

TIMSS 2019. Temas tratados en la clase de ciencias y resultados

TIMSS es el **Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias**, liderado por la Asociación Internacional para la Evaluación del Rendimiento Educativo (IEA, *International Association for the Evaluation of Educational Achievement*), que, con una **periodicidad de 4 años, evalúa los rendimientos de los estudiantes en dichas materias** en un amplio conjunto de países, entre los que está España. Además, algunas comunidades autónomas han ampliado muestra con el fin de tener información representativa. En la edición de 2019, las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla también participaron con muestra representativa.

Dominios cognitivos en ciencias

En TIMSS, el área de ciencias en la evaluación de 4.º grado se divide en tres dominios cognitivos: **ciencias de la vida, ciencias físicas y ciencias de la Tierra**. En la evaluación del área se proponen cuestiones relativas a una serie de temas de estos tres dominios. En el cuestionario dirigido al profesorado de ciencias, se pregunta si cada uno de dichos temas ha sido tratado en clase el mismo año de la evaluación o en cursos anteriores o, por el contrario, aún no se ha enseñado o se acaba de introducir.

En este boletín, para cada uno de los temas de cada dominio de ciencias, se analiza la **proporción de estudiantes cuyo profesorado afirma que dicho tema ha sido enseñado, bien este año o con anterioridad** y se muestran estas proporciones en España, la media de países OCDE y las ciudades y comunidades autónomas que han participado con muestra representativa. Además, se estudia **si el número de temas de cada dominio que, según el profesorado, ha sido enseñado a los estudiantes está relacionado con los resultados obtenidos** en cada uno de los dominios.

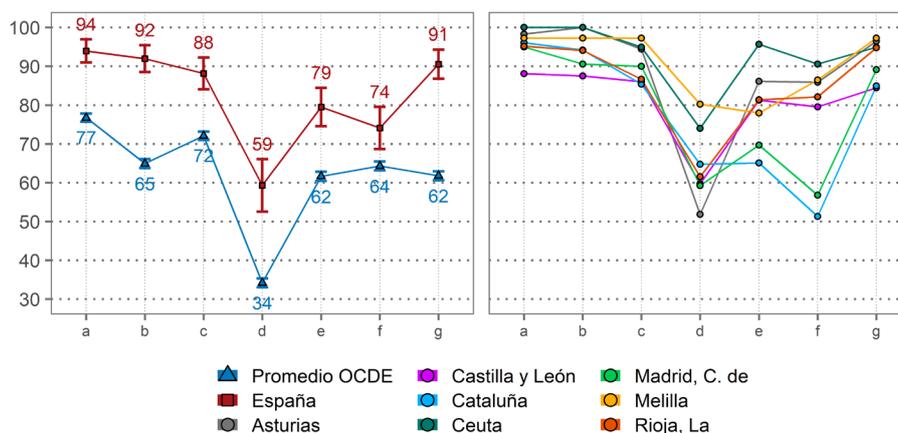
Ciencias de la vida

La relación de **temas incluidos en este dominio** se muestra en el CUADRO 1 y en la FIGURA 1 se puede ver el **porcentaje de estudiantes que, según su profesorado de ciencias, ha recibido formación en cada uno de los temas de este dominio**.

CUADRO 1. Temas incluidos en el dominio de ciencias de la vida

- Características físicas y de comportamiento de los seres vivos y los grandes grupos de seres vivos (p. ej., mamíferos, pájaros, insectos, plantas con flores)
- Estructuras importantes del cuerpo y sus funciones en los seres humanos, otros animales y plantas
- Ciclos de vida de plantas y animales comunes (p. ej., plantas con flores, mariposas, ranas)
- Características heredadas de plantas y animales
- Interacciones entre los organismos y su entorno (p. ej., características físicas y comportamientos que favorecen la supervivencia de los seres vivos en su entorno)
- Relaciones en ecosistemas (p. ej., cadenas alimenticias simples, relaciones depredador-presa, competición)
- Salud humana (transmisión y prevención de enfermedades, comportamientos cotidianos que propician un buen estado de salud)

FIGURA 1. Porcentaje estimado de estudiantes que, según su profesorado de ciencias, ha tratado los temas de ciencias de la vida relacionados en el Cuadro 1



En España, todos los temas de este dominio han sido tratados en clase por una proporción significativamente más alta de estudiantes que en la media de países de la OCDE, alcanzándose en salud humana (1-g) casi 40 puntos porcentuales de diferencia. En general, el tema que menor proporción de alumnos ha tratado en clase es el de las características heredadas de plantas y animales (1-d), mientras que más del 90 % ha tratado en España los temas 1-a, 1-b y 1-g. Entre las comunidades autónomas, se observa alta variabilidad en la proporción de estudiantes que han tratado los diferentes temas, como se puede ver en la FIGURA 1.

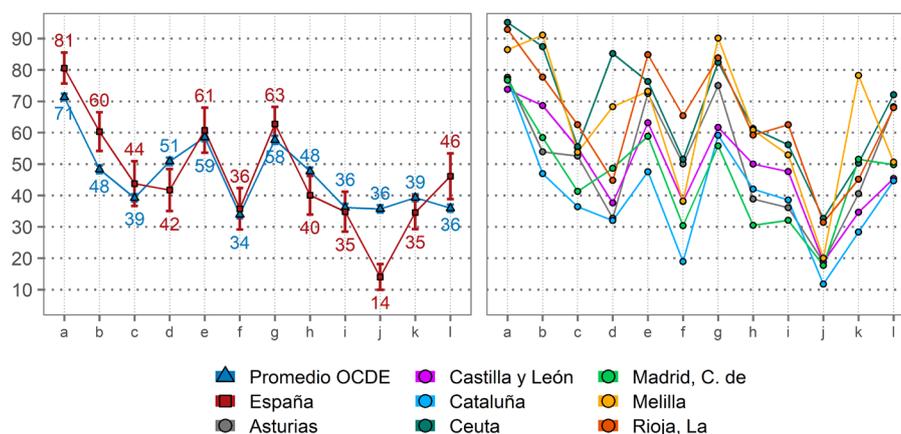
Ciencias físicas

La relación de temas incluidos en este dominio se muestra en el CUADRO 2 y en la FIGURA 2 se representa el porcentaje de estudiantes que, según su profesorado de ciencias, ha recibido formación en cada uno de los temas de este dominio.

CUADRO 2. Temas incluidos en el dominio de ciencias físicas

- Estados de la materia (sólido, líquido, gaseoso) y sus propiedades (volumen, forma)
- Clasificación de los materiales basada en las propiedades físicas (p. ej., peso/masa, volumen, estado de la materia, conducción del calor o de la electricidad)
- Mezclas, incluidos los métodos para separar una mezcla en sus componentes (p. ej., cribado, filtrado, evaporación, utilización de un imán)
- Propiedades de los imanes (p. ej., los polos iguales se repelen y los opuestos se atraen, los imanes pueden atraer algunos objetos)
- Cambios físicos en la vida cotidiana (p. ej., cambios de estado, disoluciones)
- Cambios químicos en la vida cotidiana (p. ej., descomposición, combustión, oxidación, cocción)
- Fuentes comunes de energía (p. ej., el Sol, el viento, el petróleo) y usos de la energía (calefacción y refrigeración de hogares, proporcionar luz)
- Luz y sonido en la vida cotidiana (p. ej., las sombras y los reflejos, los objetos que vibran emiten sonido)
- Transferencia térmica (p. ej., la energía fluye desde un objeto caliente hasta otro más frío)
- Electricidad y circuitos eléctricos simples (p. ej., un circuito debe estar completo para que funcione correctamente)
- Fuerzas que causan el movimiento de los objetos (p. ej., gravedad, empuje/tracción) o que modifican su movimiento (p. ej., fricción)
- Máquinas sencillas (p. ej., palancas, poleas, ruedas, rampas) que contribuyen a facilitar el movimiento.

FIGURA 2. Porcentaje estimado de estudiantes que, según su profesorado de ciencias, ha tratado los temas de ciencias físicas medidas relacionados en el Cuadro 2



Excepto el tema sobre estados de la materia (2-a) que, según sus profesores, más del 80 % de estudiantes lo ha tratado en clase, el resto de temas de este dominio **ha sido dado a conocer a una proporción más baja de estudiantes que los de ciencias de la vida, tanto en España como en la media de países de la OCDE**. Como también se puede apreciar, varios de los temas relacionados con las ciencias físicas solo han sido tratados en clase por menos de la mitad de los estudiantes. Como caso extremo, los circuitos eléctricos (2-j) se han dado a conocer en clase apenas al 14 % de los estudiantes españoles.

Los porcentajes de estudiantes que, según el profesorado de ciencias, han recibido formación en estos temas varían notablemente entre las comunidades y ciudades autónomas españolas, como se puede ver en la Figura 2 (Tabla 2), siendo Cataluña, la comunidad autónoma cuyos docentes de ciencias informan del menor porcentaje de estudiantes que ha tratado estos temas, en la mayoría de los casos.

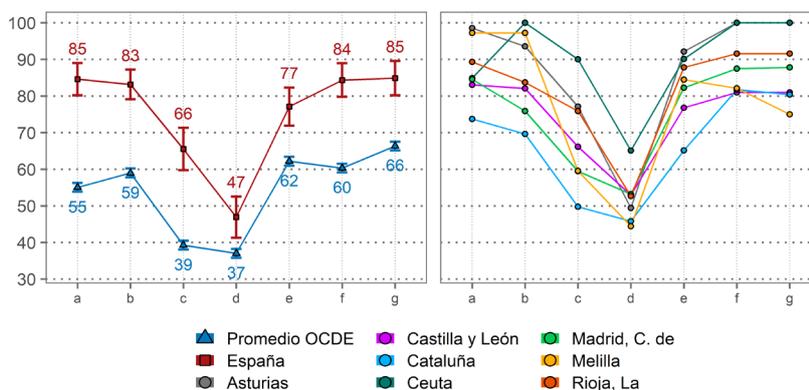
Ciencias de la Tierra

La **relación de temas incluidos en este dominio** se muestra en el CUADRO 3, y en la FIGURA 3 se representa el **porcentaje de estudiantes que, según su profesorado de ciencias, ha recibido formación en cada uno de los temas de este dominio**.

CUADRO 3. Temas incluidos en el dominio de ciencias de la Tierra

- Composición física de la superficie de la Tierra (p. ej., tierra y agua en proporciones desiguales, fuentes de agua dulce y salada)
- Recursos de la Tierra utilizados en la vida cotidiana (p. ej., agua, viento, tierra, bosques, petróleo, gas natural, minerales)
- Cambios en la superficie de la Tierra a lo largo del tiempo (p. ej., creación de montañas, alteración atmosférica, erosión)
- Fósiles y lo que estos nos pueden enseñar acerca del estado de la Tierra en el pasado
- Tiempo y clima (p. ej., variaciones cotidianas, estacionales y relacionadas con la ubicación frente a tendencias a largo plazo)
- Objetos en el sistema solar (el Sol, la Tierra, la Luna y otros planetas) y sus movimientos
- Movimiento de la Tierra y patrones relacionados observados en la Tierra (p. ej., día y noche, estaciones)

FIGURA 3. Porcentaje estimado de estudiantes que, según su profesorado de ciencias, ha tratado los temas de ciencias de la Tierra relacionados en el Cuadro 3



Todos los temas relacionados con el dominio de ciencias de la Tierra han sido tratados por una proporción significativamente más alta de estudiantes españoles que en la media de países OCDE. Además, se puede ver que, en España, según el profesorado de ciencias, más del 80 % de los estudiantes ha recibido formación en 4 de los 7 temas relacionados con ciencias de la tierra. Entre las comunidades autónomas, los estudiantes de Cataluña son los que, según sus docentes de ciencias, en menor proporción han recibido formación en los temas relacionados con este dominio.

Relación entre el número de temas tratados en clase por los estudiantes y su rendimiento en cada uno de los dominios de ciencias

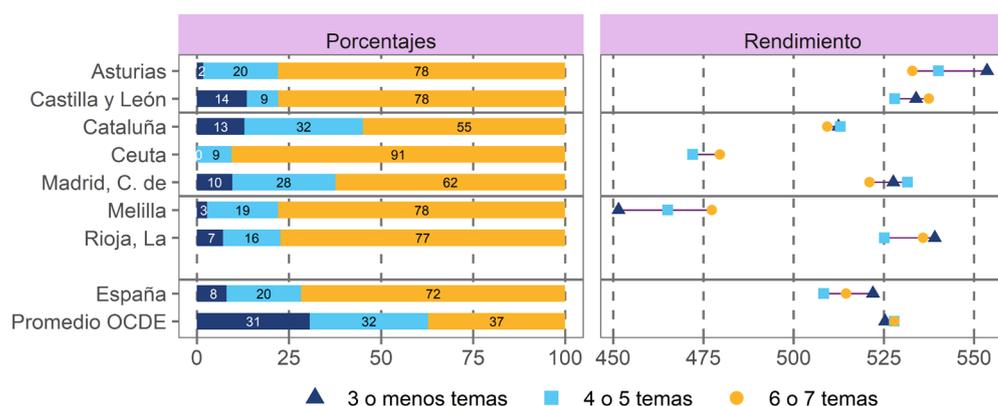
En general, cabría esperar que cuanto mayor sea el número de temas tratados por los estudiantes en sus clases de ciencias, mejor debería ser el rendimiento obtenido en esta área de evaluación. Sin embargo, como se puede comprobar en los apartados siguientes, esta no es la situación que se observa en todos los casos, sino que **haber tratado en clase un mayor número de temas no implica necesariamente un mejor resultado en las puntuaciones medias estimadas para los distintos grupos que se han formado.** Parece, por tanto, que otros factores influyen en el rendimiento estimado de los estudiantes en el área de ciencias en su conjunto y en cada dominio en particular y no únicamente el número de temas tratados, como pueden ser la profundidad con la que se trate cada tema, la metodología empleada por el profesorado, el contexto social, económico y cultural, las actividades relacionadas con las ciencias, etc.

Ciencias de la vida

La FIGURA 4 muestra la **proporción de estudiantes que, según el profesorado de ciencias, ha recibido en clase formación en un determinado número de temas de los incluidos en el dominio de ciencias de la vida** (gráfico de la izquierda) **y las puntuaciones medias estimadas para cada una de las tres categorías siguientes:** estudiantes que han tratado 3 o menos temas, que han tratado 4 o 5 temas y que han tratado 6 o 7 temas, siempre según la información proporcionada por su profesorado de ciencias.

Puede verse que no se aprecian diferencias significativas en la mayoría de los casos y que **el orden de puntuaciones medias estimadas no es, en algunos casos, el que cabría esperar en función del número de temas tratados por los estudiantes.**

FIGURA 4. Porcentajes de estudiantes que, según informa su profesorado de ciencias, ha tratado un determinado número de temas y puntuaciones medias estimadas en el dominio de ciencias de la vida.

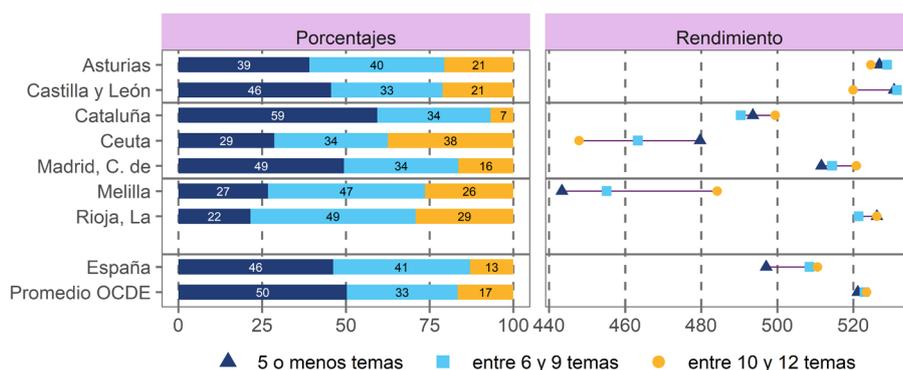


Ciencias físicas

La FIGURA 5 muestra el **porcentaje de estudiantes que, según el profesorado de ciencias, ha recibido en clase formación en un determinado número de temas de los incluidos en el dominio de ciencias de físicas** (gráfico de la izquierda) **y las puntuaciones medias estimadas para cada una de las tres categorías siguientes:** estudiantes que han tratado 5 o menos temas, que han tratado de 6 a 9 temas y que han tratado de 10 a 12 temas, según la información proporcionada por su profesorado de ciencias.

Como en el caso anterior de ciencias de la vida, puede apreciarse que en algunos casos el orden que podría esperarse en el rendimiento medio de los estudiantes de cada categoría no se produce (Castilla y León, Ceuta, Asturias) y que no se aprecian diferencias significativas en la mayoría de los casos.

FIGURA 5. Porcentaje de estudiantes que, según informa su profesorado de ciencias, ha tratado un determinado número de temas y puntuaciones medias estimadas en el dominio de ciencias físicas

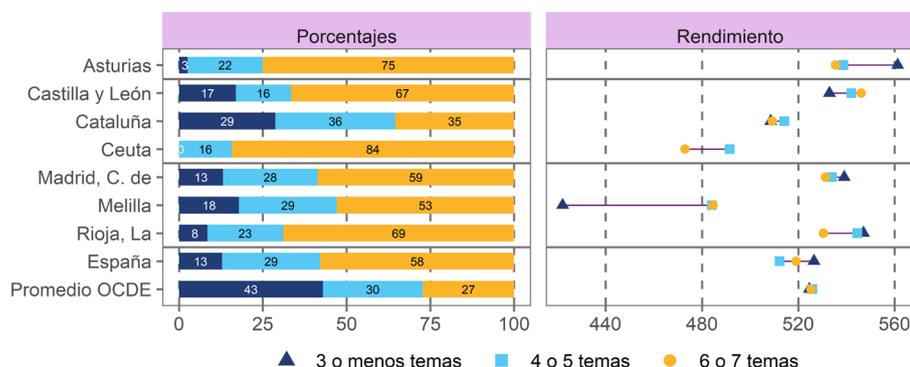


Ciencias de la Tierra

La FIGURA 6 muestra el **porcentaje de estudiantes que, según el profesorado de ciencias, ha recibido en clase formación en un determinado número de temas de los incluidos en el dominio de ciencias de la Tierra** (gráfico de la izquierda) **y las puntuaciones medias estimadas para cada una de las tres categorías:** estudiantes que han tratado 3 o menos temas, que han tratado 4 o 5 temas y que han tratado 6 o 7 temas, según la información proporcionada por su profesorado de ciencias.

Una vez más se puede ver que haber tratado en clase un número más alto de temas no implica obtener mejores resultados (Asturias, La Rioja, España) y que en la mayoría de los casos no se aprecian diferencias significativas en las puntuaciones medias estimadas de los tres grupos que se han formado.

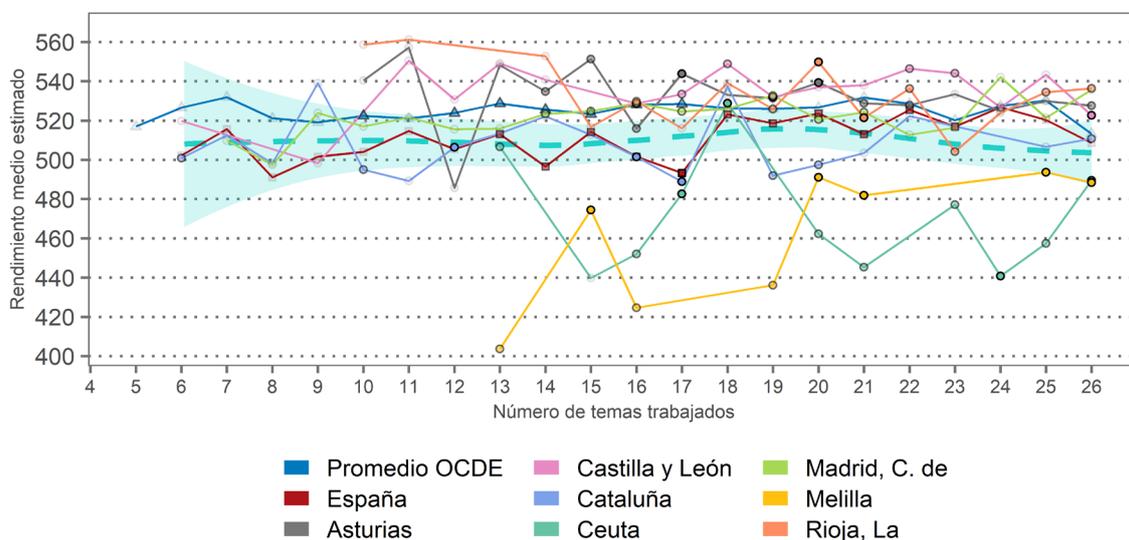
FIGURA 6. Porcentaje de estudiantes que, según informa su profesorado de ciencias, ha tratado un determinado número de temas y puntuaciones medias estimadas en el dominio de ciencias de la Tierra



Finalmente, en la FIGURA 7 se muestra **la relación entre el número de temas del área de ciencias** (incluyendo los tres dominios) **tratados en clase**, según informa el profesorado de ciencias, **y el rendimiento medio alcanzado por los estudiantes** en la media de países OCDE, España y las comunidades y ciudades autónomas participantes con muestra representativa en TIMSS 2019.

Como se puede observar en la FIGURA 7, **no parece existir una relación clara entre el número de temas del área de ciencias que, según el profesorado, se ha tratado en clase y el rendimiento medio estimado en la prueba de ciencias.** En definitiva, excepto situaciones particulares, no puede afirmarse que a mayor cantidad de temas del área de ciencias sobre los que el alumnado ha recibido formación se traduzca en un mayor rendimiento medio en esta área. De modo que como se mencionó antes otros factores (la metodología empleada por el profesorado, el contexto social, económico y cultural, las actividades relacionadas con las ciencias, etc.) han de ser tenidos en cuenta para explicar los resultados obtenidos en ciencias por los estudiantes.

FIGURA 7. Relación entre el número de temas de ciencias trabajados en clase y el rendimiento estimado de los alumnos¹



¹ Los puntos con el color más intenso señalan los grupos en los que hay suficiente representación de alumnos, mientras que los de color más suave corresponden a grupos en los que el porcentaje de estudiantes es bajo.

