SUMA 29
noviembre 1998, pp. 17-27

# Diagnóstico general del sistema educativo. Resultados en Matemáticas

José Antonio López Varona

ARTÍCULOS

El INCE ha realizado a finales del curso 1996/97 un estudio en los centros que imparten clases a alumnos de 14 y/o 16 años con la finalidad de diagnosticar el estado de la educación en los niveles correspondientes. Para ello se ha recogido y analizado información de alumnos, profesores, equipos directivos y familias. Las conclusiones de este estudio se han publicado en seis informes. Uno de ellos presenta los resultados de una prueba de rendimiento en lengua, matemáticas, ciencias, geografía e historia. En el presente artículo se exponen los resultados generales de matemáticas y algunos ejemplos de las preguntas que se han formulado.

A MEDIADOS del mes de marzo pasado la educación fue objeto de atención en diarios, revistas, radio y televisión, con dedicación de tiempo y espacio inusual para el mundo educativo. El motivo fue la presentación por el MEC del avance de los resultados de un estudio de evaluación realizado por el INCE (Instituto Nacional de Calidad y Evaluación), y la consiguiente controversia y debate generado por los mismos. En este artículo se presentan los resultados de matemáticas de forma resumida, habiendo tomado como referencia el informe final, del que se extraen los datos.

## El diagnóstico general del sistema educativo

En el año 1996, el INCE incorporó a su Plan de Actuación la realización de un Diagnóstico General del sistema educativo en los niveles no universitarios. La dirección y coordinación del diagnóstico corresponde al INCE en colaboración con las autoridades educativas competentes, MEC y comunidades autónomas con competencias plenas en educación.

El estudio ha sido estructurado de acuerdo a los siguientes objetivos o temas de interés:

1. Resultados escolares.
2. Planes de estudio y métodos de enseñanza.
3. Funcionamiento de los centros.
4. Función docente.
5. Sociedad y sistema educativo.

La primera parte del diagnóstico se ha llevado a cabo durante el curso 1996/97. El objetivo de la evaluación de

resultados escolares ha sido los alumnos de 14 y 16 años, alumnos que ese curso realizaban 8.° de EGB o 2.° de ESO por una parte y 2.° de BUP, 2.° de ESO, 2.° de FPI o 2.° de REM[1] por otra, respectivamente. La ESO ha sido el objetivo de la evaluación de los «Planes de estudio y métodos de enseñanza» y, de igual modo, los centros públicos y privados que imparten esa etapa han sido evaluados en su «Funcionamiento», atendiendo al ejercicio de la función directiva, la participación y la convivencia. El estudio de la «Función docente» también ha ido dirigido a la ESO, y se ha centrado en aspectos tales como el modo en que se enseña, la formación inicial y permanente del profesorado y la incentivación y prestigio social del profesorado. El análisis de «La sociedad y el sistema educativo» se ha centrado en las relaciones entre la familia y el sistema educativo y en las opiniones y valoración de éstas sobre él.

Para la realización del estudio se crearon cinco comisiones, una por cada objetivo o núcleo de interés, formadas por especialistas nombrados por las Administraciones educativas implicadas: el MEC y las CCAA de Cataluña, Galicia, Navarra, País Vasco, Comunidad Valenciana y, parcialmente, Canarias.

La aparición de los cinco informes de las comisiones, más uno global con los resultados más notables de los anteriores tuvo lugar a principios del mes de junio del presente año. Quienes quieran consultar el avance de resultados pueden acceder a la Web del INCE:

http//www.ince.mec.es,

donde también encontrarán información de otros estudios y evaluaciones llevados a cabo recientemente.

## Resultados escolares

### *Muestras y ámbito territorial*

Para la evaluación del rendimiento educativo, resultados, se aplicaron pruebas en varias materias. Por una parte, a 20.642 alumnos de 14 años, 8.° de EGB y 2.° de ESO, y a 25.893 de 16 años, 2.° de BUP, 4.° de ESO y 2.° de FPI, se les pasaron pruebas en Comprensión lectora, Gramática y Literatura, y en Matemáticas. Estos alumnos pertenecen a las comunidades mencionadas antes como participantes en el Diagnóstico a excepción del País Vasco, que sólo participó con alumnos de 14 años, y Canarias, que no participó con ninguno. A 3.374 alumnos de 14 años y 3.186 de 16 años matriculados en centros pertenecientes al ámbito del MEC se les aplicaron pruebas en Ciencias de la Naturaleza, Geografía e Historia. Finalmente, a 1.651 alumnos de 14 años y 1.753 de 16 se les pasaron pruebas de Dictado y Expresión escrita.

*Las dos pruebas de matemáticas, para 14 y para 16 años, constaban de 45 preguntas construidas sobre contenidos y procedimientos comunes a los distintos currículos de cada edad. Cada pregunta se clasificó en dos dimensiones: contenido y operaciones cognitivas.*

1 REM, Reforma de las Enseñanzas Medias, antiguo plan experimental que sólo se imparte en unos centros de Navarra.

### *Presentación de los resultados*

Para presentar los resultados globales se ha construido una escala para cada materia, con un rango que va de 0 a 500, una media de 250 y una desviación típica de 50. La puntuación de un individuo en esa escala depende del número de preguntas que ha respondido correctamente y de la dificultad de las mismas. Dicha puntuación es una medida del nivel de dominio de la materia, verificándose que a mayor puntuación corresponde un mayor nivel de conocimientos. Para darle significado a las puntuaciones obtenidas, se han fijado en la escala unos puntos de referencia que llamaremos niveles de dominio o, brevemente, niveles: 150, 200, 250, 300, 350 y 400; y a cada uno de ellos se le ha asociado un conjunto de conocimientos y destrezas. El alumno cuya puntuación en la escala ha superado un determinado nivel posee las destrezas asociadas al mismo, pero no así los que tienen puntuación inferior.

En cada materia se ha construido una escala única, común a los alumnos de 14 y 16 años, de modo que se puede medir el progreso entre edades. Esto ha sido posible porque las pruebas de las dos edades llevan un número de preguntas comunes que permiten la equiparación de sus puntuaciones.

Para las preguntas individuales o conjuntos parciales de preguntas, como bloques de contenidos, los resultados se dan en términos de porcentajes de aciertos.

## Las matemáticas

Las dos pruebas de matemáticas, para 14 y para 16 años, constaban de 45 preguntas construidas sobre contenidos y procedimientos comunes a los distintos currículos de cada edad. Cada pregunta se clasificó en dos dimensiones: contenido y operaciones cognitivas.

Las tablas 1 y 2 presentan los bloques de contenidos y las operaciones cognitivas así como el número de preguntas que les corresponde en cada prueba.

## *Resultados globales en matemáticas*

La escala en que se presentan los resultados de matemáticas es común a 14 y 16 años y, como se ha dicho, tiene unos puntos de referencia, los niveles, que llevan asociados un conjunto de conocimientos, habilidades y competencias que expresan lo que conocen y saben hacer los alumnos cuya puntuación individual los alcanza o rebasa. La atribución de significado a los puntos de referencia se hace de forma empírica y una vez conocidos los resultados. Si un conjunto de preguntas es respondido correctamente por un alto porcentaje de alumnos cuyas puntuaciones individuales han alcanzado o rebasado determinado nivel, pero por un pequeño porcentaje de alumnos con puntuaciones del nivel inmediatamente inferior, podemos interpretar que esos alumnos cuya puntuación en la escala ha alcanzado o rebasado ese cierto nivel poseen los conocimientos y habilidades requeridos para responder las preguntas de ese conjunto.

| | *14 años* | | *16 años* | |
|---|---|---|---|---|
| *Bloques de contenidos* | *N* | *%* | *N* | *%* |
| Números y operaciones | 16 | 35 | 11 | 25 |
| Medida | 9 | 20 | 7 | 15 |
| Geometría | 9 | 20 | 9 | 20 |
| Análisis de datos, estad. y probabilidad | 7 | 15 | 11 | 25 |
| Álgebra y funciones | 4 | 10 | 7 | 15 |
| Total | 45 | 100 | 45 | 100 |

Tabla 1. Bloques de contenidos de las pruebas de matemáticas para 14 y 16 años. Número y porcentaje de preguntas de cada bloque en cada prueba. (Fuente: INCE (1998): *Evaluación de resultados escolares*)

| | *14 años* | | *16 años* | |
|---|---|---|---|---|
| *Operación cognitiva* | *N* | *%* | *N* | *%* |
| Conocer | 7 | 15 | 7 | 15 |
| Utilizar algoritmos y destrezas básicas | 13 | 30 | 9 | 20 |
| Utilizar procedimientos complejos | 16 | 35 | 16 | 35 |
| Resolución de problemas | 9 | 20 | 13 | 30 |
| Total | 45 | 100 | 45 | 100 |

Tabla 2. Operación cognitiva de las pruebas de matemáticas para 14 y 16 años. Número y porcentaje de preguntas de cada operación en cada prueba. (Fuente: INCE (1998): *Evaluación de resultados escolares*)

| **Nivel** | **Conocimientos, habilidades y competencias asociadas al nivel** |
|---|---|
| 150 | • Maneja operaciones algebraicas sencillas con números algebraicos sencillos. |
| 200 | • Resuelve problemas sencillos de la vida cotidiana con operaciones algebraicas sencillas, estimaciones y redondeos y conceptos intuitivos de estadística. |
| 250 | • Resuelve problemas sencillos de la vida cotidiana en los que se encuentran relaciones de proporcionalidad numérica y porcentajes.<br>• Conoce cuerpos planos y tiene nociones de la geometría del triángulo, semejanza entre figuras, etc.<br>• Resuelve ecuaciones lineales sencillas.<br>• Tiene algunas nociones de probabilidad y es capaz de estimarla en situaciones simples (aplicación de la Ley de Laplace).<br>• Construye gráficas sencillas y puede interpretar tablas de frecuencias. |
| 300 | • Comienza a utilizar el lenguaje algebraico para resolver problemas prácticos.<br>• Utiliza y opera con soltura los números fraccionarios en problemas de la vida cotidiana.<br>• Maneja con soltura el concepto de proporcionalidad numérica y lo aplica en situaciones prácticas.<br>• Comprende, conoce y estima longitudes y superficies de espacios y objetos, y maneja sus sistemas de medidas.<br>• Comienza a utilizar la aproximación por exceso o defecto y posee nociones de redondeo. |
| 350 | • Maneja con soltura las representaciones de figuras, cuerpos y configuraciones geométricas utilizando adecuadamente las unidades de medida para resolver problemas de estimación de superficies y volúmenes, y realizar transformaciones geométricas.<br>• Utiliza correctamente las potencias en la resolución de problemas.<br>• Resuelve problemas sencillos de la vida cotidiana utilizando herramientas algebraicas básicas.<br>• Conoce e interpreta conceptos de estadística básicos y puede estimar muestras en situaciones sencillas.<br>• Domina la relación de proporcionalidad y utiliza con soltura las proporciones y porcentajes en la resolución de problemas complejos. |
| 400 | • Posee una alta capacidad espacial que le permite estimar la medida de superficies planas y volúmenes regulares.<br>• Utiliza las herramientas algebraicas básicas que le permiten la manipulación de expresiones con símbolos para la resolución de problemas.<br>• Interpreta y asigna probabilidades correctamente a fenómenos aleatorios complejos. |

Tabla 3. Niveles y conocimientos, habilidades y competencias asociados. (Fuente: INCE (1998): *Evaluación de resultados escolares*)

| Intervalos | 14 años | | 16 años | | Diferencia |
|---|---|---|---|---|---|
| | % | % acumulado | % | % acumulado | (%16) – (%14) |
| 101-150 | 1 | 1 | 0 | 0 | –1 |
| 151-200 | 27 | 28 | 10 | 10 | –17 |
| 201-250 | 44 | 72 | 28 | 38 | –6 |
| 251-300 | 24 | 96 | 39 | 77 | 15 |
| 301-350 | 4 | 100 | 20 | 97 | 16 |
| 351-400 | 0 | 100 | 3 | 100 | 3 |

Tabla 4: Porcentajes de alumnos de 14 y 16 años en cada intervalo de la escala, porcentajes acumulados y diferencia entre los porcentajes de 16 y de 14 años. (Fuente: INCE (1998): *Evaluación de resultados escolares*)

| Nivel | 14 años | 16 años | Diferencia |
|---|---|---|---|
| 150 | 99 | 100 | 1 |
| 200 | 72 | 90 | 18 |
| 250 | 28 | 62 | 34 |
| 300 | 4 | 23 | 19 |
| 350 | 0 | 3 | 3 |
| 400 | 0 | 0 | 0 |

Tabla 5. Porcentajes de alumnos de 14 y de 16 años que rebasan cada nivel y diferencias entre los porcentajes de 16 y de 14 años. (Fuente: INCE (1998): *Evaluación de resultados escolares*)

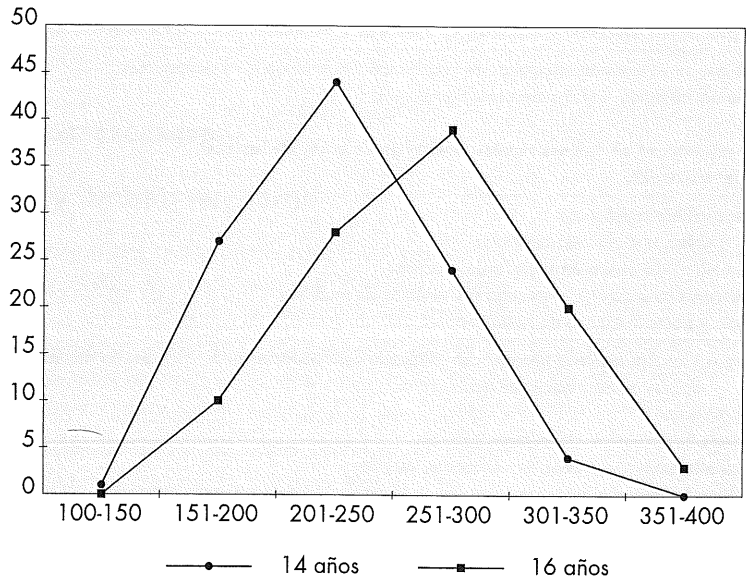



Gráfico 1. Polígono de frecuencias de las distribuciones de las puntuaciones de 14 y 16 años agrupadas por intervalos. (Fuente: INCE (1998): *Evaluación de resultados escolares*)

En la tabla 3 se enumeran los niveles de dominio y los correspondientes conocimientos, habilidades y competencias asociadas, tal cual los ha establecido la comisión de la evaluación y los presenta en el informe de resultados.

La puntuación media conjunta de los alumnos de 14 y 16 años es de 250, pues así se ha convenido, la de 14 años es 227 y la de 16 es 263. Se observa un progreso de 36 puntos de la escala al pasar de 14 a 16 años.

Dividiendo el rango de la escala en intervalos de longitud 50 y considerando el porcentaje de alumnos cuyas puntuaciones quedan en cada intervalo tenemos los resultados que presenta la tabla 4.

La lectura de la tabla 4 proporciona información sobre el porcentaje de alumnos que están en cada intervalo y, por ser los extremos de los intervalos los niveles de referencia, también tenemos con los porcentajes acumulados la proporción que no ha alcanzado cada nivel. La tabla 5 nos muestra los porcentajes de alumnos de 14 y 16 años que han rebasado cada nivel, así como las diferencias entre los porcentajes correspondientes a los alumnos de 16 años y los de 14. En dicha tabla se puede ver que para cada nivel el porcentaje de alumnos que lo rebasan es mayor en 16 años que en 14. La columna de diferencias muestra las diferencias de esos porcentajes, los porcentajes 16 años menos los de 14, y es una medida del progreso de los alumnos en cada nivel, al realizar los dos curso que van de tener 14 años a tener 16.

Las puntuaciones de los alumnos de 16 años son, en general, superiores a las de los 14. En el intervalo 151-200 están el 27% de los alumnos de 14 años y sólo el 10% de los de 16, mientras que en el intervalo 301-350 están el 4% de los alumnos de 14 años y el 20% de los de 16. Si se mira el gráfico 1, vemos el polígono de frecuencias de las puntuaciones de los alumnos de 16 años desplazado a la derecha de la escala con relación al de los de 14 años. En las

puntuaciones bajas la poligonal de 14 años está por encima de la de 16, hay más porcentaje de alumnos de 14 años con esas puntuaciones, y en las altas sucede al contrario. De hecho ya vimos que también la puntuación media de 16 años es 36 puntos superior a la de 14.

## Qué saben los alumnos y en qué proporción

Los niveles tienen asociados unos conocimientos, habilidades y competencias que nos indican lo que conocen y saben hacer los que rebasan esos niveles. Así el alumno que rebasa el nivel 200 es capaz de «resolver problemas sencillos de la vida cotidiana con operaciones algebraicas sencillas, estimaciones y redondeos y conceptos intuitivos de estadística». El 28% de los alumnos de 14 años no supera el nivel 200, y el 72% que lo supera, ver tabla 5, posee las competencias asociadas a él y, por tanto, a los niveles anteriores. Ese 72% de alumnos de 14 años posee además los conocimientos, habilidades y competencias del nivel 150, por ser anterior al 200. Como muestra la tabla 5, el 90% de los alumnos de 16 años rebasan el nivel 200, lo que cabe interpretar como que, en esos dos cursos más que han realizado estos alumnos sobre los de 14 años, un 18% de alumnos han adquirido los conocimientos y competencias correspondientes al nivel 200.

El 72% de los alumnos de 14 años, ver tabla 4, tiene puntuación inferior o igual a 250, por lo que sólo el 28% rebasa el nivel 250, tabla 5. En consecuencia, el 72% de los alumnos de 14 años no saben resolver problemas sencillos que implique proporcionalidad y porcentajes, no conoce cuerpos planos sencillos, ni relaciones entre sus elementos, no resuelve ecuaciones lineales sencillas,..., según se desprende de la asociación de niveles y competencias de la tabla 3. En este nivel es el 38% de los alumnos de 16 años los que no alcanzan esas competencias. Es un ejercicio ilustrativo, a la vez que sencillo, continuar el análisis a partir de los porcentajes de las tablas 4 y 5, y de las adscripciones a los niveles que presenta la tabla 3.

*...el establecimiento de niveles con un conjunto de conocimientos, habilidades y competencias ligadas a cada nivel nos permite, como ya se ha visto, interpretar las puntuaciones desde el punto de vista de lo que conocen y saben hacer los alumnos, pero en modo alguno supone que esos conocimientos, habilidades y competencias se correspondan con las establecidas en el currículo para esos cursos o edades.*

Hay que resaltar que el establecimiento de niveles con un conjunto de conocimientos, habilidades y competencias ligadas a cada nivel nos permite, como ya se ha visto, interpretar las puntuaciones desde el punto de vista de lo que conocen y saben hacer los alumnos, pero en modo alguno supone que esos conocimientos, habilidades y competencias se correspondan con las establecidas en el currículo para esos cursos o edades. En consecuencia, sólo cabe que el lector se forme un juicio subjetivo sobre si el logro de los niveles y, por tanto, de las competencias asociadas a ellos es lo que cabría esperar en función del currículo y la edad.

## Resultados por bloques de contenidos

En la tabla 1 se muestran los bloques de contenidos en que se agrupan las preguntas de las pruebas y el número de ellas que corresponden a cada bloque. En la tabla 6 se dan los porcentajes de aciertos habidos en cada bloque de contenidos y en cada una de las pruebas, de 14 y 16 años.

El hecho de que unos bloques tengan porcentajes de aciertos diferentes a otros no quiere decir necesariamente que los alumnos sepan más de los bloques en que esos sean mayores. Puede ser consecuencia de ese hecho o, simplemente, porque las preguntas de unos bloques sean más fáciles que las de los otros.

| *Bloques de contenidos* | *14 años* | *16 años* |
|---|---|---|
| Números y operaciones | 46 | 54 |
| Medida | 40 | 39 |
| Geometría | 44 | 44 |
| Análisis de datos, estad. y prob. | 44 | 47 |
| Álgebra y funciones | 40 | 60 |

Tabla 6. Porcentajes de aciertos de los alumnos de 14 y 16 años por bloques de contenidos. (Fuente: INCE (1998): *Evaluación de resultados escolares*)

La prueba de 14 años parece haber resultado más equilibrada en sus distintos bloques, con porcentajes de aciertos muy similares y moviéndose entre 40% y 46%.

Los porcentajes de aciertos en la prueba de 16 años varían entre el 39% del bloque de medida y el 60% de álgebra y funciones. Ha resultado una prueba más heterogénea en cuanto a la dificultad de los bloques.

## Ejemplos de preguntas

Un profesor de los cursos evaluados tiene una idea formada del currículo que se imparte y de los niveles de conocimientos que tienen sus alumnos. Ante una pregunta de su materia se forma una opinión sobre el grado de dificultad para los alumnos y en qué medida se ajusta al currículo. A continuación se exponen unas preguntas de cada una de las pruebas, para 14 años y para 16. No se dan más ejemplos de preguntas porque las restantes se van a usar en posteriores evaluaciones con el fin de comparar sus resultados con los de ésta.

Las 45 preguntas de cada prueba son de opción múltiple, constando de un cuerpo de texto con el enunciado y la pregunta, y cinco alternativas de las que una y sólo una es cierta. El alumno debe seleccionar la que cree cierta. Las únicas valoraciones posibles son: pregunta correcta, si se selecciona una sola opción y es la válida, y pregunta incorrecta, cuando se selecciona una opción incorrecta o más de una, se deja en blanco o es imposible determinar qué opción se ha seleccionado.

En cada ejemplo de los que se presentan a continuación aparecen la pregunta completa y sus cinco opciones, el porcentaje[2] de alumnos que ha seleccionado cada opción y, agrupados en la categoría de Nc (no contesta), el porcentaje de alumnos que dejan la pregunta en blanco, eligen más de una opción o no es identificable lo que han elegido. También se pone, aparte, la opción correcta o clave y el porcentaje de alumnos que la han seleccionado. A casi todas las preguntas le sigue una tabla con dos filas, en la primera aparecen ordenados los niveles de dominio y la puntuación media de la prueba y en la segunda fila se da el porcentaje esperado de aciertos para cada una de las puntuaciones de la primera fila. Esos porcentajes esperados son característicos de cada pregunta y vienen a determinados por su grado de dificultad.

En el primer ejemplo de la prueba de los alumnos de 14 años, para el nivel 150 el porcentaje esperado de aciertos es del 11%, para la media es de 17%, para el nivel 300 es 51%, etc. Por ello, entre los alumnos que tienen un nivel de dominio teórico de 150 se espera que respondan la pregunta correctamente en torno a un 11%, en torno a un 17% los que lo tienen de 227, y sobre un 51% los de 300. Los porcentajes esperados van creciendo con la escala, presentando un crecimiento brusco en un determinado tramo de la misma, que corresponde a los niveles de los alumnos con los conocimientos, habilidades y competencias requeridos para responder correctamente la pregunta. Se espera que las preguntas con porcentajes altos en los niveles más bajos de la escala sean acertadas por muchos alumnos, son fáciles, y al contrario con las que tienen bajos porcentajes esperados de aciertos en gran parte de la escala. Esa tabla es, pues, una radiografía de la pregunta que nos indica la dificultad de la misma y los conocimientos y habilidades necesarios para seleccionar la opción correcta.

2 Porcentajes ponderados de modo que cada alumno contribuya a ellos según el número de alumnos de la población a que representa. Así, la muestra nos proporciona estimaciones insesgadas de los correspondientes porcentajes poblacionales.

### *Ejemplos de la prueba de 14 años*

***Ejemplo 1***

| Edad: 14 años | 8.° de EGB, 2.° de ESO | Clave: d (19%) |
|---|---|---|
| Un ángulo de un paralelogramo mide 40°. ¿Cuánto miden los otros tres ángulos? | | % por opción |
| a) Todos 40° | | a) 42 |
| b) Uno 40° y cada uno de los otros dos 150° | | b) 10 |
| c) Uno 40°, otro 100° y el tercero 220° | | c) 9 |
| **d)** Uno 40° y cada uno de los otros dos 140° | | **d)** 19 |
| e) Uno 40°, otro 120° y el tercero 200° | | e) 12 |
| | | Nc 8 |

| Niveles de dominio y puntuación media (227) | 150 | 200 | (227) | 250 | 300 | 350 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Porcentaje medio esperado de aciertos | 11% | 13% | 17% | 23% | 51% | 83% |

***Ejemplo 2***

| Edad: 14 años | 8.° de EGB, 2.° de ESO | Clave: a (48%) |
|---|---|---|
| La publicidad en un periódico cuesta en proporción al área que ocupa. Si un anuncio de 5 cm por 8 cm cuesta 2.000 ptas, ¿cuánto costará otro de 6 cm por 10 cm? | | % por opción |
| **a)** 3.000 ptas.<br>b) 2.500 ptas.<br>c) 2.400 ptas.<br>d) 2.000 ptas.<br>e) 4.000 ptas. | | **a)** 48<br>b) 18<br>c) 16<br>d) 3<br>e) 11<br>Nc 4 |

| Niveles de dominio y puntuación media (227) | 150 | 200 | (227) | 250 | 300 | 350 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Porcentaje medio esperado de aciertos | 21% | 32% | 43% | 56% | 82% | 95% |

***Ejemplo 3***

| Edad: 14 años | 8.° de EGB, 2.° de ESO | Clave: e (77%) |
|---|---|---|
| El bote de 3 pelotas de tenis cuesta 540 pesetas. ¿Cuántos botes compraremos con 2.000 pesetas? | | % por opción |
| a) 5<br>b) 7<br>c) 12<br>d) 9<br>**e)** 3 | | a) 5<br>b) 3<br>c) 8<br>d) 5<br>**e)** 77<br>Nc 2 |

| Niveles de dominio y puntuación media (227) | 150 | 200 | (227) | 250 | 300 | 350 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Porcentaje medio esperado de aciertos | 47% | 68% | 78% | 85% | 94% | 98% |

***Ejemplo 4***

| Edad: 14 años | 8.° de EGB, 2.° de ESO | Clave: c (37%) |
|---|---|---|
| Federico tiene una huerta con 3 parcelas iguales en las que ha sembrado tomates, ajos y lechugas. Hoy ha regado solamente la mitad de la parcela de tomates. ¿Que parte de la huerta ha regado? | | % por opción |
| a) 1/2<br>b) 1/3<br>**c)** 1/6<br>d) 2/3<br>e) 2/6 | | a) 19<br>b) 28<br>**c)** 37<br>d) 10<br>e) 4<br>Nc 2 |

| Niveles de dominio y puntuación media (227) | 150 | 200 | (227) | 250 | 300 | 350 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Porcentaje medio esperado de aciertos | 10% | 15% | 28% | 53% | 95% | 100% |

***Ejemplo 5***

| Edad: 14 años | 8.° de EGB, 2.° de ESO | Clave: a (71%) |
|---|---|---|

El 10% de los alumnos de un grupo han obtenido un SB en la asignatura de matemáticas. ¿Cuál de los siguientes gráficos de sectores se corresponde con esta afirmación?

**a)** El gráfico 2
b) Las dos gráficas
c) El gráfico 1
d) Ninguno de los gráficos
e) El gráfico 2 a doble tamaño

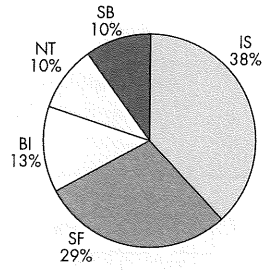


Gráfico 1

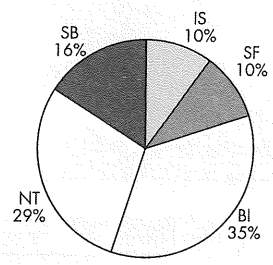


Gráfico 2

| % por opción | |
|---|---|
| **a)** | 71 |
| b) | 7 |
| c) | 9 |
| d) | 6 |
| e) | 4 |
| Nc | 4 |

| Niveles de dominio y puntuación media (227) | 150 | 200 | (227) | 250 | 300 | 350 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Porcentaje medio esperado de aciertos | 36% | 60% | 73% | 82% | 94% | 98% |

***Ejemplo 6***

| Edad: 14 años | 8.° de EGB, 2.° de ESO | Clave: c (50%) |
|---|---|---|

La temperatura de una ciudad, medida a las 8 de la mañana es de 2°C sobre cero; de 8 a 10 la temperatura aumentó en 3°; de 10 a 2 de la tarde aumentó en 6°; de 2 a 5 no varió; de 5 a 7 descendió 4°; de 7 a 9 descendió 3 grados; y de 9 a 12 otros 7 grados. ¿Cuál es la temperatura a las 12 de la noche?

a) 5°
b) 0°
**c)** –3°
d) 3°
e) –1°

| % por opción | |
|---|---|
| a) | 13 |
| b) | 10 |
| **c)** | 50 |
| d) | 12 |
| e) | 6 |
| Nc | 9 |

| Niveles de dominio y puntuación media (227) | 150 | 200 | (227) | 250 | 300 | 350 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Porcentaje medio esperado de aciertos | 21% | 23% | 26% | 32% | 59% | 86% |

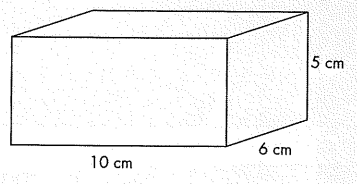
La pregunta que ha resultado ser más difícil entre estas seis es la del ejemplo 1. El porcentaje de aciertos es del 19%, y entre los alumnos con una puntuación en la escala de 227, la media de 14 años, el porcentaje de aciertos esperados es del 17%. Es una pregunta que requiere conocer figuras geométricas planas y las relaciones entre sus ángulos. Otra pregunta poco acertada ha sido la del ejemplo 4, con un 37% de aciertos. Requiere conocer el concepto de fracción, interpretarlo en una situación práctica y/o realizar operaciones con fracciones.

La que ha resultado más fácil, más acertada, ha sido la del ejemplo 3, con un 77% de respuestas correctas. Para responderla correctamente se requiere saber hacer divisiones enteras e interpretar el resultado. La del ejemplo 5 ha sido acertada por el 71% de los alumnos. Exige leer un diagrama de sectores.

Las preguntas de los ejemplos 2 y 6 han resultado de una dificultad media.

## *Ejemplos de la prueba de 16 años*

### *Ejemplo 1*

| Edad: 16 años | 2.° de BUP, 4.° de ESO, 2.° de FPI, 2.° de REM | Clave: d (21%) |
|---|---|---|
| ¿Cuántos $cm^2$ de cartón se necesitan para construir una caja, con tapa, de dimensiones 5 cm, 6 cm y 10 cm? | | % por opción |
| a) 140<br>b) 220<br>c) 250<br>**d)** 280<br>e) 300 |  | a) 8<br>b) 7<br>c) 8<br>**d)** 21<br>e) 51<br>Nc 5 |

| Niveles de dominio y puntuación media (227) | 150 | 200 | (227) | 250 | 300 | 350 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Porcentaje medio esperado de aciertos | 8% | 9% | 14% | 16% | 30% | 63% |

### *Ejemplo 2*

| Edad: 16 años | 2.° de BUP, 4.° de ESO, 2.° de FPI, 2.° de REM | Clave: b (51%) |
|---|---|---|
| ¿Cuánto nos costarán unos pantalones que marcan en su etiqueta 5.880 pesetas si por estar en rebajas nos van a descontar 1/12 de su coste? | | % por opción |
| a) 705 ptas.<br>**b)** 5.390 ptas.<br>c) 490 ptas.<br>d) 5.392 ptas.<br>e) 6.370 ptas. | | a) 3<br>**b)** 51<br>c) 31<br>d) 9<br>e) 3<br>Nc 3 |

| Niveles de dominio y puntuación media (227) | 150 | 200 | (227) | 250 | 300 | 350 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Porcentaje medio esperado de aciertos | 28% | 30% | 39% | 45% | 70% | 94% |

### *Ejemplo 3*

| Edad: 16 años | 2.° de BUP, 4.° de ESO, 2.° de FPI, 2.° de REM | Clave: c (72%) |
|---|---|---|
| A Luis le han puesto una multa de 5.000 ptas. por no llevar el casco, si paga en el acto le hacen un descuento del 20% y si no, tiene un recargo del 30%. Como no lleva suficiente dinero encima, ¿cuánto tiene que pagar? | | % por opción |
| a) 4.000 ptas.<br>b) 6.000 ptas.<br>**c)** 6.500 ptas.<br>d) 3.500 ptas.<br>e) 7.500 ptas. | | a) 4<br>b) 5<br>**c)** 72<br>d) 8<br>e) 8<br>Nc 3 |

| Niveles de dominio y puntuación media (227) | 150 | 200 | (227) | 250 | 300 | 350 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Porcentaje medio esperado de aciertos | 27% | 47% | 72% | 78% | 89% | 96% |

***Ejemplo 4***

| Edad: 16 años | 2.° de BUP, 4.° de ESO, 2.° de FPI, 2.° de REM | Clave: a (25%) |
|---|---|---|
| Tenemos 75 m de cuerda y la enrollamos alrededor de una lata cilíndrica de 10 cm de radio. ¿Cuántas vueltas daremos? | | % por opción |
| **a)** 119<br>b) 150<br>c) 110<br>d) 100<br>e) 200 | | **a)** 25<br>b) 28<br>c) 15<br>d) 10<br>e) 9<br>Nc 13 |

| Niveles de dominio y puntuación media (227) | 150 | 200 | (227) | 250 | 300 | 350 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Porcentaje medio esperado de aciertos | 13% | 13% | 14% | 16% | 40% | 93% |

***Ejemplo 5***

| Edad: 16 años | 2.° de BUP, 4.° de ESO, 2.° de FPI, 2.° de REM | Clave: d (57%) |
|---|---|---|
| ¿Qué número está más próximo a 3'45? | | % por opción |
| a) 3'456<br>b) 3'451<br>c) 3'4501<br>**d)** 3'450098<br>e) 3'44 | | a) 7<br>b) 6<br>c) 7<br>**d)** 57<br>e) 21<br>Nc 2 |

| Niveles de dominio y puntuación media (227) | 150 | 200 | (227) | 250 | 300 | 350 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Porcentaje medio esperado de aciertos | 17% | 27% | 49% | 57% | 76% | 92% |

***Ejemplo 6***

| Edad: 16 años | 2.° de BUP, 4.° de ESO, 2.° de FPI, 2.° de REM | Clave: a (75%) |
|---|---|---|
| Una región de una población de 500.000 habitantes tiene un ingreso anual medio por persona de 1.500.000 ptas. ¿Cuál es el ingreso anual total de la región? | | % por opción |
| **a)** 750.000 millones<br>b) 180 millones<br>c) 500.000 millones<br>d) 140 millones<br>e) 75.000 millones | | **a)** 75<br>b) 3<br>c) 4<br>d) 3<br>e) 12<br>Nc 4 |

| Niveles de dominio y puntuación media (227) | 150 | 200 | (227) | 250 | 300 | 350 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Porcentaje medio esperado de aciertos | 36% | 55% | 74% | 79% | 88% | 95% |

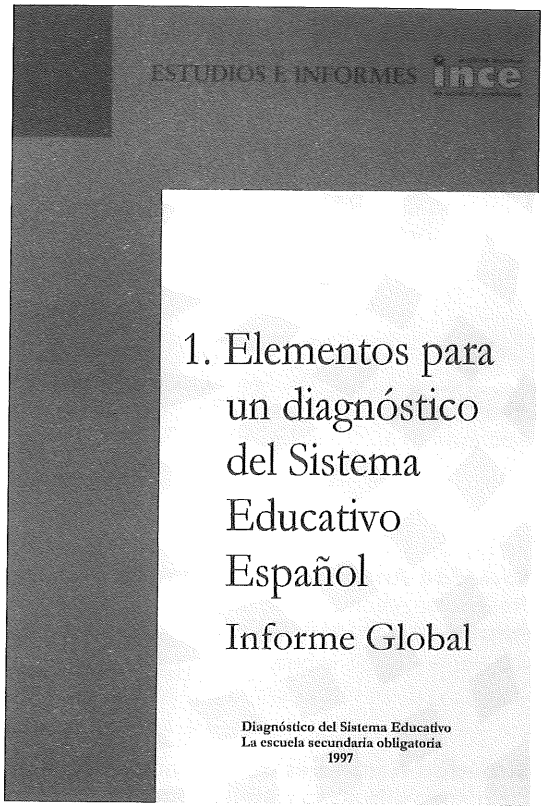
Las dos preguntas más difíciles son las de los ejemplos 1 y 4. Ambas requieren dominar conceptos de geometría y medida, y la segunda, además, el concepto e interpretación de la división. Las dos más fáciles son la 6 y la 3, por ese orden. La primera exige nociones de estadística descriptiva y la segunda trabajar con porcentajes. Las dos preguntas restantes tienen dificultad intermedia.

Las doce preguntas anteriores han sido seleccionadas para mostrar ejemplos con gran dificultad, dificultad media y poca dificultad. Estas son las únicas preguntas de las pruebas de matemáticas que se van a dar a conocer en un futuro inmediato, pues ya se dijo antes que el resto se reservan para otras evaluaciones. Aparecen en el Avance de Resultados y en la página Internet del INCE.

## Los informes del diagnóstico

La parte del Diagnóstico del Sistema Educativo realizada hasta la fecha ha producido seis informes, uno con carácter de resumen de los resultados más notables y otro por cada una de las cinco comisiones creadas para atender los objetivos, ya especificados, en que se concreta el Diagnóstico en su conjunto. La lectura de estas publicaciones aportará información sobre el sistema educativo en su conjunto, y es de esperar que aporte argumentos y hechos al debate surgido, especialmente en las enseñanzas medias, a raíz del comienzo de la implantación generalizada del nuevo sistema. La bibliografía da las referencias de los seis informes.

**J. Antonio López Varona**
Instituto Nacional
de Calidad y Evaluación
(INCE)




## Bibliografía

*Diagnóstico del Sistema Educativo*, 1977, que consta de los siguientes informes:

GARCÍA GARRIDO, J. y otros (1998): *Elementos para un diagnóstico del Sistema Educativo Español. Informe global*, MEC, Madrid.

ORDEN, A. y otros (1998): *Evaluación de los resultados escolares*, MEC, Madrid.

RODRÍGUEZ DIÉGUEZ, J. y otros (1998): *Planes de estudio y métodos de enseñanza*, MEC, Madrid.

BUJ GIMENO, A. y otros (1998): *El funcionamiento de los centros*, MEC, Madrid.

IBÁÑEZ-MARTÍN, J. y otros (1998): *La función docente*, MEC, Madrid.

GONZÁLEZ ANLEO, J. y otros (1998): *Familia y escuela*, MEC, Madrid.

SUMA

**ENVÍO DE COLABORACIONES**

**Revista SUMA**
ICE Universidad de Zaragoza
Pedro Cerbuna, 12. 50009-ZARAGOZA