvenes, en Internet. La conclusión es que los estudiantes que están ampliamente involucrados en actividades de lectura en línea, tales como leer mensajes de correo electrónico, participar en chats o en grupos de discusión, leer noticias o buscar información, son en general lectores más hábiles que quienes lo hacen con menor frecuencia.

Las TIC permiten un aprendizaje de lenguas con la posibilidad de disponer de múltiples actividades, para atender las necesidades de distintos niveles de competencia en el aula. Además, Internet puede ser fuente de textos auténticos, para el estudio de las materias curriculares, y de recursos, para un enfoque plurilingüe.

7. Prestar atención específica a las necesidades y problemas de los chicos en lectura.

Un dato que vuelve a confirmarse es que las chicas leen más y mejor que los chicos en todos los países, con una diferencia promedio de 39 puntos –29 en el caso de España–, el equivalente a un año de educación. El hecho es más grave porque esta brecha entre chicos y chicas no ha mejorado en ningún país desde 2000 y se ha ampliado en países como Francia, Corea o Suecia. Los chicos, además, han disminuido su gusto por la lectura y el compromiso con la lectura en su tiempo libre.

Como se señala en el propio informe internacional, a lo largo de gran parte del siglo XX, la preocupación por las diferencias entre ambos sexos en la educación se centró en el bajo rendimiento de las chicas. Sin embargo, actualmente ésta se ha des-

plazado al bajo rendimiento lector de los chicos. Mientras que las diferencias entre ambos sexos se han ido reduciendo –en Matemáticas– o casi anulando –en Ciencias–, la brecha en lectura se ha ido agrandando, incluso entre el alumnado de alto rendimiento.

La distancia varía considerablemente entre países, lo que sugiere que esta brecha no está relacionada intrínsecamente con intereses y fortalezas académicas, sino que tiene que ver con actitudes y comportamientos, en su mayoría adquiridos y socialmente inducidos, y en cómo enfocan y participan chicos y chicas en el aprendizaje. De hecho, la mayor parte de esta diferencia entre ambos sexos puede explicarse porque los chicos están menos comprometidos con la lectura. Es un tema de preocupación internacional y debe serlo también en cada comunidad educativa, de forma que se puedan encontrar fórmulas más efectivas de aumentar el interés de los chicos por la lectura, tanto en la escuela como en casa.

Como señalaba en el artículo al que me refería al comienzo de esta exposición, hemos de tomar PISA en su verdadera dimensión y no debe convertirse en el único referente para medir nuestro nivel educativo; pero antes de empezar a criticar un instrumento tan potente como éste vamos a aprender todo lo que podamos y, si somos capaces, vamos a mejorarlo.

para saber más

- ▶ **Instituto de evaluación (2009):** *TALIS (OCDE). Estudio internacional sobre la enseñanza y aprendizaje. Informe español.* Madrid: Ministerio de Educación.
- ▶ **Instituto de evaluación (2010a):** *La lectura en PISA. Marcos y pruebas de la evaluación.* Madrid: Ministerio de Educación.
- ▶ **Instituto de evaluación (2010b):** *PISA 2009. Informe español.* Madrid: Ministerio de Educación.
- ▶ **OCDE (2010a):** *Pruebas liberadas de PISA-ERA* (textos en formato electrónico), en <http://erasq.acer.edu.au/index.php?cmd=home>
- ▶ **OCDE (2010b):** *PISA 2009 at a Glance*, OECD Publishing (<http://dx.doi.org/10.1787/9789264095298-en>)
- ▶ **Luna, Francisco (2008):** "¿Qué dice PISA sobre la comprensión lectora?", *Cuadernos de pedagogía*, 381, julio-agosto.
- ▶ La base de datos internacional de PISA OCDE 2009 se puede consultar en: <http://pisa2009.acer.edu.au>
- ▶ Los Informes del Instituto de evaluación se pueden descargar en www.institutodeevaluacion.educacion.es



La Competencia Matemática

PISA y el sistema solar: encuentros en la segunda fase

JESÚS M. GOÑI ZABALA

Universidad del País Vasco-Euskalerriko Unibertsitatea.

Newton llegó a la conclusión, revolucionaria en su momento, de que la fuerza de gravitación es la causa originaria de la estructura del universo y, más en concreto, de la disposición y movimiento de los planetas en nuestro sistema solar. Los planetas giran alrededor del Sol influenciados en sus trayectorias, fundamentalmente, por las fuerzas de atracción gravitatoria que dependen de sus masas relativas, es decir, de la masa del Sol y la de los respectivos planetas. La evaluación cumple en el sistema

educativo, y en concreto en la enseñanza de las Matemáticas, una función similar; es decir, resulta ser la fuerza más poderosa, de las varias disponibles (currículo, formación del profesorado, materiales...) a la hora de modelar el sistema educativo.

La enseñanza de las Matemáticas escolares pre-universitarias gira alrededor de la estrella madre que ha conformado el sistema educativo tal y como lo conocemos en la actualidad, a saber: el modelo de conocimiento propio de la Academia universitaria, el

modelo de las pruebas de ingreso en la universidad (Selectividad) que son su concreción evaluativa. El logro de los conocimientos matemáticos que se exigen para superar esta prueba se erige en la finalidad última de los currículos, una vez superado el primer ciclo de la Educación Secundaria Obligatoria; su influjo, algo más atenuado por la distancia, se extiende también a los niveles inferiores del sistema educativo. Este sistema produce daños colaterales que se concretan en una tasa elevadísima de estudiantes que suspende las Matemáticas; es bien sabido que es el área que más contribuye al elevado número de estudiantes que no aprueba la etapa de enseñanza obligatoria y que su contribución, por desánimo, a lo que viene en denominarse el abandono temprano, no es menor. Pero este coste está socialmente asumido porque se concentra en las capas sociales con menor capacidad de respuesta. Ser pobre o, como se dice hoy en día, pertenecer a los sectores socialmente desfavorecidos, desmotiva hasta para protestar. Todo esto es algo conocido y muchas veces repetido (Bourdieu, 1970). Si no se hace algo no es, desde luego, porque no se haya dicho una y mil veces.

Podemos decir que PISA es una especie de estrella que aparece periódicamente (cada tres años) y que cada vez que lo hace revoluciona el sistema educativo. El impacto que produce, por su gran poder mediático, hace que por unas semanas parezca que todo gira alrededor de esta nueva estrella brillante y cegadora. Con el paso de los meses su brillo decrece, se aleja de nuestro sistema solar y los planetas siguen girando alrededor de la estrella madre, a la espera de su próxima aparición.

Las pruebas denominadas de diagnóstico, introducidas por la LOE (2006), y sus resultados aparecen menos en los medios de comunicación, pero están empezando a ser, para los centros y el profesorado, una referencia más cercana a su práctica y dado que se basan, intencionalmente, en competencias podemos asimilarlas, en el discurso que estamos construyendo, a lo que decimos acerca de la influencia de PISA en el sistema educativo.

¿Qué se mide y qué no se mide?

Lo primero que hay que decir es que no sabemos exactamente qué mide PISA porque los ítems utilizados no se publican. Sabemos qué dice PISA que quiere medir, porque el diseño general de la prueba sí está publicado (PISA 2009- pág. 23 y siguientes). Pero una cosa es lo que se dice y otra lo que se hace. Es sensato mantener alguna reserva al respecto. Reserva que no debiera servir para descalificar lo que dice PISA, sino para situarlo en el lugar que le corresponde. Hará falta todavía bastante tiempo para que podamos asimilar en todo su valor la influencia real de PISA en nuestro sistema educativo. Tenemos, por otra parte, una muestra de lo que PISA realmente hace a través de los ítems liberados (ISEI-IVEI 2003). Estos ítems nos permiten conocer, por lo menos en parte, lo que se mide realmente en PISA.

Basándonos en estas fuentes podemos decir que PISA dice expresamente qué quiere medir: "La Competencia Matemática". Da una definición de Competencia Matemática (PISA 2009- pág. 23) y, lo que es más importante, organiza esa competencia entorno a tres ejes que denomina: contenidos, procesos y contextos y situaciones. Lo habitual en nuestro medio educativo es que los currículos de Matemáticas tengan un único eje explícito, que son los contenidos, o para ser más precisos, el conocimiento, por

defecto, asociado a los mismos: recuerdo de datos, memorización de definiciones, aplicación de procedimientos algorítmicos y resolución de problemas *ad hoc*; esto supone un uso implícito de un segundo eje, los procesos. Por otra parte la aplicación del conocimiento a contextos de uso no suele utilizarse ni explícita ni implícitamente de manera sistemática. Por lo tanto, tenemos en la práctica curricular habitual un eje explícito y fundamental, los contenidos, otro implícito, los procesos, y otro inexistente, los contextos y situaciones, para la práctica sistemática.

La estructura usada por PISA (PISA 2009- pág. 24) a la hora de definir la Competencia Matemática se divide en contenidos, procesos y contextos (véase el siguiente cuadro).

Cuadro 1

Contenidos	Procesos	Contextos
Cantidad	Reproducción	Personal
Espacio y forma	Conexión	Educativo y laboral
Cambios y relaciones	Reflexión	Público
Probabilidad		Científico

Y en el Cuadro 2 (en la página siguiente), se hace un análisis comparativo de lo que PISA dice que mide y lo que suele ser habitual que se enseñe y evalúe en las prácticas educativas actuales, en nuestro contexto. Se entiende que todos los cambios que nos acerquen a esa estructura curricular serán potencialmente beneficiosos para mejorar el rendimiento en este tipo de pruebas.

Como puede verse, la propuesta curricular de PISA es más ambiciosa que la que actualmente se desarrolla en los currículos escolares, a excepción del eje de contenidos, porque esta prueba, si nos guiamos por los ítems liberados, no mide contenidos que sí son habituales en nuestros currículos de Matemáticas de la edad en la que se pasa la prueba (Goñi, 2008). Este desenfoco entre lo que sí mide, a cuyo aprendizaje no se destina mucho tiempo, y lo que no mide, a cuyo aprendizaje se destina bastante más tiempo, crea en el profesorado una profunda desorientación, porque pierde el norte sobre cuál es la dirección hacia la que debe dirigir su acción: si el sistema desea que el alumnado se prepare para la selectividad coleccionando conocimiento matemático, cuya única aplicación requerida será la académica, o si desea que el alumnado sea capaz de desarrollar competencias en contextos de uso personal, social, etc. Seguro que habrá quién diga que las dos cosas, y además para todos, pero eso parece que no es posible en la sociedad en la que vivimos, con las escuelas que tenemos y con el tiempo del que disponemos.

¿Cuáles han sido los éxitos y fracasos más llamativos?

Tengo la impresión de que las versiones sucesivas de PISA dibujan un panorama gris, con escasos claroscuros. Estimo que una mirada mínimamente imparcial no puede hablar ni de grandes fracasos, ni tampoco de éxitos llamativos. Teniendo en cuenta que el valor de los datos de evaluaciones tipo PISA resulta más significativo en la medida en que se van construyendo series históricas, haré una somera valoración de la evolución de los resultados en Matemáticas entre los años 2003 y 2009.

La puntuación obtenida en la primera prueba de PISA (2003) fue de 485 puntos frente a 500 de la media de la OCDE. En el

Cuadro 2

Contenidos	La prueba de PISA da más importancia que la que es habitual en nuestro currículo a lo que llaman Probabilidad (Estadística y probabilidad). El resto de contenidos, aunque nombrados de otra manera, es similar. La diferencia está en el nivel. PISA evalúa contenidos anteriores a los que corresponde al curso 3º de la ESO en la que se pasa esta prueba (15 años). El nivel de la mayoría de los conocimientos a aplicar en estas pruebas puede estimarse que se sitúa sobre 1º de la ESO (Goñi 2008). Una hipótesis plausible es que los rendimientos se resienten porque muchos de esos conocimientos ya han sido olvidados como consecuencia de un aprendizaje escasamente significativo.
Procesos	PISA pretende medir diferentes niveles de desempeño cognitivo, expresamente los 3 citados. Lo habitual en las pruebas de evaluación actuales en los centros es que la primacía del nivel denominado "Reproducción" sea determinante. Los ejercicios y problemas <i>ad hoc</i> consumen la mayor parte del tiempo escolar destinado a la enseñanza de las Matemáticas. La hipótesis que se deriva de esta constatación y de la comparación con los ítems liberados de PISA es que la falta de hábito de trabajar en situaciones más complejas y abiertas hace que el rendimiento sea peor.
Contextos	PISA pretende medir la aplicación del conocimiento matemático en los contextos citados. En nuestro medio lo más habitual es que se mida la aplicación de las Matemáticas en el contexto académico solamente. De este hecho se deriva la tercera hipótesis y tal vez la más relevante: dar mayor peso en las clases y evaluaciones escolares a la aplicación de los conocimientos a situaciones entrenará al alumnado a responder mejor a pruebas del tipo PISA.

último informe PISA (2009) la puntuación es de 483 frente a 496 de la media OCDE. Como puede verse, la diferencia ha disminuido de 15 a 13 puntos, es decir, un valor no significativo, teniendo en cuenta el margen de error de estos datos.

El porcentaje de alumnos que puntúa en los niveles 1 y 2, los más bajos, también permanece estable. Aumenta un punto del 23% al 24% entre 2003 y 2009. Este dato tiene una doble lectura. Positiva: es alto, aunque no mucho más que la media de la OCDE, que se sitúa en torno al 20%, pero es estable a pesar de la población, no menor, de inmigrantes que han accedido al sistema educativo en esta década. Negativa: en cualquier caso es un fracaso social y educativo grave porque, además, y en esto sí que nos diferenciamos de otros países, da lugar a tasas de fracaso escolar en el sistema obligatorio, tanto por no superar la etapa obligatoria como por el abandono temprano que provocan, mucho más altas (en torno al 35%), que nos sitúan a la cola de la OCDE. Es decir, que los resultados escolares medidos por el propio sistema educativo español castigan más a la población situada en los niveles bajos, si se compara con lo que sucede en otros países. Por lo tanto, PISA da una imagen de equidad del sistema que no coincide con los resultados de los estudiantes en las pruebas escolares que determinan la superación de cursos y la culminación de las etapas educativas.

Siete medidas para mejorar los resultados

1. La mejora de la Competencia Matemática debe basarse en la mejora de las competencias docentes del profesorado de Matemáticas.

Éste es un axioma de partida: el profesorado es el factor clave en toda mejora. La formación inicial ha sido recientemente reformada: nuevos planes de formación del profesorado de Infantil y de Educación Primaria al hilo de la reforma de Bolonia, y Master de Formación del Profesorado de Secundaria y Bachillerato. Los resultados de estas reformas están por llegar, pero los planteamientos de partida no sugieren cambios estructurales de calado y el inicio de su puesta en marcha, donde la precipitación e improvisación se han hecho patentes, hace dudar de la capa-

dad de estos planes para dar un giro sustancial a esta formación. Todos los expertos en formación del profesorado indican que los primeros años de práctica profesional, *induction years*, son decisivos en la construcción de las competencias profesionales (Marcelo, 1999; y, además, puede obtenerse información sobre estos planes en Gran Bretaña en <http://targetjobs.co.uk/career-sectors/teaching-and-education/special-features/the-induction-year-for-newly-qualified-teacher>). En nuestro medio educativo este inicio es más bien caótico y falto de planes bien estructurados. A diferencia de lo que sucede en países que cuidan más la carrera profesional, los que se inician en la enseñanza tienen que lidiar con los peores grupos y horarios.

2. La reforma del currículo de Matemáticas.

Como ya he argumentado anteriormente (Callejo y Goñi, 2010), la reforma del currículo de Matemáticas en la educación obligatoria, y más concretamente en la ESO y especialmente en su segundo ciclo, es urgente. El análisis realizado al comentar qué mide PISA nos debería servir para acometer esa reforma con decisión. Gran parte de los daños colaterales, que enunciábamos unas líneas más arriba, son consecuencia de este currículo academicista, implantado en medio de una etapa obligatoria de la enseñanza que una parte relevante del alumnado no es capaz de digerir. El tiempo pasa y hace ya bastantes que se proponen este tipo de reformas (NCTM 1989 y NCTM 2000), pero no se dan los pasos necesarios con la decisión que la situación requiere (los documentos NCTM pueden consultarse en lengua inglesa en <http://www.nctm.org> y en el Para Saber Más de este artículo se citan las traducciones al castellano de la Sociedad andaluza de profesores de Matemáticas, Thales). Demorar las reformas sólo hace que se pudran y esto es lo que está sucediendo con el currículo de Matemáticas de la enseñanza obligatoria.

3. La reforma del examen de Selectividad de Matemáticas.

El examen de Selectividad, como ya he argumentado al inicio de este artículo, es la estrella madre del sistema. Sin su reforma será casi imposible modificar sustancialmente el sesgo academicista del currículo de Matemáticas. La universidad, y su reforma, es clave por tres razones: a) define qué es conocimiento social-



CHRISTIAN INARAJA

mente útil; b) inculca esa idea a los universitarios que forma; c) modela a los futuros docentes proporcionándoles una formación, por imitación, de qué es un profesor; téngase en cuenta que los docentes son en su totalidad egresados universitarios. El currículo no recoge "todo lo que se puede enseñar y aprender" porque resulta algo difícilmente definible y seguramente imposible de abarcar. El currículo recoge como propuesta de enseñanza-aprendizaje el conocimiento socialmente útil, entendido como el que se considera relevante para seguir en el sistema; dicho de manera llana: aprobar. Este conocimiento es socialmente útil porque permite acceder a las titulaciones que se pretenden y la sociedad exige. Así pues, sin reformar la universidad y el examen de acceso, resultará casi imposible modificar las prácticas de aula en los niveles educativos, a partir de la Enseñanza Secundaria (12 años).

4. Trabajar con mayor esfuerzo y dedicación.

Se ha extendido la idea de que todo tiene que ser divertido y se ha disociado aprendizaje de esfuerzo y trabajo. El modelo a imitar es el parque temático. Los "nuevos museos", esos museos que llaman interactivos y que son en realidad museos de "tocar y correr", son un ejemplo vivo de esta marea. La lógica consu-

mista se ha extendido al mundo educativo y los estudiantes reciben una catarata interminable de información superficial que consumen rápidamente. Pero aprenden poco, porque aprender significa elaborar la información, resumirla, esquematizarla, memorizarla comprensivamente, exponerla, valorarla..., y todo eso no es siempre divertido. Suele suponer un esfuerzo. Podemos hablar de *fast-education* que es el remedo de *fast-food*. El aprendizaje de las Matemáticas se resiente mucho de este tipo de dieta. La escuela asiste a una crisis de valores, frente a la que no sabe cómo responder y, en lo que nos atañe, el aprendizaje de las matemáticas, a una desvalorización del esfuerzo. Existen voces críticas (Marina, 1998) que alertan del peligro de querer basarlo todo en la motivación extrínseca, siempre necesitada de un grado más de decibelios y del olvido de la voluntad. Los mejores resultados, según el último informe de PISA, se dan en sociedades donde el esfuerzo está ligado al ascenso social (Corea, Shanghai), donde se trabaja duro.

5. Aumentar el protagonismo de los problemas y redefinir su estructura dentro del conjunto de tareas matemáticas que se proponen en clase y que se utilizan en la evaluación escolar.

De todas las tareas escolares, los problemas son los que tienen un mayor valor para el desarrollo de la Competencia Matemática de los estudiantes. De hecho, los ítems que conocemos de PISA se alejan de los ejercicios, más o menos laboriosos, para centrarse en la aplicación de los conocimientos matemáticos en situaciones concretas. Lo más cercano a ese tipo de tarea son los problemas. He indicado la importancia de redefinir el concepto de problema, porque muchos de los así denominados, en realidad, son ejercicios *ad hoc* disfrazados con un texto que los adorna de manera escasamente natural. Establecer que con una periodicidad conocida (semanal, quincenal...) y estable se trabajen en clase este tipo de problemas, que en todas las evaluaciones que se hagan su peso sea significativo y que tenga reflejo directo en las calificaciones son medidas prácticas que ayudarán a mejorar la competencia de docentes y estudiantes.

6. Repasar los contenidos anteriores.

Una de las aportaciones pedagógicas de la LOGSE fue la recomendación de trabajar el currículo repasando una y otra vez lo más importante de los conocimientos previamente adquiridos, lo que vino a denominarse el currículo en espiral. Es algo reconocido por todas las escuelas pedagógicas y un consejo excelente para aprender mejor, y para conseguir mejores rendimientos en pruebas tipo PISA. Porque los estudiantes aprenden y olvidan, y suelen olvidar en proporción inversamente proporcional a la significatividad cognitiva y la intensidad emocional asociada a un aprendizaje, que en el caso habitual de las Matemáticas es más bien bajo. Cuando hacen la prueba (ya hemos indicado que existe un espacio de tiempo amplio –unos dos años– entre el momento en el que aprenden y el momento en el que tienen que aplicar en PISA lo aprendido), ya no recuerdan lo que tienen que aplicar. Cada tema que se trate en clase debiera contener a los anteriores; así, si se trabajan los números racionales habría que repasar los enteros, y si se trabajan los irracionales habría que repasar los racionales. Esto vale para el resto de los contenidos de Matemáticas. Repasar significa no solamente tratar estos contenidos en clase sino que en las pruebas de evaluación se recoja el conjunto de conocimientos básicos y no solamente los trabajados en la última evaluación.

7. Dar un mayor peso a la Comprensión Lectora, a la vez que se potencia el aprendizaje significativo y el cálculo mental y estimativo.

Gran parte de los ítems que se usan en las Pruebas de PISA vienen acompañados de abundante literatura, mucho más prolija de lo que es habitual en los problemas que se hacen en clase. Los estudiantes no están acostumbrados a trabajar sobre este tipo de texto y tienen bastantes dificultades para descubrir qué es realmente lo que se les pregunta. En bastantes ocasiones los textos que se usan para presentar el ítem son mixtos, es decir, vienen acompañados por imágenes, tablas, diagramas etc. que contienen una parte de la información que es necesaria para buscar la respuesta.

La capacidad para activar un conocimiento de manera autónoma, capacidad que es una de las más importantes a la hora de enfrentarse a una situación problemática del tipo de las que propone PISA, está unida a la significatividad de ese aprendizaje y a la posibilidad de su transferencia a la situación que se trata de encarar. Ambas capacidades mejoran si el aprendizaje conceptual es significativo y está bien enraizado o relacionado con el resto de conocimientos y con la propia experiencia.

La actual prueba de PISA no incide directamente en las formas de cálculo que se utilizan a la hora de hacer la prueba, aunque queda claro en los ítems que conocemos que se evita situar a los estudiantes frente a cálculos laboriosos de papel y lápiz. En las pruebas actuales parece que salen favorecidos los que dominan bien el cálculo mental. El control del valor estimado de los resultados, poder establecer más o menos cuál es la dimensión de la respuesta esperada, es importante porque en muchas situaciones ayuda a descartar, por carentes de sentido, algunas soluciones que se proponen.

para saber más

- ▶ **Bourdieu, P. (1970):** *La reproducción*. Barcelona: Ed. Laia.
- ▶ **Callejo M. L., Goñi J. M. (2010):** *Educación matemática y ciudadanía*. Barcelona: Grao.
- ▶ **Goñi, J. M. (2008):** "La evaluación de PISA y el currículo de Matemáticas". En *Cuadernos de pedagogía*, nº 381, julio-agosto. Págs. 74-83.
- ▶ **ISEI-IVEI (2003):** *Proyecto PISA 2003. Ejemplos de ítems de matemáticas y resolución de problemas*. Gobierno Vasco.
- ▶ **Ministerio de Educación (2010):** *PISA 2009. Programa para la evaluación Internacional de los alumnos. OCDE. Informe español*. MEC.
- ▶ **Marcelo, C. (1999):** *Formación del profesorado para el cambio educativo*. Barcelona: Ediciones universitarias de Barcelona, S.L.
- ▶ **Marina, J. R (1998):** *El misterio de la voluntad perdida*. Madrid: Anagrama.
- ▶ **SAEM Thales (2003):** *Principios y estándares para la educación matemática*. NCTM. Sevilla: Saem Thales. 2003.



► Competencia Científica

AGUSTÍN GIL MARTÍN

Catedrático de Física y Química y ex asesor de Ciencias de la Naturaleza en el Berritzegune, de Vitoria.

Correo-e: agil@ikastola.net

M.^a ELVIRA GONZÁLEZ AGUADO

Asesora de Ciencias de la Naturaleza, Berritzegune Central, Bilbao.

Correo-e: elvirag@berritzeguneak.net

Las preguntas de Ciencias de PISA intentan evaluar hasta qué punto el alumnado de 15 años aplica algún tipo de pensamiento científico a las situaciones que puede encontrar en su vida cotidiana. Para contestarlas, el alumnado emplea sus conocimientos y capacidades, adquiridos tanto dentro como fuera del contexto escolar, mostrando su nivel de competencia en esa área determinada.

La Competencia Científica (PISA 2009) se define como el grado en el que un individuo:

- Posee conocimiento científico y lo emplea para identificar preguntas, adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos científicos y extraer conclusiones basadas en la evidencia, sobre temas relacionados con la ciencia.

- Entiende las características distintivas de la ciencia como forma de conocimiento e investigación.

- Demuestra que sabe cómo la ciencia y la tecnología influyen en nuestro entorno material, intelectual y cultural.

- Se interesa por temas científicos como un ciudadano que reflexiona.

A efectos de evaluación, la definición de PISA de la Competencia Científica se caracteriza por un conjunto de cuatro aspectos relacionados entre sí:

- Contexto: se trata de reconocer situaciones de la vida relacionadas con la ciencia y la tecnología. No se limitan al entorno escolar y se clasifican en tres tipos: personal (yo, familia y compañeros), social (la comunidad) y global (la vida en el planeta).

- Competencias. La evaluación de ciencias PISA da prioridad a las siguientes Competencias Científicas: identificar cuestiones científicas, explicar fenómenos de manera científica y sacar conclusiones basadas en la evidencia.

- Conocimiento: se centra en la comprensión del mundo natural sobre la base del conocimiento científico, que incluye tanto el conocimiento del mundo natural como el conocimiento sobre la ciencia misma.

- Actitudes: indica un interés por la ciencia, el apoyo a la investigación científica y la motivación para actuar de forma responsable.

Las pruebas PISA constan de un texto introductorio, seguido de una serie de preguntas. A modo de ejemplo, en la *Figura 1* (en la pág. siguiente) puede consultarse lo que se plantea en un ítem referido a la energía eólica.

La pregunta es cerrada y evalúa el uso de la evidencia científica. Requiere utilizar la información proporcionada en forma de gráficas para obtener una conclusión sobre el lugar más apropiado para la instalación de un aerogenerador.

Con todo, la evaluación PISA tiene sus limitaciones, dado que:

- Utiliza preguntas cerradas y abiertas, aunque predominan las preguntas cerradas que no exigen argumentación con respecto a lo que se pregunta. Estas preguntas cerradas no analizan el pensamiento divergente y no contribuyen a proporcionar una

imagen de la ciencia como actividad abierta y creativa, socialmente contextualizada.

- No mide todas las dimensiones de la Competencia Científica que deben adquirirse en la educación obligatoria, porque faltan, por ejemplo, aspectos como: la emisión de hipótesis, el diseño y realización de investigaciones, la modelización, el trabajo experimental, el trabajo en equipo... (Gil Pérez y Vilches, 2006).

¿Cuáles son los éxitos y fracasos más llamativos?

Los resultados españoles en Ciencias 2009 (488) son los mismos que los obtenidos en 2006 y muy similares a los de 2003 (487). En Ciencias, la media de la OCDE es de 501. Este dato muestra un sistema relativamente eficaz en la medida en que mantiene unos resultados estables en un periodo en el que se han incorporado miles y miles de estudiantes –un diez por ciento de población inmigrante– con un sistema muy inclusivo, que atiende necesidades muy específicas. No se aprecian indicios de mejora, pero tampoco de empeoramiento.

El informe PISA 2009 destaca que España tiene un sistema educativo de los más equitativos y muy homogéneo, en el que las diferencias de resultados entre el alumnado dependen en un 4% de la comunidad autónoma donde viven y en un 20% del centro en el que estudian.

Ahora bien, España sigue contando con muy poco alumnado en los niveles más altos de resultados (niveles 5 y 6): un 4%, mientras que la media de la OCDE es del 8%. Por el contrario, en los niveles más bajos (nivel 1 y <1), lo que se podría considerar un suspenso, el porcentaje del 19% del alumnado es similar al de la media de la OCDE (20%).

A partir de los resultados de PISA, está claro que los esfuerzos educativos deberían tratar de reducir la proporción de alumnado en los niveles más bajos y aumentarla en los niveles más altos. Queda, por tanto, lo más difícil: dar el salto hacia la excelencia para conseguir un sistema educativo de calidad.

Siete medidas para mejorar los resultados

1. Reducción de la tasa de repetición y del fracaso escolar

Los resultados de PISA demuestran que el alumnado de 4º de ESO obtiene resultados mucho mejores que el de 3º o 2º. El alumnado de estos dos últimos cursos representa más de un tercio del total de repeticiones. Esta proporción tan elevada de repetición en nuestro sistema educativo, en comparación con los países que se sitúan a la cabeza en los resultados PISA, indica que una primera medida para evitar el retraso escolar y el posterior fracaso (mayor del 30%) se encuentra en la atención temprana

Figura 1

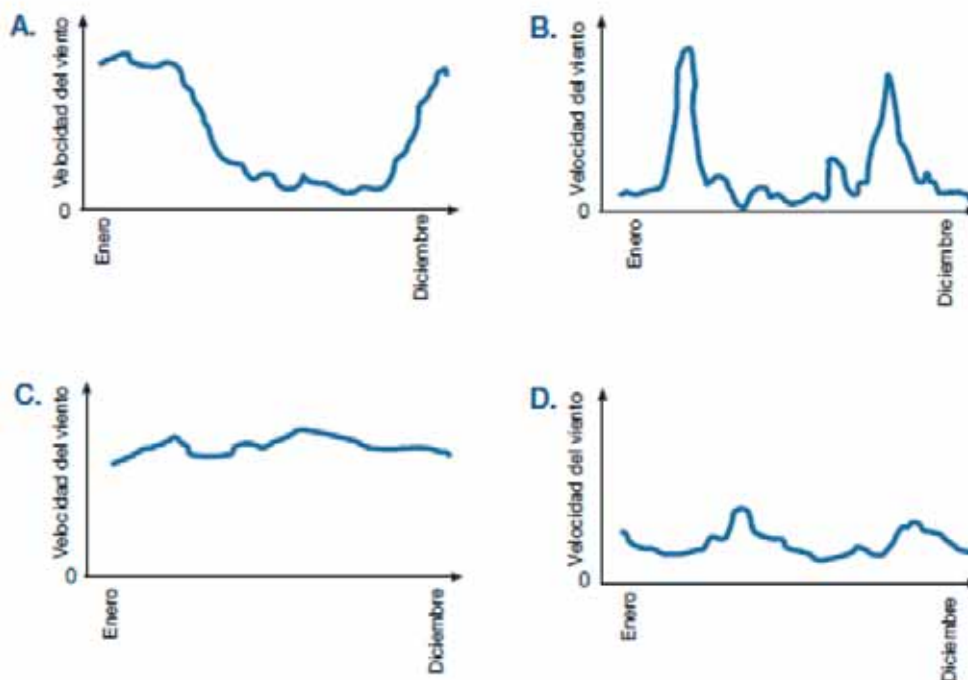
Lee la siguiente información y contesta a las preguntas que la siguen

Mucha gente piensa que la energía eólica es una fuente de energía eléctrica que puede reemplazar las centrales térmicas de petróleo y de carbón. Las estructuras que se observan en la foto son aerogeneradores con palas que el viento hace girar. Estos giros producen energía eléctrica en unos generadores que son movidos por las palas del rotor.



Pregunta 34.1

Las gráficas siguientes representan la velocidad media del viento en cuatro lugares diferentes en el transcurso de un año. ¿Qué gráfica indica el lugar más apropiado para la instalación de un aerogenerador?



La respuesta correcta es la C.

na a las necesidades educativas del alumnado. Si la repetición de curso es el fenómeno que más negativamente afecta a los resultados del alumnado español, es necesario realizar una mayor inversión en educación, sobre todo en recursos humanos, y dotar de una mayor autonomía a los centros para el uso conveniente de los mismos. Se trata de promover acciones como: refuerzo educativo dentro y fuera del aula, profesorado de apoyo, desdoblados de grupo, programas de atención personalizada al alumnado, atención específica al alumnado inmigrante para su integración, etc.

2. Cambio en la metodología de enseñanza

La Competencia Científica no se logra solamente con conocimientos en ciencias, es necesario también ser capaz de llevarlos a la práctica en contextos relevantes para la vida. El actual currículo oficial incorpora el enfoque por competencias (Cañas et al. 2008), pero el agente fundamental del proceso de enseñanza, el profesorado, no ha interiorizado todavía el cambio que ello supone a nivel metodológico: abandono del academicismo y paso de una metodología fundamentalmente expositiva a otra más investigativa (Alambique, nº 52, 2007). En esta metodología,

el docente no plantea soluciones sino problemas de investigación que el alumnado ha de resolver, a partir de los conocimientos que tiene o debe ir adquiriendo, para dar la respuesta adecuada. Con el cambio metodológico se potencia la actividad del alumnado y el aspecto práctico del conocimiento científico, lo que permite aumentar su motivación e interés por la ciencia (informe Rocard), aspecto fundamental, no sólo para el logro de mejores resultados en la enseñanza sino también para la elección de estudios posteriores en el campo científico, que es uno de los problemas de los países desarrollados.

Las TIC representan un recurso de primer orden para este cambio metodológico. Con las tecnologías de la información, el alumnado tiene otras fuentes educativas alternativas a las del profesorado o el libro de texto; pueden crearse entornos educativos más ricos (uso de simulaciones, experimentación asistida por ordenador, Internet, webquest...) y se eliminan las barreras espacio-temporales entre docentes y estudiantes.

3. Mejora de la formación inicial del profesorado.

El rendimiento del alumnado a los quince años depende del aprendizaje acumulado. Dado que el profesorado es el elemento clave del sistema educativo, hemos de preguntarnos por su preparación y los estímulos que recibe.

Hay que mejorar la formación inicial del profesorado de Primaria en Ciencias, pues, sin un buen conocimiento de la ciencia y su metodología, la materia le resulta difícil y opta mayoritariamente por una enseñanza expositiva, con el abandono del aspecto investigativo y experimental que debiera predominar en esa etapa. En cuanto al profesorado de Secundaria, debería asegurarse que tuviera la formación didáctica suficiente para llevar el conocimiento científico al aula.

4. Revisión y fortalecimiento de la formación permanente del profesorado.

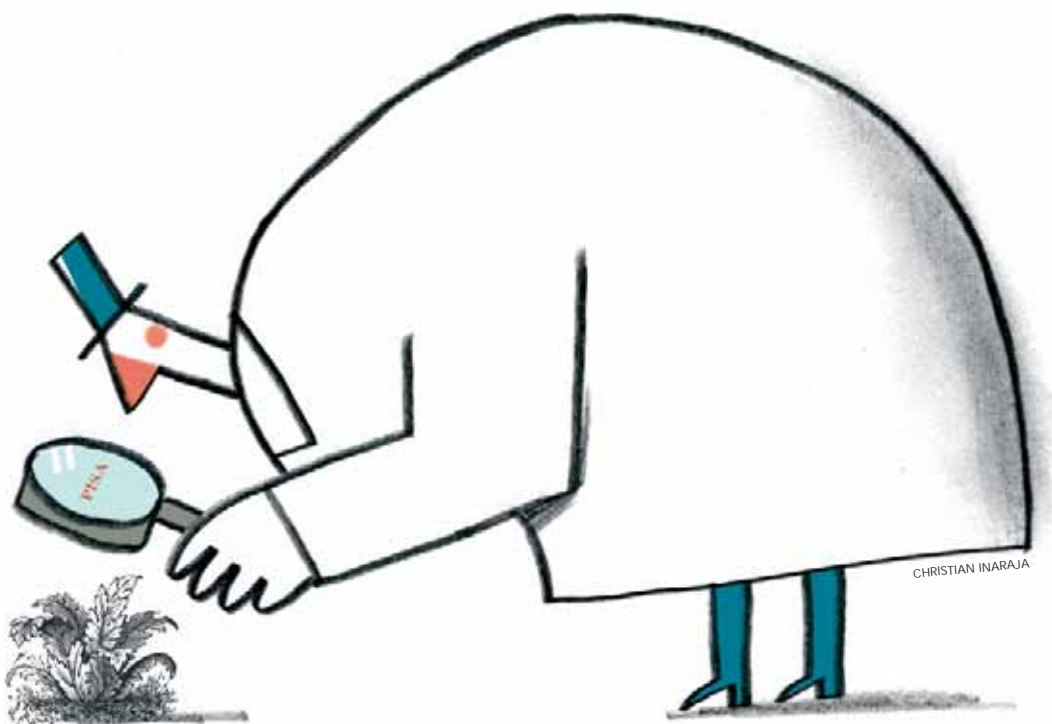
Aunque es importante la formación inicial del profesorado, sobre todo a medio y largo plazo, es prioritaria la formación per-

manente del profesorado actual, pues de él dependerá, durante años, el resultado de la enseñanza científica. Se ha de ligar dicha formación fundamentalmente a proyectos de mejora e innovación en el propio centro, que remedien las carencias de su formación inicial, pero sobre todo que lo capaciten para el desarrollo de las competencias y los nuevos contenidos curriculares, en el momento actual, en aspectos como: uso de las TIC, investigación en el aula, aprendizaje cooperativo, trabajo en red con otros profesores, educación intercultural... Es necesaria la existencia de una red de formación y apoyo continuo, para que los docentes desarrollen prácticas cada vez más eficaces.

La evaluación diagnóstica que realiza la Administración, y los consiguientes planes de mejora a los que están obligados los centros, debe desempeñar también un papel relevante. La importancia de esta evaluación radica en que sirve para intervenir de forma eficaz donde más se necesita. El trabajo colectivo, que parte de la reflexión de los resultados de la enseñanza científica, para su mejora, debe fundamentar la profesionalización docente y centrar los apoyos externos que la sociedad aporte: tiempo para la reflexión, asesoría externa, recursos materiales y didácticos, etc.

5. Valoración y mejora de los recursos.

El papel de los centros, su organización y cómo distribuyen sus recursos y las prioridades que tienen juegan un papel muy importante. Aunque el recurso fundamental en la enseñanza es el propio profesorado, son necesarios también materiales y orientaciones didácticas que orienten y ayuden en el trabajo de aula: ejemplificaciones para una enseñanza renovada de la Competencia Científica, materiales multimedia, asesoría externa, sobre todo en las experiencias de innovación, impulso a las plataformas digitales y a las redes de profesores... Además, dado el carácter experimental de las ciencias, para una enseñanza actualizada es necesario contar no sólo con el material necesario en otras materias (ordenadores y pizarras digitales, acceso a Internet, mediateca...) sino también con laboratorios o, en su caso, material



para la realización de actividades de indagación y experimentales que se puedan utilizar en el aula.

Se debe potenciar también el aprovechamiento didáctico del medio, tan rico hoy en recursos científicos y tecnológicos: museos, itinerarios naturales, semanas de la ciencia y todas aquellas iniciativas que impulsen una cultura científica y una actitud positiva del alumnado hacia la misma. En este aspecto, el informe Rocard plantea la importancia de la participación de las ciudades y de las comunidades locales en el fortalecimiento de los vínculos entre la educación formal y no formal.

6. Impulso específico a Proyectos de Innovación Científica.

Para la mejora de la enseñanza científica es también necesario fomentar programas específicos con experiencias innovadoras, promovidos desde la Administración con convocatorias públicas, formación y posibilidad de asesoría exterior, dotación de materiales necesarios, seguimiento y valoración, así como la posterior difusión de los logros y la generalización a todos los centros, si procede, de dichas experiencias de innovación. Éstas han de tener como prioridad no sólo la adaptación metodológica a las nuevas demandas curriculares (investigación en el aula, introducción de las TIC en el aula...), sino también la integración de un alumnado cada vez más diverso en capacidades y motivación, lo cual puede conllevar, además, cambios organizativos a nivel de centro o aula (profesorado de apoyo dentro del aula de ciencias, talleres de ciencias como refuerzo o como materia optativa, mejora del clima escolar, etc.).

En este aspecto, es necesario citar las experiencias positivas que se están llevando a cabo en Europa y el resto del mundo (por ejemplo el proyecto Pollen para Primaria o el Sinus-Transfer para Secundaria, citados en el informe Rocard, proyecto 2061 en EEUU) o las que han demostrado su idoneidad en nuestro país, como el proyecto APQUA para Primaria y Secundaria, el proyecto curricular Investigando Nuestro Mundo, la Agenda XXI Escolar, etc. (Cañal 2007).

Es preciso también analizar el peso horario de las ciencias en el currículo escolar si queremos que la Competencia Científica tenga la importancia de otras competencias como la Matemática o Lingüística. Sería muy aconsejable aumentar la presencia de ciencias en Primaria y que hubiera un horario lectivo más amplio de ciencias en Secundaria. En cualquier caso, al menos en aquellos proyectos de innovación que lo requieran, debería aumentarse el tiempo dedicado a las ciencias.

7. Promoción de la excelencia.

La calidad de un sistema educativo viene dada por la combinación de equidad más excelencia y, en el caso de nuestro país, uno de los puntos débiles de la actual enseñanza científica es el reducido porcentaje de alumnado con altos niveles de rendimiento. Las medidas anteriores son necesarias, pero pueden no ser suficientes para el aumento de dicha excelencia, por lo que se hace necesario promover iniciativas específicas.

Con respecto al alumnado se han de combatir los valores imperantes de éxito rápido y fácil, y para ello se debieran promover, por ejemplo, olimpiadas científicas, concursos y premios en las semanas de la ciencia, encuentros, jornadas y congresos de ciencias con participación del alumnado, premios de investigación, proyectos colaborativos con otros centros del país o del extranjero, participación en programas televisivos, etc.

Con relación al centro, la Administración debería reconocer y difundir las buenas prácticas, impulsando una red de centros de excelencia que puedan servir de guía y orientación para el resto.

A modo de conclusión

Las evaluaciones externas (PISA, evaluación diagnóstica) pueden ser un motor importante para la mejora de la enseñanza científica si a partir de nuestras fortalezas y debilidades nos ayudan a tomar las medidas convenientes. Hay que tener en cuenta que el problema de la mejora de la enseñanza científica, como el de todo el sistema educativo, es un problema sistémico en el que confluyen diferentes agentes y variables, en interacción e interdependencia. Por lo tanto, cualquier planteamiento estratégico de mejora deberá actuar sobre todas las variables simultáneamente, aunque a nivel táctico o inmediato se prioricen las más urgentes o importantes; y ello de manera coherente, coordinada y sostenida en el tiempo, para que se puedan alcanzar los objetivos propuestos.

Hay que remarcar, finalmente, que estamos ante un problema social, por lo que no todo es tarea de la escuela y del profesorado, pues los factores que más influyen en el resultado son, por ejemplo, el índice sociocultural del alumnado, el índice de repetición o la tasa de inmigrantes. Es necesaria pues la cooperación y el apoyo de la familia, en primer lugar, y de toda la sociedad en general (informe Rocard). Por ello, si de verdad creemos en el valor de la Competencia Científica como pilar fundamental de la cultura contemporánea y elemento clave para el desarrollo futuro de la sociedad, se necesita un consenso social que la sitúe a nivel estratégico y no sometida a los vaivenes de la política o la coyuntura del mercado. Este consenso debe llevar también a una mayor valoración social del profesorado, pues la calidad de un sistema educativo depende, sobre todo, de éste.

para saber más

- ▶ **Cañal, Pedro (2007):** "La investigación escolar, hoy", *Alambique*, nº 52 (monográfico "Enseñar y aprender investigando")
- ▶ **Cañas, A. et al. (2008):** "¿Debería nuestro currículo adaptarse más a la competencia científica PISA?", *Alambique* nº 57. (monográfico "La evaluación PISA en ciencias")
- ▶ **Gil Pérez, D. y Vilches, A. (2006):** "¿Cómo puede contribuir el proyecto PISA a la mejora de la enseñanza de las ciencias y de otras áreas de conocimiento?", *Revista de Educación*, número extraordinario.
- ▶ **PISA 2009:** "Assessment Framework-Key competencies in reading, mathematics and science". Programme for International Student Assessment (OECD) pp.125-148
- ▶ **Rocard, M. et al. (2007):** *Science Education Now: A renewed Pedagogy for the Future of Europe*. Bruselas: Comisión Europea.