

TIMSS 2015

Estudio internacional de tendencias en Matemáticas y Ciencias

IEA

INFORME ESPAÑOL: RESULTADOS Y CONTEXTO



MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

SECRETARÍA DE ESTADO DE EDUCACIÓN, FORMACIÓN PROFESIONAL Y UNIVERSIDADES

DIRECCIÓN GENERAL DE EVALUACIÓN Y COOPERACIÓN TERRITORIAL

Instituto Nacional de Evaluación Educativa

Madrid 2016

Catálogo de publicaciones del Ministerio: mecd.gob.es
Catálogo general de publicaciones oficiales: publicacionesoficiales.boe.es

Título de la obra:
TIMSS 2015 Estudio internacional de tendencias en Matemáticas y Ciencias
Informe español: resultados y contexto



MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA
Y DEPORTE
SECRETARÍA DE ESTADO DE EDUCACIÓN,
FORMACIÓN PROFESIONAL Y UNIVERSIDADES
Dirección General de Evaluación y Cooperación Territorial

Instituto Nacional de Evaluación Educativa

Edita:
© SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA
Subdirección General
de Documentación y Publicaciones

Edición: 2016
NIPO: 030-16-622-3 línea
030-16-621-8 ibd
ISBN 978-84-369-5756-3 ibd

ÍNDICE

PRÓLOGO		5
CAPÍTULO 1	EL ESTUDIO DE EVALUACIÓN TIMSS	7
	TIMSS: Estudio destacado de la IEA	
	El estudio TIMSS	
	Cuestionarios de contexto y <i>Enciclopedia</i> de TIMSS	
	Aplicación de las pruebas	
	Escalas y niveles de rendimiento	
CAPÍTULO 2	RESULTADOS DE LOS ALUMNOS EN ESPAÑA Y PAÍSES PARTICIPANTES	35
	Introducción	
	Resultados en Matemáticas	
	Resultados en Ciencias	
	Relación entre los resultados de Matemáticas y Ciencias	
	Evolución respecto de TIMSS 2015	
CAPÍTULO 3	RESULTADOS E ÍNDICE SOCIAL, ECONÓMICO Y CULTURAL (ISEC)	77
	Índice de estatus social, económico y cultural (ISEC)	

CAPÍTULO 4	RESULTADOS Y CONTEXTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y CULTURALES	109
	Variables de carácter individual	
	Relación entre resultados y los contextos sociales y educativos	
CAPÍTULO 5	CONTEXTO DE APRENDIZAJE: ALUMNO, ENTORNO FAMILIAR Y ESCOLAR	131
CAPÍTULO 6	CONCLUSIONES	145
	Resultados TIMSS-Matemáticas 2015	
	Resultados TIMSS-Ciencias 2015	
	Evolución histórica	
	Otros resultados	
ANEXOS	Anexo I. Agradecimientos	157
	Anexo II. Comparación entre varios países según la <i>Enciclopedia TIMSS</i> Primaria 2015. Matemáticas y Ciencias	159
	Anexo III. Ítems liberados de Matemáticas y Ciencias	171

PRÓLOGO

La evaluación internacional TIMSS (Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias) es desarrollada por la Asociación Internacional para la Evaluación del Rendimiento Educativo (IEA, por sus siglas en inglés), una organización pionera en evaluación desde su nacimiento en 1959. Cuando cada cuatro años se hacen públicos los resultados de esta evaluación, su repercusión en los medios de comunicación y en los ámbitos políticos es importante. Esta relevancia deriva del conocimiento de que el futuro social, cultural y económico de los países depende en gran medida del nivel educativo de su población. Este nivel condiciona las capacidades sociales y profesionales de sus ciudadanos y, en consecuencia, el desarrollo general de los países, que está determinado por su capital humano.

TIMSS proporciona datos a los responsables de las políticas de educación sobre hasta qué punto los estudiantes de cada país han adquirido en los primeros años de la etapa de Educación Primaria la base suficiente como para enfrentarse a los retos del futuro. También proporciona información sobre el grado de eficacia con el que pueden conocer, aplicar y razonar, es decir, el grado en el que han desarrollado el conocimiento y las destrezas esenciales en matemáticas y ciencias, ambas áreas claves para el progreso y avance de las sociedades.

El análisis del nivel de conocimiento y competencias adquirido en promedio por los alumnos de cada país permite estudiar los factores que se encuentran en la base de los diferentes resultados que alcanza cada Estado. Las conclusiones que se obtienen de este estudio pueden contribuir a proporcionar información útil para la toma de decisiones en política educativa. Asimismo, el conocimiento de los niveles educativos logrados por los países que participan en estos estudios arrojará luz sobre los canales a través de los cuales la educación afecta a su desarrollo social, cultural y económico.

El informe que se presenta a continuación contiene un análisis detallado de los resultados que alcanza España en el estudio TIMSS, que examina el rendimiento en matemáticas y ciencias valorando tanto los dominios de contenido como los dominios cognitivos en estas dos áreas. En total, 47 países han participado TIMSS en cuarto grado, lo que es una buena muestra del

alcance internacional de las pruebas de educación que se presenta a continuación. La investigación educativa ha revelado desde hace varias décadas que los resultados en pruebas de rendimiento están modulados tanto por factores contextuales como por factores relativos a procesos organizativos y de aula. Ambos tipos de factores se incluyen en el marco de evaluación de TIMSS. Un elemento clave de contexto es el Índice Social, económico y cultural (ISEC), construido a partir de componentes como el máximo nivel de estudios y ocupación de los progenitores, el número de libros en el hogar o los recursos domésticos.

El Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE) se encarga de la coordinación y desarrollo de este estudio en España, propósito para el que trabaja junto con las comunidades autónomas. De hecho, por primera vez en esta edición hay seis comunidades autónomas que han ampliado muestra para obtener datos representativos propios: Andalucía, Principado de Asturias, Castilla y León, Cataluña, La Rioja y Comunidad de Madrid. El informe español, realizado por el INEE, incluye los resultados más destacados, en comparación con los promedios de la OCDE-24 y el total de la UE. Se estudian además factores del contexto social, económico y cultural y también aspectos relacionados con los alumnos, sus familias, los docentes y las escuelas.

La redacción y los análisis de este Informe español han sido realizados por el equipo del Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE) del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, coordinado por Vicente Alcañiz Miñano e integrado por Francisco Javier García Crespo, Carmen Tovar Sánchez, Jaime Vaquero Jiménez, Mónica Martín Santiago, Luis Sanz San Miguel, Verónica Díez Girado, Laura Apodaca Visaires e Irene Gómez Molina, con el apoyo técnico de Noelia Martínez García y del resto del personal del Instituto Nacional de Evaluación Educativa.

1. EL ESTUDIO DE EVALUACIÓN TIMSS

1 • EL ESTUDIO DE EVALUACIÓN TIMSS

TIMSS: ESTUDIO DESTACADO DE LA IEA

La Asociación Internacional para la Evaluación del Rendimiento Educativo (IEA) fue fundada en 1958 con el objetivo de llevar a cabo estudios internacionales de evaluación educativa a gran escala. Actualmente cuenta con aproximadamente 70 miembros, entre instituciones de investigación y organismos de evaluación educativa¹. En sus casi 60 años de existencia, ha realizado más de una treintena de investigaciones sobre rendimiento del alumnado y aspectos relacionados con la educación. La mayoría de sus estudios se ocupan de evaluar los rendimientos educativos del alumnado en distintas edades y ámbitos del aprendizaje (matemáticas, ciencias, lectura, educación cívica, competencia digital, etc.). TIMSS (*Trends in Mathematics and Science Study*) destaca por encontrarse entre los más consolidados y los de mayor seguimiento internacional, y tiene la ventaja de aprovecharse de la experiencia de cooperación proporcionada por los representantes de todos los países participantes.

El estudio TIMSS, en español *Estudio internacional de tendencias en matemáticas y ciencias*, evalúa el rendimiento en ambas competencias de los alumnos de cuarto y octavo grado (4º de Educación Primaria y 2º de Educación Secundaria Obligatoria). España participa únicamente en la evaluación internacional de cuarto grado (4º de Educación Primaria), no en la de octavo

¹ La *International Association for the Evaluation of Educational Achievement* es una asociación independiente, cuyos miembros son universidades, institutos o agencias ministeriales dedicadas a la investigación sobre evaluación educativa. El Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE), unidad del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (MECD), es miembro de esta asociación.

EL ESTUDIO TIMSS³

TIMSS evalúa los rendimientos en matemáticas y ciencias en una sola prueba con una parte claramente diferenciada por cada área. Los marcos teóricos para la evaluación de cada una de estas competencias comparten estructura y diseño similar. Así ocurre tanto con los dominios en cada área, como en el diseño y características de cada parte de la prueba. Los dominios se describen a continuación en apartados separados por áreas, mientras que el diseño de la prueba se hace conjuntamente en un apartado posterior.

Los dominios de la evaluación, aunque distintos para matemáticas y ciencias, tienen en ambas áreas el mismo fundamento teórico y, por tanto, una misma composición. En las dos se distinguen dominios de contenido, que especifican el objeto que será evaluado, y dominios cognitivos, que especifican los procesos de pensamiento. Los dominios de contenido se corresponden con los grandes bloques de contenido: “Números”, “Formas y medidas geométricas” y “Representación de los datos” para matemáticas; y “Ciencias de la vida”, “Ciencias físicas” y “Ciencias de la Tierra”, para ciencias. Estos dominios de contenido se subdividen en áreas temáticas, que se desglosan finalmente en capacidades evaluables. Estas últimas son el referente para las preguntas.

Figura 1.1 Dominios de matemáticas y ciencias en TIMSS



Por su parte, los dominios o procesos cognitivos se refieren a las destrezas de pensamiento que los alumnos han de saber realizar en relación con los contenidos factuales o conceptuales. Los dominios cognitivos de TIMSS agrupan esas destrezas en tres categorías que son comunes para matemáticas y ciencias: “conocer”, “aplicar” y “razonar”, que a su vez se desglosan en un conjunto de habilidades o destrezas que, desde la publicación de la Taxonomía de Bloom, son

³ Este apartado recoge las características más destacadas del marco teórico de TIMSS para la evaluación de las matemáticas y las ciencias, expuestas con más profundidad en *TIMSS 2015 Marcos de la evaluación* (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Instituto Nacional de Evaluación Educativa, 2016), traducción española de la obra de Mullis et ál., (2015).

bien conocidas en Educación. En la elaboración de las preguntas o ítems el equipo de especialistas de TIMSS tiene como referente las especificaciones realizadas en cada uno de los dominios de contenido y cognitivos, además de los porcentajes asignados a cada uno de ellos en la prueba. Cada pregunta tiene a la vez como referente un dominio de contenido y otro cognitivo.

Dominios de la evaluación de matemáticas

Dominios de contenido de matemáticas

La Tabla 1.2 presenta los tres dominios de contenido de las matemáticas y las áreas temáticas en que se subdivide cada dominio. La tabla incluye también el porcentaje objetivo de tiempo de prueba propuesto que corresponde a cada dominio. Como se refleja en la distribución de los porcentajes para cada dominio, TIMSS reconoce que el trabajo con los números (50% de los ítems) es el fundamento de las matemáticas en la Educación Primaria.

Dado que los números naturales proporcionan la introducción más sencilla a las operaciones numéricas, trabajar con ellos se convierte en la base de las matemáticas en la Educación Primaria. Los números naturales son el componente predominante del dominio de los números y los alumnos deben ser capaces de calcular con números naturales de tamaño razonable, así como saber realizar cálculos para resolver problemas. Sin embargo, como los objetos y las cantidades a menudo no se dan en números naturales, también es importante que el alumnado entienda las fracciones como la base de muchos cálculos. El alumnado debe ser capaz de comparar fracciones y decimales conocidos. Además, en 4º de Educación Primaria, los conceptos pre-algebraicos forman también parte de la evaluación TIMSS; se incluye la comprensión del concepto de variable (incógnita) en ecuaciones simples y una comprensión inicial de las relaciones entre las cantidades.

En 4º, los alumnos deben ser capaces de identificar las propiedades y características de líneas, ángulos y una variedad de figuras geométricas, incluyendo formas de dos y tres dimensiones. El sentido espacial es esencial para el estudio de la geometría y los estudiantes deben de ser capaces de describir y dibujar una variedad de figuras geométricas. También deben poder analizar las relaciones geométricas y utilizar estas relaciones para resolver problemas. Asimismo, deben ser capaces de utilizar los instrumentos y herramientas para medir atributos tales como la longitud, el ángulo, área y volumen, y utilizar fórmulas sencillas para calcular áreas y perímetros de cuadrados y rectángulos.

En 4º de Educación Primaria, el alumnado debe ser capaz de leer y reconocer representaciones de datos. Dada una situación problemática simple y los datos que han sido recogidos, los estudiantes deben ser capaces de organizar y representar los datos en gráficos y tablas que respondan a las preguntas que motivaron la recogida de datos, además de comparar y obtener conclusiones basadas en las presentaciones de datos.

Tabla 1.2 Dominios de contenido en matemáticas, áreas temáticas y ejemplos de capacidades evaluadas

	Áreas temáticas	Ejemplos de capacidades evaluadas
NÚMEROS 50%	Números naturales 25%	<ul style="list-style-type: none"> • Demostrar el conocimiento del valor posicional, incluyendo el reconocimiento y la escritura de números de forma expandida, y representar los números naturales utilizando palabras, diagramas o símbolos. • Comparar, ordenar y redondear números naturales. • Calcular (+, -, ×, ÷) con números naturales. • Resolver problemas situados en un contexto, incluidos los que se dan en el día a día y los que implican mediciones, dinero y proporciones sencillas. • Identificar números pares e impares, reconocer múltiplos y factores de números.
	Fracciones y decimales (décimas o centésimas de unidad) 15%	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer las fracciones como partes de unidades enteras, partes de una colección, situaciones en líneas numéricas y representar fracciones utilizando palabras, números o modelos. • Identificar fracciones simples equivalentes; comparar y ordenar fracciones simples; sumar y restar fracciones simples incluyendo las que se encuentran en situaciones planteadas como problema. • Mostrar la comprensión del valor del lugar decimal, incluyendo la representación de los decimales utilizando palabras, números o modelos; comparar, ordenar y redondear decimales; sumar y restar decimales, incluyendo las que se encuentran en situaciones planteadas como problema.
	Expresiones, ecuaciones simples y relaciones 10%	<ul style="list-style-type: none"> • Encontrar el número o la operación que falta en una expresión numérica (p. ej., $17 + w = 29$). • Identificar o escribir expresiones u oraciones numéricas que representan problemas que implican incógnitas. • Identificar y utilizar relaciones en un patrón bien detenido (p. ej., describir la relación entre términos adyacentes y generar pares de números enteros dada una regla).
FORMAS Y MEDIDAS GEOMÉTRICAS 35%	Puntos, líneas y ángulos	<ul style="list-style-type: none"> • Medir y estimar longitudes. • Identificar y describir líneas paralelas y perpendiculares. • Identificar, comparar y dibujar diferentes tipos de ángulo (p. ej., un ángulo recto y ángulos mayores o menores que un ángulo recto). • Utilizar sistemas de coordenadas para localizar puntos en un plano.
	Formas bidimensionales y tridimensionales	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar las propiedades elementales para describir y comparar formas geométricas bidimensionales y tridimensionales comunes, incluyendo la línea y la simetría rotacional. • Relacionar formas tridimensionales con sus representaciones bidimensionales. • Calcular perímetros de polígonos; calcular el área de cuadrados y rectángulos, así como las áreas de estimación y volúmenes de figuras geométricas cubriendo con una forma dada o rellenando con cubos.
REPRESENTACIÓN DE DATOS 15%	Lectura, interpretación y representación	<ul style="list-style-type: none"> • Leer, comparar y representar los datos de tablas, pictogramas, gráficos de barras, gráficos de líneas y diagrama de sectores. • Usar información de representaciones de datos para responder a preguntas que vayan más allá de leer directamente los datos representados (por ejemplo, resolver problemas y realizar cálculos utilizando los datos, combinar datos de dos o más fuentes, hacer inferencias y sacar conclusiones basadas en los datos).

Dominios cognitivos de matemáticas

TIMSS distingue tres dominios o procesos cognitivos sobre la base de lo que los estudiantes tienen que saber y poder hacer (habilidades o destrezas) para responder a las preguntas de la prueba: “conocer”, “aplicar” y “razonar”. El primer dominio incluye los hechos, conceptos y, en particular, procedimientos que son el puente entre el conocimiento más básico y el uso de las matemáticas; el segundo, “aplicar”, se centra en la capacidad del alumno para poner en práctica sus conocimientos y comprensión conceptual a la hora de resolver problemas sencillos o rutinarios y los más habituales en la clase de matemáticas; el tercer dominio, “razonar”, pone el acento en la capacidad para el pensamiento lógico y sistemático, además del pensamiento intuitivo e inductivo, y permite abordar situaciones, problemas o contextos complejos desconocidos por el alumno.

Cada uno de los dominios incluye una serie de destrezas o habilidades como se muestra en la Tabla 1.3.

Tabla 1.3 Dominios cognitivos de matemáticas y habilidades y destrezas asociadas

	Habilidades y destrezas
CONOCER 40%	<ul style="list-style-type: none"> Recordar definiciones, vocabulario, propiedades de los números, unidades de medida, propiedades geométricas y notación (p. ej., $a \times b = ab$, $a + a + a = 3a$). Reconocer números, expresiones, cantidades y formas. Reconocer entidades que son matemáticamente equivalentes (p. ej., fracciones equivalentes conocidas, decimales y porcentajes; figuras geométricas simples orientadas de modo diferente). Recuperar (obtener información de gráficos, tablas, etc.). Clasificar números, expresiones, cantidades y formas según sus atributos comunes. Llevar a cabo procedimientos algorítmicos para $+$, $-$, \times, \div, o una combinación de estas operaciones con números naturales, fracciones, decimales y enteros. Llevar a cabo procedimientos algebraicos de rutina. Recuperar información de gráficos, tablas, textos y otras fuentes. Usar instrumentos de medición; elegir unidades apropiadas de medida.
APLICAR 40%	<ul style="list-style-type: none"> Determinar operaciones, estrategias y herramientas eficientes/apropiadas para resolver problemas para los cuales existen métodos de solución usados habitualmente. Representar: datos matemáticos en gráficos, tablas, etc. Representar datos en tablas o gráficos; crear ecuaciones, desigualdades, figuras geométricas, o diagramas que hagan de modelo de situaciones problemáticas; y generar representaciones equivalentes para una entidad o relación matemática dada. Aplicar estrategias y operaciones para resolver problemas que implican conceptos y procedimientos matemáticos conocidos.
RAZONAR 20%	<ul style="list-style-type: none"> Determinar, describir o utilizar las relaciones entre los números, expresiones, cantidades y formas. Vincular los diferentes elementos de los conocimientos, representaciones relacionadas y los procedimientos para resolver los problemas. Evaluar las estrategias y soluciones alternativas de resolución de problemas. Hacer inferencias válidas basándose en la información y las pruebas. Hacer declaraciones que representen las relaciones en términos más generales y más ampliamente aplicables. Proporcionar argumentos matemáticos para apoyar una estrategia o solución.

Dominios de la evaluación de ciencias

Como se ha visto para las matemáticas, el marco para la evaluación de TIMSS-ciencias se organiza también en dos grandes dimensiones: la de tipo conceptual, que especifica los dominios de contenido, y la dimensión cognitiva, que especifica los procesos de pensamiento o dominios cognitivos.

Dominios de contenido en ciencias

Aunque TIMSS reconoce que la organización del currículo de Ciencias difiere según los países, a efectos de la evaluación en cuarto curso de Educación Primaria, TIMSS escoge tres dominios de contenido, que cubren la mayor parte de los contenidos de ciencias en los distintos países: “ciencias de la vida”, “ciencias físicas” y “ciencias de la Tierra”. Debe observarse que los temas incluidos en estos dominios en algunos países pueden formar parte de otras áreas como, por ejemplo, en España dentro de Ciencias de la Naturaleza y Ciencias Sociales. La Tabla 1.4 muestra los dominios de contenido en Ciencias con sus áreas temáticas y ejemplos de capacidades evaluadas correspondientes. Además, se incluye el porcentaje de la prueba, es decir, la proporción de preguntas asignadas a cada dominio de contenido, lo que permite constatar el mayor peso asignado al dominio “ciencias de la vida” (45%).

Para las ciencias de la vida, el alumnado debe construir una base de conocimiento sobre cómo funcionan los seres vivos y cómo interactúan con otros seres vivos y con su entorno. También deben aprender los conceptos fundamentales de la reproducción, la herencia y la salud humana que, posteriormente, conduzcan a una comprensión más sofisticada de cómo funciona el cuerpo humano.

Para las ciencias físicas, el alumnado de 4º de Educación Primaria debe desarrollar una comprensión de los estados físicos de la materia, así como los cambios comunes en el estado y forma de la materia. En este nivel, los estudiantes también deben conocer formas y fuentes de energía comunes y sus usos prácticos, y entender los conceptos básicos acerca de la luz, el sonido, la electricidad y el magnetismo. Asimismo, se hace hincapié en la comprensión de las fuerzas que se relacionan con los movimientos que los alumnos pueden observar, como los de empuje y tracción o el efecto de la gravedad.

Para las Ciencias de la Tierra, el alumnado debe tener conocimiento general sobre la estructura y las características físicas de la superficie de la Tierra. Además debe ser capaz de describir algunos de los procesos de la Tierra en términos de cambios observables y entender el espacio de tiempo en el que se han producido tales cambios, así como adquirir cierta comprensión sobre el lugar de nuestro planeta en el sistema solar basándose en las observaciones de los patrones de cambio en la Tierra y en el cielo.

Tabla 1.4 Dominios de contenido en ciencias, áreas temáticas y ejemplos de capacidades evaluadas

	Áreas temáticas	Ejemplos de capacidades evaluadas
CIENCIAS DE LA VIDA 45%	Características y procesos de la vida en los seres vivos	<ul style="list-style-type: none"> Diferencias entre los seres vivos y los seres inertes y lo que los seres vivos necesitan para vivir. Características físicas y de comportamiento de los principales grupos de seres vivos. Funciones de las estructuras principales en seres vivos. Respuestas de los seres vivos a las condiciones ambientales.
	Ciclos de la vida, reproducción y herencia	<ul style="list-style-type: none"> Etapas de los ciclos de la vida y diferencias entre los ciclos de la vida de las plantas y los animales comunes. Herencia y estrategias de reproducción.
	Organismos y su interacción con el medio ambiente	<ul style="list-style-type: none"> Las características físicas o comportamientos de los seres vivos que les ayudan a sobrevivir en su entorno.
	Ecosistemas	<ul style="list-style-type: none"> Cómo las plantas y los animales obtienen energía. Relaciones en una cadena alimentaria sencilla. Interacciones entre los seres que viven en una comunidad. El impacto de los humanos sobre el medio ambiente.
	Salud humana	<ul style="list-style-type: none"> Transmisión, síntomas y prevención de las enfermedades transmisibles. Maneras de mantener una buena salud.
CIENCIAS FÍSICAS 35%	Clasificación y propiedades de la materia y cambios en la materia	<ul style="list-style-type: none"> Estados de la materia y diferencias características de cada estado. Propiedades físicas, como base para la clasificación de la materia. Atracción y repulsión magnéticas. Cambios físicos observados en la vida diaria. Los cambios químicos observados en la vida cotidiana.
	Formas de energía y transferencia de energía	<ul style="list-style-type: none"> Fuentes y usos de la energía. Luz y sonido en la vida cotidiana. Transferencia de calor. Electricidad y sistemas eléctricos simples.
	Fuerzas y movimiento	<ul style="list-style-type: none"> Fuerzas conocidas y movimiento de objetos.
CIENCIAS DE LA TIERRA 20%	Estructura, características físicas y recursos de la Tierra	<ul style="list-style-type: none"> Características físicas de la Tierra. Uso de los recursos de la Tierra.
	Procesos e historia de la Tierra	<ul style="list-style-type: none"> El agua en la Tierra y en el aire. Procesos diarios, estacionales, e históricos de la Tierra.
	La Tierra en el Sistema Solar	<ul style="list-style-type: none"> Los objetos en el sistema solar y sus movimientos. El movimiento de la Tierra y patrones relacionados observados en ella.

Dominios cognitivos de ciencias

TIMSS distingue tres dominios o procesos cognitivos sobre la base de lo que los estudiantes tienen que saber y poder hacer (habilidades o destrezas) para responder a las preguntas de la prueba: “conocer”, “aplicar” y “razonar”. El primer dominio incluye los hechos, procedimientos y conceptos científicos que el alumnado necesita saber; el segundo, “aplicar”, se centra en la capacidad del alumno para aplicar sus conocimientos y comprensión conceptual a problemas sencillos o rutinarios de las ciencias; el tercer dominio, el razonamiento, pone el acento en la capacidad para abordar situaciones, problemas desconocidos o contextos complejos que requieren varios pasos.

Cada uno de los dominios engloba una serie de destrezas o habilidades como se muestra en la Tabla 1.5.

Tabla 1.5 Dominios cognitivos en ciencias y habilidades y destrezas asociadas

	Habilidades y destrezas
CONOCER 40%	<ul style="list-style-type: none"> Identificar o establecer hechos, relaciones y conceptos; identificar las características o propiedades de organismos, materiales y procesos específicos; identificar los usos apropiados para el material y los procedimientos científicos y reconocer y utilizar vocabulario, símbolos, abreviaturas, unidades y escalas científicos. Describir o identificar descripciones de las propiedades, estructuras y funciones de los organismos y materiales y las relaciones entre los organismos, los materiales y los procesos y fenómenos. Proporcionar o identificar ejemplos de organismos, materiales y procesos que poseen determinadas características y aclarar las declaraciones de hechos o conceptos con ejemplos adecuados.
APLICAR 40%	<ul style="list-style-type: none"> Identificar o describir similitudes y diferencias entre los grupos de organismos, materiales o procesos; y distinguir, clasificar u ordenar los objetos individuales, materiales, organismos, así como el proceso basado en características y propiedades concretas. Relacionar el conocimiento de un concepto de la ciencia subyacente a una propiedad, comportamiento o uso observado o inferido de objetos, organismos o materiales. Utilizar un diagrama u otro modelo para demostrar el conocimiento de los conceptos de la ciencia, para ilustrar una relación de ciclo del proceso o sistema o para encontrar soluciones a los problemas de la ciencia. Utilizar el conocimiento de los conceptos de la ciencia para interpretar información textual, tabular, pictórica y gráfica relevante. Proporcionar o identificar una explicación de una observación o un fenómeno natural utilizando un concepto o principio científico.
RAZONAR 20%	<ul style="list-style-type: none"> Identificar los elementos de un problema científico y el uso de información, conceptos, relaciones y patrones de datos relevantes para responder preguntas y resolver problemas. Responder a las preguntas que requieren la consideración de varios factores o conceptos relacionados. Formular preguntas que pueden responderse a partir de la investigación y predecir resultados de una investigación dada cierta información sobre el diseño; formular hipótesis comprobables sobre la base de la comprensión conceptual y el conocimiento de la experiencia, la observación y/o análisis de la información científica; y el uso de las pruebas y la comprensión conceptual para hacer predicciones sobre los efectos de los cambios en las condiciones biológicas o físicas. Planificar investigaciones o procedimientos adecuados para responder a las cuestiones científicas o poner a prueba hipótesis; y describir o reconocer las características de investigaciones bien diseñadas en función de variables a medir y controlar, y las relaciones de causa y efecto. Evaluar explicaciones alternativas; sopesar las ventajas y desventajas de tomar decisiones sobre los procesos y materiales alternativos; y evaluar los resultados de las investigaciones con respecto a la suficiencia de datos para apoyar las conclusiones. Hacer inferencias válidas sobre la base de las observaciones, pruebas y/o comprensión de los conceptos de ciencias; y sacar las conclusiones pertinentes que se ocupan de preguntas o hipótesis y demostrar la comprensión de causa y efecto. Producir conclusiones generales que van más allá de las condiciones experimentales o proporcionadas y aplicar las conclusiones a nuevos escenarios. Emplear evidencias y comprensión científica para respaldar la veracidad de las explicaciones, soluciones a los problemas y conclusiones de las investigaciones.

El conocimiento de las prácticas de investigación científica en TIMSS

Los estudiantes de ciencias deben ser competentes en las prácticas de investigación científica fundamentales, que les permitan comprender el mundo natural y responder a preguntas sobre el mismo. En cuarto curso de Educación Primaria el aprendizaje de la investigación científica está basado en la observación y la descripción de los fenómenos del mundo natural, y se espera que los alumnos y alumnas sean capaces de formular preguntas cuyas respuestas requieran observaciones o datos (pruebas o evidencias) tomados del mundo natural. Los alumnos deben ser capaces de comprender lo que son datos o evidencias objetivas; de describir y llevar a cabo una investigación basada en la realización de observaciones o mediciones sistemáticas utilizando herramientas y procedimientos simples; y de presentar sus conclusiones mediante tablas y diagramas simples, que identifiquen relaciones sencillas o que describan brevemente los resultados de sus investigaciones.

Estas prácticas científicas no pueden evaluarse de forma aislada sino que deben observarse dentro del contexto del contenido de las ciencias y tomando como base los procesos cognitivos. Por ese motivo, varias preguntas de TIMSS evalúan algunas de estas prácticas de investigación científica a través del conocimiento que muestran los alumnos sobre los métodos que utiliza la ciencia, si aplican ese conocimiento al plantear investigaciones y si buscan explicaciones basadas en evidencias empíricas.

Diseño y características de las pruebas TIMSS

Características de las preguntas de TIMSS⁴

Las preguntas de TIMSS en matemáticas y en ciencias tienen un formato bastante homogéneo: salvo excepciones, la gran mayoría consta de un estímulo breve seguido de una sola pregunta, aunque en ocasiones hay dos o tres preguntas a partir de un mismo estímulo.

Las preguntas son de dos tipos y se emplean en igual proporción: de elección múltiple con cuatro opciones, de las cuales solo una es correcta (codificación 0, para las respuestas incorrectas y 1 para las respuestas correctas); y de respuesta construida o abierta, en las que el alumno debe redactar su respuesta (codificación 30, 20, 10, 11, 12, 70, 79 y 99 en función de la complejidad requerida). La elección de uno u otro formato de pregunta depende del proceso cognitivo evaluado y de cuál de los dos tipos permite mejor al alumnado mostrar su conocimiento y destreza.

⁴ Dos ejemplos de los bloques de preguntas utilizados por TIMSS en matemáticas y ciencias se incluyen en el Anexo III. La totalidad de unidades de evaluación de TIMSS 2015 que se han hecho públicos está disponible en la web <http://www.mecd.gob.es/inee>.

Bloques y cuadernillos de la prueba

La prueba en su conjunto está formada por varios bloques de preguntas, entendiendo por bloque un conjunto de preguntas (entre 10 y 14) que se administran juntas en la prueba. La proporción de preguntas en cada bloque correspondientes a los dominios de contenido y cognitivos es equivalente o representativa del conjunto de ítems de la prueba.

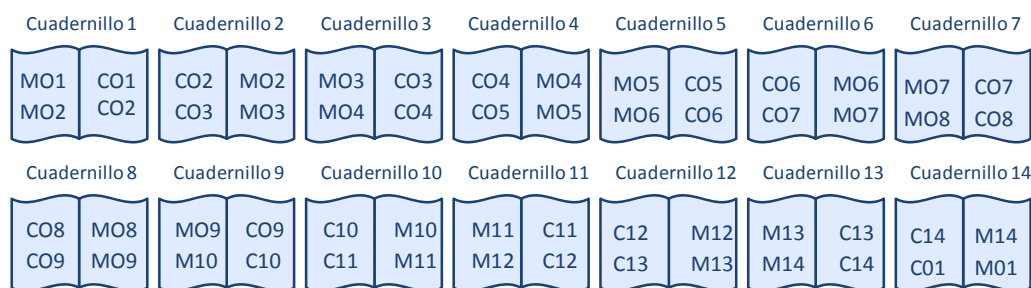
Para poder obtener datos fiables de niveles de rendimiento por países, en cada uno de los seis dominios (tres de contenido y otros tres cognitivos) para matemáticas y ciencias, TIMSS necesita una prueba variada y extensa que proporcione una amplia base de respuestas. Por esta razón, la prueba completa de TIMSS se compone de 28 bloques de preguntas, 14 para matemáticas y 14 para ciencias, con un total de 175 ítems de cada una de las competencias.

Para la evaluación se requiere que los alumnos respondan a muchas más preguntas de las que pueden contestar en la cantidad de tiempo disponible para la prueba. Ahora bien, dado que el objetivo de este tipo de pruebas muestrales no es evaluar individualmente a cada alumno sino al conjunto del alumnado de un país o entidad participante, es posible realizar la prueba distribuyendo el total de ítems entre los alumnos, de forma que cada uno solo tenga que responder a una parte representativa de la misma. De este modo, cada alumno responde un cuadernillo que tiene dos partes: una con dos bloques de matemáticas y otra con dos bloques de ciencias. Cada parte suele tener unas 20 preguntas, 10 aproximadamente por bloque, por lo que el alumno responde unas 40 preguntas. Para cada parte, los alumnos disponen de 36 minutos con un breve descanso intermedio.

Tabla 1.6 Bloques de ítems de TIMSS 2015

Bloques de Matemáticas	Fuente de los ítems	Bloques de Ciencias	Fuente de los ítems
M01	Bloque M13 de TIMSS 2011	C01	Bloque S13 de TIMSS 2011
M02	Nuevos ítems para TIMSS 2015	C02	Nuevos ítems para TIMSS 2015
M03	Bloque M04 de TIMSS 2011	C03	Bloque S04 de TIMSS 2011
M04	Nuevos ítems para TIMSS 2015	C04	Nuevos ítems para TIMSS 2015
M05	Bloque M09 de TIMSS 2011	C05	Bloque S09 de TIMSS 2011
M06	Bloque M10 de TIMSS 2011	C06	Bloque S10 de TIMSS 2011
M07	Bloque M11 de TIMSS 2011	C07	Bloque S11 de TIMSS 2011
M08	Nuevos ítems para TIMSS 2015	C08	Nuevos ítems para TIMSS 2015
M09	Bloque M08 de TIMSS 2011	C09	Bloque S08 de TIMSS 2011
M10	Nuevos ítems para TIMSS 2015	C10	Nuevos ítems para TIMSS 2015
M11	Bloque M12 de TIMSS 2011	C11	Bloque S12 de TIMSS 2011
M12	Nuevos ítems para TIMSS 2015	C12	Nuevos ítems para TIMSS 2015
M13	Bloque M14 de TIMSS 2011	C13	Bloque S14 de TIMSS 2011
M14	Nuevos ítems para TIMSS 2015	C14	Nuevos ítems para TIMSS 2015

Figura 1.2 Distribución de los bloques de matemáticas (M) y ciencias (C) en los cuadernillos TIMSS 2015



Los 28 bloques de la prueba, 14 de matemáticas (M01 a M14) y 14 de ciencias (C01 a C14), se distribuyen en 14 cuadernillos mediante la técnica de muestreo matricial, tal como se indica en la Figura 1.2. De este modo, cada bloque se repite en dos cuadernillos en los que se asocia con bloques distintos. Además, la mitad de los cuadernillos lleva en su primera parte los bloques de matemáticas y la otra mitad los bloques de ciencias. Por otra parte, la distribución de los

bloques entre los cuadernillos se complementa con una distribución de estos entre los alumnos, de forma que cada uno es contestado por un número equivalente de alumnos.

Esta distribución de bloques y cuadernillos asegura la representatividad y fiabilidad de los resultados, en primer lugar, porque neutraliza el efecto que puedan tener las condiciones de respuesta a cada bloque (al principio o al final de la prueba, asociado a uno u otro bloque más o menos atractivo, etc.) y, sobre todo, porque garantiza que en cada país el conjunto de alumnos que responde a un bloque de preguntas es equivalente en número y niveles de capacidad a los que responden a los demás bloques.

Cada pregunta aparece en dos cuadernillos, lo cual proporciona un mecanismo para vincular entre sí las respuestas de los alumnos en los diversos cuadernillos. Los cuadernillos se distribuyen entre el alumnado en las aulas que participan, para que los grupos de alumnos que completan cada cuadernillo sean aproximadamente equivalentes en términos de capacidad de los alumnos.

Otro aspecto importante tiene que ver con la evaluación de la tendencia a lo largo de los años en el rendimiento del alumnado. TIMSS permite medir y comparar cada cuatro años los rendimientos obtenidos en sucesivas ediciones del estudio, dado que algo más de la mitad de las preguntas en cada prueba se han utilizado también en ediciones anteriores. Así, por ejemplo, al concluir la evaluación de TIMSS 2011, 8 de los 14 bloques de matemáticas y 8 de los 14 bloques de ciencias se fijaron para utilizarse en la medición de las tendencias de la evaluación de 2015. Los 12 bloques restantes (6 de matemáticas y 6 de ciencias) se pusieron a disposición del público para su uso en publicaciones, investigación y enseñanza, para ser reemplazados por preguntas de reciente desarrollo para la evaluación de TIMSS 2015, como podemos observar en la Tabla 1.6. Por lo tanto, los 28 bloques en la evaluación TIMSS 2015 comprenden 16 bloques de ítems de tendencia (8 de matemáticas y 8 de ciencias) y 12 bloques de nuevos elementos desarrollados para esta edición.

Controles de calidad y garantía de homogeneidad de la prueba⁵

Para que la prueba se lleve a cabo en cada uno de los 57 países participantes (y en las 7 regiones participantes) en perfectas condiciones de comparabilidad, para TIMSS 2015 se han elaborado unos exhaustivos manuales de instrucciones (*Survey Operations Procedures*) que precisan los detalles de la prueba en aspectos tan cruciales como: el diseño y selección aleatoria de la muestra de centros y alumnos, la traducción de cuadernillos de pruebas y

⁵ El lector interesado en conocer con más profundidad los aspectos metodológicos del estudio encontrará una excelente descripción en “Methods and Procedures in TIMSS 2015” Michael O. Martin, Ina V.S. Mullis, and Martin Hooper, Ed., <http://timss.bc.edu/publications/timss/2015-methods.html>

cuestionarios, el protocolo de actuación de los aplicadores y la formación de estos, las guías de corrección y codificación de las preguntas abiertas, la formación especial de los correctores, etc. Acabado el estudio de campo y codificadas las respuestas, es preciso asegurar que la grabación de datos se realiza de acuerdo con los libros de códigos, antes de su envío para configurar la base de datos internacional y realizar el análisis de los mismos.

Además, se realizan rigurosos controles de calidad externos. Estos se ocupan de cuestiones como la selección de la muestra, realizada de manera centralizada por el mismo equipo internacional, la traducción de los cuadernillos de prueba y cuestionarios que verifican traductores internacionales, la inspección externa de la aplicación de las pruebas o la doble corrección que se exige realizar a un porcentaje significativo de respuestas a las preguntas abiertas. Solo una metodología de trabajo tan rigurosa permite asegurar que los datos obtenidos sobre rendimientos en cada uno de los países cumplen las condiciones de validez y fiabilidad necesarias para poder llevar a cabo comparaciones fundadas.

CUESTIONARIOS DE CONTEXTO Y ENCICLOPEDIA DE TIMSS

Para obtener datos sobre factores de contexto, TIMSS hace uso de dos instrumentos principales: los *Cuestionarios de contexto* y la *Enciclopedia*⁶.

A través de la *Enciclopedia TIMSS 2015* y los *Cuestionarios de contexto*, TIMSS recopila datos sobre cómo los sistemas educativos de todo el mundo ofrecen y promueven el aprendizaje de las matemáticas y la ciencia. Estos datos sobre la estructura del sistema, la organización del centro escolar, los planes de estudio, la formación del profesorado y las prácticas de clase revelan muchas vías para acceder a la enseñanza y el aprendizaje. En particular, cuando se compara a un país con otro en relación con el rendimiento del alumnado, esta información puede proporcionar ideas sobre estrategias educativas eficaces para el desarrollo y la mejora. Cada país participante contribuye con un capítulo a la Enciclopedia TIMSS 2015 y a los cuestionarios completos para proporcionar información importante sobre sus políticas y programas de estudio estatales en relación con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y las ciencias. Los alumnos en 4º de Educación Primaria y 2º de ESO normalmente han adquirido la mayor parte de su aprendizaje de matemáticas y de ciencias en el centro escolar y en el hogar, influenciado en cierta medida por las experiencias fuera del centro. Los entornos comunitarios, el centro escolar, el aula y el hogar que se apoyan entre sí pueden crear climas extremadamente eficaces para el aprendizaje.

Los cuestionarios de contexto que acompañan a las evaluaciones de matemáticas y ciencias son un componente esencial de la recopilación de datos TIMSS. El alumnado, así como sus padres, el profesorado y la dirección del centro, rellenan cuestionarios que cubren una amplia gama de información importante relativa a los contextos familiares y escolares del país para el desarrollo de políticas sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y las ciencias. En ellos también se pregunta sobre las actitudes hacia el aprendizaje.

Los *Cuestionarios de contexto TIMSS 2015* abarcan cinco áreas generales:

- contextos estatal y autonómico;
- contextos del entorno familiar;
- contextos del centro;
- contextos del aula;
- características y actitudes del alumnado hacia el aprendizaje.

⁶ Ver en Referencias las publicaciones internacionales del estudio TIMSS 2015.

Figura 1.3 Instrumentos para conocer los factores de contexto

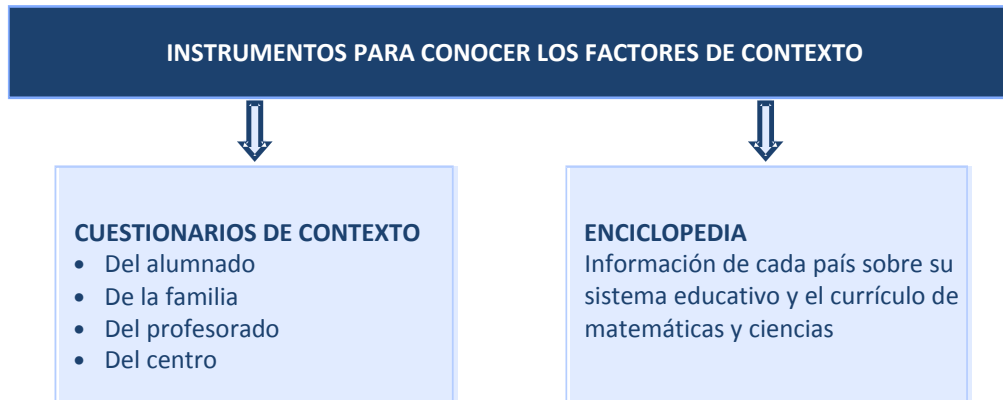


Tabla 1.7 Aspectos de la información obtenida en los cuestionarios de contexto

Tipo de cuestionario	Información recabada
Cuestionario del alumno	<ul style="list-style-type: none"> Hábitos y aficiones, contexto familiar y recursos en casa. Grado de satisfacción sobre recursos y enseñanza que reciben sobre matemáticas y ciencias en el colegio.
Cuestionario de la familia	<ul style="list-style-type: none"> Formación y conocimientos del niño antes de iniciar la educación primaria. Hábitos de lectura de la familia. Papel y actitud de los padres ante la educación en general. Formación académica, situación profesional y otros datos socio-culturales.
Cuestionario del profesorado	<ul style="list-style-type: none"> Grado de satisfacción con la profesión y el centro. Relevancia de contenidos de matemáticas y ciencias. Recursos, estrategias y actividades de enseñanza y evaluación utilizadas.
Cuestionario de los centros (directores o jefes de estudio)	<ul style="list-style-type: none"> Características del centro y del profesorado. Equipamiento. Recursos educativos.

TIMSS también considera el currículo de los países participantes, documentado en la *TIMSS Enciclopedia* (Mullis et ál., 2015) con tablas y una recopilación de artículos. Se recoge información sobre contextos políticos y lingüísticos, sistemas educativos, currículos y enseñanza de las matemáticas y la ciencia de los países participantes.

APLICACIÓN DE LAS PRUEBAS

Alumnos evaluados

El curso objetivo de TIMSS debe ser el que representa cuatro años de escolarización, a contar a partir del primer año del Nivel 1 de la CINE. CINE es la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación, desarrollada por el Instituto de Estadística de la UNESCO que proporciona una norma internacional de la descripción de los niveles de escolarización en todo el mundo (Instituto de Estadística de la UNESCO, 2012). El sistema CINE describe el rango completo de enseñanza, desde preescolar (nivel 0) hasta los estudios doctorales (nivel 8). El Nivel 1 de CINE corresponde a la Educación Primaria o la primera etapa de educación básica. Transcurridos cuatro años se encuentra el curso objetivo de 4º de Educación Primaria de TIMSS y es, de hecho, el curso que en la mayoría de los países se evalúa.

La IEA establece los nueve años y medio como edad mínima de participación en el estudio. La mayoría de los países inician la escolarización obligatoria a los seis años, por lo que la prueba se lleva a cabo al finalizar el cuarto curso y los alumnos tienen una media de edad en torno a los diez años.

En este sentido, TIMSS recomienda que los países evalúen el siguiente curso (es decir, 5º de Educación Primaria) si, para el alumnado de 4º de Educación Primaria, la edad media en el momento de la prueba es inferior a 9,5 años. Esto ocurre, por ejemplo, en algunos países, como Inglaterra y Nueva Zelanda, donde la escolaridad obligatoria se inicia a los cinco años en lugar de a los seis, si bien la edad media es similar a la de la mayoría de países. Incluso hay otros en los que la escolarización comienza antes, por lo que se examinan en 6º curso, como Irlanda del Norte o Países Bajos.

Por otra parte, determinados países que comienzan la escolarización obligatoria a los siete años (por ejemplo, en Europa: Bulgaria, Finlandia, Lituania, Serbia y Suecia) aplicaron las pruebas también en cuarto curso de Educación Primaria, aunque con alumnos que tienen una edad media superior a la del resto de participantes.

Muestra

La muestra es la que se observa en la Tabla 1.8.

Tabla 1.8 Muestra española e internacional de participación en TIMSS

	Alumnos	Centros	Grupos	Profesores
España	7.764	358	379	517
Internacional	276.641	10.265	14.717	19.154
Andalucía	1.096	50	51	62
Asturias	965	50	50	75
Castilla y León	902	46	50	78
Cataluña	1.077	50	50	63
La Rioja	1.368	50	66	82
Madrid	1.088	49	49	74

La muestra es estratificada y se distribuye proporcionalmente entre las comunidades autónomas y titularidad de los centros, de manera que se consiguen unos resultados representativos del conjunto del alumnado de cuarto curso de Educación Primaria en España.

Las comunidades autónomas de Andalucía, Principado de Asturias, Castilla y León, Cataluña, La Rioja y Comunidad de Madrid han participado con muestras ampliadas con el fin de obtener datos sobre el rendimiento en matemáticas y ciencias de su alumnado. No se incluyen resultados en el informe internacional, pero sí aparecen en la base de datos, con datos válidos y representativos para conocer el rendimiento de su alumnado.

Aplicación del estudio de campo

El estudio de campo de TIMSS se realizó entre marzo y junio de 2015 en los países del hemisferio norte, y entre octubre y diciembre de 2014, en los del hemisferio sur, coincidiendo en cada caso con el último trimestre del curso académico.

En España, los instrumentos o materiales del estudio (cuadernillos de pruebas, cuestionarios del alumnado, profesorado, etc.) se han traducido a las cinco lenguas oficiales del Estado y se han aplicado en la lengua correspondiente.

Tabla 1.9 Organización y horario de las pruebas de TIMSS

Actividad	
- Preparación de los alumnos	10 min
- Primera parte de la prueba	36 min TIMSS
- Descanso	15 min
- Preparación	5 min
- Segunda Parte de la prueba	36 min TIMSS
- Cuestionario del alumnado	10 min – 30 min

El cuestionario para las familias se entregó a los alumnos y alumnas al terminar la prueba, con el ruego de que lo devolvieran cumplimentado a su profesor tutor en los próximos días.

Corrección y análisis de los datos

Es interesante mencionar el proceso de doble corrección en las preguntas abiertas. En conjunto, esta tarea requirió cerca de cuatro semanas. La doble corrección se aplicó a un 30% de las respuestas totales para asegurarse de que el grado de acuerdo entre correctores superaba la tasa requerida.

Además, se realizaron pruebas para garantizar la homogeneidad de la corrección, tanto entre los distintos países, como respecto a la evaluación de TIMSS 2011. Por una parte, algunos de los correctores, con buen dominio de inglés, llevaron a cabo una corrección transversal a un porcentaje de respuestas de TIMSS 2015 dadas en las pruebas realizadas unos meses antes por alumnos de países del hemisferio sur en idioma inglés. Y por otra parte, otros lo hicieron con una muestra de respuestas de TIMSS 2011. Con este doble ejercicio se garantizaba la fiabilidad de los criterios de corrección aplicados.

Una vez recibidos los datos de los países participantes, desde septiembre de 2015 hasta mayo de 2016, los equipos e instituciones internacionales responsables del estudio TIMSS realizaron los trabajos de proceso y análisis de los datos. En mayo de 2016, se recibieron las bases de datos provisionales y, poco después, los borradores del informe TIMSS 2015. Desde entonces, los países participantes han podido trabajar en la elaboración de su propio informe.

ESCALAS Y NIVELES DE RENDIMIENTO

Análisis y niveles de rendimiento en TIMSS

Introducción

TIMSS 2015 proporciona una visión global de los rendimientos en matemáticas y ciencias de los estudiantes de 4º de Educación Primaria de cada uno de los países participantes. Esto incluirá los logros en cada uno de los dominios de contenido y cognitivos. De acuerdo con el objetivo de una descripción exhaustiva de estas dos áreas, la evaluación completa de TIMSS 2015 consta de un gran número de preguntas para cada nivel. Sin embargo, para que la carga sea mínima, a cada estudiante se le presenta solo una muestra. Tras la recogida de los datos, las respuestas de los estudiantes se sitúan en escalas comunes de matemáticas y ciencias en cada uno de los niveles, para proporcionar una visión global de los resultados de evaluación para cada país. Uno de los mayores puntos fuertes de TIMSS es la medición de tendencias de rendimiento a lo largo del tiempo en matemáticas y ciencias. Las escalas de rendimiento de TIMSS ofrecen una métrica común mediante la cual los distintos países pueden comparar el progreso de sus alumnos entre las distintas evaluaciones en las áreas ya mencionadas. Las escalas de rendimiento en matemáticas y ciencias de TIMSS se establecieron en el año 1995 para tener una media de escala de 500 y una desviación estándar de 100. De esta manera se corresponden con las medias y desviaciones estándar internacionales, y de todos los países que participaron en el estudio TIMSS 1995. Utilizando preguntas que se emplearon en las evaluaciones de 1995 y 1999 como base para vincular los dos conjuntos de resultados de la evaluación y trabajando por separado para matemáticas y ciencias, los datos de TIMSS de 1999 también se colocaron en la escala de modo que los países pudieran calibrar los cambios en el rendimiento de los estudiantes en matemáticas y ciencias desde 1995. Usando procedimientos similares, de nuevo por separado, los datos de TIMSS de 2003, los de TIMSS 2007 y los de TIMSS 2011 se colocaron en la escala de TIMSS, al igual que los datos de TIMSS 2015. Esto permite a los países de TIMSS 2015 que han participado en el estudio TIMSS desde su inicio, disponer de datos de rendimiento comparables de 1995, 1999, 2003, 2007, 2011 y 2015, y trazar los cambios en el rendimiento durante ese período.

Escala de puntuaciones

Como la mayoría de evaluaciones internacionales, TIMSS utiliza la metodología conocida como Teoría de Respuesta al Ítem (TRI) para analizar las respuestas de los alumnos. La TRI no puntúa el rendimiento de un alumno según su porcentaje de aciertos sobre el total posible, sino en función del nivel de dificultad de las preguntas que ha sido capaz de responder. Por otra parte, la TRI permite situar el nivel de competencia de cada alumno en una escala común, con independencia de las preguntas que le hayan correspondido en su cuadernillo de la prueba. La

TRI no permite comparar entre alumnos individuales, ya que estos no han respondido exactamente a las mismas preguntas (recuérdese que hay varios modelos de cuadernillos, cada uno con diferentes combinaciones de ítems). Tampoco permite sacar conclusiones por centro, dado que la muestra de alumnos seleccionados no es representativa del mismo. En suma, el rendimiento en TIMSS únicamente es representativo del conjunto del alumnado de un país, aunque proporcionan datos muy precisos y detallados sobre los niveles de competencia alcanzados.

Escala de rendimientos y promedios nacionales

Para poder comparar y analizar en profundidad el rendimiento, TIMSS utiliza una escala con una puntuación central de referencia de 500 y una desviación típica de 100 puntos. En TIMSS 1995, se hacía equivaler a 500 el promedio de puntuaciones medias de todos los países participantes (media TIMSS). No obstante, dado que los cambios de países participantes en las sucesivas ediciones hacen variar esa puntuación media, aunque sea ligeramente, el informe internacional de 2015 denomina “Punto de referencia” (*Scale Centerpoint*) a ese valor de 500 puntos, en lugar de “media TIMSS”.

TIMSS asigna a cada país una puntuación global que equivale al promedio de puntuaciones de su alumnado, y que permite realizar comparaciones entre países y entre las puntuaciones de un mismo país a lo largo de los años (análisis de tendencia). Por todo ello, la puntuación de 500 es una referencia central que facilita posicionarse con respecto a los demás países. A la puntuación media de cada país le acompaña una cifra que marca el error típico o margen de error estadístico.

Puntuaciones internacionales de corte y niveles de rendimiento

La escala de puntuaciones que presenta TIMSS se completa estableciendo niveles de rendimiento en las dos competencias evaluadas: matemáticas y ciencias. Para ello, el *International Study Center*, que dirige el estudio, ha establecido cuatro *International Benchmarks* (puntuaciones internacionales de corte o de nivel), a partir de las cuales es posible distinguir niveles de rendimiento. Estas puntuaciones internacionales de nivel fueron fijadas con el fin de mantenerlas estables y permitir los análisis de tendencia a lo largo de las diferentes ediciones de los estudios.

Tomando esas puntuaciones como puntos de corte o de nivel, es posible distribuir al alumnado participante en cinco grandes grupos, según niveles de logro.

Tabla 1.10 Niveles de rendimiento

Nivel de rendimiento	Puntuación
• Nivel avanzado.....	superior a 625
• Nivel alto.....	entre 550 y 625
• Nivel medio.....	entre 475 y 550
• Nivel bajo.....	entre 400 y 475
• Nivel muy bajo.....	inferior a 400

Los *International Benchmarks* o puntuaciones internacionales de corte facilitan, además, una descripción muy precisa de las destrezas correspondientes a cada uno de los niveles de rendimiento. Si, como se ha explicado, la Teoría de Respuesta al Ítem establece la puntuación de las preguntas a la vez que la de los alumnos, es razonablemente sencillo establecer qué destrezas corresponden en las pruebas con cada nivel de rendimiento. Para ello se lleva a cabo un “análisis de anclaje” (*scale anchoring*) por el que se diferencian grupos de alumnos con puntuación muy próxima a cada puntuación de corte (entre 5 puntos menos y 5 más) y se identifican los ítems que estos alumnos pueden responder con una gran probabilidad de acierto. Una vez halladas empíricamente las preguntas que discriminan bien los distintos niveles de puntuación, los grupos de expertos proceden a desarrollar, a partir de tales ítems, las destrezas y conocimientos requeridos en cada nivel de rendimiento.

A continuación se describen los conocimientos y destrezas correspondientes a cada nivel en las dos grandes áreas evaluadas por TIMSS: matemáticas y ciencias.

Tabla 1.11 Conocimientos y destrezas requeridos para cada nivel en matemáticas

	Conocimientos	Destrezas
NIVEL BAJO	Los alumnos tienen conocimientos matemáticos básicos.	<ul style="list-style-type: none"> • Sumar y restar números enteros. • Entender la multiplicación por números de una cifra. • Poder resolver problemas sencillos. • Cierta comprensión de las fracciones sencillas, formas geométricas y medidas. • Leer y completar diagramas de barras y tablas básicos.
NIVEL MEDIO	Los alumnos son capaces de aplicar conocimientos matemáticos básicos en situaciones sencillas.	<ul style="list-style-type: none"> • Comprender los números enteros • Cierta comprensión de las fracciones y los decimales. • Visualizar formas en tres dimensiones a partir de representaciones en dos dimensiones. • Identificar y dibujar formas con propiedades sencillas. • Leer e interpretar diagramas de barras y tablas.
NIVEL ALTO	Los alumnos son capaces de utilizar sus conocimientos y comprensión para resolver problemas.	<ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas que incluyan operaciones con números enteros, fracciones sencillas y números con dos cifras decimales. • Comprender las propiedades geométricas de las formas y de los ángulos (mayores o menores que un ángulo recto). • Interpretar y utilizar datos de una tabla o de una variedad de gráficos para resolver problemas.
NIVEL AVANZADO	Los alumnos son capaces de utilizar sus conocimientos y comprensión en una variedad de situaciones relativamente complejas y de explicar su razonamiento.	<ul style="list-style-type: none"> • Resolver una variedad de problemas de varios pasos con números enteros. • Comprensión creciente de fracciones y decimales. • Aplicar en variadas situaciones sus conocimientos geométricos sobre formas en dos y tres dimensiones. • Interpretar y representar datos para resolver problemas de varios pasos.

Tabla 1.12 Conocimientos y destrezas requeridos para cada nivel en Ciencias

	Conocimientos	Destrezas
NIVEL BAJO	Los alumnos muestran ciertos conocimientos básicos de las ciencias de la vida y ciencias físicas.	<ul style="list-style-type: none"> Mostrar conocimientos básicos sobre el comportamiento y las características físicas de las plantas y los animales, así como las interacciones de los seres vivos con su entorno. Utilizar los conocimientos sobre algunos hechos relacionados con la salud humana. Aplicar los conocimientos básicos sobre los estados y las propiedades físicas de la materia. Interpretar diagramas simples, completar tablas sencillas y aportar respuestas cortas razonadas con hechos.
NIVEL MEDIO	Los alumnos tienen conocimientos básicos y comprensión de las ciencias de la vida, físicas y de la Tierra.	<ul style="list-style-type: none"> Mostrar cierto conocimiento de las funciones vitales de las plantas y de los seres humanos. Expresar y aplicar el conocimiento de las interacciones de los seres vivos con su entorno, así como del impacto que los seres humanos pueden tener sobre el medio ambiente. Expresar el conocimiento de los factores esenciales de la salud humana. Aplicar el conocimiento sobre algunas propiedades de la materia, los fenómenos relacionados con la electricidad y los cambios de energía y a nivel elemental sobre las fuerzas y el movimiento. Mostrar cierta comprensión de las características físicas de la Tierra y mostrar conocimientos básicos de la Tierra en el sistema solar. Interpretar la información dada en diagramas, aplicar conocimientos factuales a situaciones cotidianas y dar explicaciones simples de los fenómenos biológicos y físicos.
NIVEL ALTO	Los alumnos expresan y emplean su conocimiento de las ciencias de la vida, físicas y de la Tierra en contextos cotidianos y abstractos.	<ul style="list-style-type: none"> Expresar el conocimiento sobre las características de las plantas y los animales y sobre sus ciclos vitales. Aplicar el conocimiento de los ecosistemas y de las interacciones de los seres humanos y los organismos con su entorno. Expresar y utilizar el conocimiento de algunas propiedades de la materia y de los cambios de energía en algunos contextos prácticos, así como mostrar cierto conocimiento de las fuerzas y del movimiento. Utilizar el conocimiento de la estructura, las características físicas, los procesos y la historia de la Tierra. Expresar los conocimientos básicos del sistema Tierra-Luna-Sol. Comparar, contrastar y realizar inferencias sencillas usando modelos, diagramas y descripciones de investigaciones en contextos cotidianos y abstractos. Aportar breves respuestas descriptivas usando conceptos científicos en contextos cotidianos y abstractos.
NIVEL AVANZADO	Los alumnos expresan su comprensión las de las ciencias de la vida, físicas y de la Tierra y muestran cierto conocimiento del método de investigación científica.	<ul style="list-style-type: none"> Mostrar conocimiento de las características y funciones vitales de una variedad de organismos. Expresar la comprensión de las relaciones dentro de los ecosistemas y las interacciones entre los organismos y su entorno. Expresar y aplicar el conocimiento de los factores relacionados con la salud humana. Expresar la comprensión de las propiedades y los estados de la materia y de los cambios físicos y químicos. Utilizar cierto conocimiento de las formas y los cambios de energía y mostrar cierto conocimiento de las fuerzas y la comprensión de sus efectos sobre el movimiento. Mostrar comprensión de la estructura, las características físicas, los procesos y la historia de la Tierra y conocimiento de los movimientos de traslación y rotación de la Tierra. Mostrar conocimientos básicos y destrezas relacionados con la investigación científica, reconociendo cómo preparar un experimento sencillo, interpretando los resultados de una investigación, razonando y sacando conclusiones de descripciones y diagramas, y evaluando y defendiendo un argumento.

2. RESULTADOS DE LOS ALUMNOS EN ESPAÑA Y PAÍSES PARTICIPANTES

2. RESULTADOS DE LOS ALUMNOS EN ESPAÑA Y PAÍSES PARTICIPANTES

INTRODUCCIÓN

En este capítulo se analizan y comparan los resultados españoles e internacionales en el estudio TIMSS 2015. De entre los países participantes se han seleccionado para la realización de este informe los pertenecientes a la Unión Europea (UE) y a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), además de aquellos que tienen un mayor interés de comparación. Estos son Federación Rusa, por su importancia a nivel internacional, su tamaño de población y de territorio y por ser candidato a la adhesión a la OCDE, y Singapur, por ser el país que mejores resultados obtiene tanto en matemáticas como en ciencias. Además, se recogen los resultados de las comunidades autónomas de Andalucía, Principado de Asturias, Castilla y León, Cataluña, La Rioja y Comunidad de Madrid, que ampliaron la muestra para obtener resultados representativos propios.

El capítulo se estructura en cinco apartados independientes: introducción, resultados en matemáticas, resultados en ciencias, relación entre los resultados de matemáticas y ciencias y evolución respecto de TIMSS 2011.

Para apreciar fortalezas y debilidades en los distintos ámbitos medidos, los datos deben interpretarse en conjunto, ya que cualquier valoración aislada de los mismos empobrece y desvirtúa la comprensión de los resultados educativos de un país.

Promedios globales

Como se explicó en el Capítulo 1, el estudio TIMSS utiliza la teoría de respuesta al ítem (TRI) para asignar las puntuaciones a los alumnos. Este modelo expresa el nivel de rendimiento en una escala

común a la empleada para estimar la dificultad de las preguntas de la prueba. Para cada alumno se obtiene la distribución *a posteriori* de la destreza medida, de la que se extraen cinco valores aleatorios, denominados *valores plausibles*. Por ello, la puntuación asignada a cada alumno no se expresa mediante un único valor (estimador puntual, como por ejemplo la media). Este procedimiento reduce el sesgo de la varianza de los estimadores obtenidos (Wu, M. 2005 y 2010). Las bases de datos de TIMSS incluyen una ponderación para que los estimadores obtenidos puedan ser aplicados a la población completa de alumnos de cada país.

Los promedios globales de los países participantes se expresan en una escala continua con un **punto de referencia central** de 500 puntos, que fue fijado en 1995. Este se utiliza como punto de referencia que permanece constante en los diferentes ciclos de cada estudio. El valor de 500 puntos es, por tanto, una referencia con el que es posible hacer comparaciones entre los países.

La media internacional, obtenida realizando la media simple de las puntuaciones promedio de todos los países participantes, cambia de evaluación a evaluación, dado que su número y resultados difieren de un ciclo a otro del estudio.

Para calcular la varianza de los estimadores, y por lo tanto los *errores típicos*, TIMSS emplea un procedimiento de remuestreo de tipo *jackknife*, que consiste en obtener múltiples muestras a partir de la original y calcular el parámetro de interés para cada una de las muestras replicadas, además de para la muestra completa. La variabilidad entre las replicaciones resultantes es el estimador del *error típico* del estadístico objeto de estudio.

Resultado promedio y resultado total

Los resultados de los países y organizaciones internacionales (OCDE, UE) se presentan en función de la puntuación media conseguida en cada área de evaluación y de la distribución del alumnado de 4º de Educación Primaria en los niveles de rendimiento correspondientes a las escalas de matemáticas y ciencias. Para obtener el **promedio OCDE-24**, los resultados de los 24 países de la OCDE que participan en el estudio TIMSS 2015 (no se incluyen los que participan parcialmente pero no el país completo) se han ponderado por igual como si aportaran todos ellos el mismo número de alumnos. Este promedio, por tanto, es la media aritmética de las puntuaciones medias de los estados miembros de la OCDE que han participado en este estudio.

Otro valor que se calcula para la comparación internacional es el **total UE***. El total Unión Europea* se calcula teniendo en cuenta la suma de los pesos de los alumnos como estimación del tamaño de la población objetivo, es decir, los alumnos de los 19 países de la UE que participaron en TIMSS 2015 y también los alumnos de Bélgica (Flamenco), Inglaterra e Irlanda del Norte. Cuando se analizan los pesos a nivel internacional, los países con mayor población contribuyen a los resultados en una proporción mayor que los países con menor población. Es decir, el total UE* tiene en cuenta la población de alumnos TIMSS en cada país, no solo el valor promedio de la puntuación de cada país.

Los resultados globales de España y de las seis comunidades autónomas que han ampliado muestra en la edición actual del estudio se analizan en este informe comparándolos con los resultados de los países seleccionados, el promedio del conjunto de países de la OCDE participantes y el total de la Unión Europea participante en esta edición.

Para facilitar su interpretación, los resultados globales se presentan gráficamente mediante las puntuaciones medias obtenidas por los alumnos de los países y de las comunidades autónomas españolas. Los datos se recogen en las tablas correspondientes con el nombre de *Tabla de la Figura* y con la misma numeración que las Figuras.

Niveles de rendimiento

TIMSS establece cinco niveles de rendimiento en cada una de las competencias evaluadas. Estos están delimitados por unos puntos de referencia internacionales fijados en 400, 475, 550 y 625. La distribución de los ítems en los distintos niveles, según su dificultad, permite describir el grado de adquisición de la competencia correspondiente a cada uno de ellos. Los niveles de rendimiento son los siguientes:

Tabla 2.1 Niveles de rendimiento de matemáticas recogidos en el Marco teórico TIMSS

Niveles de rendimiento	Puntuación
Nivel bajo	De 400 a 475 puntos
Nivel intermedio	De 475 a 550 puntos
Nivel alto	De 550 a 625 puntos
Nivel avanzado	625 puntos o más

Es necesario añadir a estos cuatro niveles un quinto nivel, *muy bajo*, correspondiente a las puntuaciones inferiores a 400 puntos, por debajo de los cuales se entiende que no se ha producido un aprendizaje eficaz.

Resultados por dimensiones

En cada uno de los apartados correspondientes del presente capítulo se representan las puntuaciones de los países según las áreas de matemáticas y ciencias. Para cada área, se analizan los resultados en dos dimensiones: dominios de contenido y dominios cognitivos. Los distintos dominios quedan descritos en el *Marco teórico de TIMSS*¹. En la Figura 1.1 se representan los subniveles de las dos dimensiones, tanto para matemáticas como para ciencias.

¹ El Marco teórico del estudio TIMSS se expone en profundidad en Mullis, I.V.S. et al, 2013. La traducción del Marco teórico TIMSS ha sido publicado en [TIMSS 2015 Marco de la evaluación](#) (MECD, INEE, 2016).

RESULTADOS EN MATEMÁTICAS

Promedios globales

Las puntuaciones medias globales en matemáticas conseguidas por los distintos países participantes seleccionados en este informe, junto con el correspondiente intervalo de confianza están representadas en la Figura 2.1.

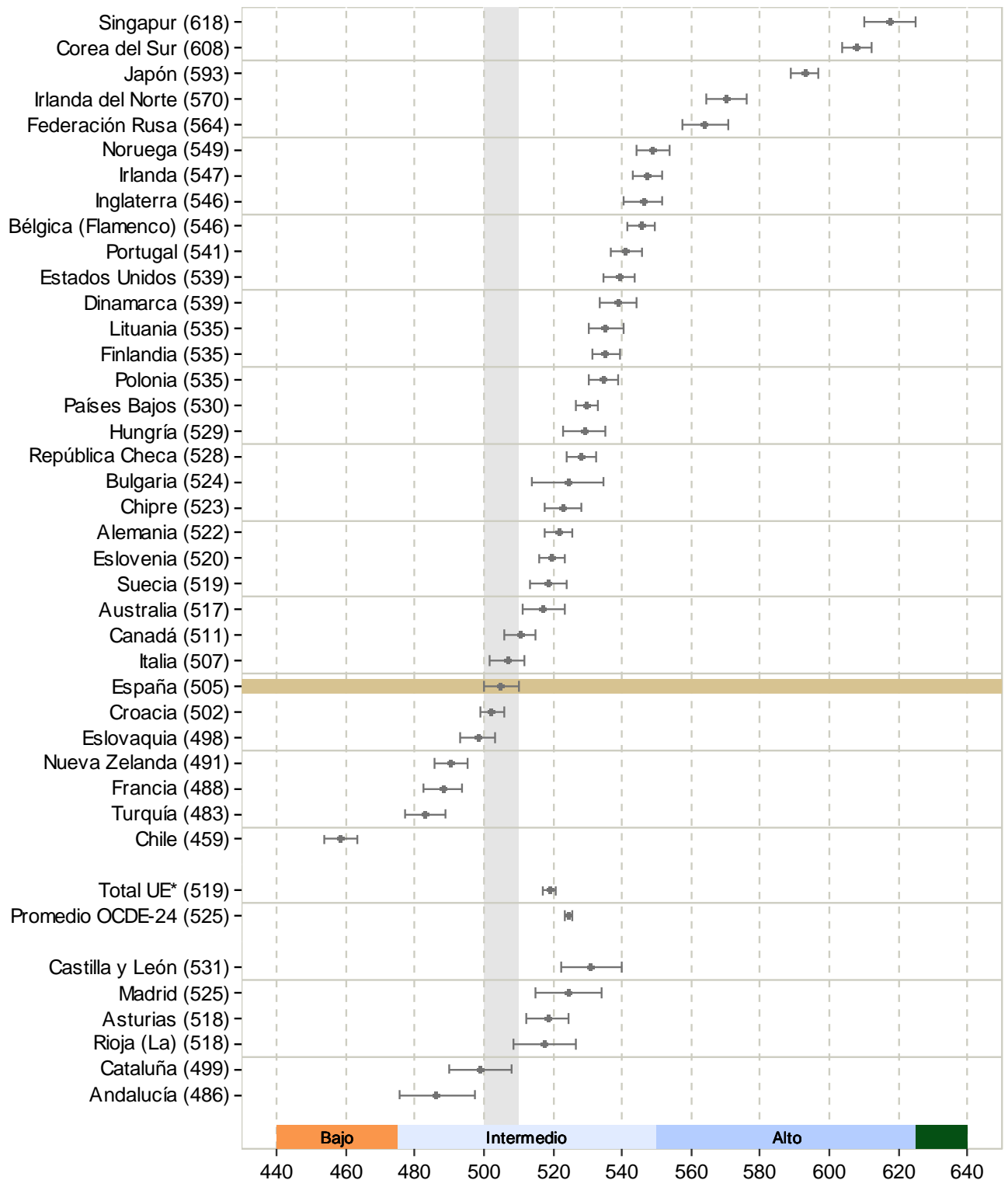
La banda de color gris marca el intervalo de confianza al 95% para la puntuación promedio de España. Por tanto, permite visualizar aquellos países con los que el promedio de España tiene diferencia estadísticamente significativa.

Los países se han colocado por orden decreciente de puntuaciones medias estimadas. España ha logrado 505 puntos, por debajo del promedio OCDE-24 (525) y del total UE*(519) con diferencia estadísticamente significativa en ambos casos, aunque las tres puntuaciones medias se encuentran en el nivel de rendimiento intermedio. En ese mismo nivel de rendimiento están Croacia (502), Eslovaquia (498) y Francia (488), que son los países de la Unión Europea con menor puntuación media que España, aunque la diferencia no es significativa en el caso de Croacia. Igualmente podríamos decir que la puntuación de España no presenta diferencia estadísticamente significativa con países como Italia (507) y Canadá (511) a pesar de obtener menor media en puntos. La distancia con la puntuación de Singapur (618), cuya media es la mayor y está en el nivel de rendimiento alto, es de 113 puntos.

En la UE los mejores resultados en matemáticas son los que obtienen Irlanda del Norte (570), con puntuación media en el nivel de rendimiento alto, e Irlanda (547), con puntuación media cercana al punto de corte de los niveles de rendimiento intermedio y alto.

Por otro lado, los países que obtienen peores resultados son Chile (459), en el nivel de rendimiento bajo, y Turquía (483), en el nivel de rendimiento intermedio.

Figura 2.1 Promedios globales en matemáticas (TIMSS)



Niveles de rendimiento en matemáticas

La Figura 2.2 y la Figura 2.3 representan los porcentajes de alumnos en cada país con puntuaciones en los niveles de rendimiento definidos en TIMSS. Ambas incluyen los mismos datos, pero ordenados de forma diferente: en la primera se sitúan de menor a mayor porcentaje de alumnos en el nivel muy bajo, mientras que el criterio empleado en la segunda es de mayor a menor porcentaje en el nivel avanzado.

España tiene el mismo porcentaje de alumnos con puntuaciones en el nivel muy bajo que el promedio OCDE-24 (7%) y prácticamente el mismo que el total UE* (6%), según se observa en la Figura 2.2.

El número de alumnos en este nivel varía de unos países a otros. Un primer grupo de países tiene hasta un 3% de alumnos en dicho nivel. En el segundo grupo, en el que está España (7%), estos porcentajes aumentan hasta el 9% de Australia. El resto de países tiene porcentajes del 12% en adelante.

En la Figura 2.3 se reflejan los porcentajes de alumnos en el nivel avanzado (por encima de 625 puntos). España consigue un 3% de alumnos en este nivel, de los más bajos de los países de la OCDE-24 y la UE*, solo por encima de Croacia (3%), Francia (2%) y Chile (1%). En el ámbito internacional, las diferencias entre países son amplias. Singapur, con un 50% de alumnos, Corea del Sur, con un 41% y Japón, con un 32%, son los países con mayor porcentaje de alumnos en el nivel avanzado.

Figura 2.2 Porcentajes de alumnos por niveles TIMSS-matemáticas
(ordenados por nivel muy bajo)

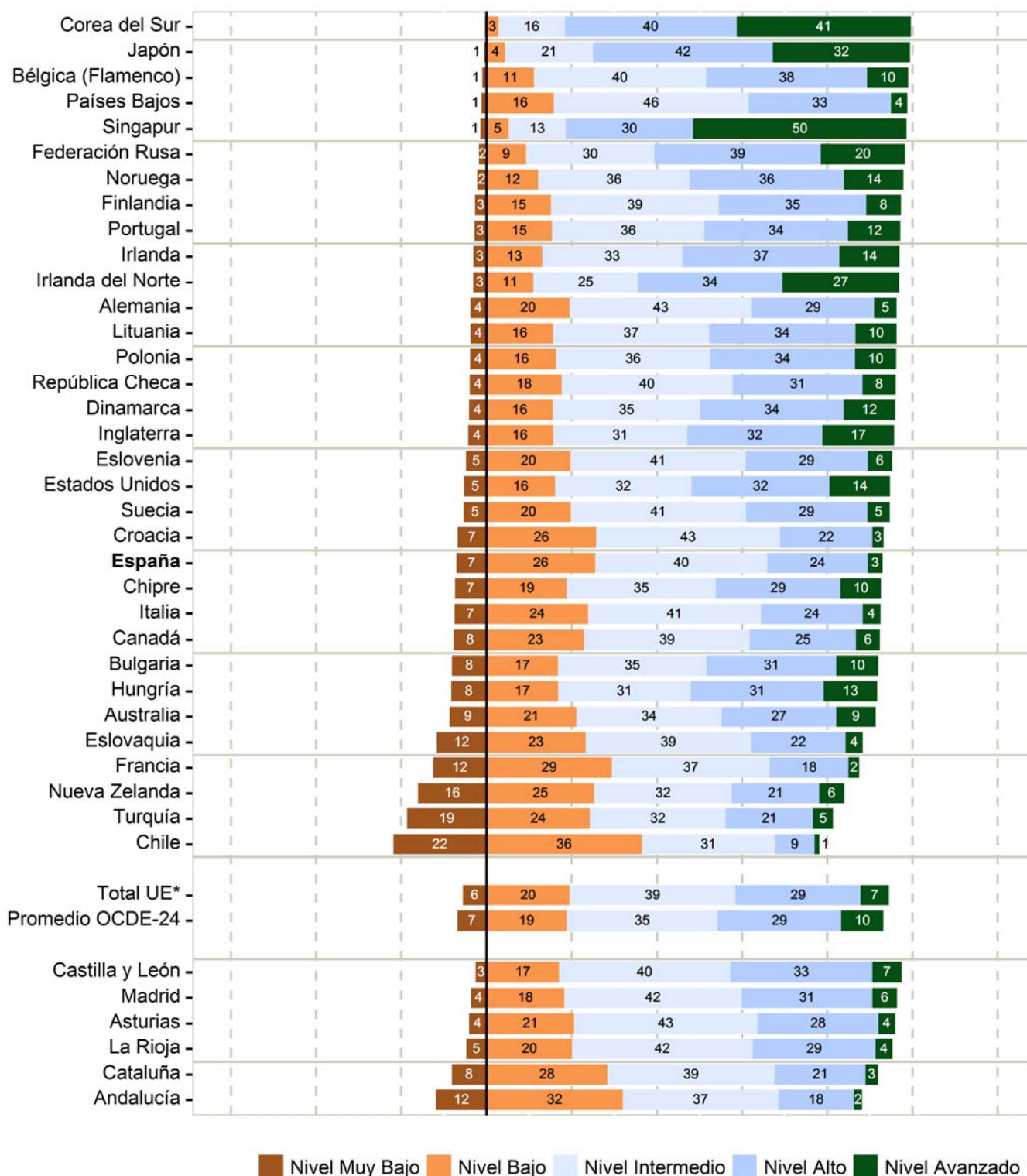
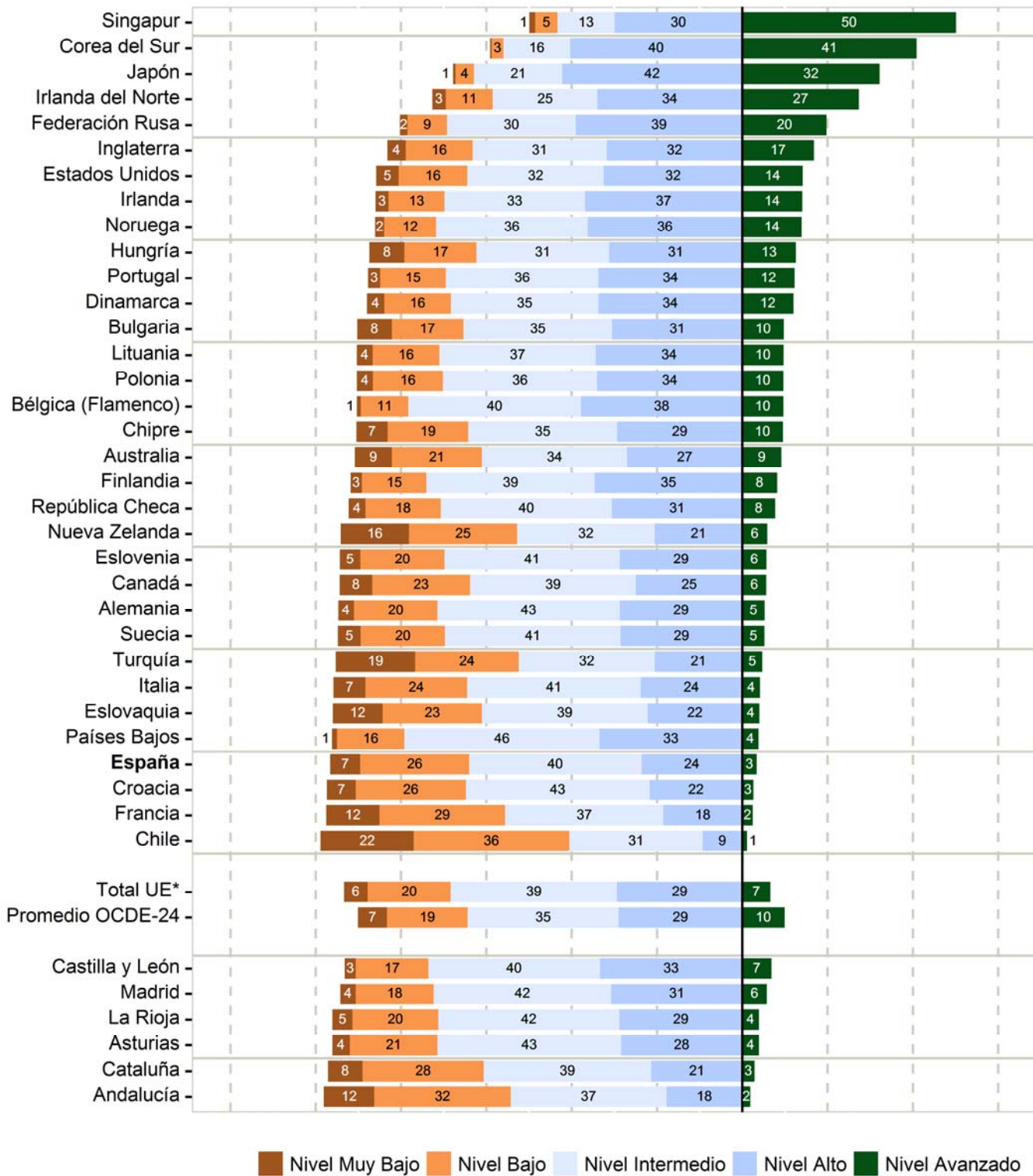


Figura 2.3 Porcentajes de alumnos por niveles TIMSS-matemáticas
(ordenados por nivel avanzado)



Resultados por dimensiones: dominios de contenido y dominios cognitivos

Según se describió en el Capítulo 1, el marco teórico de evaluación de las matemáticas para TIMSS se organiza en torno a dos dimensiones: una dimensión de contenido y otra dimensión cognitiva. Para cada una de ellas se especifican los dominios que se evalúan, como se recoge en la Tabla 2.2. El presente informe analiza los resultados para ambas dimensiones.

Tabla 2.2 Dominios de matemáticas recogidos en el marco teórico TIMSS

Dominios de contenido	Dominios cognitivos
Números	Conocer
Formas y medidas geométricas	Aplicar
Representación de datos	Razonar

Dominios

En la Figura 2.4, la Figura 2.5 y la Figura 2.6 se representan las puntuaciones de los países según los diferentes dominios de contenido. La Figura 2.7, la Figura 2.8 y la Figura 2.9 incluyen las puntuaciones de los países según los diferentes dominios cognitivos

La banda de color gris marca el intervalo de confianza al 95% para la puntuación promedio de España en cada uno de los dominios. Por tanto, permite visualizar aquellos países con los que el promedio de España presenta una diferencia estadísticamente significativa.

En el caso de España la variabilidad entre las puntuaciones de los dominios de contenido y la puntuación global (505) es pequeña, con mejores resultados en “representación de datos” (509) que en “números” (504) y en “formas y medidas geométricas” (503).

Si analizamos los resultados entre los dominios cognitivos, vemos que ocurre algo parecido, de manera que solo queda por debajo el dominio de “razonar” (502).

Si comparamos España y el promedio OCDE-24, la diferencia de la puntuación global en matemáticas es de aproximadamente 20 puntos, valor que se mantiene para las puntuaciones en los dominios de “números”, “representación de datos”, “conocer” y “aplicar” (19, 19, 17 y 19 puntos respectivamente). Sin embargo, aumenta considerablemente para el dominio “formas y medidas geométricas” (24 puntos) y es aún mayor para el dominio cognitivo “razonar”, que llega a los 28 puntos.

Algo similar ocurre al comparar la diferencia de la puntuación global en matemáticas de España y el total UE*, que es de 14 puntos, con las diferencias en cada uno de los dominios. Esa diferencia se mantiene en los dominios de “números”, “conocer” y “aplicar” (13 puntos en los tres dominios) y aumenta en los dominios de “formas y medidas geométricas” (19 puntos) y “razonar” (20 puntos). Por el contrario, esa diferencia es menor en “representación de datos”, donde la puntuación de España queda a 10 puntos del total UE*.

Tabla 2.3 Puntuaciones de España, total UE* y promedio OCDE-24 en los dominios de matemáticas

		España	Total UE*	Promedio OCDE-24
Media		505	519	525
Dominios de contenido	"números"	504	517	523
	"formas y medidas geométricas"	503	522	527
	"representación de datos"	509	519	528
Dominios cognitivos	"conocer"	505	518	522
	"aplicar"	505	518	524
	"razonar"	502	522	530

Figura 2.4 Promedios globales en “números”

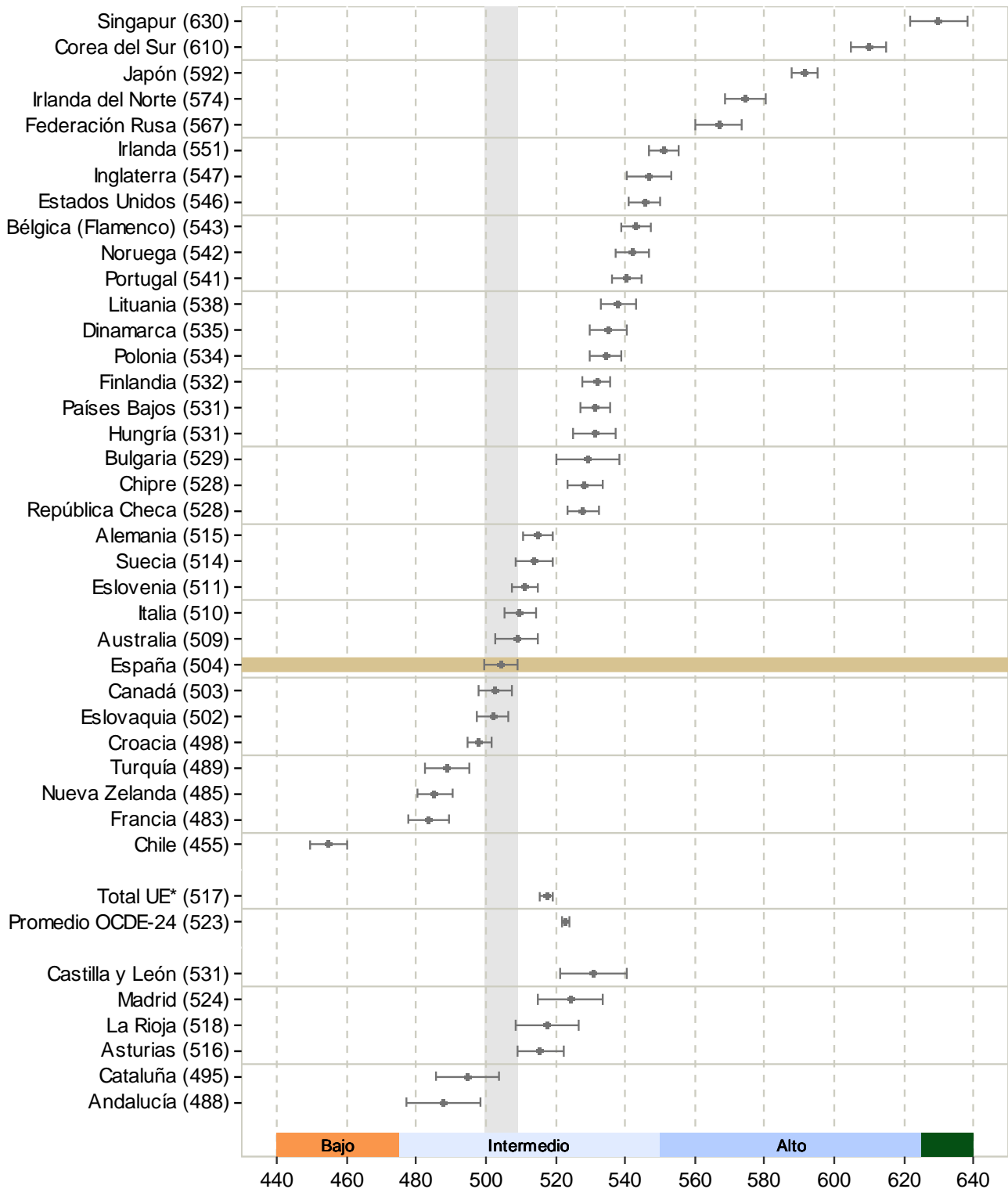


Figura 2.5 Promedios globales en “formas y medidas geométricas”

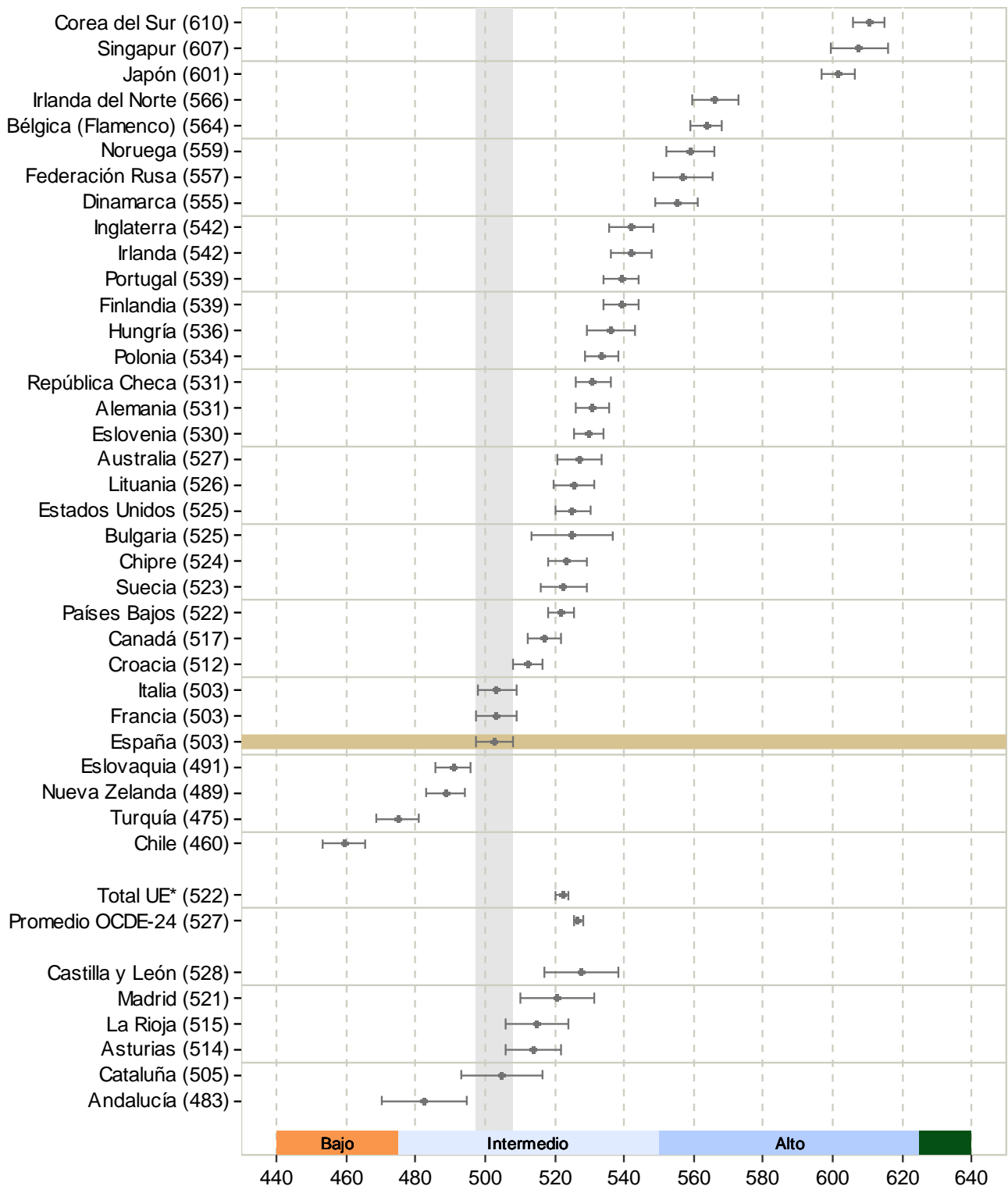


Figura 2.6 Promedios globales en “representación de datos”

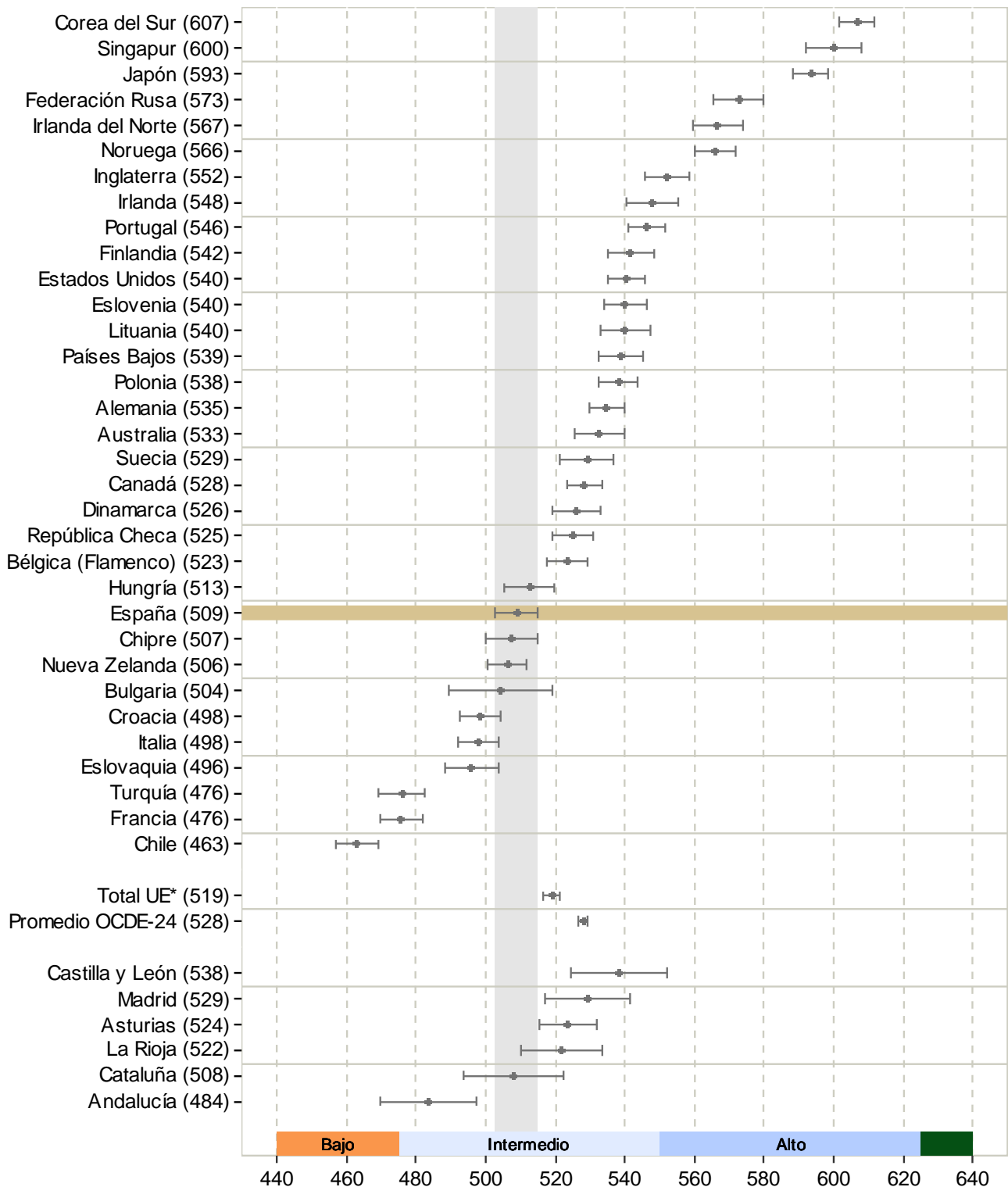


Figura 2.7 Promedios globales en “conocer”

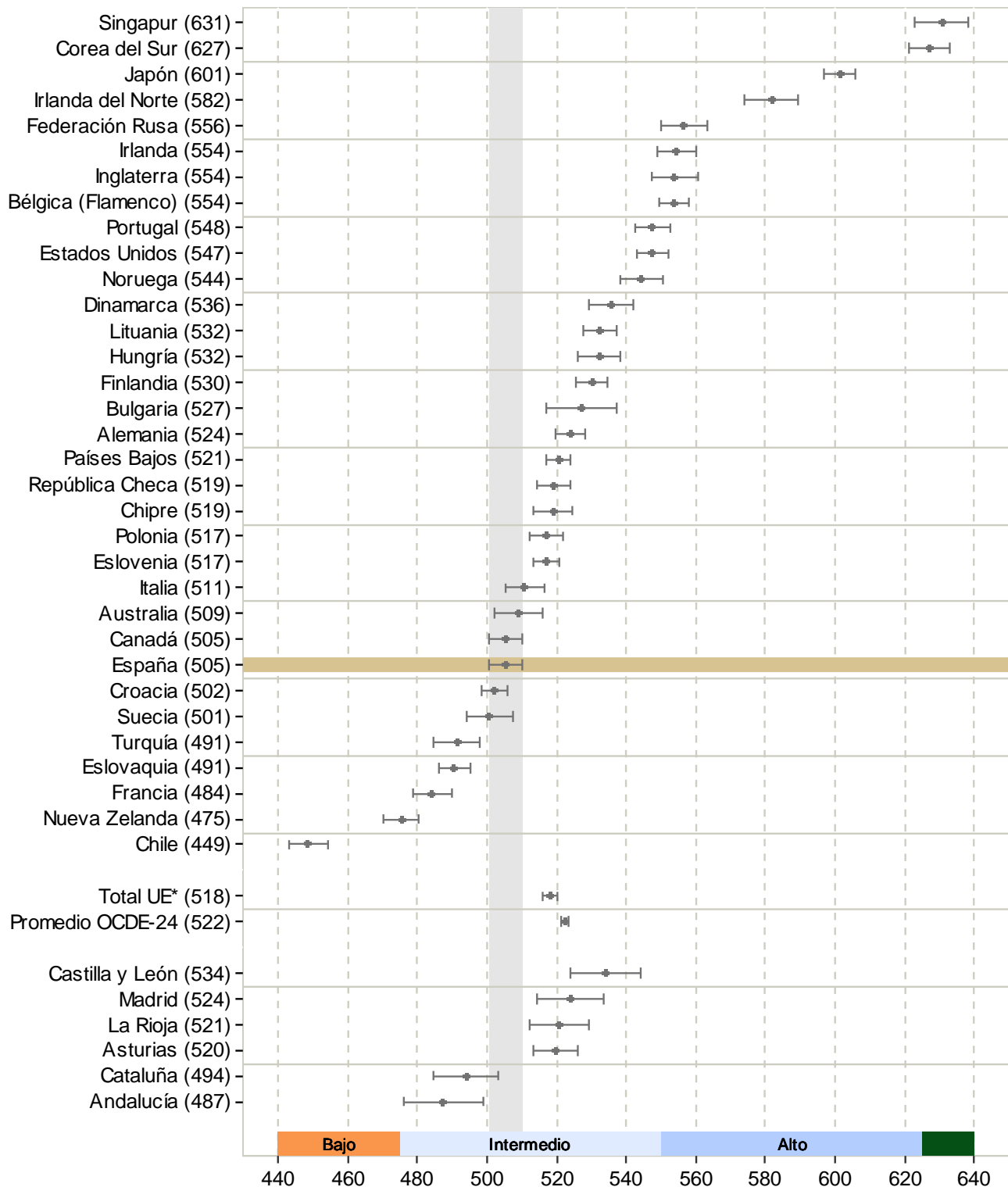


Figura 2.8 Promedios globales en “aplicar”

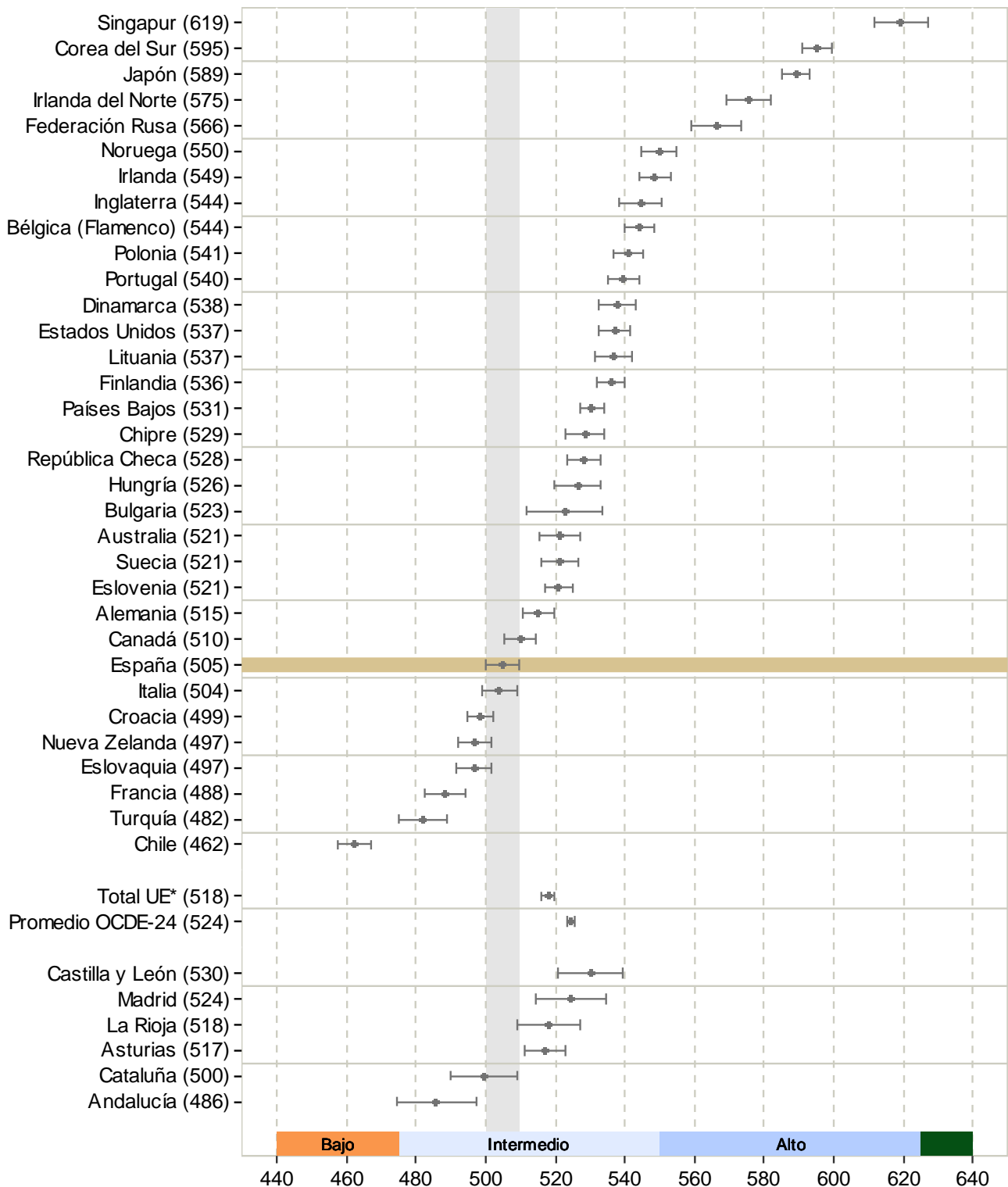
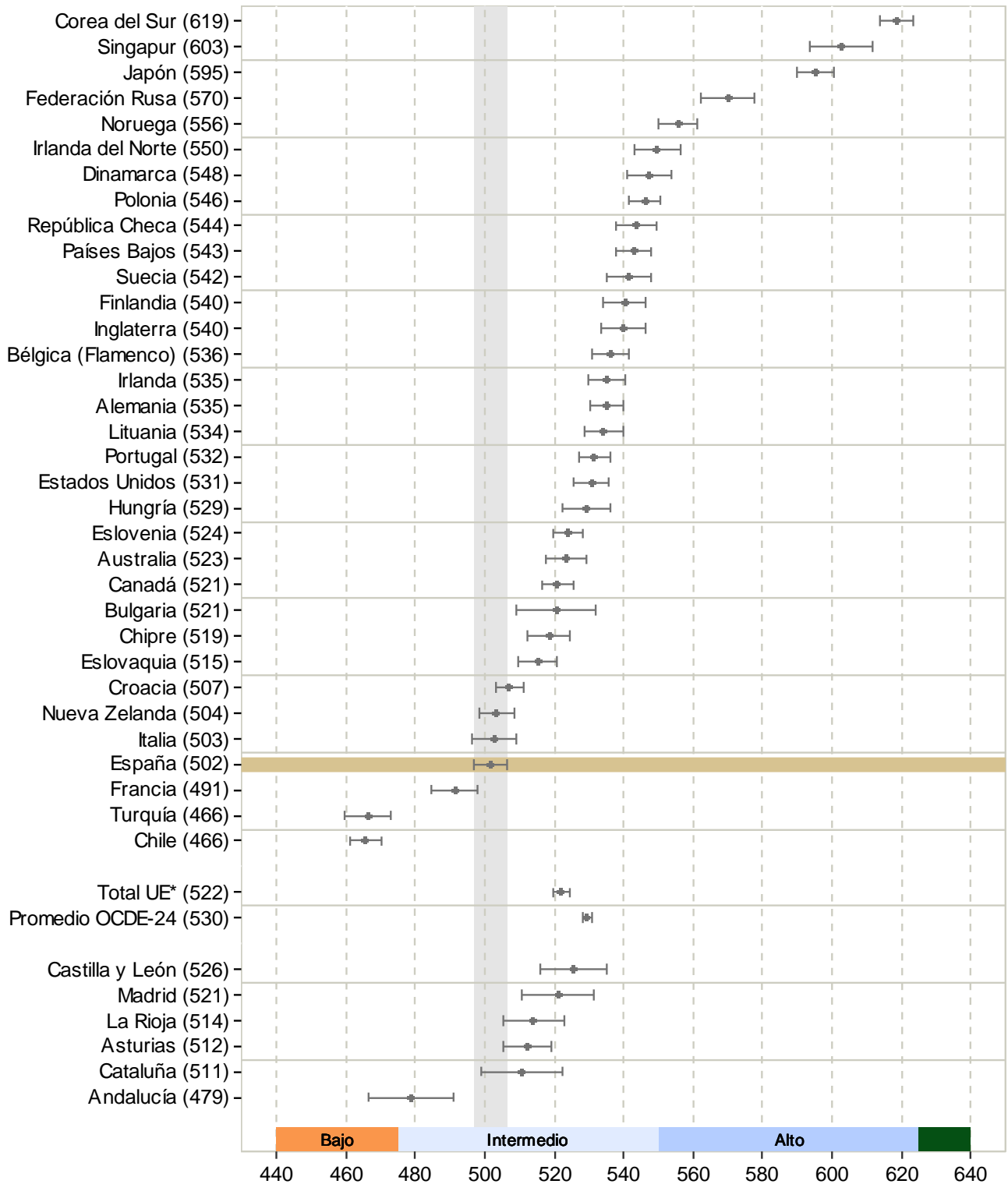


Figura 2.9 Promedios globales en “razonar”



RESULTADOS EN CIENCIAS

Promedios globales

En la Figura 2.10 están representadas las puntuaciones medias globales en ciencias de los alumnos de los países participantes seleccionados en este informe, junto con su correspondiente intervalo de confianza. Como en gráficos anteriores, las puntuaciones medias de los países se han ordenado de mayor a menor.

La banda de color gris marca el intervalo de confianza al 95% para la puntuación promedio de España. Por tanto, permite visualizar aquellos países con los que el promedio de España presenta una diferencia estadísticamente significativa.

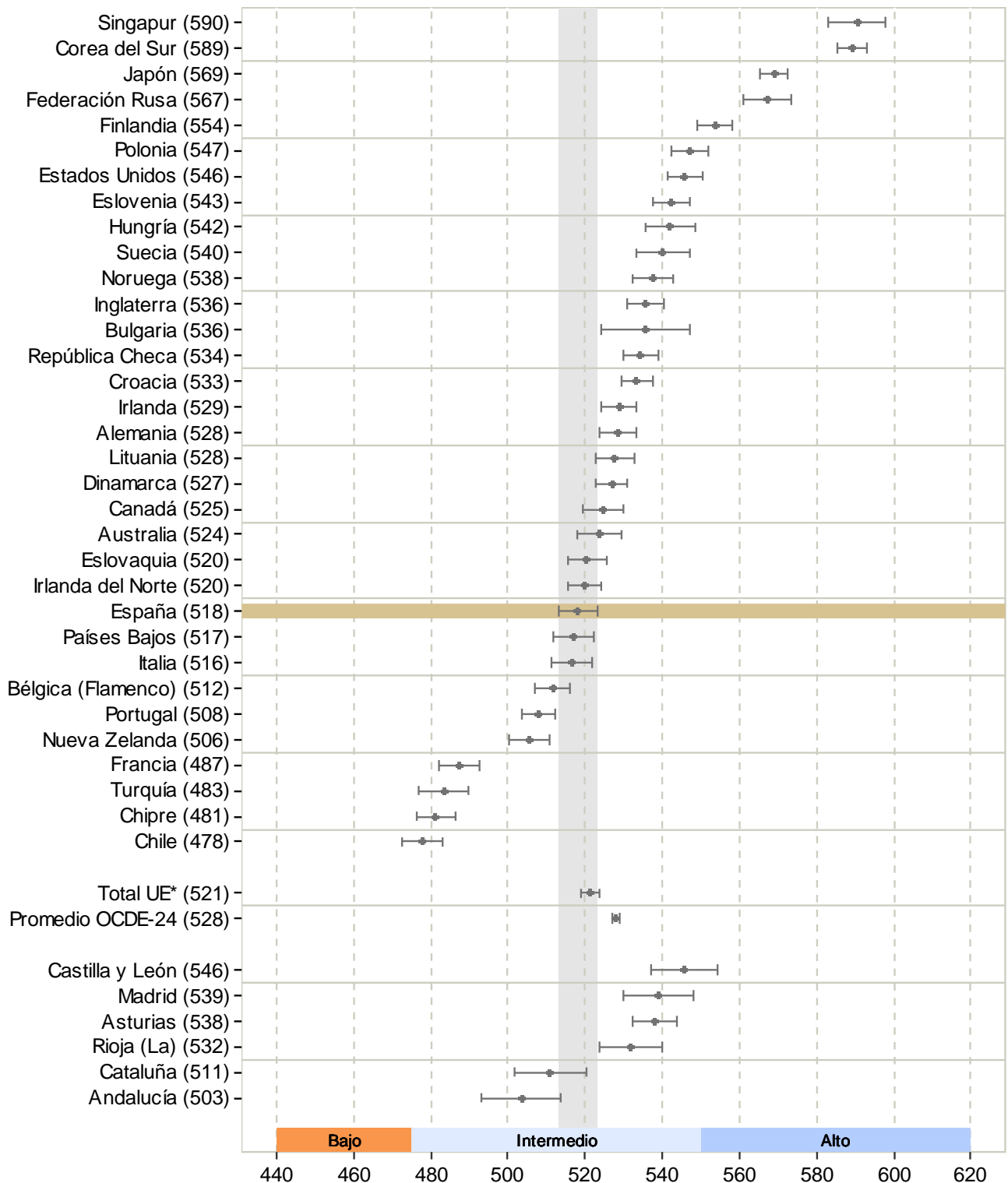
La puntuación de España (518) es inferior tanto al promedio OCDE-24 (528) como al total UE* (521) en 10 y 3 puntos respectivamente, aunque la diferencia con el total UE* no es estadísticamente significativa.

España se puede situar en un conjunto de países con los que no tiene diferencias significativas y que está constituido por Canadá (525), Australia (524), Eslovaquia (520), Irlanda del Norte (520), Países Bajos (517), Italia (516) y Bélgica (Flamenco) (512), cuyas puntuaciones medias se sitúan en el nivel de rendimiento intermedio. Se puede destacar que la diferencia positiva con los siguientes países de la Unión Europea es estadísticamente significativa: Portugal (508), Francia (487) y Chipre (481).

La diferencia entre la puntuación de España y el país con mejores resultados, Singapur, que se encuentra en el nivel de rendimiento alto, es de 72 puntos, 41 puntos inferior a la que existe en matemáticas. Los países de la Unión Europea con mejores resultados en ciencias son Finlandia (554), con 36 puntos más que España, y Polonia (547), con 29 puntos más que España, ambos con puntuaciones cercanas al punto de corte de los niveles de rendimiento intermedio y alto.

Singapur (590) y Corea del Sur (589) son los países que obtienen significativamente mejores resultados que los demás. Por otra parte, los países que peores resultados obtienen son Chile (478), Chipre (481), Turquía (483) y Francia (487).

Figura 2.10 Promedios globales en ciencias (TIMSS)



Niveles de rendimiento en ciencias

La Figura 2.11 y la Figura 2.12 representan, para cada país, los porcentajes de alumnos con puntuación en los distintos niveles de rendimiento definidos en TIMSS, del mismo modo que en apartados anteriores. Ambas incluyen los mismos datos, pero ordenados de forma diferente. La primera lo está de menor a mayor porcentaje de alumnos en el nivel muy bajo, mientras que el criterio empleado en la segunda es de mayor a menor porcentaje en el nivel avanzado.

El porcentaje de alumnos de nivel muy bajo en España es del 5,2%, algo inferior al promedio OCDE-24 y al total UE* (5,7% y 5,5% respectivamente). El porcentaje de alumnos en este nivel varía del 0,3% de Corea del Sur al 17,6% de Turquía.

Por otro lado, la Figura 2.11 muestra que el porcentaje de alumnos en España que se sitúan en el nivel avanzado en ciencias es un 5,2%, 1,4 puntos por debajo del total UE* (6,6%) y 3,7 puntos por debajo del promedio OCDE-24 (8,9%). El país con el mayor porcentaje de alumnos en el nivel avanzado es Singapur (36,7%), que está muy por encima del grupo de países que tienen un porcentaje de alumnos más bajo en ese nivel (Chile, Chipre, Portugal y Francia), con aproximadamente un 2%.

El porcentaje de alumnos en los niveles de rendimiento más extremos (muy bajo y avanzado) en España, es el mismo, un 5,2%. Cabe destacar el caso de Países Bajos, con porcentajes pequeños, en torno al 3%, tanto en el nivel muy bajo como en el nivel avanzado. Sin embargo, en el Bulgaria se dan porcentajes por encima del total UE* en ambos extremos, muy bajo (9,7%) y avanzado (16%).

Figura 2.11 Porcentajes de alumnos por niveles TIMSS-ciencias
(ordenados por nivel muy bajo)

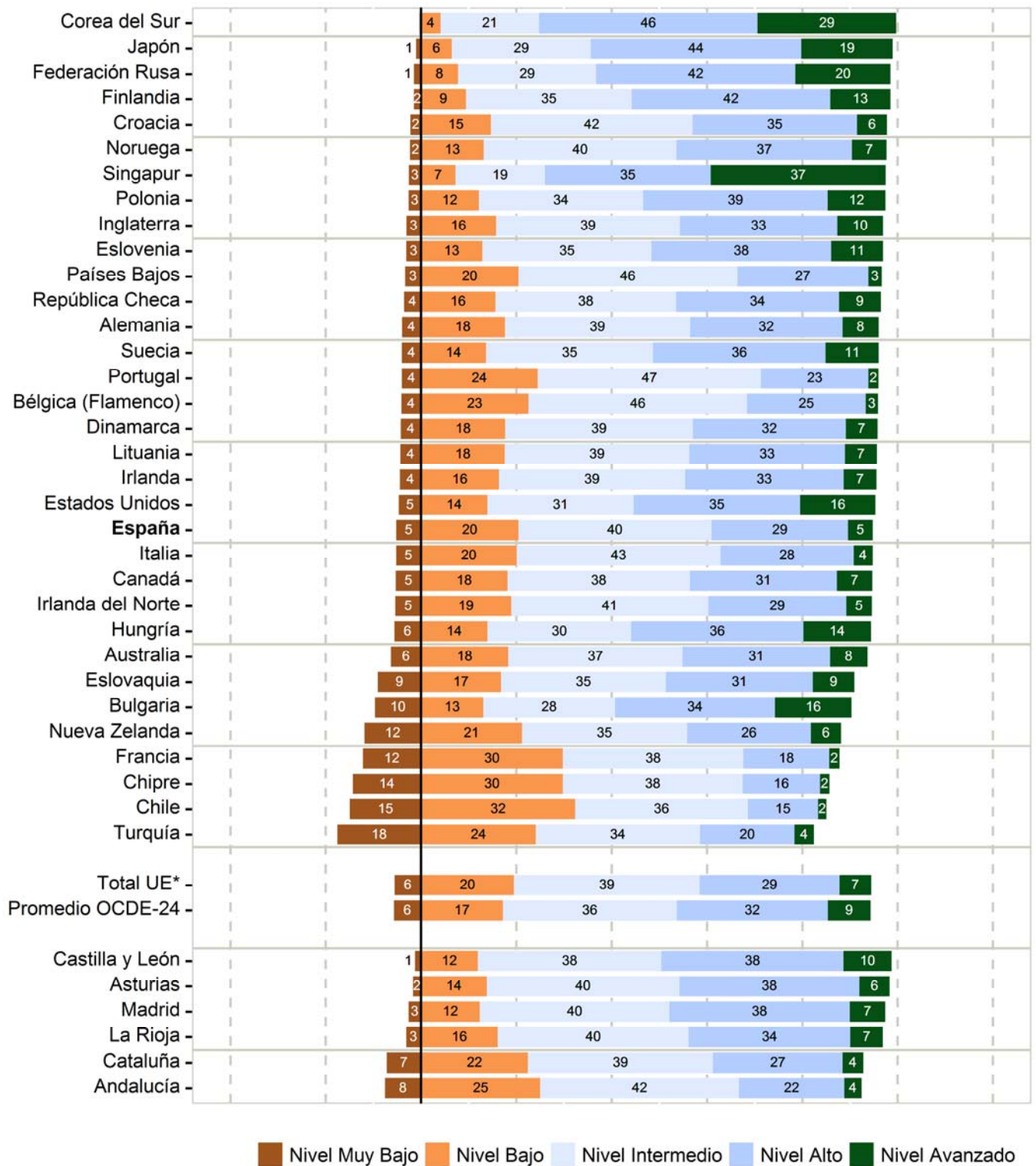
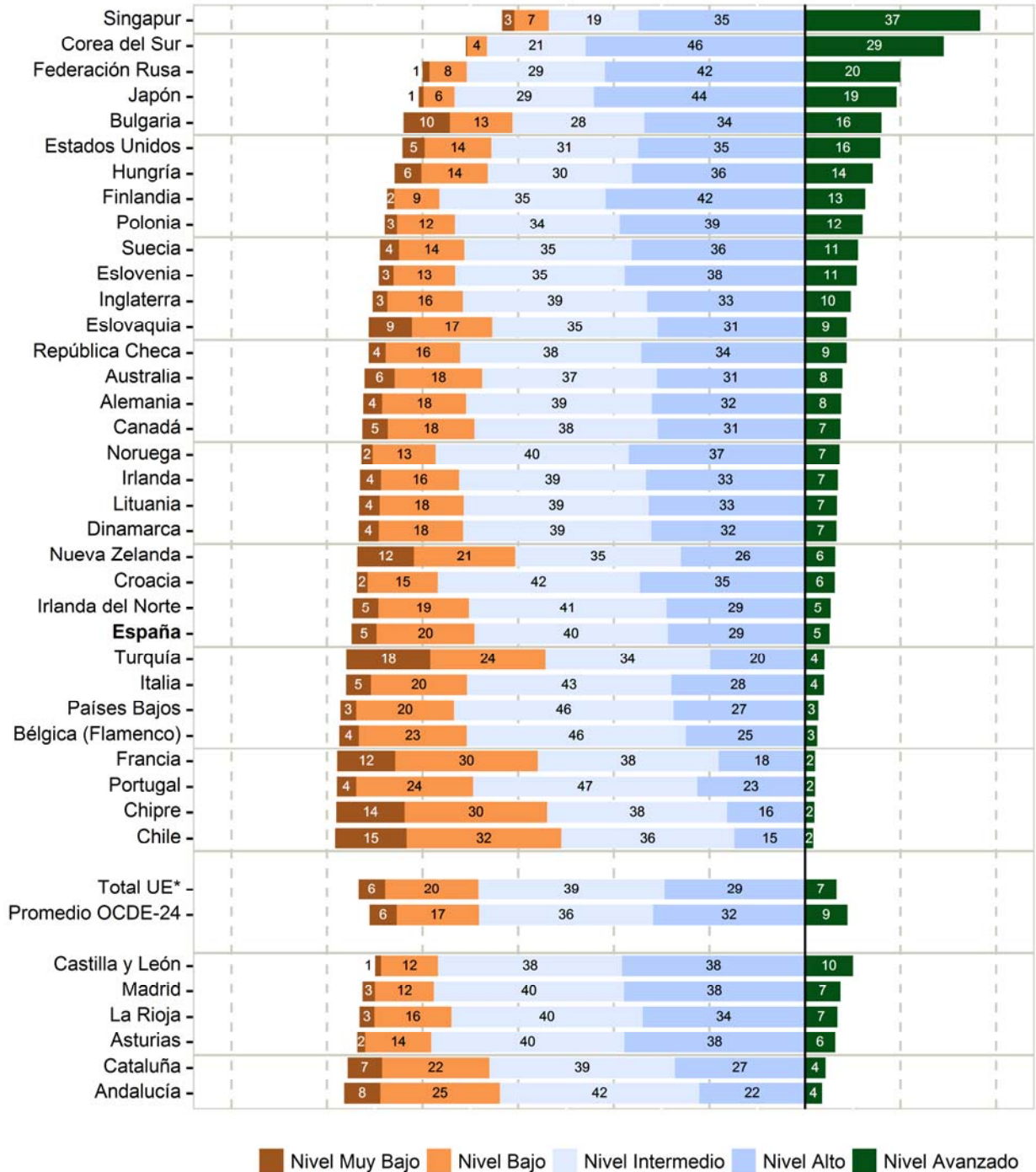


Figura 2.12 Porcentajes de alumnos por niveles TIMSS-ciencias
(ordenados por nivel avanzado)



Resultados por dimensiones: dominios de contenido y dominios cognitivos

Según se describió en el Capítulo 1, el marco teórico de evaluación de las ciencias para TIMSS consta de dos dimensiones: una dimensión de contenido y otra dimensión cognitiva, especificando para cada una de ellas los dominios que se evalúan como se recoge en la Tabla 2.4. El presente informe analiza los resultados tanto de la dimensión de contenidos como de la cognitiva.

Tabla 2.4 Dominios de ciencias recogidos en el marco teórico TIMSS

Dominios de contenido	Dominios cognitivos
Ciencias de la vida	Conocer
Ciencias físicas	Aplicar
Ciencias de la Tierra	Razonar

Dominios

En la Figura 2.13, la Figura 2.14 y la Figura 2.15 se representan las puntuaciones de los países según los diferentes dominios de contenido. Las Figura 2.16, Figura 2.17 y Figura 2.18 incluyen las puntuaciones de los países según los diferentes dominios cognitivos

La banda de color gris marca el intervalo de confianza al 95% para la puntuación promedio de España en cada uno de los dominios, por lo que permite visualizar aquellos países con los que el promedio de España presenta una diferencia estadísticamente significativa.

Las puntuaciones de España en los dominios de contenido son similares al total UE*, salvo en “ciencias físicas” cuya puntuación es 11 puntos inferior al total UE*. Además, en este dominio, la puntuación de España también es 11 puntos inferior a su puntuación global en ciencias.

En los dominios cognitivos hay muy poca variación respecto al global de España (518). Se obtiene mejor puntuación en “conocer” (522) que en “aplicar” (514) y “razonar” (517). Las diferencias de puntuaciones en los dominios cognitivos no son significativas en “conocer” y “razonar” respecto al total UE*.

Al comparar la diferencia de los promedios de los dominios entre España y el promedio OCDE-24 se observa que España obtiene puntuaciones inferiores en los distintos dominios, a excepción de “ciencias de la Tierra” y “conocer”, donde no hay diferencias significativas. La mayor diferencia, de 15 puntos, se da en el dominio de “aplicar”.

Tabla 2.5 Puntuaciones de España, total UE* y promedio OCDE-24 en los dominios de ciencias

		España	Total UE*	Promedio OCDE-24
Media		518	521	528
Dominios de contenido	"ciencias de la vida"	523	524	531
	"ciencias físicas"	507	518	524
	"ciencias de la Tierra"	520	517	526
Dominios cognitivos	"conocer"	522	520	526
	"aplicar"	514	522	529
	"razonar"	517	520	527

Figura 2.13 Promedios globales en “ciencias de la vida”

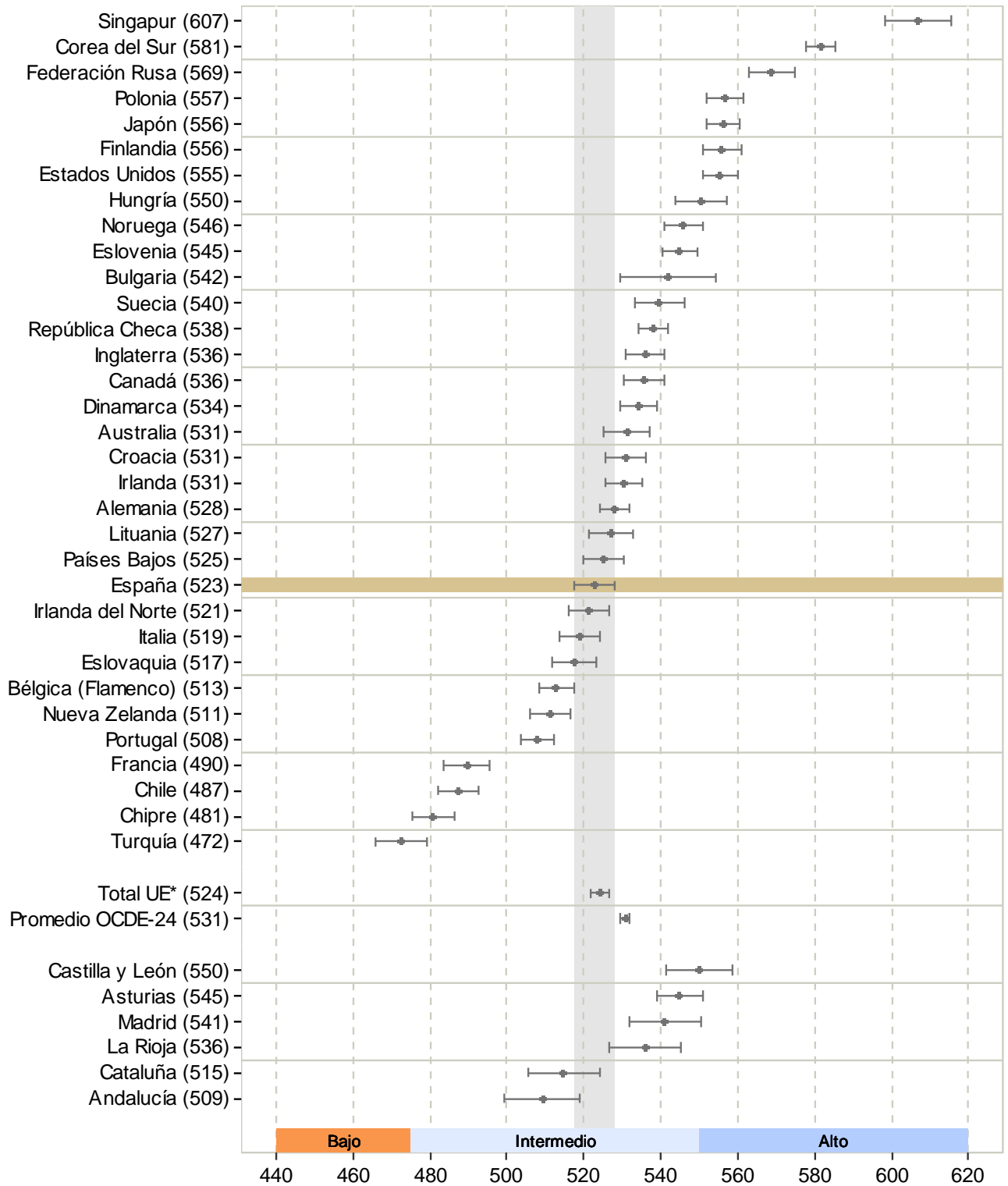


Figura 2.14 Promedios globales en “ciencias físicas”

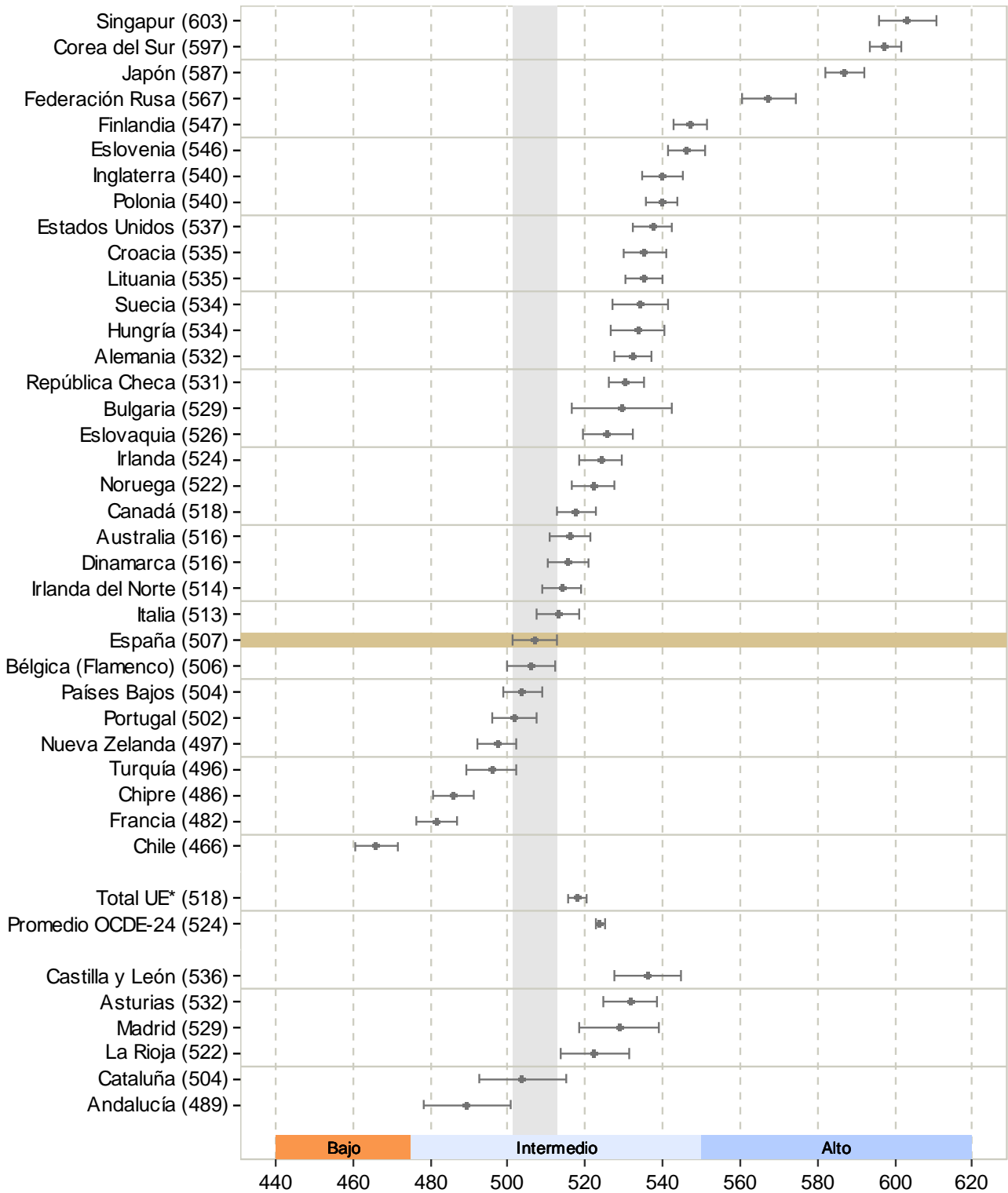


Figura 2.15 Promedios globales en “ciencias de la Tierra”

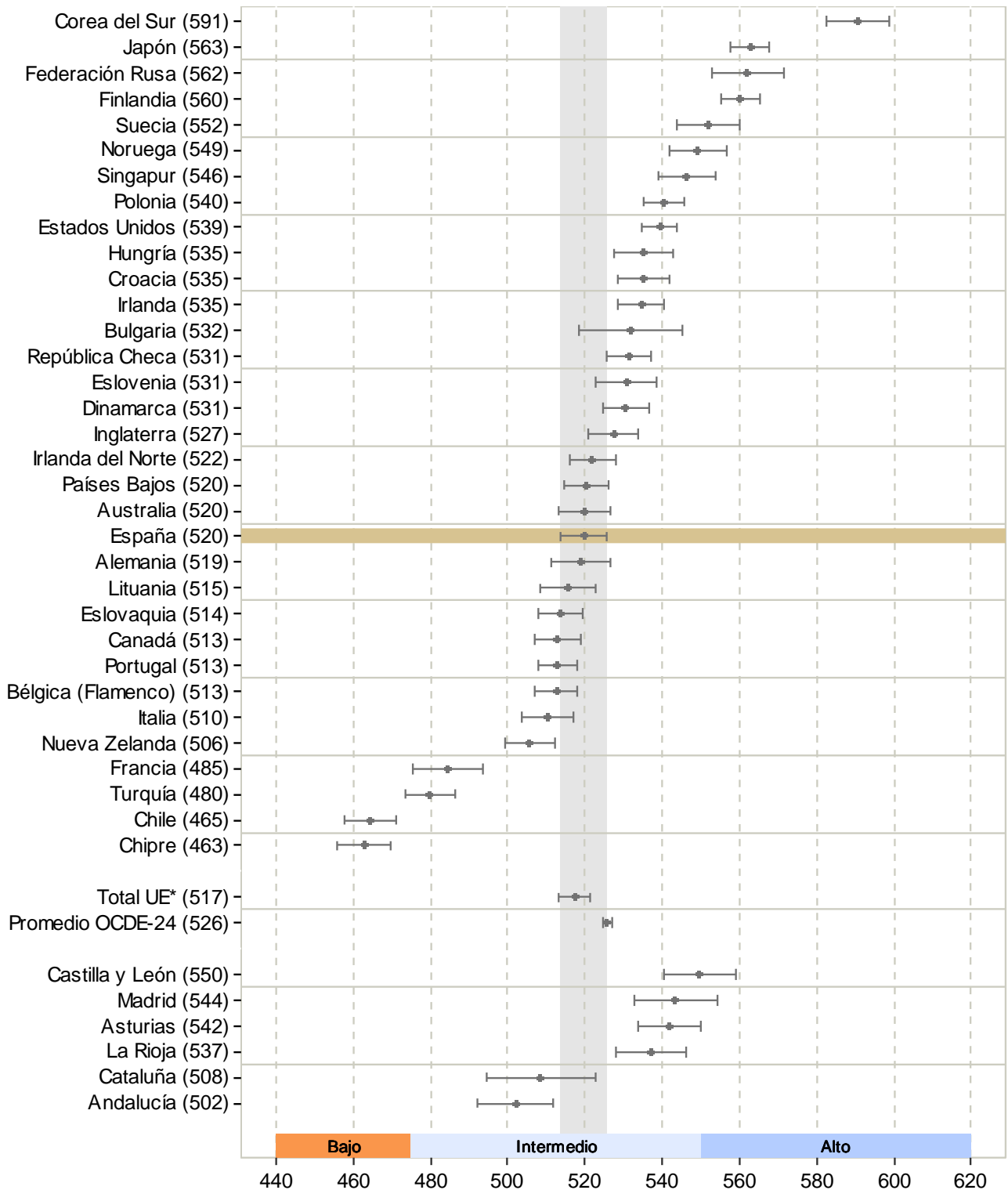


Figura 2.16 Promedios globales en “conocer”

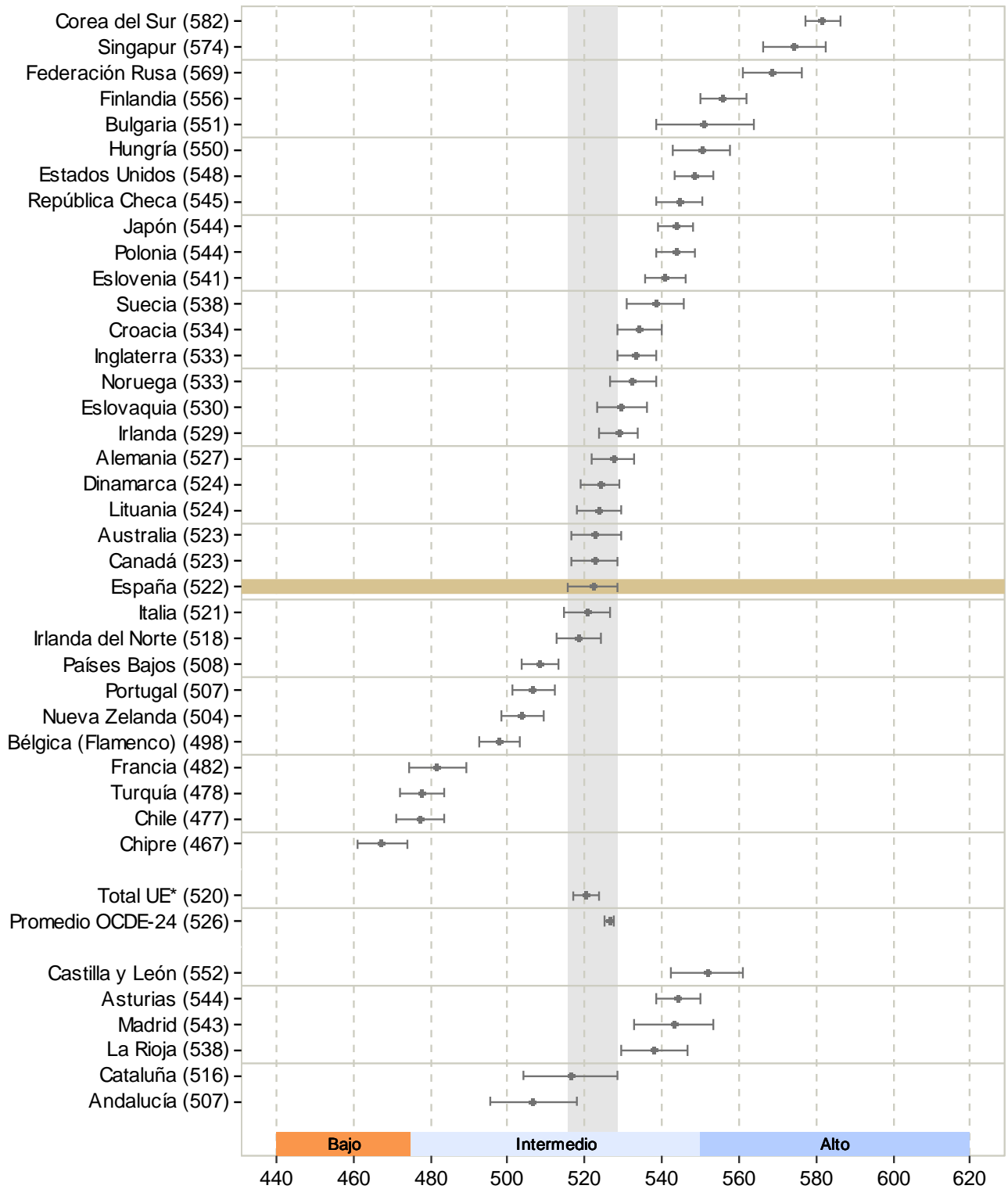


Figura 2.17 Promedios globales en “aplicar”



Figura 2.18 Promedios globales en “razonar”



Finlandia: mejores resultados en TIMSS-ciencias de un país de la Unión Europea

El profesor: la profesión más prestigiosa de Finlandia

Los investigadores han descrito la enseñanza en Finlandia como la profesión "más respetada" y la enseñanza en la escuela primaria, como una carrera muy solicitada. Mientras que los escépticos descartan el ejemplo finlandés como una característica cultural que no puede reproducirse, la situación de los docentes en Finlandia es en realidad el resultado de políticas y prácticas específicas que sí se pueden imitar. La respuesta parece estar en el proceso de selección y en las condiciones de trabajo de los profesores finlandeses.

Finlandia establece unos requisitos muy exigentes para entrar en los programas universitarios de preparación de profesores, por lo que ser admitido confiere prestigio al solicitante. Desde el comienzo de su carrera, los profesores de Primaria gozan de un alto nivel de autonomía a la hora de enseñar el plan de estudios básico nacional. Este, a su vez, está sujeto a investigaciones y desarrollo constantes. Esto significa que los profesores siempre están involucrados en el proceso creativo y en el desafío de qué y cómo enseñan a sus estudiantes. Por último, las autoridades educativas cuentan con un alto nivel de confianza por parte de los docentes.

Por otro lado, en Finlandia, el desarrollo profesional de los profesores se considera un proceso integral, que comienza con la formación inicial del profesorado. Su educación se ha desarrollado en las universidades desde 1971 y es requisito cursar un máster, incluyendo la realización de la correspondiente tesis. Este tipo de formación docente conduce a los profesores a convertirse en profesionales reflexivos que desarrollan activamente su propio trabajo, sus habilidades y sus métodos profesionales como lo hacen los investigadores, ya que han tenido una formación inicial basada en la investigación.

Finlandia no cuenta con un sistema de iniciación a la profesión docente organizado a nivel nacional, sino que las escuelas tienen autonomía sobre la organización para el apoyo a los nuevos maestros. Por lo tanto, existen notables diferencias entre unas y otras en las formas de implementar la iniciación. Sin embargo, hay conciencia de la creciente necesidad de apoyo a los nuevos profesores y ya existen muchas aplicaciones diferentes de las prácticas de tutoría. Se ha desarrollado un modelo específico de tutoría de grupos de pares, cuyo objetivo es motivar a las instituciones para que asuman una mayor responsabilidad, además de dar un enfoque proactivo a las propias actividades de desarrollo del personal con la ayuda de actividades de redes y cooperación mutua.

Fuente: OECD (2014), TALIS 2013 Results: An international Perspective on Teaching and Learning, OECD Publishing; OECD (2014), New Insights from TALIS 2013: Teaching and Learning in Primary and Upper Secondary. Education, OECD Publishing. Education, OECD Publishing.

RELACIÓN ENTRE LOS RESULTADOS DE MATEMÁTICAS Y CIENCIAS

En la Figura 2.19 se puede ver la nube de puntos dada por las puntuaciones de matemáticas y ciencias. En ella se representan los países participantes seleccionados para este informe, el promedio OCDE-24, el total UE* y las seis comunidades autónomas que ampliaron muestra para tener datos representativos.

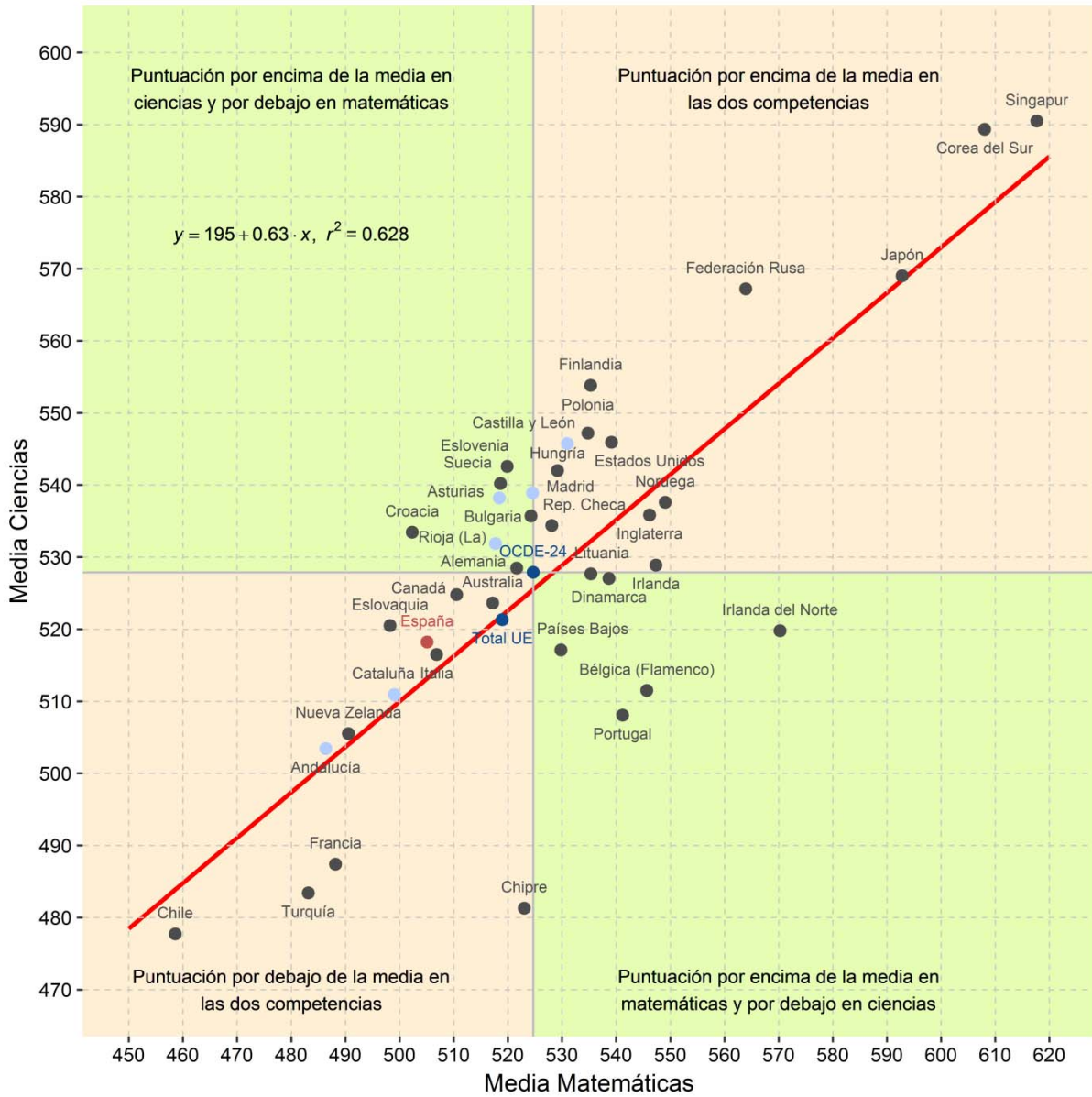
Se puede observar que existe una correlación muy fuerte entre los resultados de matemáticas y de ciencias y esto viene demostrado por el alto coeficiente de determinación $R^2 = 0,628$.

Es interesante resaltar algunos casos: Chipre, por ejemplo, es un país con resultados por encima del total UE* en matemáticas y, sin embargo, significativamente más bajos en ciencias. Situaciones parecidas ocurren con Portugal, Bélgica (Flamenco) e Irlanda del Norte. Esto no ocurre de forma especialmente significativa para el caso en el que un país tenga buenos resultados en ciencias y malos en matemáticas.

En el extremo superior del gráfico destacan Singapur y Corea del Sur por sus buenos resultados en ambas áreas y muy alejados del resto de países (salvo de Japón y Federación Rusa). En el otro extremo del gráfico se encuentra Chile, bastante alejado del resto de países en matemáticas, pero no tanto en ciencias.

España se encuentra situada en la parte más densa de la nube de puntos, por encima de la recta de regresión.

Figura 2.19 Relación entre las puntuaciones de matemáticas y ciencias



Singapur: mejores resultados y niveles de excelencia en TIMSS-matemáticas y TIMSS-ciencias **La importancia del profesorado en Singapur.**

Singapur cree que los profesores son la clave para una mejor educación. El Ministerio de Educación selecciona a un tercio de los profesores de entre los que mejores calificaciones obtiene de cada cohorte. Cada solicitante se evalúa en función de su idoneidad para la enseñanza, teniendo en cuenta sus conocimientos de los contenidos, sus cualidades personales y su experiencia. Los candidatos son entrevistados por un tribunal que incluye directores experimentados. Al finalizar los estudios de formación del profesorado, los profesores noveles de Singapur participan en unos programas de iniciación a nivel nacional y a nivel escolar.

A nivel nacional, asisten durante tres días a un programa de iniciación, denominado *Programa de orientación para los profesores noveles*, llevado a cabo por el Ministerio de Educación de Singapur. Este programa hace hincapié en la importancia del papel de los docentes en la atención a todos los estudiantes y permite a los profesores que se inician en la profesión consolidar su aprendizaje docente. Al presentar las funciones y las expectativas de los profesores, este programa también forma a los nuevos profesores de Singapur en compartir experiencias con la comunidad docente basándose en valores y comportamientos profesionales.

Durante los dos primeros años de enseñanza, se proporciona orientación adicional a los profesores noveles a través de un programa de tutoría. Este programa les permite aprender conocimientos prácticos y habilidades con la ayuda de los profesores más experimentados en la escuela. La escuela tiene autonomía para desarrollar el programa de acuerdo con las necesidades de aprendizaje de los nuevos profesores. Además de las habilidades prácticas, el programa los ayuda a profundizar y comprender los valores y las características de la profesión docente.

En Singapur, solo un pequeño porcentaje de los profesores (menos del 1%) se encuentra en escuelas que carecen de algún programa, formal o informal, de iniciación a la docencia.

El desarrollo profesional a lo largo de la vida en la profesión docente también es importante en Singapur. Los profesores tienen acceso a 100 horas de desarrollo profesional al año, en su mayor parte sin costo para el profesor. Gran parte del desarrollo profesional también tiene lugar en la escuela, ya que cada una de ellas es una comunidad de aprendizaje profesional con profesores involucrados en equipos de aprendizaje. Estas oportunidades de formación en la escuela son diseñadas por los líderes escolares y desarrolladas por el personal en cada escuela. Además, hay varias comunidades de aprendizaje conectadas a través de la red e impulsadas por academias de profesores. Estas comunidades proporcionan las plataformas para que los profesores aprendan de manera colaborativa y ayuden a acelerar la difusión de prácticas eficaces en todo el sistema.

Fuente: OECD (2014), *TALIS 2013 Results: An international Perspective on Teaching and Learning*, OECD Publishing. OECD (2014), *New Insights from TALIS 2013: Teaching and Learning in Primary and Upper Secondary Education*, OECD Publishing. Education, OECD Publishing.

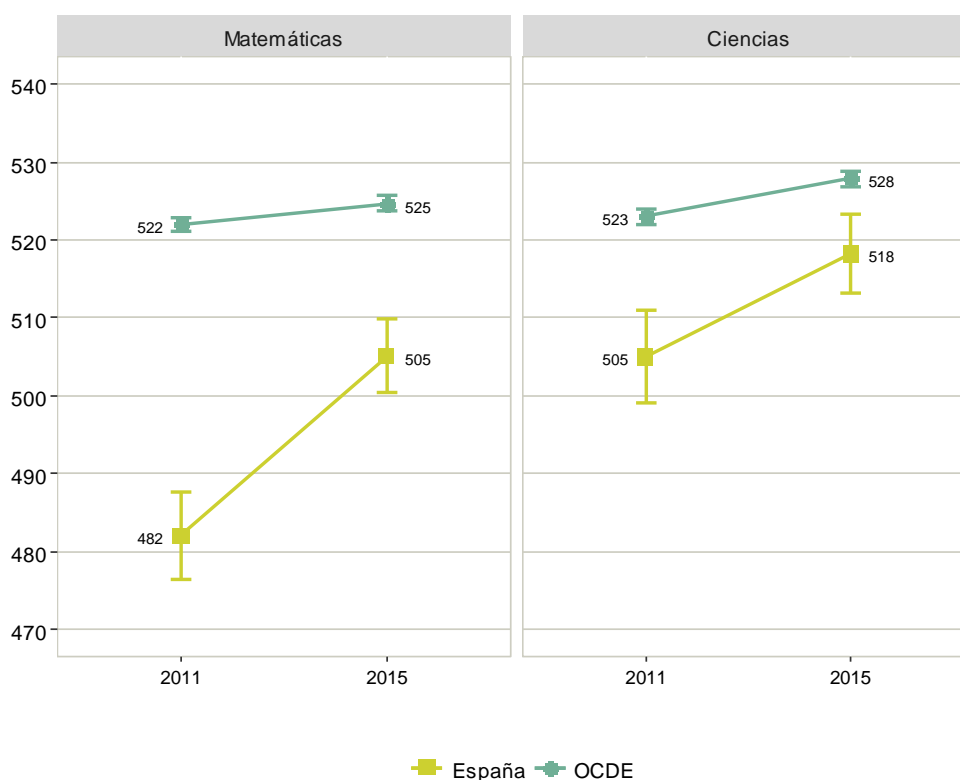
EVOLUCIÓN RESPECTO DE TIMSS 2011

Evolución global

En este apartado se realiza una comparación entre los resultados obtenidos por España en su participación en el estudio previo en TIMSS 2011 y la participación actual en TIMSS 2015.

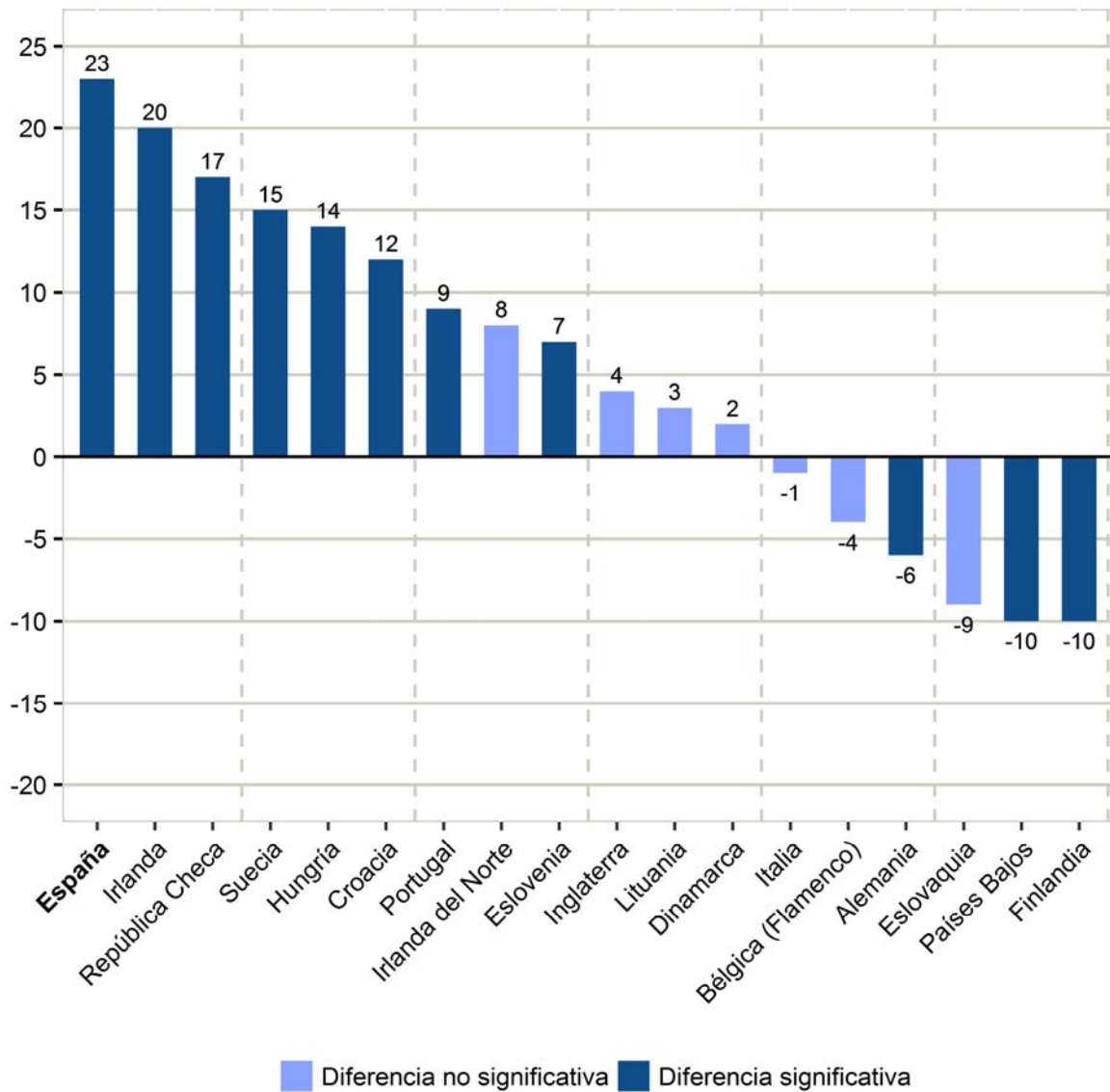
En la Figura 2.20 se representan los resultados de España y el promedio OCDE en TIMSS 2011 y TIMSS 2015 para matemáticas y ciencias. Ambos estudios se llevaron a cabo con alumnos de 4º grado (en España, 4º curso de Educación Primaria). Ha habido una clara mejoría en el rendimiento de los alumnos españoles, ya que hay diferencias significativas entre las puntuaciones obtenidas en los dos ciclos, tanto en matemáticas como en ciencias. No obstante la mejora en matemáticas es sustancialmente mayor, 23 puntos respecto de los 13 de mejora en el resultado de ciencias. En ambos casos reducimos la brecha a la mitad respecto del promedio OCDE, aunque se hace más patente en matemáticas porque se partía de un resultado más discreto.

Figura 2.20 Promedios de España y OCDE en matemáticas y ciencias en TIMSS 2011 y 2015



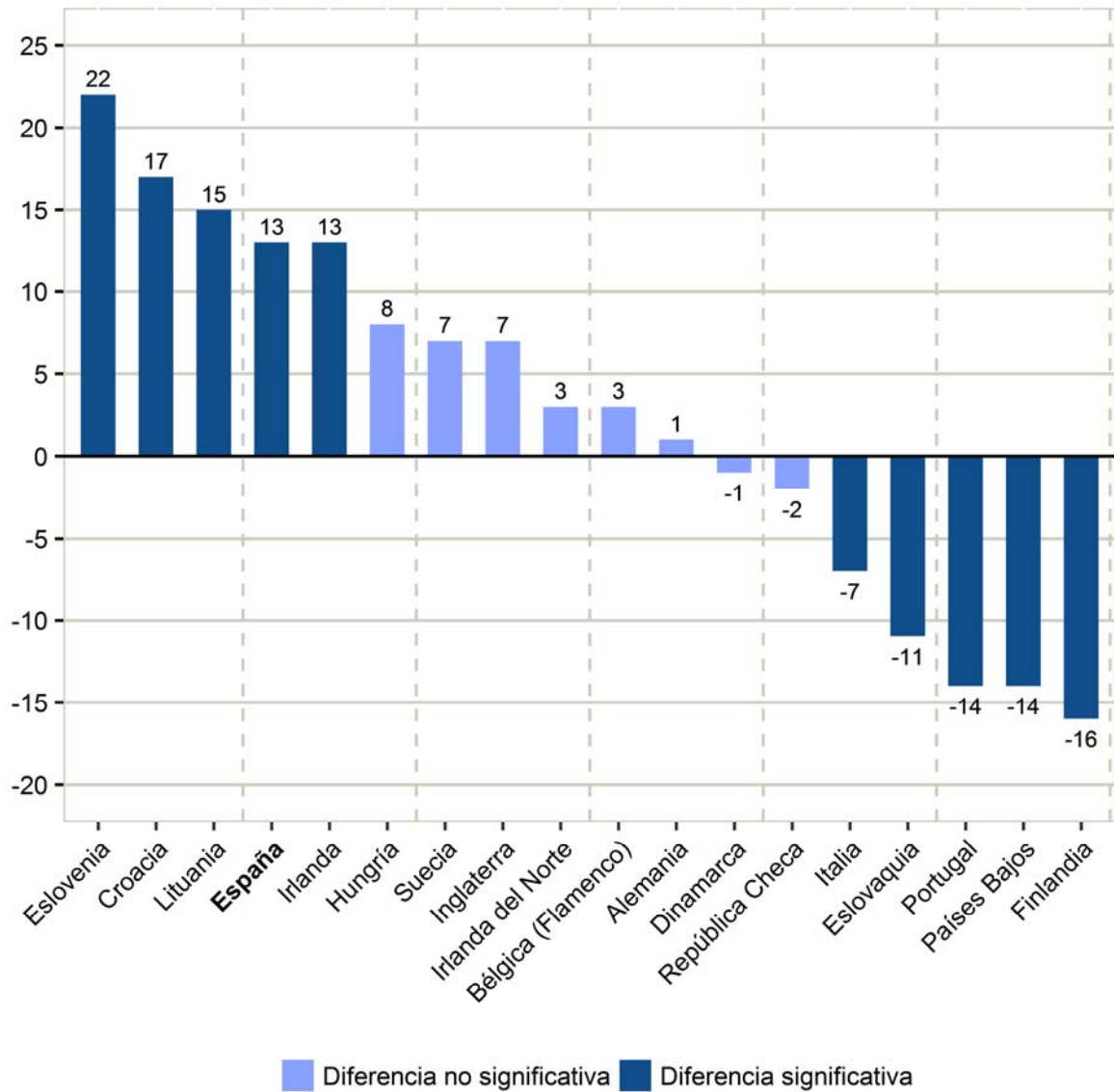
España es el país que más mejora en matemáticas de 2011 a 2015 (23 puntos) de entre los países de la Unión Europea participantes, seguida de Irlanda (20 puntos), República Checa (17), Suecia (15) y Hungría (14), tal y como se puede observar en la Figura 2.21.

Figura 2.21 Diferencias en puntuaciones de TIMSS-matemáticas 2011-2015 de España y países UE



Asimismo, España es el cuarto país que más mejora en ciencias de 2011 a 2015 (13 puntos) de entre los países de la Unión Europea participantes, por detrás de Eslovenia (22 puntos), Croacia (17) y Lituania (15), como se puede observar en la Figura 2.22.

Figura 2.22 Diferencias en puntuaciones de TIMSS-ciencias 2011-2015 de España y países UE



Resultados por dimensiones: dominios de contenido y dominios cognitivos

Evolución por dominios en matemáticas

En la Figura 2.23 se representan los resultados promedio de España y OCDE en TIMSS 2011 y TIMSS 2015 en matemáticas y por dominios. Aunque, como se observó en el apartado anterior, ha habido una clara mejoría en el rendimiento de los alumnos españoles, es importante conocer qué dominios han influido en mayor medida a esta mejoría. Se puede ver que en la dimensión referida a los dominios de contenido se ha mejorado más en aquellos dominios en los que partíamos de peores resultados. Es especial el caso de “representación de datos,” con una subida de 30 puntos y una reducción de la brecha desde 43 puntos a tan solo 19 respecto del promedio OCDE-24. En el caso de la dimensión de los dominios cognitivos hay que hacer hincapié en el de “razonar”, ya que, aunque ha mejorado en la misma medida que el resto, seguimos estando a 28 puntos del promedio de la OCDE-24, frente a los 36 de 2011. Esto supone que la brecha sigue siendo estable, algo que no ocurre en “conocer” y “aplicar”, donde esta brecha ha decrecido hasta los 17 y 19 puntos respectivamente.

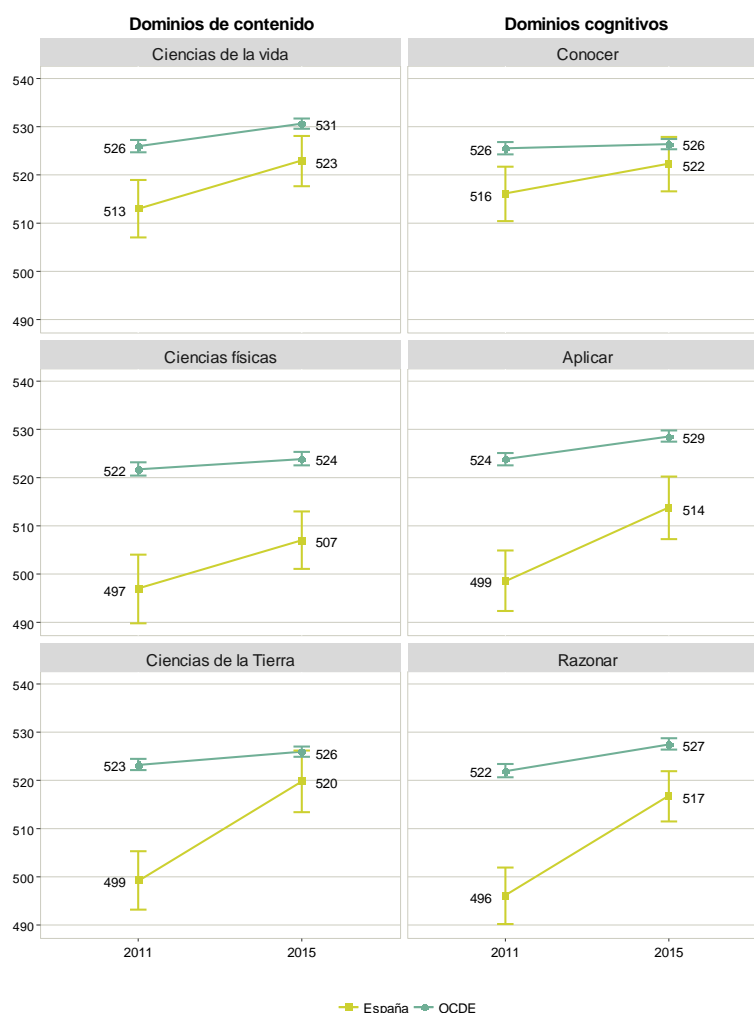
Figura 2.23 Promedios España y OCDE-24 por dominios en matemáticas en TIMSS 2011 y 2015



Evolución por dominios en ciencias

En la Figura 2.24 se representan los resultados promedio de España y OCDE en TIMSS 2011 y TIMSS 2015 en ciencias y por dominios. Ya vimos anteriormente que el resultado de ciencias en TIMSS 2015 ha mejorado respecto a TIMSS 2011 y que la diferencia con el promedio OCDE-24 es menor que en matemáticas. Sin embargo, como ocurría en el caso de matemáticas, es interesante conocer en qué dominios la diferencia es mayor o menor. La conclusión más interesante es que tanto en el dominio de contenido “ciencias de la Tierra” como en el dominio cognitivo “conocer” ya no hay diferencias significativas con el promedio OCDE-24. Sin embargo sigue existiendo una gran brecha en el dominio de contenido “ciencias físicas” y en dominio cognitivo “aplicar” donde hay 17 y 15 puntos de diferencia respectivamente. En el dominio cognitivo “razonar” hay una diferencia de 10 puntos, pero esta se ha reducido casi a la tercera parte respecto a la que había en TIMSS 2011.

Figura 2.24 Promedios España y OCDE-24 por dominios en ciencias en TIMSS 2011 y 2015



Niveles de rendimiento

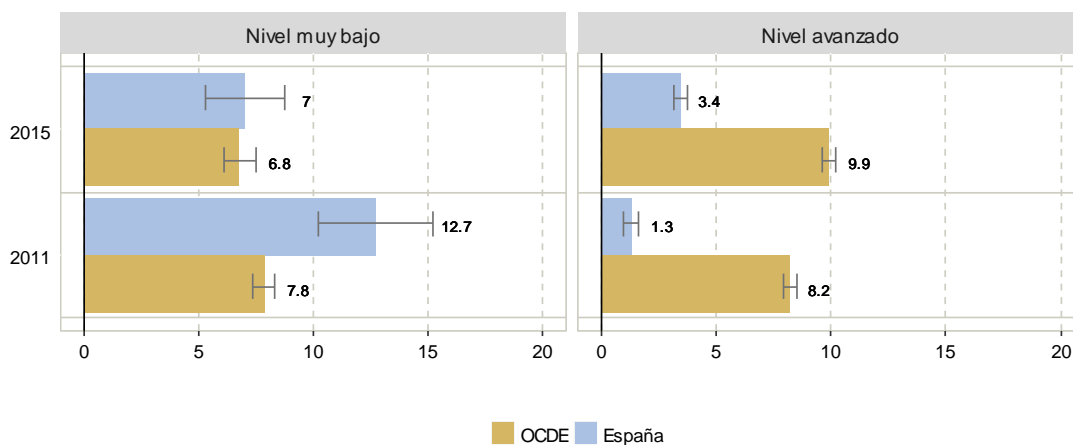
Evolución por porcentaje en niveles de rendimiento en matemáticas

Respecto a la evolución de los porcentajes de alumnos en el nivel de rendimiento muy bajo, hay una clara mejoría en España. Como muestra la Figura 2.25, ha pasado de un 13% en TIMSS 2011 a un 7% en TIMSS 2015 en España

Por otro lado, se ha reducido la diferencia con la OCDE-24, y no existen diferencias significativas en los porcentajes del nivel muy bajo.

Sin embargo, en el porcentaje de alumnos en el nivel de rendimiento avanzado en España, aunque casi se ha triplicado (del 1% en 2011 al 3% en 2015), todavía está alejado de la OCDE-24 (10%).

Figura 2.25 Porcentaje por niveles de rendimiento en matemáticas en España y OCDE-24 en TIMSS 2011 y 2015

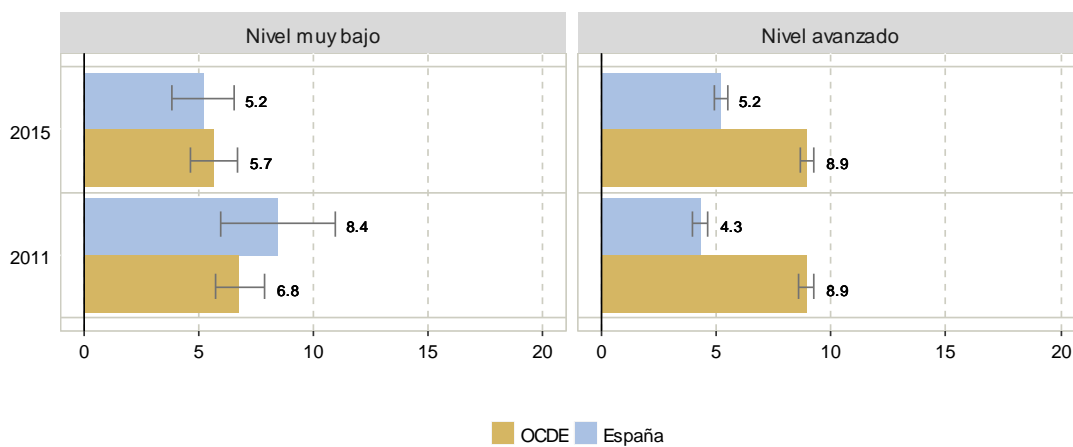


Evolución por porcentaje en niveles de rendimiento en ciencias

El porcentaje de alumnos en el nivel de rendimiento muy bajo en España ha bajado 3 puntos porcentuales, del 8% en TIMSS 2011 al 5% en TIMSS 2015, muy similar a la OCDE-24 que en TIMSS 2015 es de 6%.

En el lado contrario, se encuentra el porcentaje de alumnos en el nivel de rendimiento avanzado, donde en TIMSS 2015, el dato de España (5%) sigue alejado del de la OCDE-24 (9%), aunque ha aumentado en 1 punto porcentual respecto de TIMSS 2011.

Figura 2.26 Porcentaje por niveles de rendimiento en ciencias en España y OCDE-24 en TIMSS 2011 y 2015



3. RESULTADOS E ÍNDICE SOCIAL, ECONÓMICO Y CULTURAL (ISEC)

3. RESULTADOS E ÍNDICE SOCIAL, ECONÓMICO Y CULTURAL (ISEC)

En el capítulo anterior se han presentado los resultados promedio, los niveles de rendimiento y el comportamiento en las dimensiones contempladas en los marcos teóricos de evaluación del estudio TIMSS (dominios de contenido y dominios cognitivos para matemáticas y ciencias). Estos resultados han permitido estimar el éxito relativo y el nivel de rendimiento alcanzado por los sistemas educativos de los países participantes en el estudio, en relación con el promedio OCDE-24 y el total UE*. Hay que tener en cuenta que los valores promedio responden a comportamientos, a veces muy diferentes, del rendimiento del alumnado y de los centros. Las diferencias de dichos valores y su magnitud son de la mayor relevancia para poder valorar otro aspecto esencial de los sistemas educativos, como es la equidad que ofrecen a sus estudiantes.

Además, el propio rendimiento está influido por las circunstancias en las que se desarrollan los aprendizajes, las competencias de cada uno de los alumnos, los condicionantes de partida, los entornos sociales, económicos y culturales de los estudiantes y centros educativos considerados u otros factores cuya posible asociación con los resultados se analizan en este capítulo. Este conjunto de apreciaciones y análisis permite una aproximación a la medida de equidad. La equidad es el gran valor de los sistemas educativos, pues proporciona a cada estudiante una educación adecuada a sus condiciones, capacidades y competencias, compensando desigualdades de partida y sumando ciudadanos formados a la sociedad. La equidad va unida a la excelencia ya que supone desarrollar el máximo potencial de cada alumno, lo cual es positivo para las personas, para la economía y para la sociedad. Por tanto, la calidad de un sistema educativo debe valorar, al mismo tiempo, los niveles alcanzados en equidad y excelencia.

En este capítulo se presentan los resultados de los sistemas educativos de los países participantes en TIMSS seleccionados en este informe y de las seis comunidades autónomas que han ampliado muestra, comparándolos con el promedio OCDE-24 y el total UE* en relación con la influencia del estatus social, económico y cultural.

ÍNDICE DE ESTATUS SOCIAL, ECONÓMICO Y CULTURAL (ISEC)

Como han puesto de manifiesto anteriores estudios nacionales e internacionales de evaluación y otros trabajos de investigación (Heckman, J., 2006), el rendimiento alcanzado por el alumnado guarda relación con el estatus social, económico y cultural de sus familias. La relación entre ambos se puede interpretar como una medida de equidad. Si en un sistema educativo a una variación de un punto en la escala del ISEC le corresponden escasas variaciones en las puntuaciones de los alumnos, ese sistema contribuye en menor medida a incrementar las diferencias socioeconómicas y culturales y es, por tanto, más equitativo que otro sistema en el que las variaciones de las puntuaciones sean mayores.

El ISEC se ha calculado a partir de las respuestas de los estudiantes y de sus familias. Para realizar dicho cálculo se han tomado todos los países participantes en el estudio seleccionados para el presente informe en los que se han administrado los cuestionarios de contexto de alumno y de familias. El valor del ISEC se ha expresado con una variable continua tipificada para los alumnos, con media 0 y desviación típica 1. Hay que destacar que tanto Estados Unidos como Inglaterra no proporcionan datos para el cuestionario de contexto de las familias y, por ello, cuando se realiza la comparabilidad con organizaciones internacionales de referencia se indica con el promedio OCDE-23 y el total UE**.

Este índice resume información muy diversa recogida en los cuestionarios sobre el contexto social y familiar del alumnado y la elaboración del mismo ha seguido la metodología empleada en los estudios internacionales y nacionales. En definitiva, el ISEC se ha elaborado a partir de los siguientes cuatro componentes:

1. El nivel de estudios de los progenitores. Se toma como valor el nivel de estudios más alto entre ambos progenitores.
2. La profesión de los progenitores. También se asigna como valor el mayor nivel profesional entre ambos.
3. Los recursos domésticos tales como ordenador, escritorio o mesa para uso personal, libros propios, habitación propia, etc.
4. El número de libros que el estudiante tiene en su casa.

Como ya se ha comentado, todas las variables empleadas en este cálculo provienen de los datos recogidos en los cuestionarios de contexto de alumnos y familias (*self reporting*), por lo que hay que tener en consideración la subjetividad de las respuestas. Los datos relacionados con estas variables llevan asociados una componente de error debida al instrumento de

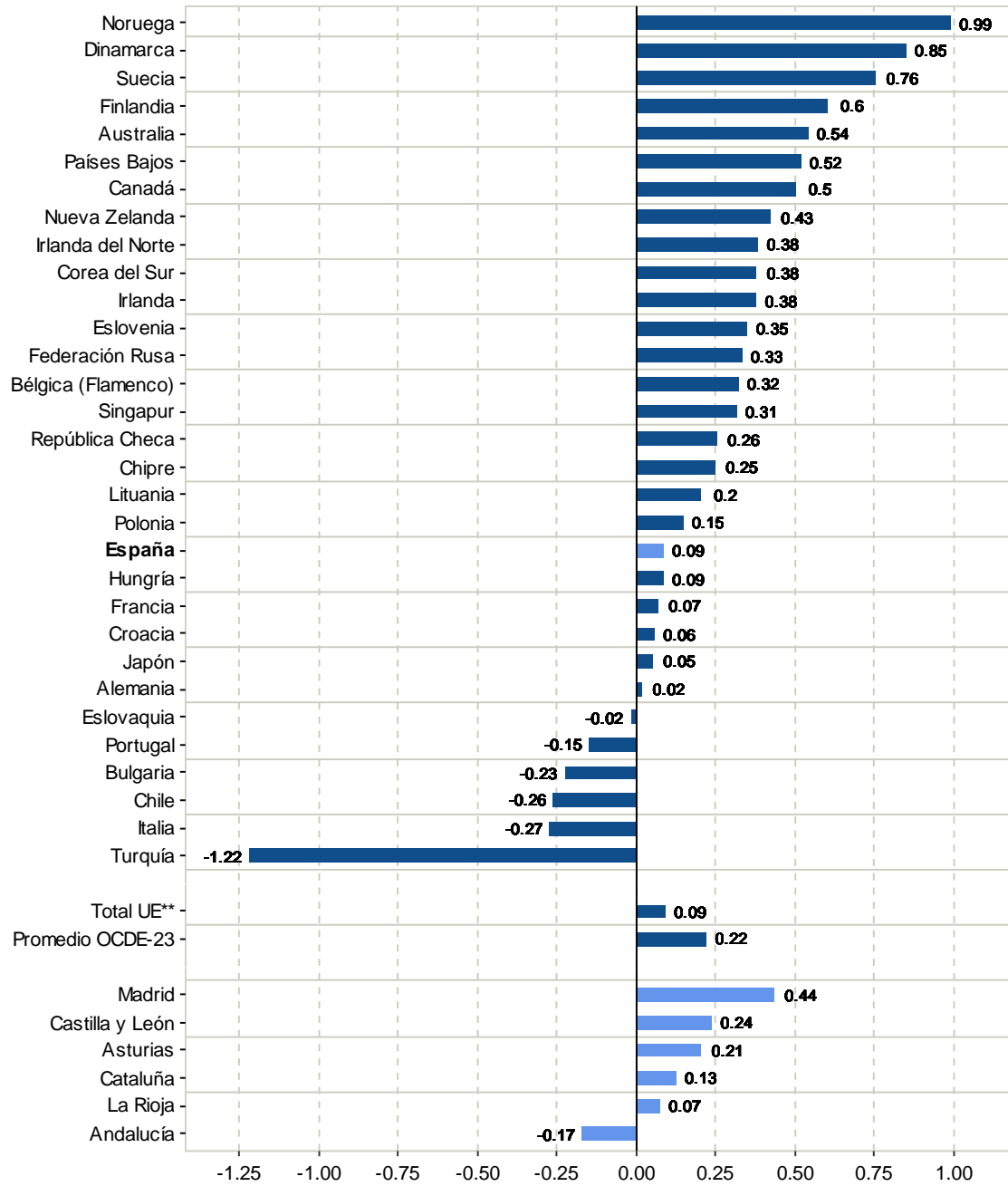
recogida de la información. Además, hay que contemplar en la metodología empleada la gestión de los valores sin respuesta o perdidos, cuya tasa ha sido del 10% aproximadamente.

La variable ISEC se ha tipificado de manera que para la muestra completa del alumnado su media es 0 y su desviación típica es 1. El ISEC correspondiente a cada país se ha obtenido realizando la media de los índices de los alumnos de ese país, con la correspondiente ponderación proporcionada por la base de datos de TIMSS, de forma que cada estudiante tiene un peso equivalente al número de individuos de la población a los que representa.

De lo expuesto anteriormente se deduce que el valor del índice socioeconómico y cultural es dependiente de la muestra de alumnos seleccionados.

La Figura 3.1 representa los valores promedio del índice de los países de la selección. Los valores promedio negativos corresponden a países en los que ISEC es inferior al promedio. Los países con un índice superior, entre los seleccionados, son los países escandinavos y Australia, mientras que el de menor ISEC es Turquía. El índice asignado a España (0,09) es prácticamente igual a la media 0.

Figura 3.1 Valor promedio del ISEC de los países seleccionados



Relación entre el rendimiento y los distintos componentes del Índice Social, Económico y Cultural (ISEC)

A continuación se analiza la relación entre el rendimiento promedio del alumnado y las distintas variables que intervienen en el cálculo del estatus socioeconómico y cultural, cada una de ellas de forma independiente. Para ello se calcula el promedio obtenido por los alumnos españoles y los de la muestra internacional según las categorías de cada variable investigada. Se ha realizado un análisis de la varianza para estudiar si las diferencias en la puntuación de los distintos grupos son significativas.

Máximo nivel de estudios alcanzado por los progenitores

La variable “máximo nivel de estudios alcanzado por los progenitores” tiene una gran influencia en los resultados obtenidos. Esto se observa tanto en matemáticas (Figura 3.2), como en ciencias (Figura 3.3). En estas figuras aparecen los países ordenados de mayor a menor porcentaje de padres con estudios universitarios o superior.

En España, la distribución de los porcentajes de alumnos con padres en cada categoría de máximo nivel de estudios alcanzado es similar al promedio OCDE-23 y total UE** salvo algunas excepciones. La mayor diferencia de porcentajes comparando con el promedio OCDE-23 se da en la categoría “secundaria inferior”, donde en España hay un 9% más, seguida de la categoría más alta de estudios, en la que hay un 8% menos. Con el total UE** las diferencias son menores: un 5% menos en la categoría intermedia de “secundaria superior” y un 3% más en la categoría “secundaria inferior”. Los datos de los porcentajes de España en las categorías de menos niveles de estudio son menores (6% y 17%) que en las siguientes (26%, 21% y 31%).

En España, las diferencias entre los resultados del alumnado cuyos padres tienen estudios primarios y los de aquellos con estudios en la categoría más alta es de 87 puntos en matemáticas y 86 puntos en ciencias. Estas diferencias son todavía más acusadas en el promedio de la OCDE, donde se llega a alcanzar una diferencia en torno a 100 puntos en ambas áreas.

Si se comparan las puntuaciones medias obtenidas por los alumnos españoles y los de la muestra internacional según el máximo nivel de estudios de los padres, se observa en España que la diferencia entre los dos grupos más altos de nivel de estudios de los progenitores es especialmente pequeña, de 13 puntos en matemáticas y 10 en ciencias, mientras que en el promedio OCDE-23 ronda los 30 puntos y los 27 puntos en el total UE**. Sin embargo, la diferencia de puntuación entre aquellos alumnos cuyos progenitores completaron como máximo estudios primarios y los que tienen secundaria inferior es de 30 puntos en España para ambas áreas, mientras que en el promedio OCDE-23 se sitúa en torno a los 20 puntos. Esa

diferencia en el total UE** es similar a la de España en ciencias pero disminuye a 19 puntos en matemáticas.

La puntuación media según el máximo nivel educativo de los progenitores parece avalar la hipótesis de que los alumnos de la muestra española cuyos padres tienen un nivel educativo alto tienen un rendimiento inferior al de los alumnos de los demás países participantes del mismo grupo. Por el contrario, los alumnos de la muestra española que son hijos de padres con escaso nivel educativo logran un rendimiento superior a sus homólogos internacionales.

Tabla 3.1 Puntuación media en matemáticas del alumnado según el máximo nivel de estudios de los padres y diferencias entre categorías

	España	Promedio OCDE-23	Total UE**	Finlandia	Francia	Japón	Polonia
Completó como máximo estudios primarios	451	460	471	472	431	--	444
Dif.	30	20	19	8	11	--	50
Secundaria inferior	481	480	490	481	442	533	494
Dif.	22	33	12	38	27	35	34
Secundaria superior	503	513	503	519	469	568	527
Dif.	23	18	21	11	30	17	11
Terciaria (Diplomatura, FP de Grado Superior)	525	531	523	530	499	585	539
Dif.	13	30	27	24	31	36	26
Licenciatura, grado, máster o doctorado	538	561	551	554	529	620	564
Máxima diferencia de medias	87	101	79	81	98	87	120

Tabla 3.2 Puntuación media en ciencias del alumnado según el máximo nivel de estudios de los padres y diferencias entre categorías

	España	Promedio OCDE-23	Total UE**	Finlandia	Francia	Japón	Polonia
Completó como máximo estudios primarios	464	463	468	493	429	--	459
Dif.	30	22	30	8	14	--	50
Secundaria inferior	494	485	498	501	443	524	509
Dif.	23	33	11	36	27	24	31
Secundaria superior	517	518	509	537	470	548	540
Dif.	22	17	20	14	26	15	10
Terciaria (Diplomatura, FP de Grado Superior)	540	535	529	551	496	564	550
Dif.	10	27	25	19	31	27	24
Licenciatura, grado, máster o doctorado	549	562	554	570	527	591	574
Máxima diferencia de medias	86	99	86	77	98	66	115

Figura 3.2 Puntuación media en matemáticas del alumnado según el máximo nivel de estudios de los padres y porcentajes

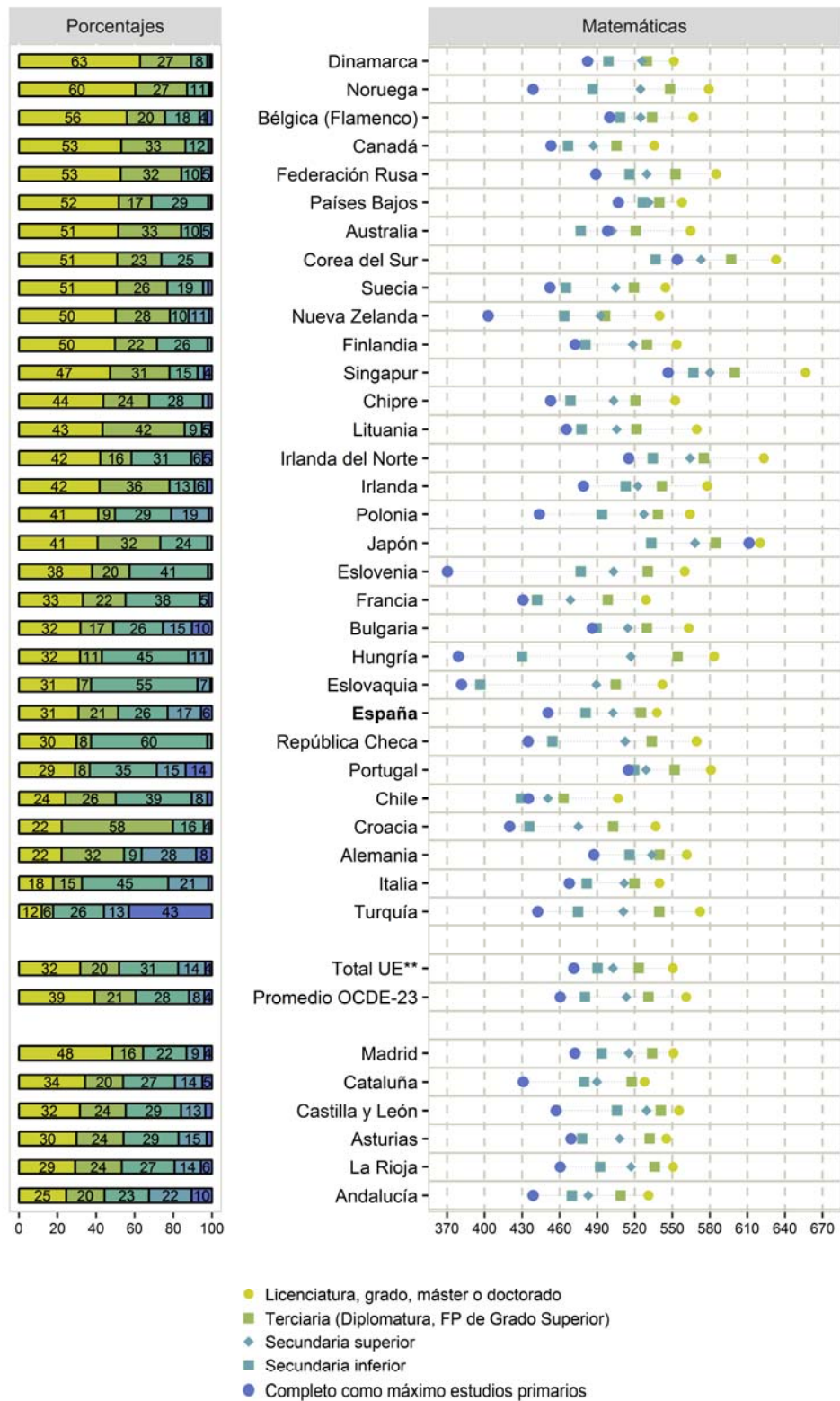
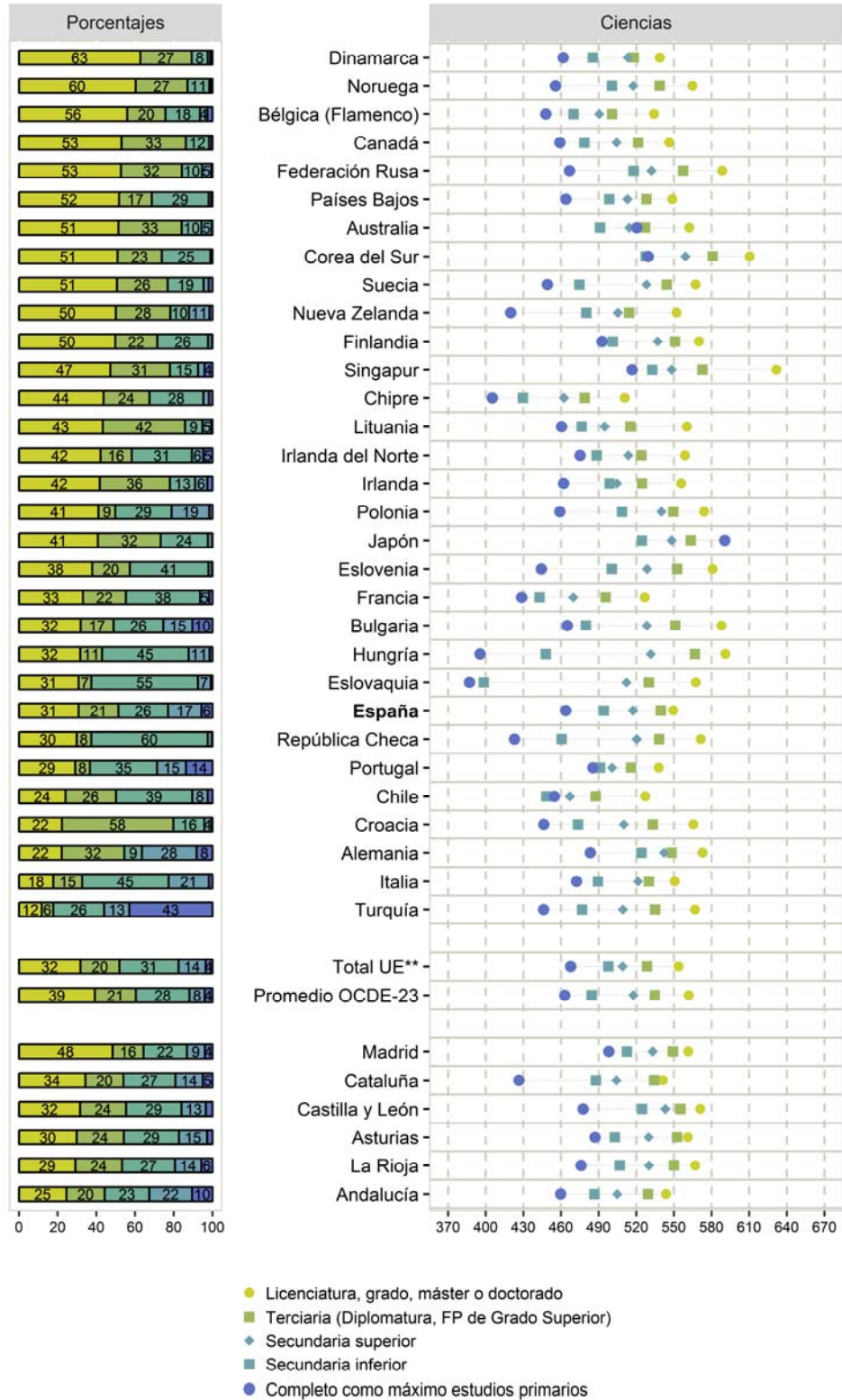


Figura 3.3 Puntuación media en ciencias del alumnado según el máximo nivel de estudios de los padres y porcentajes



Ocupación de los progenitores

El rendimiento y el mayor nivel profesional (ocupación) de los padres también están fuertemente relacionados (Figura 3.4 y Figura 3.5). Las figuras aparecen ordenadas teniendo en cuenta el mayor porcentaje de progenitores con ocupación alta. Se observa en ambas figuras que el porcentaje de alumnos con padres con la ocupación más alta es en España el mismo que el total UE**, un 38%, solo siete puntos por debajo que el promedio OCDE-23. Por otro lado, el porcentaje de alumnos con progenitores en la categoría “*nunca tuvo un trabajo remunerado*” es prácticamente el mismo en España que en el total UE** y el promedio OCDE-23, poco más de un 1% en los tres casos. Si se observan los porcentajes de manera global, España tiene un comportamiento muy similar tanto al promedio OCDE-23 como al total UE**.

En España existen 98 y 109 puntos de diferencia en matemáticas y ciencias, respectivamente, entre las puntuaciones medias de los alumnos cuyos padres tienen ocupación alta y las de aquellos cuyos padres no han trabajado nunca. En el promedio OCDE-23 hay menor dispersión pues las diferencias alcanzan los 84 puntos en matemáticas y los 94 en ciencias, y menor aún en el total UE** con 81 puntos en matemáticas y 86 puntos de diferencia en ciencias.

Entre las categorías “*administrativo*” y “*propietario de un pequeño comercio*” hay pocas diferencias de puntuación media en general. Sin embargo, en los datos de Singapur la diferencia de puntuación entre estas categorías es alta y, además, se observa un patrón diferente al general en las diferencias del resto de categorías en las dos competencias. También se aprecia que en Singapur la media de la categoría “*nunca tuvo trabajo remunerado*” es mayor que en la categoría “*trabajador sin especialización*” en ambas áreas y la diferencia máxima de las puntuaciones entre categorías de Singapur es de 102 puntos en matemáticas y 103 en ciencias (que se dan entre las categorías de “*profesional*” y “*trabajador sin especialización*”).

Hay países en los que las diferencias entre las distintas categorías no son muy acusadas, como por ejemplo Italia, donde las diferencias máximas entre las medias de las distintas categorías son de 54 y 53 puntos en matemáticas y ciencias respectivamente.

Tabla 3.3 Puntuación media en matemáticas del alumnado según la ocupación de los padres y diferencias entre categorías

	España	Promedio OCDE-23	Total UE**	Finlandia	Francia	Japón	Polonia
Nunca tuvo trabajo remunerado	437	471	463	462	439	541	506
Dif.	30	20	16	32	21	25	-15
Trabajador sin especialización	467	491	479	494	461	566	490
Dif.	21	13	13	25	6	0	19
Trabajador especializado	487	504	492	519	467	565	509
Dif.	20	18	21	10	14	25	18
Administrativo	507	522	513	529	481	590	527
Dif.	20	24	24	11	14	18	32
Propetario de un pequeño negocio	507	528	516	530	481	584	542
Dif.	28	34	31	20	41	24	35
Profesional	535	555	544	549	522	614	562
Máxima diferencia de medias	98	84	81	88	82	73	72

Tabla 3.4 Puntuación media en ciencias del alumnado según la ocupación de los padres y diferencias entre categorías

	España	Promedio OCDE-23	Total UE**	Finlandia	Francia	Japón	Polonia
Nunca tuvo trabajo remunerado	439	463	462	469	437	523	515
Dif.	41	30	19	41	21	28	-13
Trabajador sin especialización	480	493	482	510	458	551	502
Dif.	21	15	16	27	8	-5	20
Trabajador especializado	502	508	498	537	465	546	523
Dif.	19	18	22	11	16	22	18
Administrativo	521	526	520	548	482	567	541
Dif.	19	22	24	8	18	17	30
Propetario de un pequeño negocio	521	530	522	545	483	562	553
Dif.	27	31	28	20	38	19	32
Profesional	548	557	548	568	519	586	573
Máxima diferencia de medias	109	94	86	99	82	64	70

Figura 3.4 Puntuación media en matemáticas del alumnado según la ocupación de los padres y porcentajes

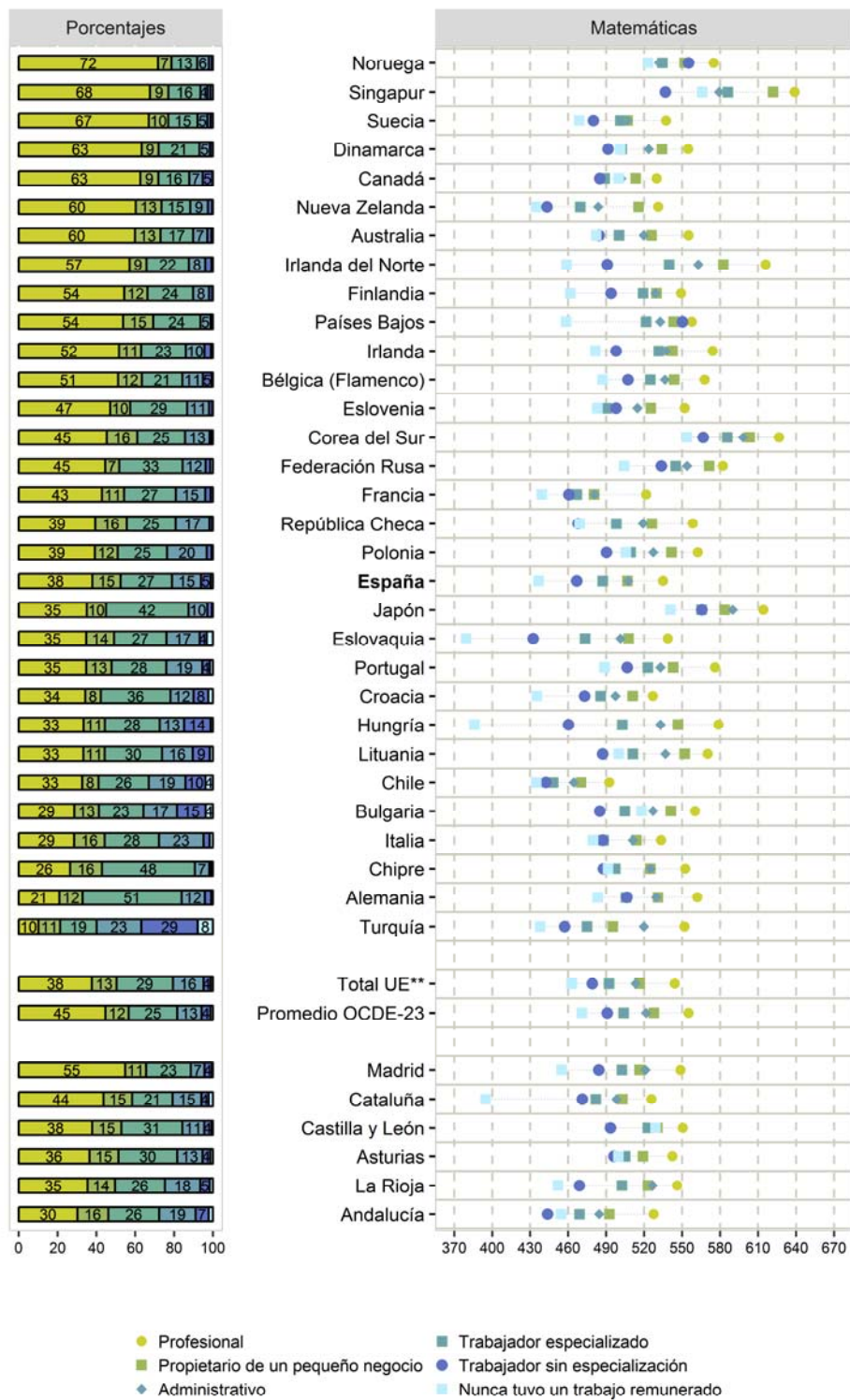
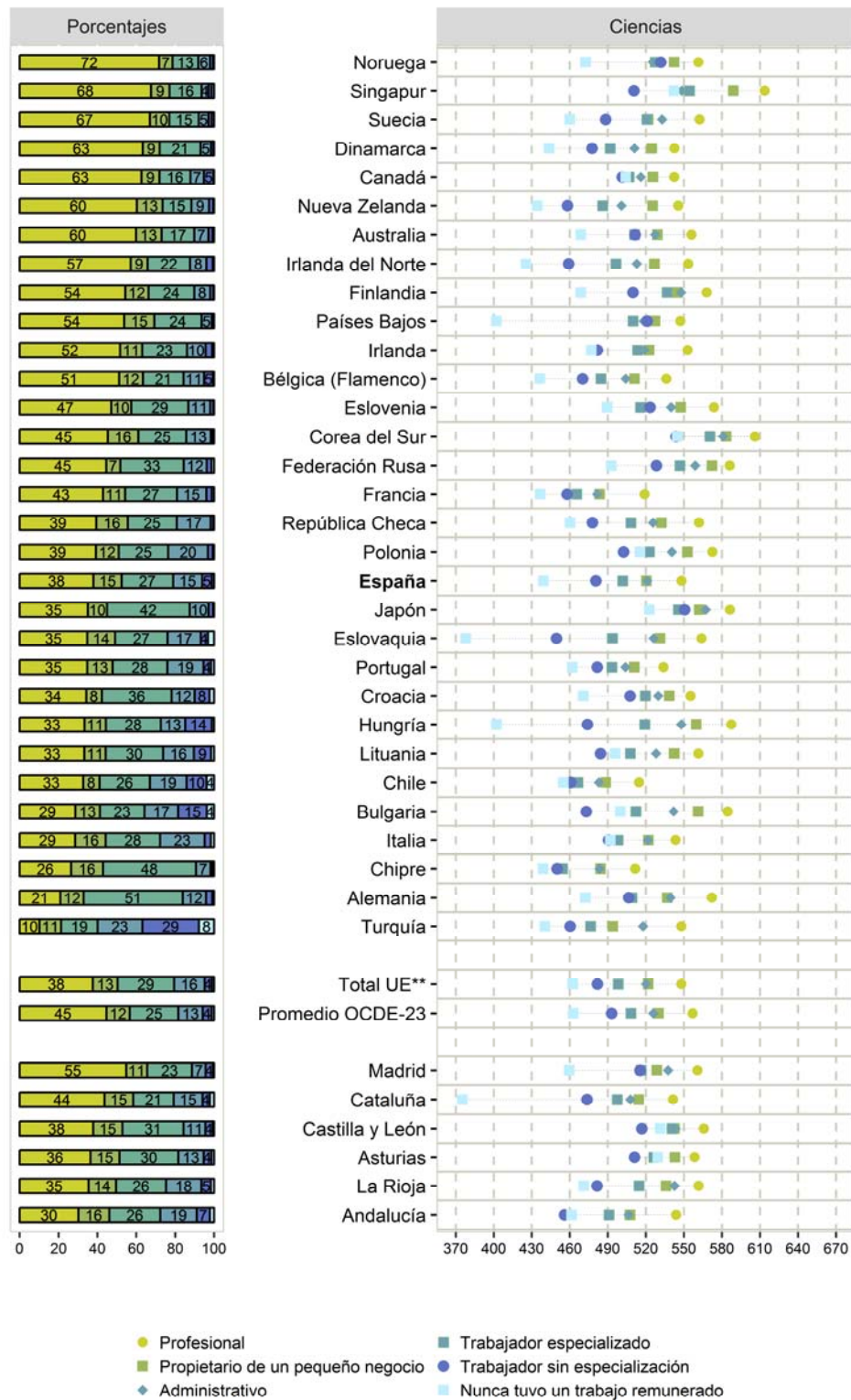


Figura 3.5 Puntuación media en ciencias del alumnado según la ocupación de los padres y porcentajes



Recursos domésticos

La variable recursos domésticos es un indicador de la capacidad económica de las familias. En TIMSS 2015 se preguntó a los alumnos de la siguiente manera:

G5

¿Tienes alguna de estas cosas en casa?

Rellena un círculo en cada línea.

	Si	No
	↓	↓
a) Ordenador o tableta para ti solo ----	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b) Ordenador o tableta que compartes con otras personas de la casa -----	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c) Escritorio o mesa para tu uso personal -----	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d) Tu propia habitación -----	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e) Conexión a Internet -----	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f) Tu propio teléfono móvil -----	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
g) Consola de videojuegos (p. ej., PlayStation®, Wii®, Xbox®) -----	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Existe relación entre esta variable y el rendimiento, como en el caso de las otras variables aunque en mucha menor medida (Figura 3.6 y Figura 3.7). Esto indica que el aumento en el rendimiento no es proporcional al incremento de los recursos, sino que, al aumentar estos, su influencia en la puntuación es cada vez menor. Esta variable muestra mayor relación con las puntuaciones en la muestra internacional que en la española.

Los datos se han presentado en orden descendente teniendo en cuenta el porcentaje de alumnos que tienen seis posesiones (no se ha tenido en cuenta la cuestión “b”). Como viene siendo habitual, el porcentaje en todas las categorías de España es muy similar (con diferencias de menos de un 3%) al del promedio OCDE-24 y al total UE*. En España los porcentajes en las categorías de menos recursos domésticos son menores (7% y 14%) que en las siguientes (26%, 31% y 21%).

Las mejores puntuaciones medias se consiguen en las categorías “3 artículos” o “4 artículos” en la mayoría de los países, mientras que las peores se corresponden con las categorías “entre 0 y 2 artículos” y “6 artículos”. En el caso de España, las puntuaciones medias de “3 artículos” y “4 artículos” son las mejores y las peores, “entre 0 y 2 artículos” y “6 artículos”, aunque no hay grandes diferencias entre categorías. Al comparar España con las muestras internacionales, la mayor diferencia de medias se sitúa en la categoría de “6 artículos” (495 en matemática y 508

en ciencias) con unas diferencias negativas de en torno a 28 puntos con el promedio OCDE-24 y el total UE* en matemáticas y alrededor de 20 en ciencias.

Tabla 3.5 Puntuación media en matemáticas del alumnado según los recursos domésticos y diferencias entre categorías

	España	Promedio OCDE-24	Total UE*	Finlandia	Francia	Japón	Polonia
Entre 0 y 2 artículos	498	506	503	515	467	587	503
Dif.	10	17	15	14	22	4	28
3 artículos	509	523	518	528	488	591	531
Dif.	2	5	5	6	8	7	3
4 artículos	511	529	523	534	497	598	534
Dif.	0	1	2	6	-5	0	7
5 artículos	511	530	525	540	492	598	540
Dif.	-15	-6	-2	-5	-12	-11	5
6 artículos	495	524	522	534	480	587	545
Máxima diferencia de medias	16	24	22	25	30	11	42

Tabla 3.6 Puntuación media en ciencias del alumnado según los recursos domésticos y diferencias entre categorías

	España	Promedio OCDE-24	Total UE*	Finlandia	Francia	Japón	Polonia
Entre 0 y 2 artículos	510	509	508	532	471	566	521
Dif.	11	16	12	13	17	2	21
3 artículos	522	525	520	545	488	567	542
Dif.	4	6	4	7	5	6	4
4 artículos	525	531	524	552	493	573	545
Dif.	-1	2	3	8	-2	-1	7
5 artículos	524	533	526	559	492	573	553
Dif.	-16	-5	-1	-7	-12	-10	4
6 artículos	508	528	525	552	480	563	557
Máxima diferencia de medias	17	24	18	28	23	11	36

Figura 3.6 Puntuación media en matemáticas del alumnado según los recursos domésticos y porcentajes

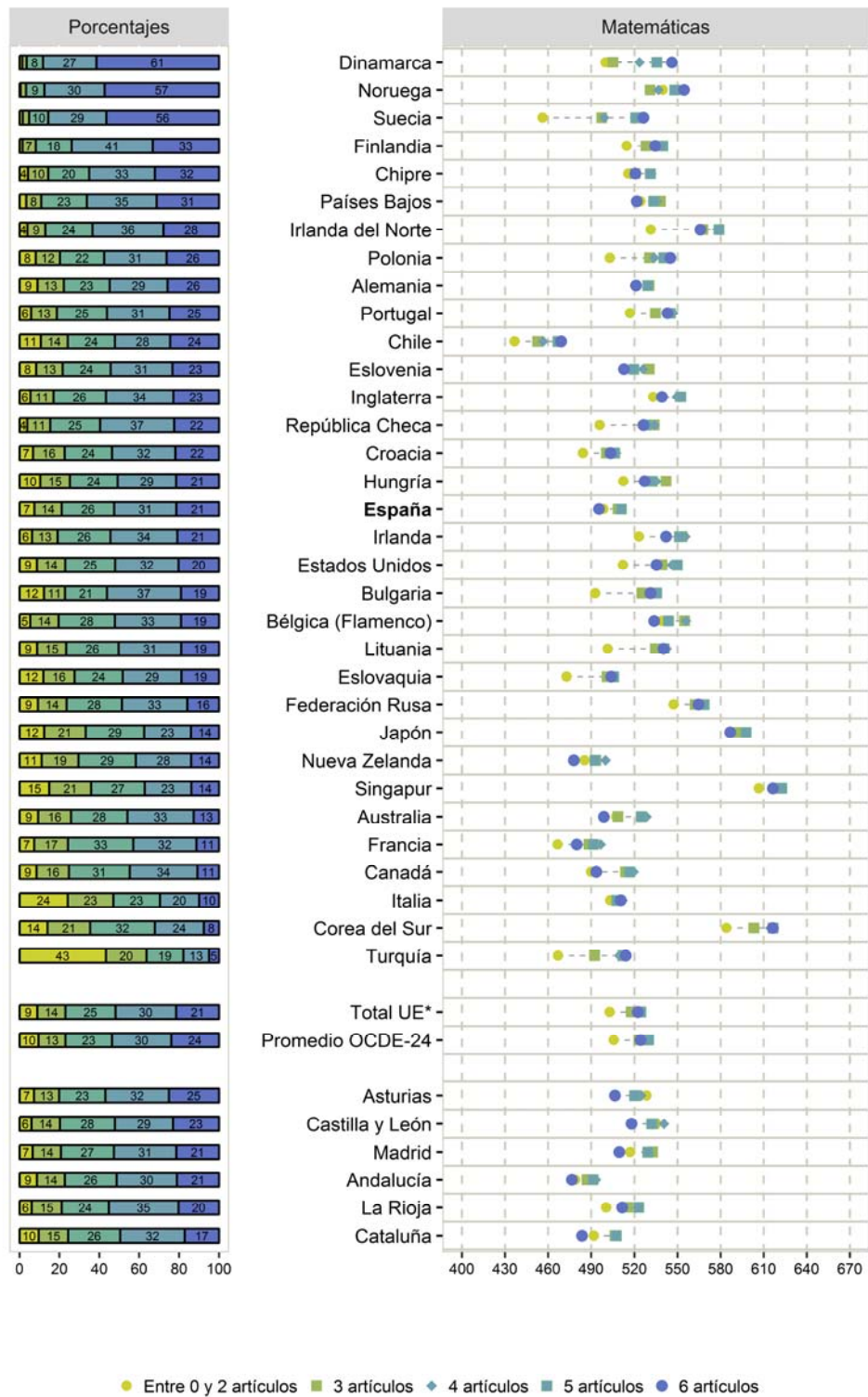
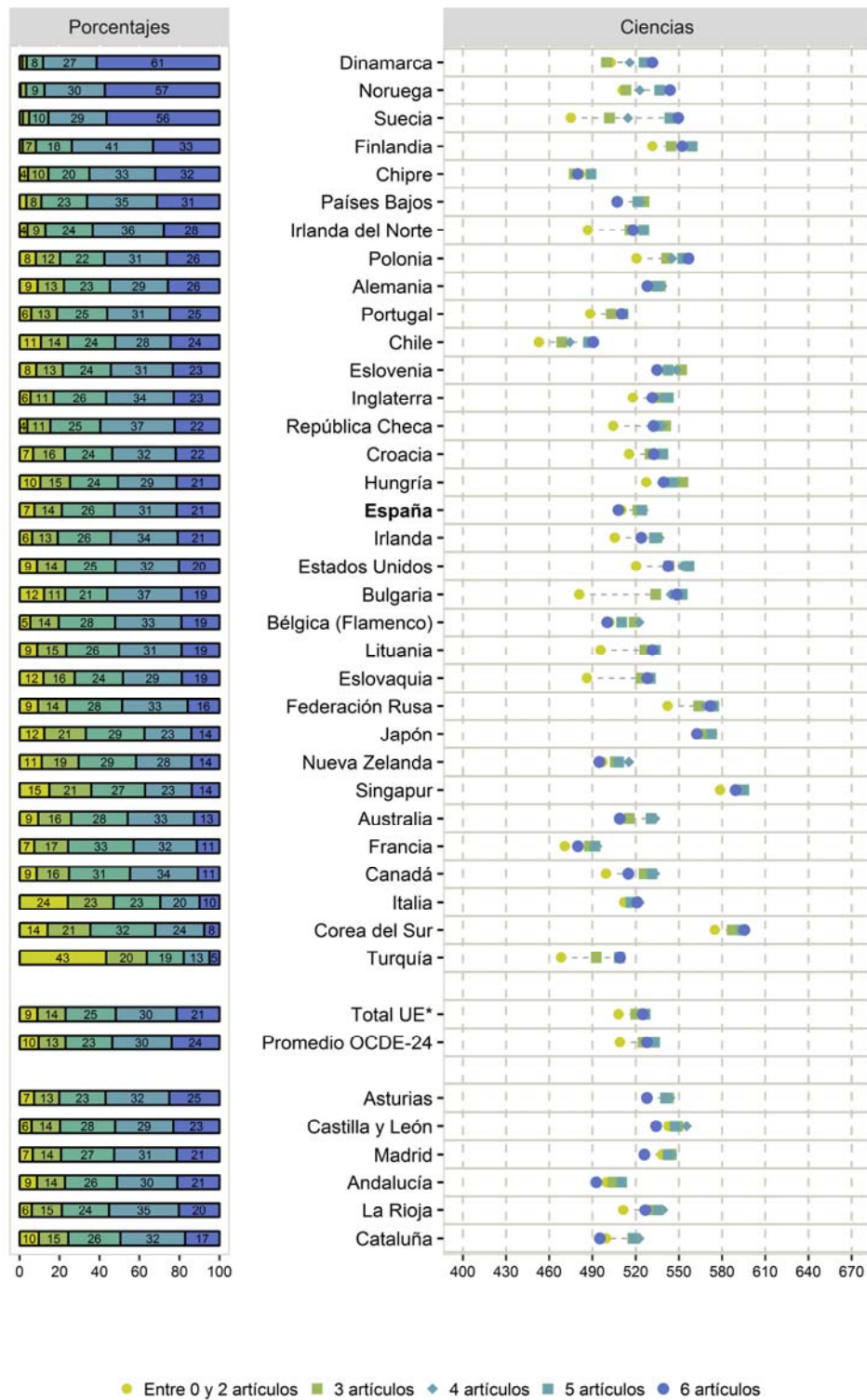


Figura 3.7 Puntuación media en ciencias del alumnado según los recursos domésticos y porcentajes



Número de libros en casa

El número de libros que el alumno tiene en casa se traduce en una aproximación al nivel cultural de su familia. La puntuación media obtenida por el alumnado en TIMSS se ve influida de modo notable por este factor (Figura 3.8 y Figura 3.9), de modo que cuanto mayor es el número de libros en el domicilio familiar, más alta es la puntuación media obtenida en ambas competencias.

Si comparamos los porcentajes de alumnos de España en cada categoría según el número de libros con el promedio OCDE-23 y total UE**, las diferencias no superan el 4% en todas las categorías. La mayor diferencia se encuentra en la categoría inferior, menos de 10 libros, donde el porcentaje de España es un 4% menor.

Asimismo, tanto en España como en la muestra internacional existen diferencias entre las puntuaciones medias obtenidas para las primeras categorías de la variable. A partir de 100 libros no hay diferencias significativas.

En España, tener más de 200 libros frente a tener 10 o menos supone una diferencia de 68 puntos en matemáticas y 71 en ciencias. Estas diferencias son similares al promedio OCDE-23 (70 y 75) y al total UE** en matemáticas (73), sin embargo, en ciencias asciende a 82 puntos.

La media de los alumnos con más de 200 libros está más alejada de la media de sus homólogos internacionales que en el resto de categorías (en matemáticas 28 y 19 puntos, en ciencias 18 y 13 puntos respecto del promedio OCDE-23 y total UE**).

Tabla 3.7 Puntuación media en matemáticas del alumnado según el número de libros en casa y diferencias entre categorías

	España	Promedio OCDE-23	Total UE**	Finlandia	Francia	Japón	Polonia
0-10	465	490	478	504	461	569	499
Dif.	21	19	19	14	16	16	13
11-25	486	509	497	518	477	586	512
Dif.	24	21	22	15	14	16	23
26-100	510	530	519	533	492	602	534
Dif.	18	17	18	16	19	21	22
101-200	528	547	536	549	511	623	556
Dif.	4	13	15	7	23	8	11
Más de 200	532	561	551	556	533	631	568
Máxima diferencia de medias	68	70	73	52	72	61	69

Tabla 3.8 Puntuación media en ciencias del alumnado según el número de libros en casa y diferencias entre categorías

	España	Promedio OCDE-23	Total UE**	Finlandia	Francia	Japón	Polonia
0-10	476	490	478	522	460	550	514
Dif.	28	21	22	13	14	12	6
11-25	504	511	500	535	474	562	520
Dif.	18	21	24	15	15	14	27
26-100	522	532	524	550	489	575	547
Dif.	18	18	19	16	26	22	20
101-200	540	551	543	565	515	598	567
Dif.	7	14	17	14	20	6	15
Más de 200	547	565	560	579	535	604	582
Máxima diferencia de medias	71	75	82	57	74	53	67

Figura 3.8 Puntuación media en matemáticas del alumnado según el número de libros en casa y porcentajes

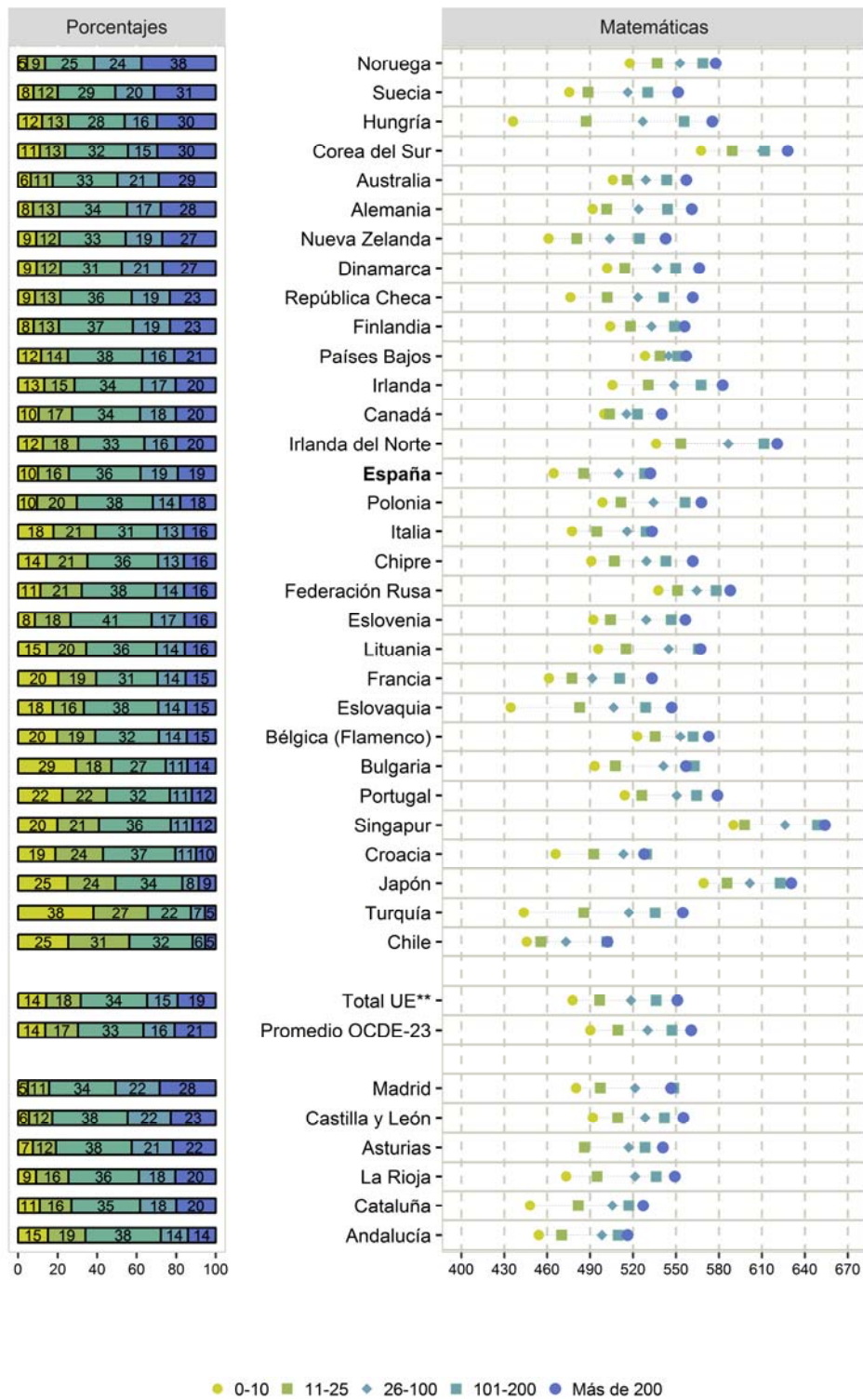
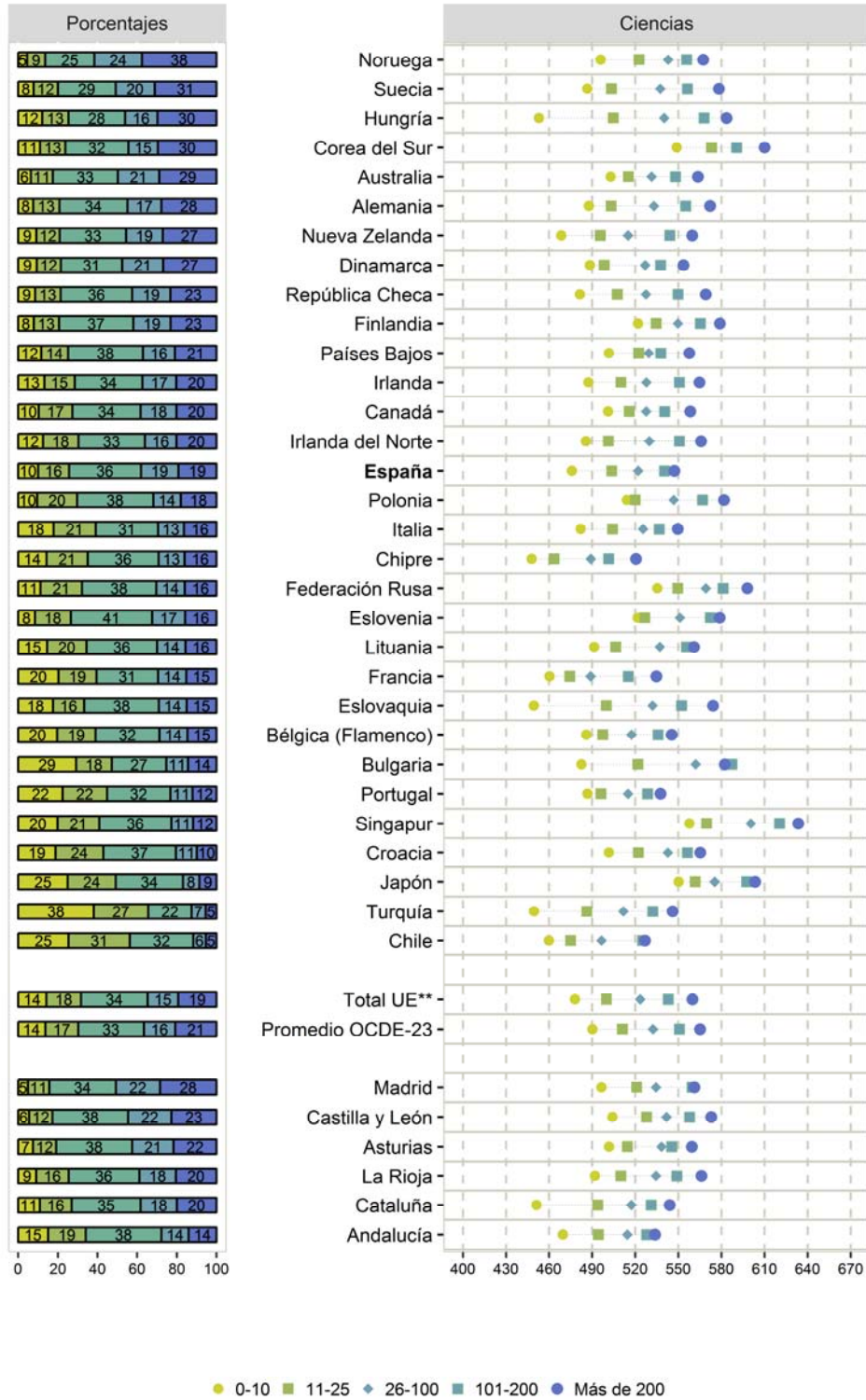





Figura 3.9 Puntuación media en ciencias del alumnado según el número de libros en casa y porcentajes



Relación entre el rendimiento en matemáticas y ciencias y el Índice Social, Económico y Cultural (ISEC)

En este epígrafe se presenta el análisis de la relación entre las puntuaciones en las dos competencias evaluadas y el índice del estatus social, económico y cultural realizado por países, centros educativos y alumnos, mediante la utilización de la curva de regresión cuadrática bivalente. Los gráficos y el valor de R^2 (coeficiente de determinación), en cada caso, permiten conocer y cuantificar la influencia del ISEC en los resultados. Cuanto mayor es el R^2 , mayor es la influencia. Por otro lado, también puede observarse si los resultados obtenidos por los países, centros o alumnos son superiores, inferiores o iguales a los esperados según su índice, en función de si el punto correspondiente se sitúa por arriba, por debajo o sobre la curva de regresión estimada.

Cada curva de regresión representada ofrece tres tipos de información:

-  Primero, el punto de corte de la curva con el eje vertical corresponde a la estimación del rendimiento promedio, descontando el ISEC.
-  Segundo, la pendiente de la línea de regresión muestra la relación entre el ISEC y el rendimiento: cuanto menor es la inclinación de la curva, menos diferencias en el rendimiento se producen al variar el ISEC.
-  Tercero, la curvatura de la línea de regresión indica si el efecto del nivel socioeconómico y cultural es de la misma magnitud para los diferentes valores de este índice a lo largo de la escala. Por ejemplo, una línea de regresión con una pendiente alta en el tramo inferior de la escala del ISEC y en la que disminuye gradualmente la pendiente según se asciende en esta escala, implicaría que el efecto del estatus socioeconómico sobre el rendimiento es superior para valores bajos del índice.

Relación entre el rendimiento y el ISEC de los países

En los gráficos siguientes (Figura 3.10 y Figura 3.11) se relacionan las puntuaciones medias de los países con su índice socioeconómico y cultural medio.

Hay una relación positiva entre resultados e ISEC: en general, países con mayor índice obtienen mejor resultado promedio en las pruebas. No obstante, las correlaciones obtenidas, aunque significativas, son débiles. Esto indica que el ISEC, si bien es una variable que contribuye a la explicación de los resultados obtenidos, no los determina en ningún caso. Por ejemplo, se aprecian comportamientos notables que merecen una reflexión: existen grandes diferencias

en los resultados obtenidos en países con ISEC similares (por ejemplo entre los países nórdicos, todos con valores elevados del índice, o Federación Rusa y Singapur, entre los de índice con valores intermedios). Son especialmente llamativos los casos de Singapur y Corea del Sur, ya que ambos tienen un ISEC positivo, pero no muy alto y, sin embargo, los resultados son los mejores en ambas competencias.

Los resultados de los alumnos españoles son inferiores a los valores esperados para su índice aunque no significativamente en el caso de ciencias. No obstante, se debe tener en cuenta que la capacidad explicativa de los modelos ajustados es escasa, dado que el valor R^2 no es elevado.

Figura 3.10 Relación entre el rendimiento en matemáticas e ISEC de los países

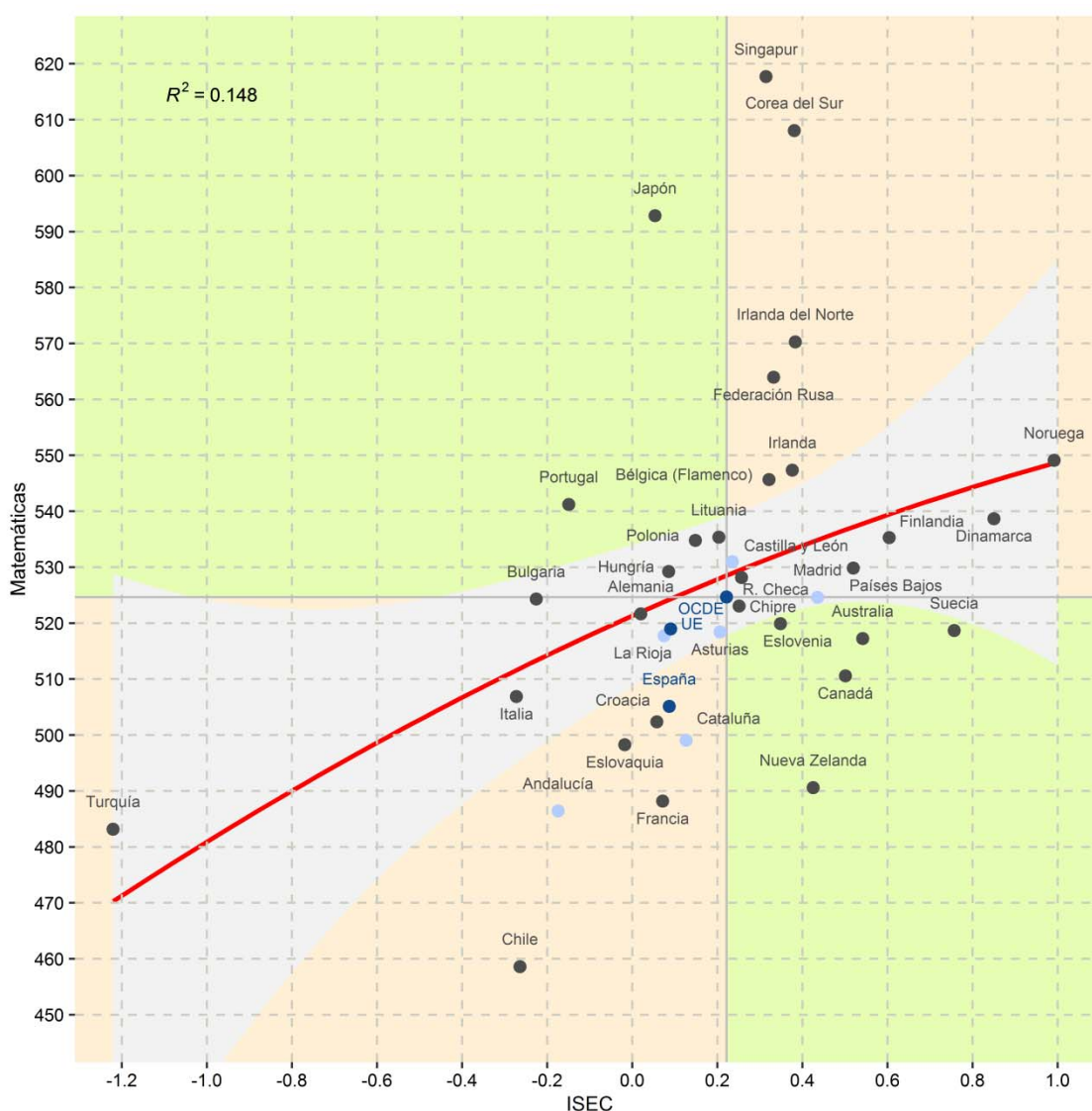
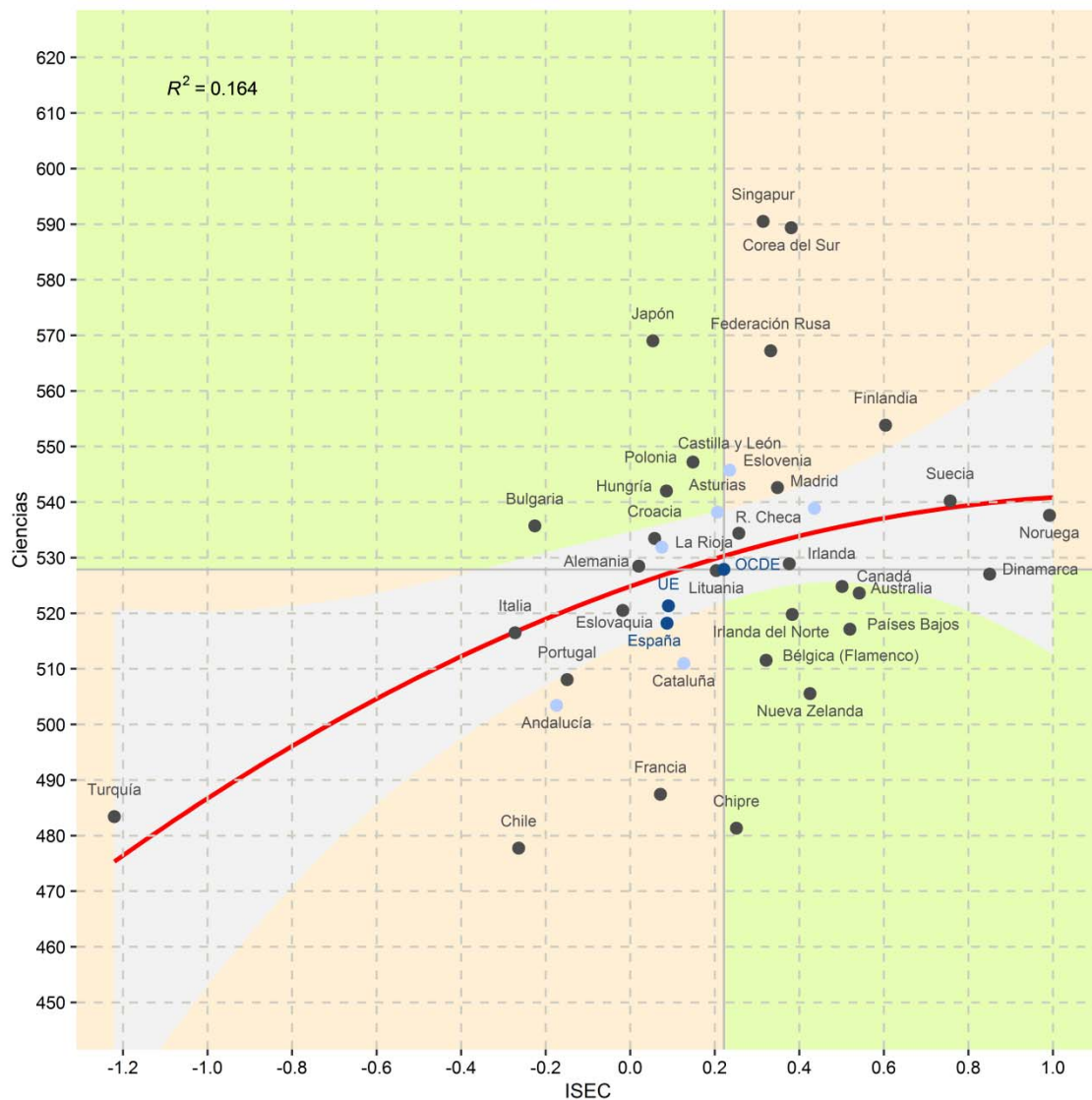


Figura 3.11 Relación entre rendimiento en ciencias e ISEC de los países



En las Figura 3.12 y Figura 3.13 se muestran los rendimientos de los países una vez descontado el ISEC. Como se dijo anteriormente, es el punto de corte de la curva de regresión del ISEC-rendimiento con el eje vertical. Tanto en España como en el Promedio OCDE-23 no hay prácticamente variación, pues en ambos casos el ISEC es muy próximo a 0 (media por construcción). El caso más llamativo es el de Turquía, cuyo ISEC es muy bajo y que, sin embargo, está por encima de lo esperado en la curva. En este caso, si se descuenta el ISEC, el rendimiento estimado crece considerablemente.

Figura 3.12 Rendimiento medio en matemáticas descontando el ISEC de los países

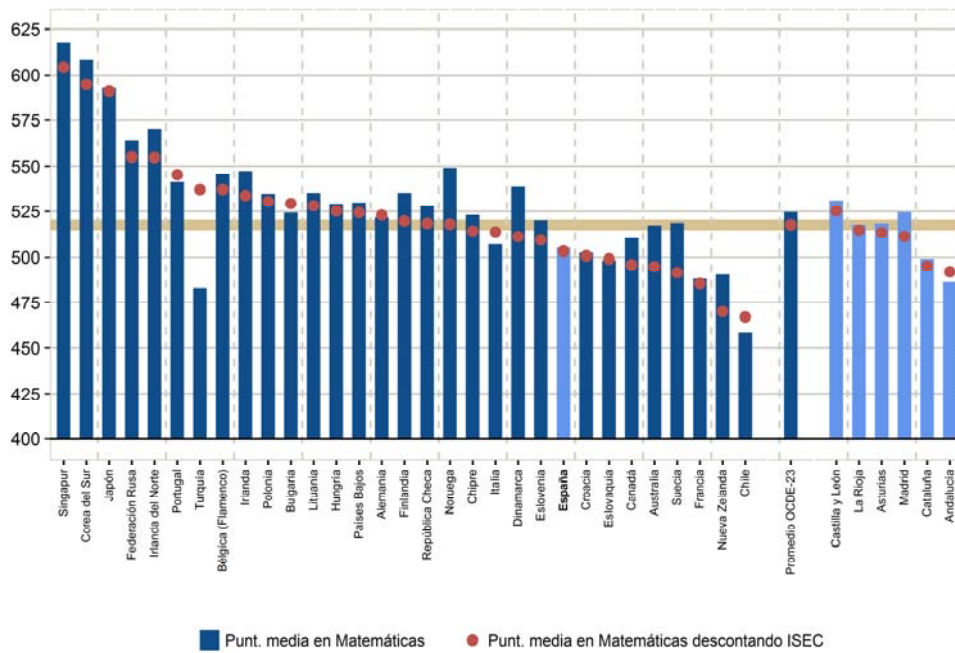
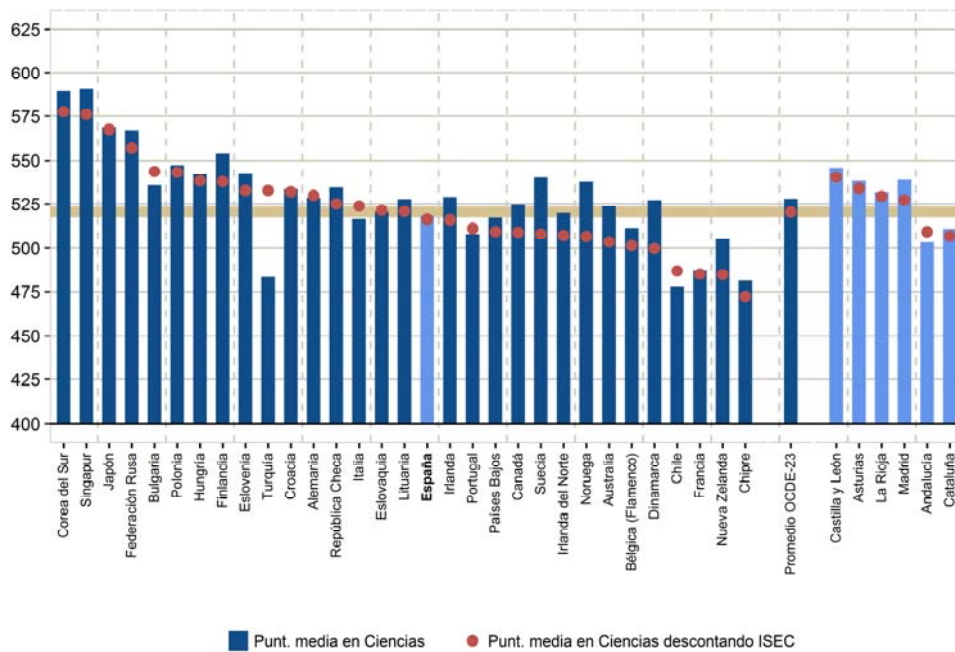


Figura 3.13 Rendimiento medio en ciencias descontando el ISEC de los países

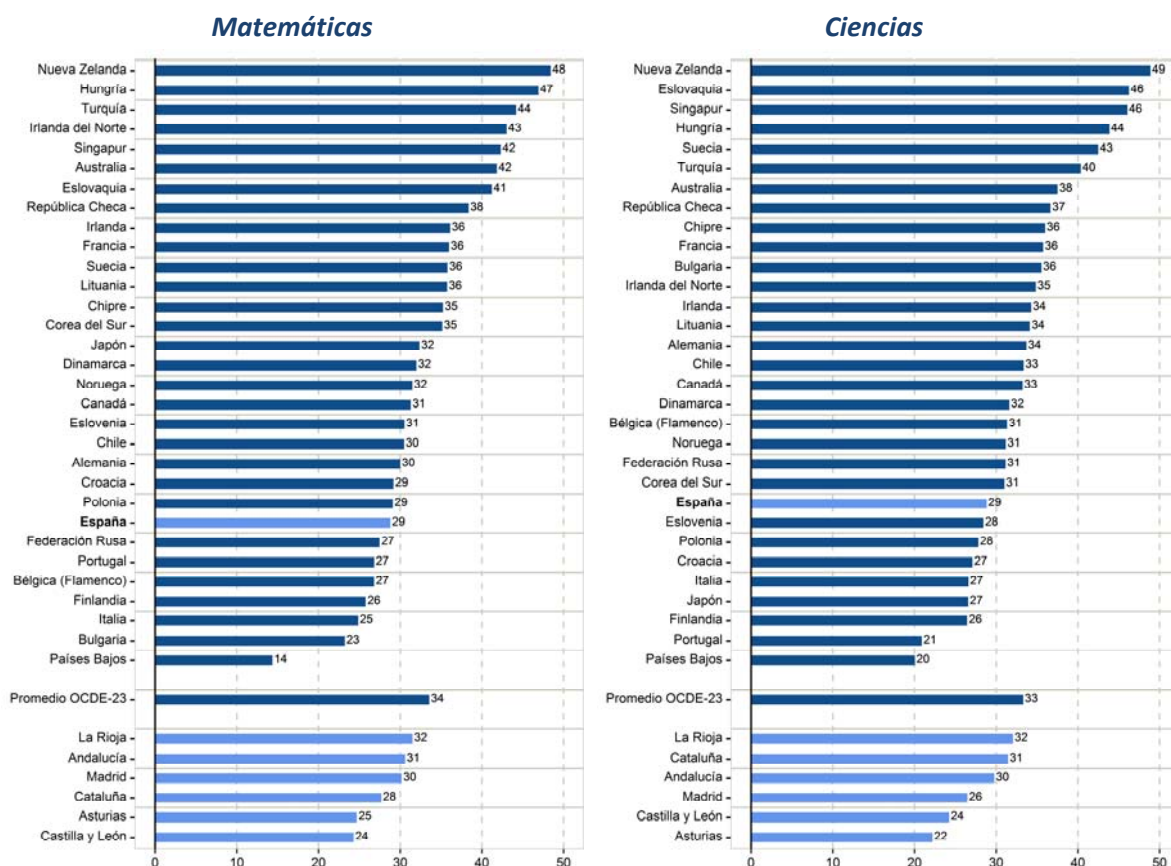


Aunque el índice social, económico y cultural resulta difícil modificarlo a corto plazo, es interesante conocer cuál sería la puntuación que correspondería a cada país si todos tuvieran un ISEC similar.

Un modo de medir la capacidad de los sistemas educativos para contrarrestar el efecto del ISEC es valorar en qué medida se ve afectado el rendimiento de los alumnos según este varía.

En la Figura 3.14 se representan los cambios en el rendimiento cuando se produce una modificación que supone un incremento de un punto en el índice. El valor representado es la pendiente de la recta de regresión de cada país. Un menor valor de esta pendiente indica un menor impacto del ISEC en el rendimiento escolar; en esos casos los sistemas educativos contribuyen en mayor medida a compensar las desigualdades ya que el entorno socioeconómico y cultural ejerce menor influencia en las puntuaciones. El orden resultante de los países es una medida indirecta de la equidad de los respectivos sistemas educativos.

Figura 3.14 Variación del rendimiento de los alumnos por cada punto de incremento del ISEC



Se estima que el efecto de incrementar en una unidad el ISEC medio de España supondría un aumento de 29 puntos en los promedios tanto de matemáticas como de ciencias. El sistema educativo español se puede considerar más equitativo que el Promedio OCDE-23 y, desde luego, es uno de los más equitativos entre los países considerados.

Finlandia se encuentra entre los países que presentan mayor igualdad junto con un mayor rendimiento medio en ciencias y lo mismo ocurre con Portugal en matemáticas. Esta valoración combinada de la excelencia y la equidad es una aproximación a la medida de la calidad de un sistema educativo.

Tabla 3.9 Comparación entre rendimiento en matemáticas y ciencias y su variación por cada punto de ISEC

País	Matemáticas		Ciencias	
	Media	Variación de rendimiento por punto de ISEC	Media	Variación de rendimiento por punto de ISEC
Dinamarca	511	32,0	527	31,6
España	503	28,8	518	28,8
Finlandia	520	25,8	554	26,5
Francia	486	36,0	487	35,8
Italia	514	24,9	516	26,6
Noruega	518	31,5	538	31,2
Portugal	545	26,8	508	20,9
Suecia	492	35,8	540	42,5

Relación entre el rendimiento y el ISEC de los centros españoles

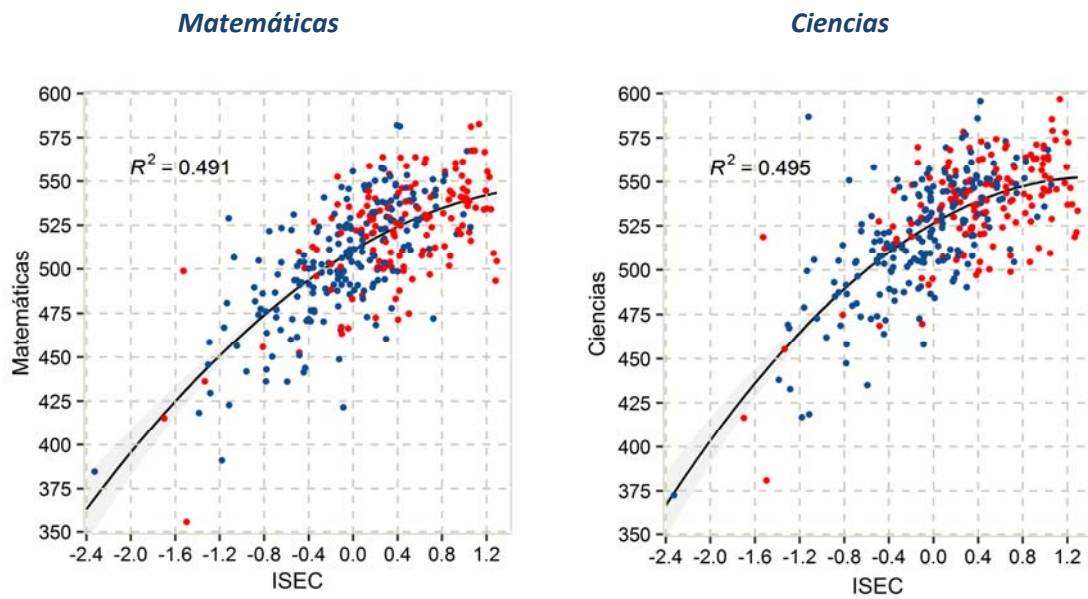
Así como se ha calculado el ISEC para cada país, también se ha asignado a cada centro de la muestra española el valor medio del índice que se asigna a sus alumnos. Este índice es, en consecuencia, un dato agregado que sirve de referencia para describir el nivel social, económico y cultural del conjunto de las familias del centro.

La Figura 3.15 muestra la relación entre el rendimiento y los ISEC de los centros. Aparecen señalados en azul los centros de titularidad pública y en rojo los de titularidad privada. Las diferencias entre centros con igual ISEC llegan a superar los 120 puntos. Estas diferencias de resultados entre centros de entornos similares deben explicarse por la influencia de otras variables, como son la organización y gestión del centro, su autonomía, las horas de clase, la metodología utilizada, el clima de trabajo, la labor del trabajo docente, etc. Todas ellas

permiten contrarrestar y superar en muchas ocasiones los condicionantes sociales, económicos y culturales de su alumnado y de su entorno.

Los valores obtenidos para R^2 indican la proporción de variabilidad total de las puntuaciones explicada por el modelo de regresión. Estos valores están en torno al 50%.

Figura 3.15 Relación entre el rendimiento y el ISEC de los centros españoles



4. RESULTADOS Y CONTEXTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y CULTURALES

4. RESULTADOS Y CONTEXTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y CULTURALES

El capítulo anterior ha mostrado como los resultados se ven influidos por las circunstancias en las que se desarrollan los aprendizajes, el punto de partida de los alumnos o sus competencias y destacando los factores sociales, económicos y culturales de los estudiantes. Este conjunto de apreciaciones, así como los analizados en el presente capítulo, nos permiten seguir avanzando en el análisis de la medida de equidad.

El informe internacional de TIMSS dedica gran parte de su contenido a describir el clima escolar, el entorno personal de los alumnos, así como el contexto de las familias y de los centros educativos. Un sistema educativo resulta más equitativo si es capaz de compensar las desigualdades sociales, económicas y culturales. O dicho de otro modo, el éxito educativo de los estudiantes en los sistemas equitativos es esencialmente independiente del entorno social, económico y cultural de su familia y de su centro educativo.

En el presente capítulo se presentan los resultados de los sistemas educativos de los países participantes en TIMSS seleccionados en este informe y de las seis comunidades autónomas que han ampliado muestra, comparándolos con el promedio OCDE-24 y el total UE* en relación con la influencia de variables tales como el sexo, antecedentes de inmigración, la idoneidad por curso, la edad, la titularidad de los centros, el tamaño de la población de residencia y otros factores asociados al rendimiento de los alumnos como son el PIB (Producto Interior Bruto) o la esperanza de vida escolar.

VARIABLES DE CARÁCTER INDIVIDUAL

Diferencias en el rendimiento de alumnas y alumnos

Diferentes estudios de evaluación educativa vienen confirmando diferencias en rendimiento asociadas al sexo del alumnado. El análisis de la relación entre esta variable y los resultados es importante, porque permite constatar el posible efecto de las diferentes políticas de igualdad que deben poner en práctica los países y las escuelas a fin de garantizar el máximo desarrollo educativo de todas las personas, independientemente de cuál sea su sexo o cualesquiera otras circunstancias personales o sociales.

En la Figura 4.1 y Figura 4.2 se representan las diferencias entre las puntuaciones medias de alumnas y alumnos por países en los dos estudios.

En TIMSS 2015 el rendimiento de los alumnos españoles ha sido significativamente mayor que el de las alumnas tanto en matemáticas como en ciencias, con diferencias más amplias que las medias internacionales. En matemáticas, la media obtenida es de 511 para los alumnos y 499 para las alumnas, con una diferencia de 12 puntos, mayor que la diferencia en el promedio OCDE-24 (6) y el total UE* (7). En ciencias las medias son 521 y 515 de alumnos y alumnas respectivamente, con una diferencia de 6 puntos, también mayor que la diferencia en el promedio OCDE-24 (2) y el total UE* (2).

En general, las puntuaciones de los alumnos superan a las de las alumnas en media, en los diversos países analizados, tanto en los promedios internacionales como en cada país. En matemáticas no son significativas en los países que en el gráfico figuran a partir de Hungría. Hay que señalar que solo en Finlandia la diferencia es significativa a favor de las alumnas. En ciencias se obtiene el mismo esquema, con diferencias no significativas en los países comprendidos en el gráfico entre Irlanda y Nueva Zelanda (excluyendo EEUU). Además, en Suecia, Bulgaria y Finlandia la diferencia es significativa a favor de las alumnas.

Figura 4.1 Diferencias en el rendimiento en matemáticas de alumnas y alumnos

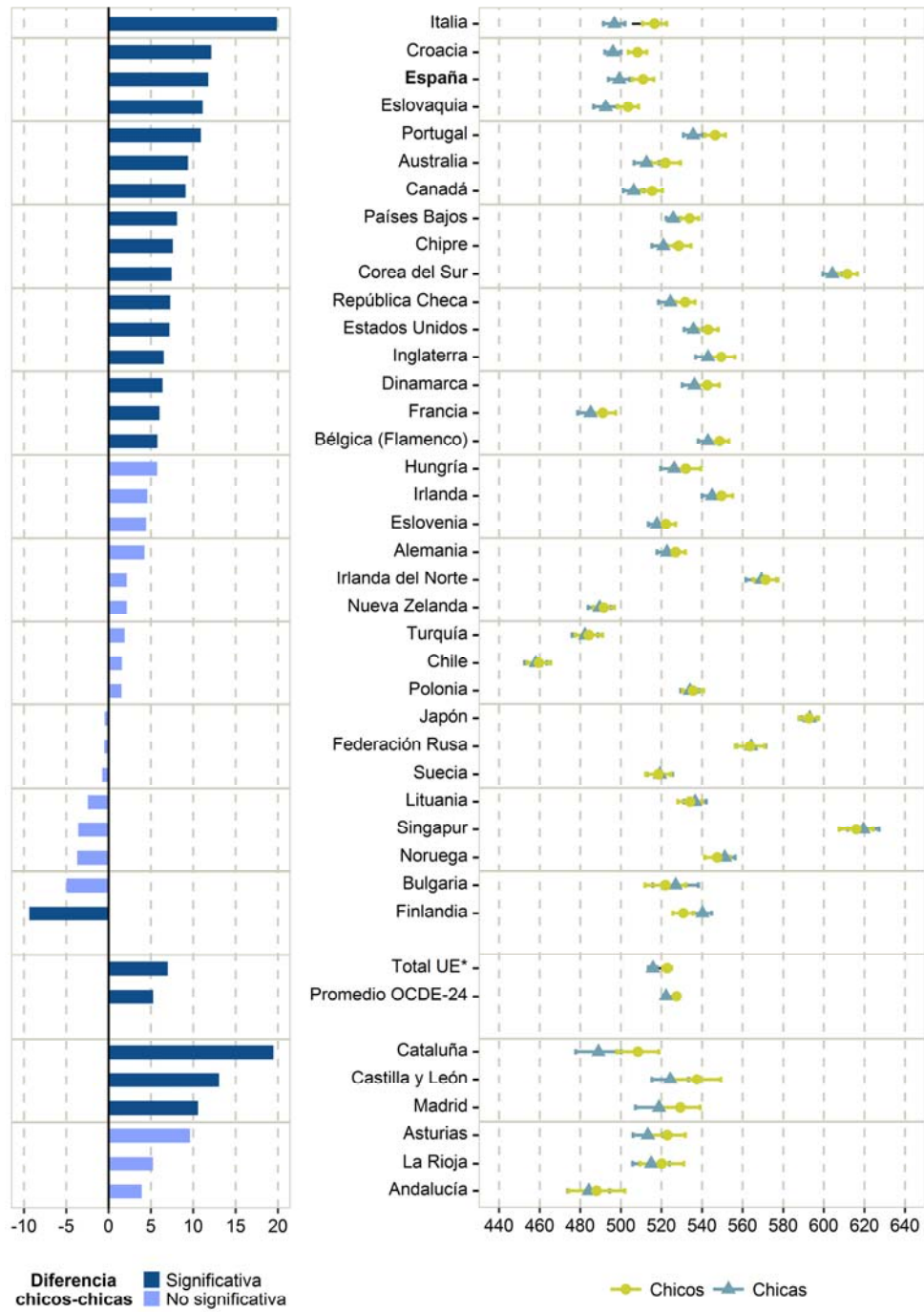


Figura 4.2 Diferencias en el rendimiento en ciencias de alumnas y alumnos



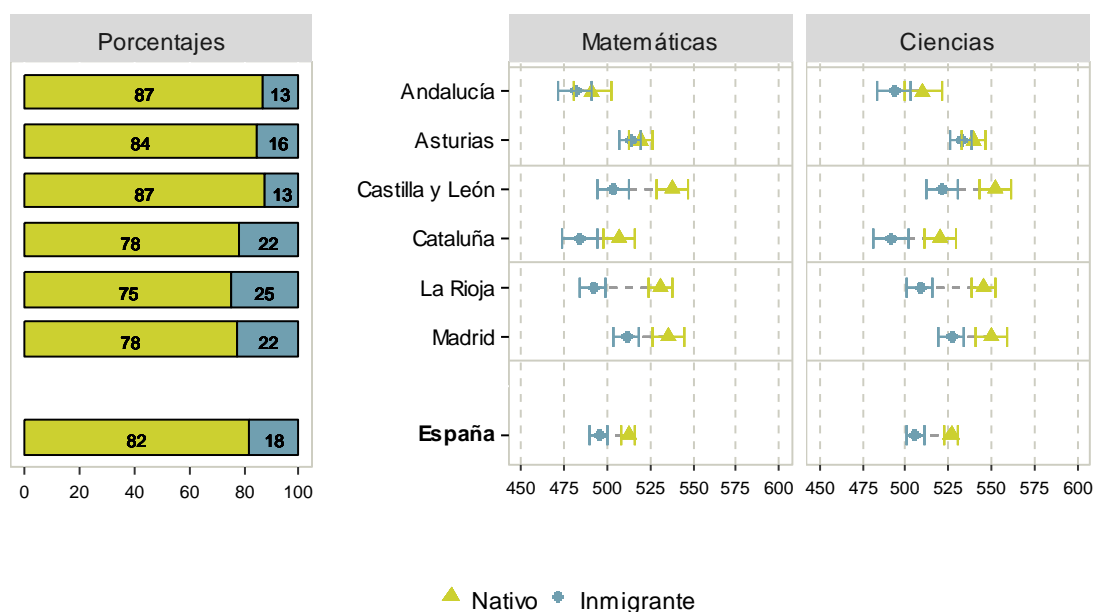
Diferencias en el rendimiento en función de antecedentes de inmigración

El rendimiento académico del alumno puede venir condicionado por su conocimiento del idioma, su trayectoria escolar y otros aspectos socioeconómicos y culturales. Para analizar el rendimiento de los alumnos con antecedentes de inmigración, se han obtenido las proporciones de alumnos nativos e inmigrantes en España y en las comunidades autónomas participantes en el estudio, junto con las puntuaciones medias de los dos grupos de alumnos.

La proporción de alumnos con antecedentes de inmigración en España es del 18% y varía ampliamente de unas comunidades a otras, desde el 13% en Andalucía y Castilla y León al 25% de la Rioja. La Figura 4.3 recoge los porcentajes de alumnado nativo y con antecedentes de inmigración junto con las puntuaciones medias de cada colectivo en España y en cada una de las comunidades autónomas.

En el conjunto de España, tanto en matemáticas como en ciencias, los alumnos con antecedentes de inmigración (495 puntos en matemáticas y 506 en ciencias) obtienen puntuaciones medias significativamente inferiores a las de sus compañeros nativos (512 puntos en matemáticas y 526 en ciencias).

Figura 4.3 Diferencias en el rendimiento según la condición de inmigrante y porcentajes

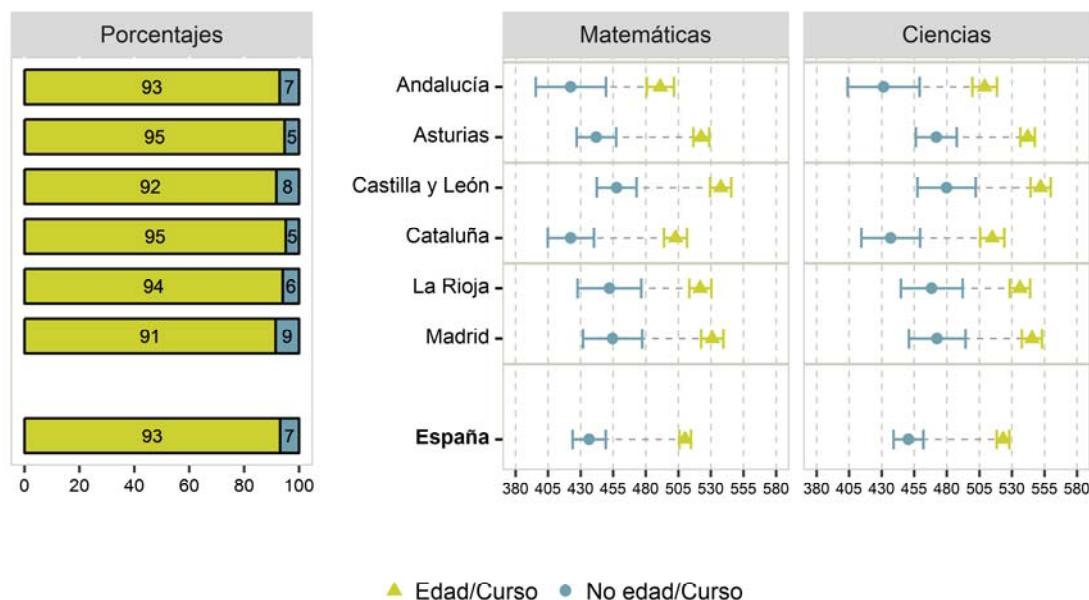


Resultados en función de la idoneidad por curso

La evolución de la adquisición de los conocimientos por parte del alumnado se asocia al crecimiento y al aumento de la edad. El cuestionario de contexto del estudio TIMSS no recoge información específica sobre la repetición de curso del alumno, pero sí solicita su año de nacimiento. Según este, se ha clasificado a los estudiantes en dos categorías: los nacidos en el año 2005 o anteriores y los que están en el curso correspondiente a su edad. El porcentaje de los que no están en el curso que le corresponde por edad en la muestra española es el 7%.

Como se puede observar en la Figura 4.4 la diferencia de puntuación entre los dos grupos de alumnos, tanto en matemáticas como en ciencias, es de más de 70 puntos.

Figura 4.4 Resultados en matemáticas y ciencias en función de la idoneidad por curso



En la Figura 4.5 y en la Figura 4.6 se comparan las distribuciones por niveles de rendimiento de los alumnos de los dos grupos.

Se observan diferencias importantes en las distribuciones por niveles. El porcentaje agregado de alumnos en los niveles bajo y muy bajo en España es de 29,5% y 23% en matemáticas y ciencias respectivamente para aquellos alumnos que están en su curso/edad. Estos porcentajes aumentan al 73,6% y 62,4% para quienes no lo están.

Un 4% de alumnos que no están en su curso obtienen un rendimiento alto en matemáticas; este porcentaje es del 7,3% en ciencias.

Figura 4.5 Niveles de rendimiento en matemáticas en función de la idoneidad por curso

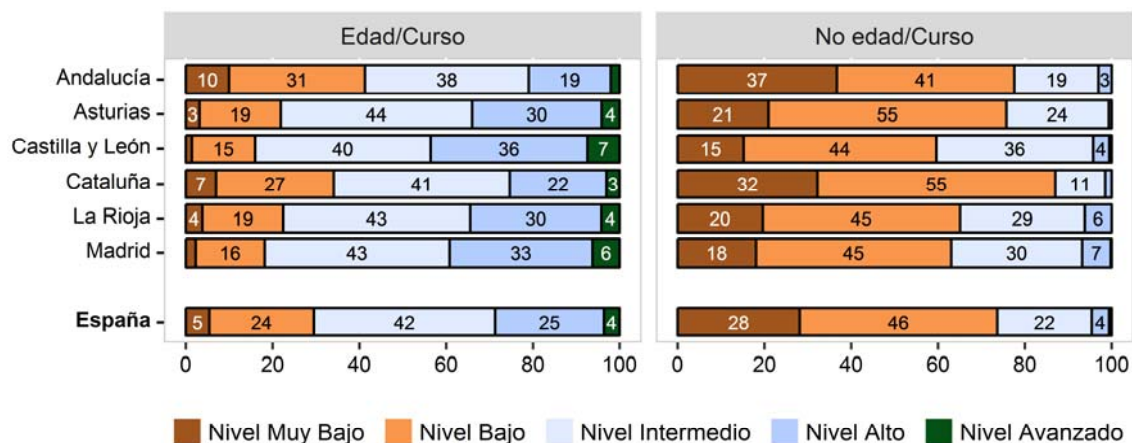
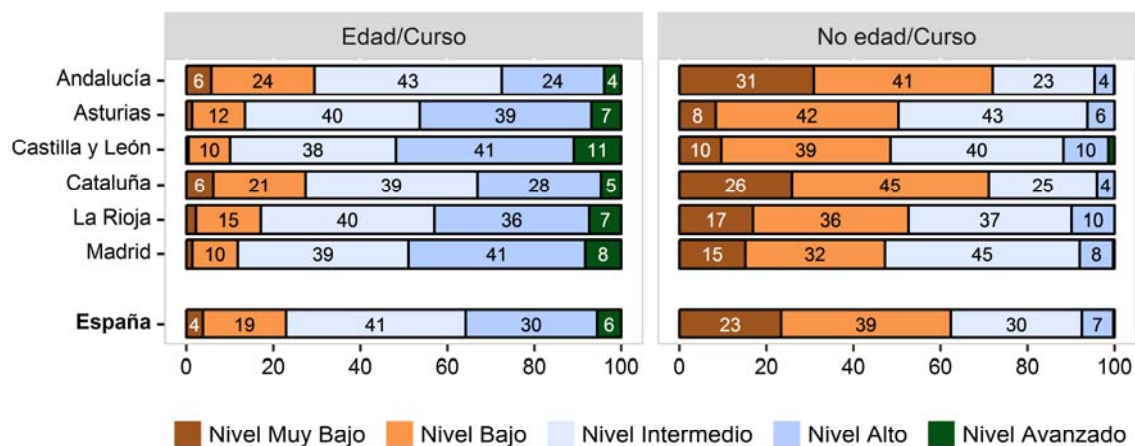


Figura 4.6 Niveles de rendimiento en ciencias en función de la idoneidad por curso



Titularidad de los centros educativos

El alumnado en España se escolariza en centros de titularidad pública y de titularidad privada, la mayoría de estos últimos concertados. En la muestra española, aproximadamente un 66,6% de los alumnos estaba escolarizado en centros públicos y el 33,4% restante, en centros privados (concertados o no).

La Figura 4.7 y la Figura 4.8 muestran las puntuaciones medias obtenidas por los alumnos escolarizados en los dos tipos de centro. Se observan diferencias significativas a favor de los centros privados en ambos casos.

Figura 4.7 Puntuaciones medias en matemáticas según la titularidad de los centros educativos

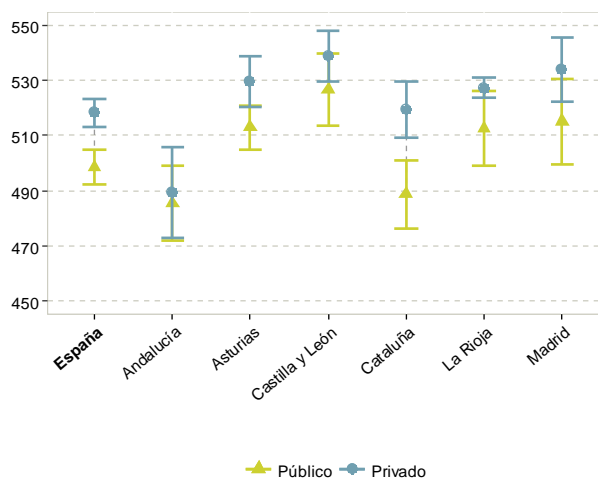
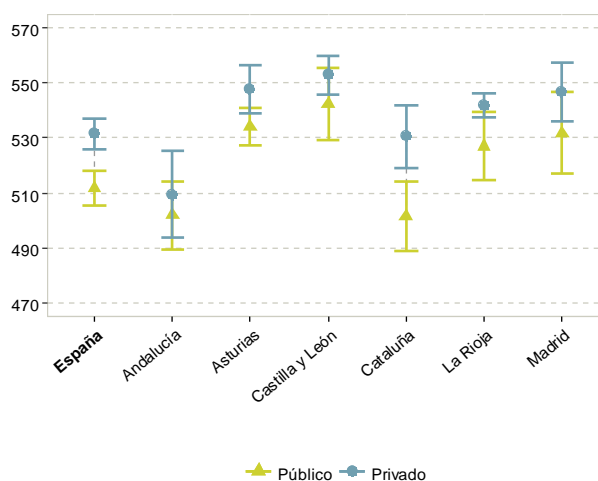


Figura 4.8 Puntuaciones medias en ciencias según la titularidad de los centros educativos



Resultados en función del área de localización del centro educativo

En el cuestionario que completa el director del centro sobre las características del mismo, una de las preguntas recoge información acerca del área donde se localiza: urbana-densamente poblada; residencial-en las afueras del área urbana; ciudad de tamaño medio o pueblo grande; pueblo pequeño, aldea o zona rural remota.

El análisis realizado se representa en la Figura 4.9 y la Figura 4.10. El 59% de los alumnos españoles está escolarizado en centros de ciudades de tamaño medio o pueblos grandes. En España solo hay diferencia en el rendimiento a favor de los alumnos de centros situados en zonas residenciales, aunque tampoco en este caso las diferencias son significativas.

Figura 4.9 Resultados en matemáticas en función del área de localización del centro educativo

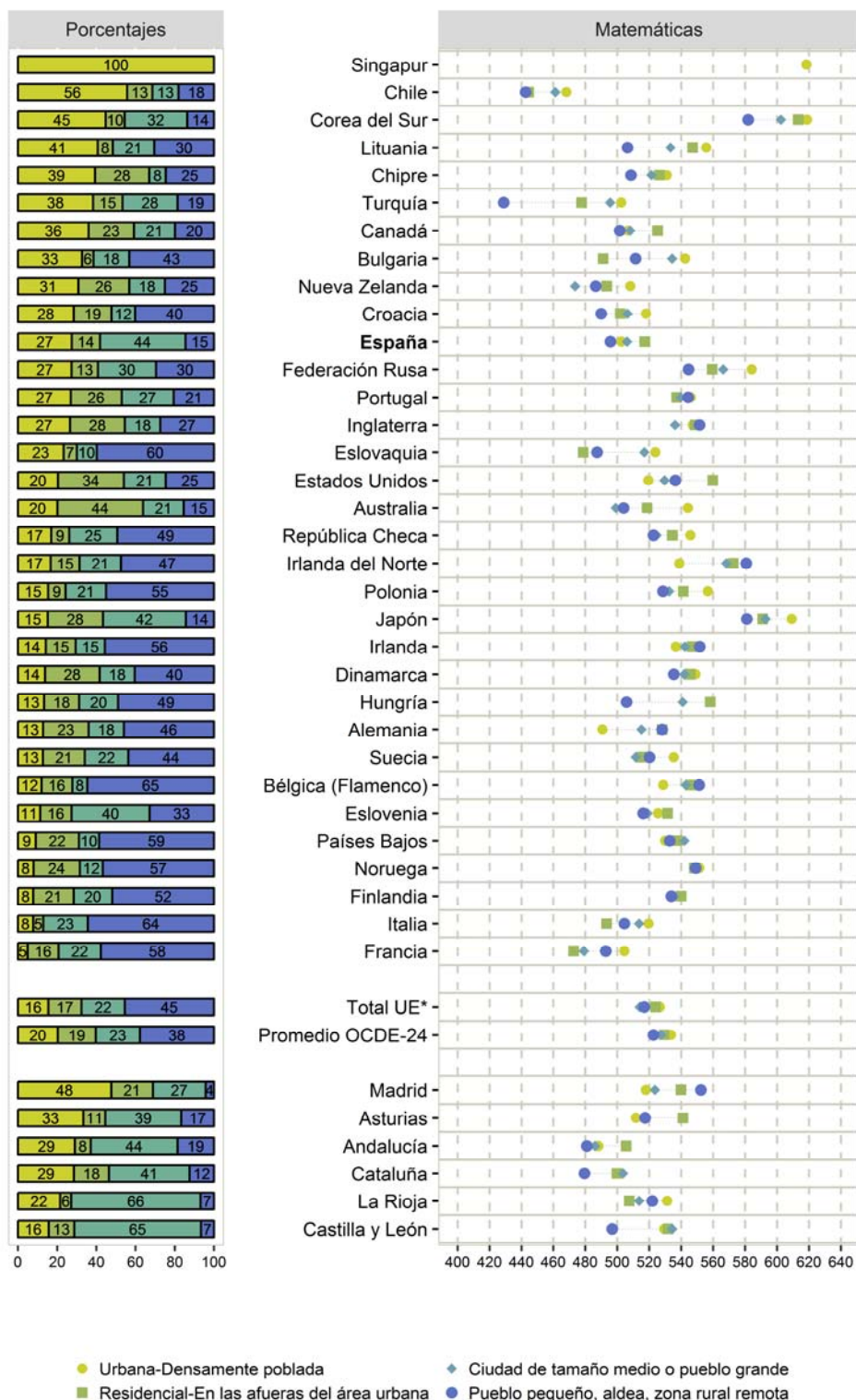
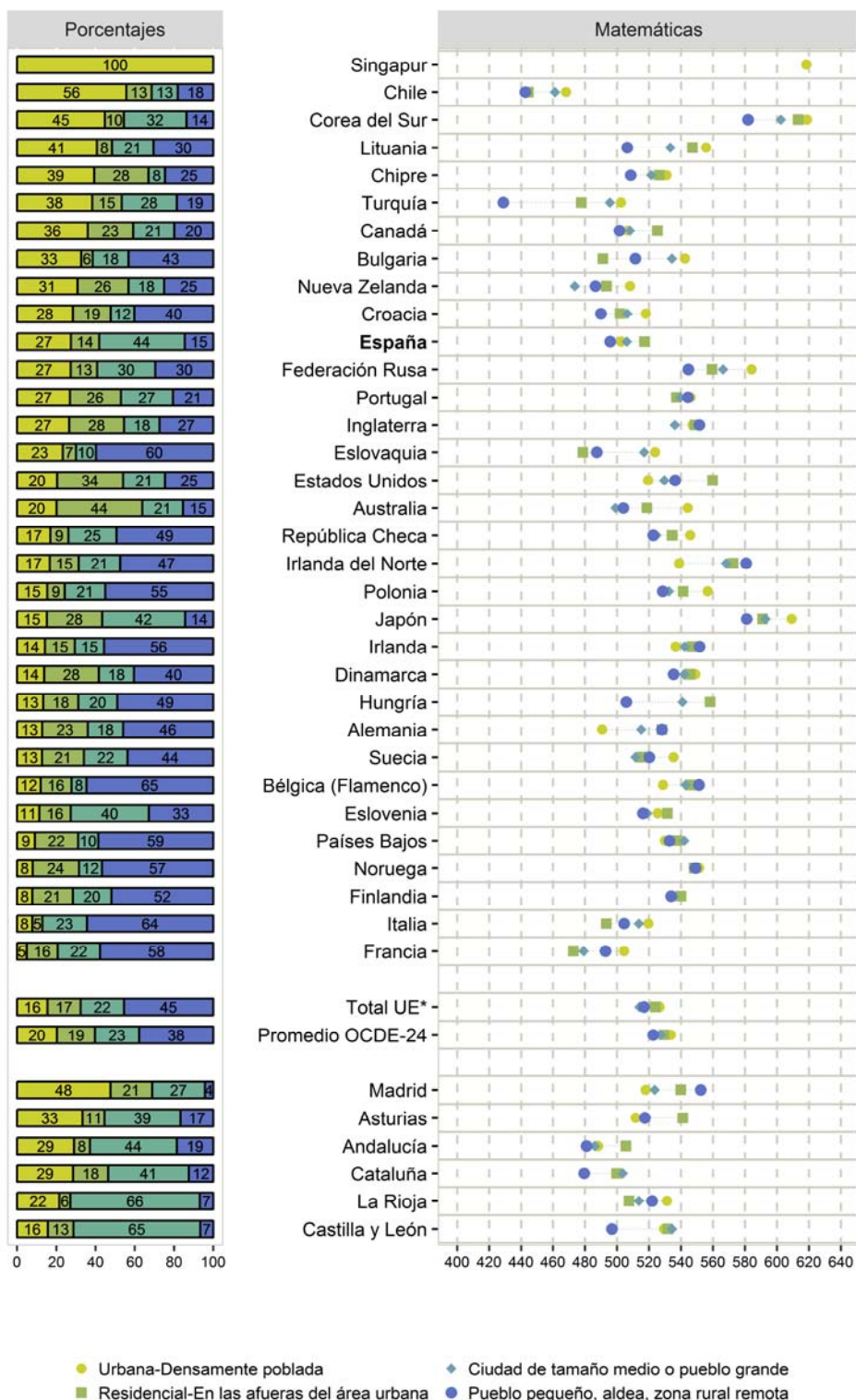


Figura 4.10 Resultados en ciencias en función del área de localización del centro educativo



RELACIÓN ENTRE RESULTADOS Y LOS CONTEXTOS SOCIALES Y EDUCATIVOS

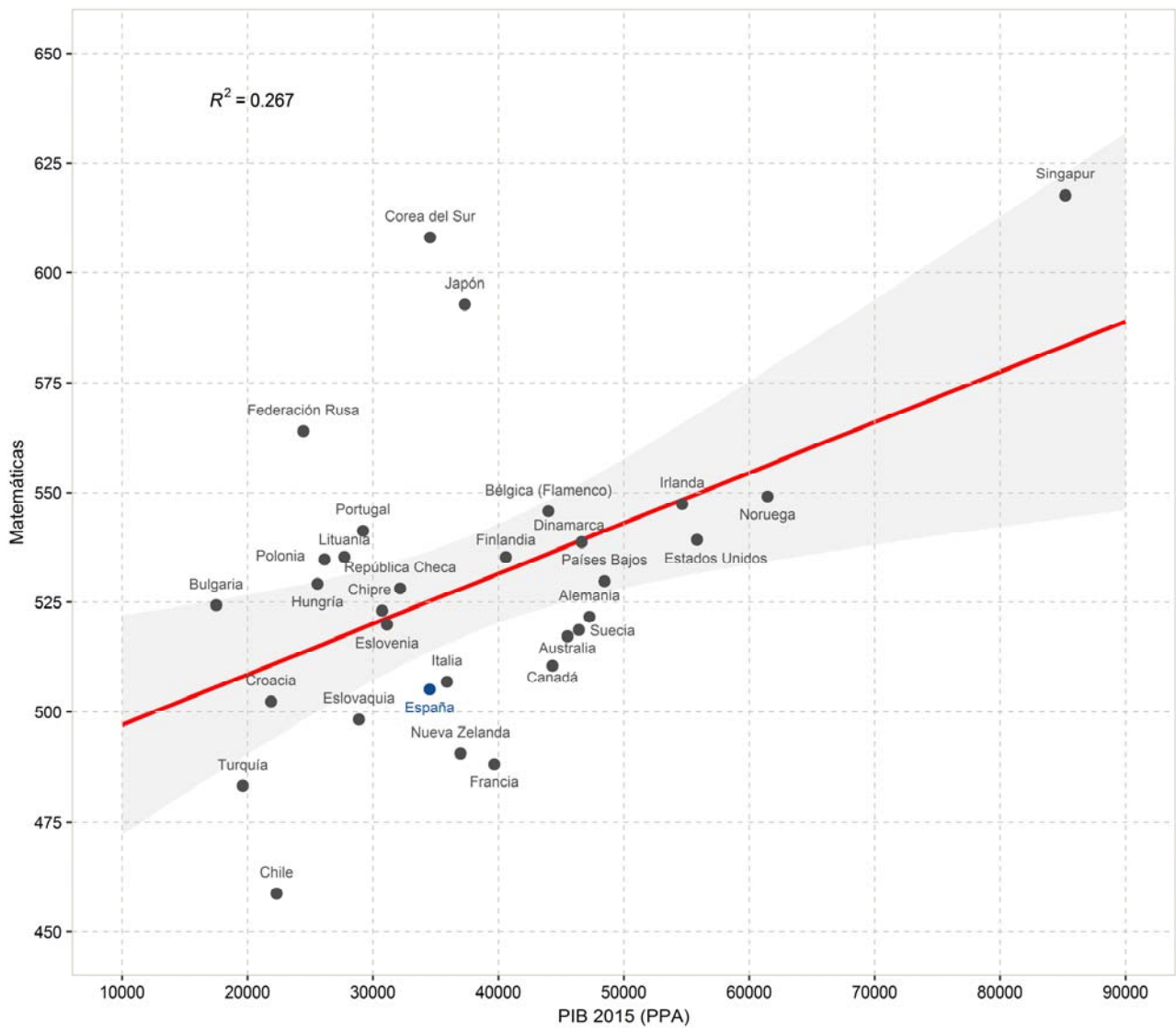
En este apartado se presenta información relativa a la relación entre los resultados del estudio y factores generales del contexto social y educativo. Se utiliza un análisis bivariante en el que se relacionan los resultados promedio obtenidos por los países con los valores de los indicadores correspondientes. Todas las figuras que aparecen a continuación tienen un formato similar: en los ejes verticales se representan los resultados promedio de los países y en los ejes horizontales, los valores del indicador analizado.

En los gráficos se muestra la línea de regresión entre las dos variables consideradas y los coeficientes de determinación correspondientes (R^2). Este valor estima el porcentaje de varianza de los resultados que podría explicarse por el efecto de la variable independiente, representada en el eje horizontal.

PIB por habitante

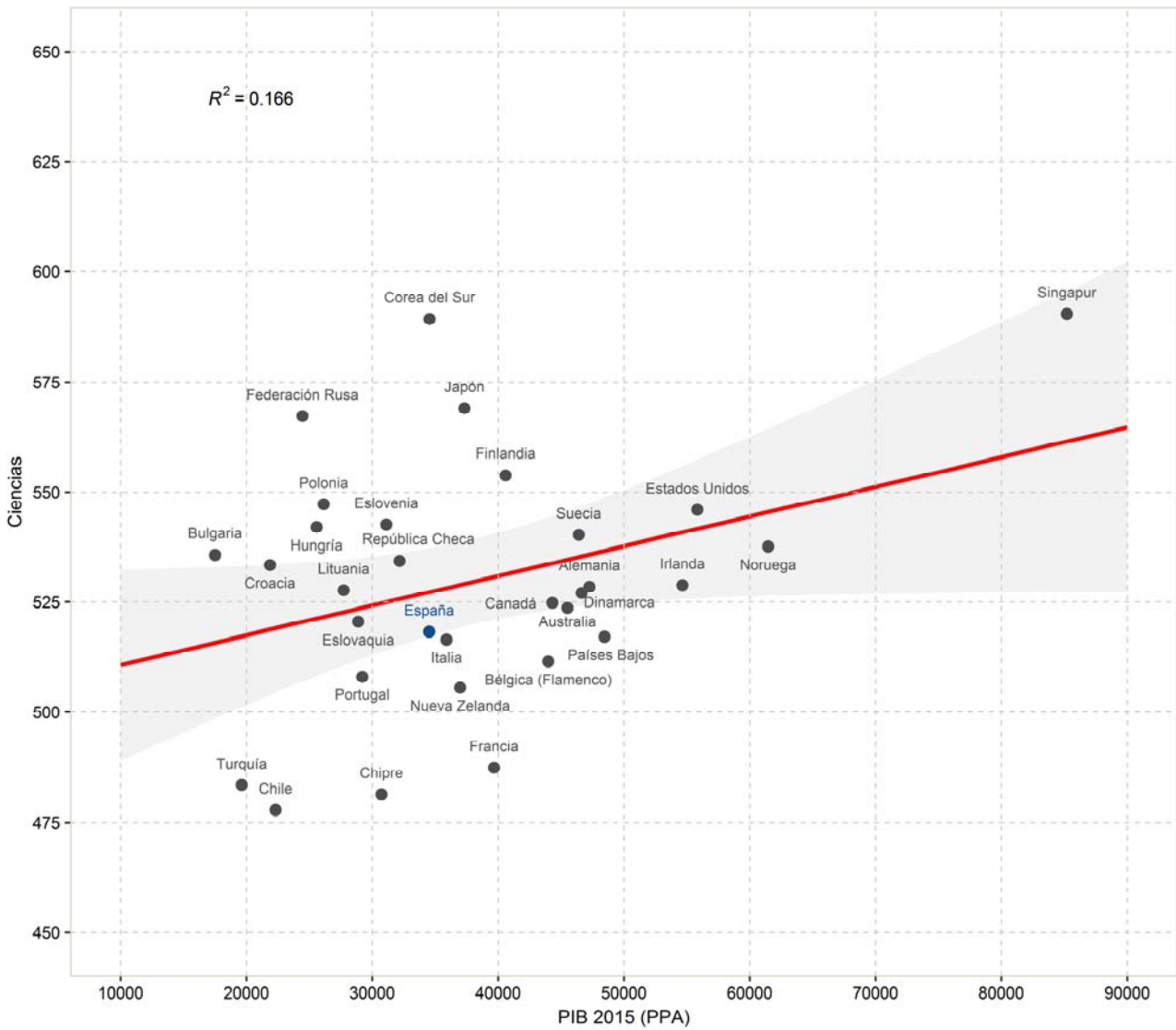
Una referencia de especial interés en la valoración de los resultados educativos es su mayor o menor correlación con la riqueza medida por el PIB por habitante. La Figura 4.11 y la Figura 4.12 muestran la relación entre el PIB por habitante y los resultados promedio de cada país en matemáticas y ciencias. La correlación obtenida es débil, y ligeramente superior en matemáticas. Este valor indica que los resultados no pueden explicarse únicamente por la riqueza del país, sino que hay otros muchos factores que afectan a este resultado. Por ejemplo, pueden compararse en matemáticas Finlandia y Francia, que tienen un PIB similar, y sin embargo, los resultados difieren en más de 45 puntos. Aún es más llamativa la situación de Nueva Zelanda y Corea del Sur o Japón. Los resultados de España deberían ser superiores a los obtenidos si solamente se tuviera en cuenta el PIB por habitante.

Figura 4.11 Relación entre los resultados en matemáticas y PIB por habitante



Fuente: Banco Mundial

Figura 4.12 Relación entre los resultados en ciencias y PIB por habitante



Fuente: Banco Mundial

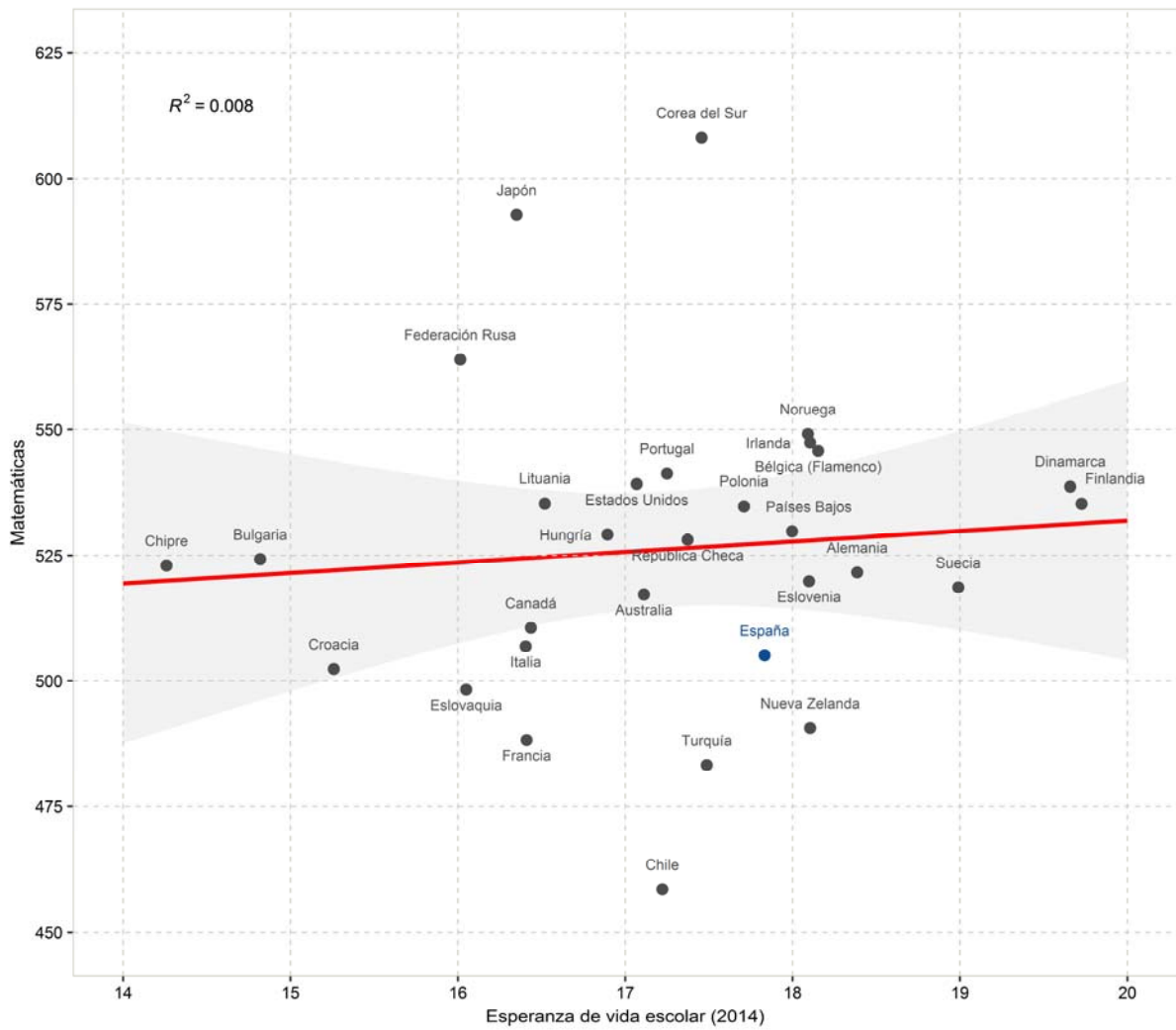
Esperanza de vida escolar a los cinco años

Un valor de esperanza de vida escolar relativamente elevado indica una mayor probabilidad de que los niños destinen más años a su educación y se asocia con tasas más altas de retención dentro del sistema educativo.

La comparación de este indicador entre países se debe realizar con cautela, ya que ni la duración del año escolar ni la calidad de la educación son necesariamente iguales en cada país. Una mayor esperanza de vida escolar no siempre indica un mayor rendimiento del alumnado, ya que no tiene en cuenta efectos como, por ejemplo, la repetición de curso o la educación a lo largo de la vida.

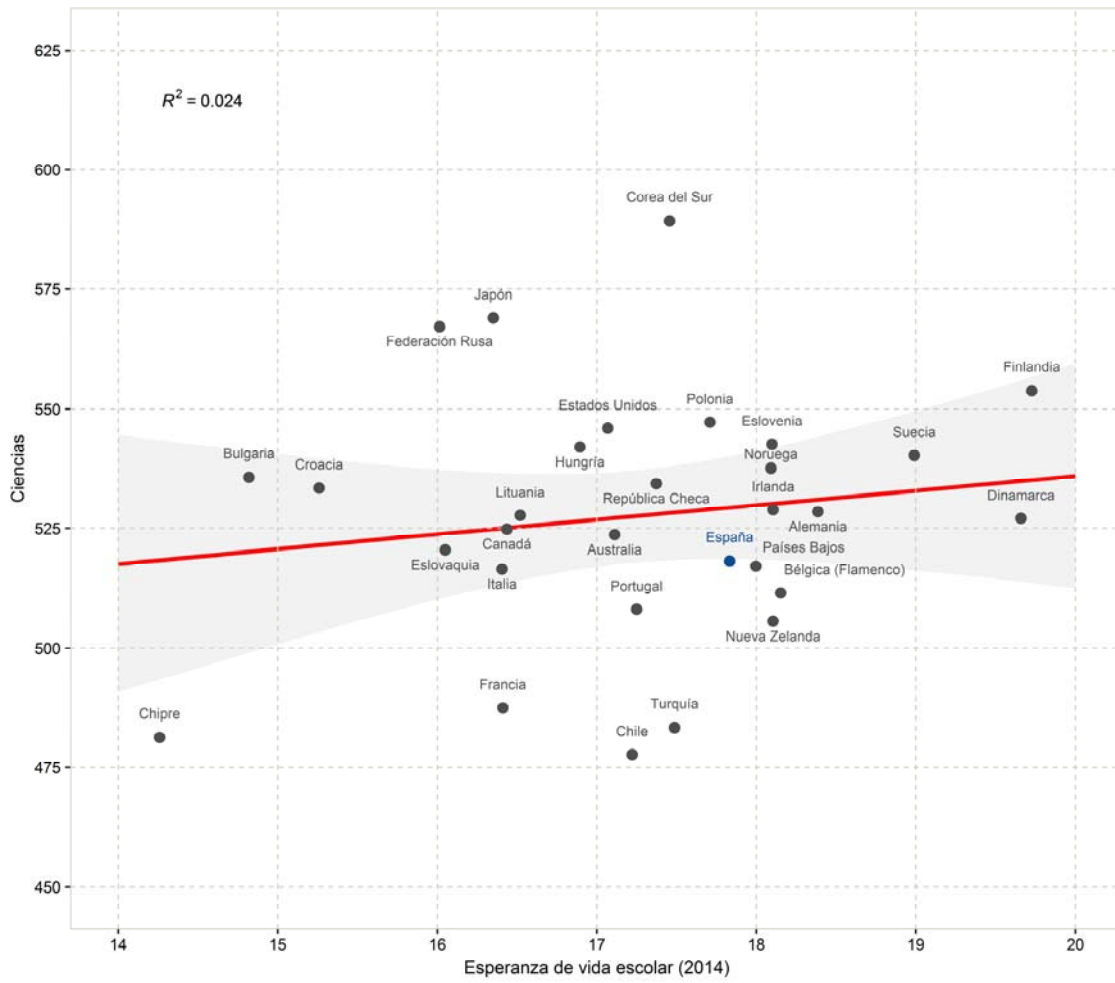
En los siguientes gráficos (Figura 4.13 y Figura 4.14) se relacionan los resultados obtenidos por países en TIMSS con este indicador. Sería de esperar unos resultados promedio más elevados cuando la esperanza de vida escolar fuera mayor, pero siempre teniendo en cuenta los condicionantes ya mencionados. El signo positivo del coeficiente de correlación confirma esta hipótesis, aunque de forma moderada o débil. En el valor del coeficiente de determinación influyen notablemente los datos de Corea del Sur, Japón y Chile, donde con resultados muy desiguales, los alumnos tienen la misma esperanza de vida escolar.

Figura 4.13 Relación entre resultados en matemáticas y esperanza de vida escolar a los cinco años



Fuente: OCDE y UNESCO

Figura 4.14 Relación entre resultados en ciencias y esperanza de vida escolar a los cinco años



Fuente: OCDE y UNESCO

Nivel de estudios de la población adulta

En un apartado anterior se ha concluido que el rendimiento de los alumnos está muy relacionado con el nivel educativo de sus padres, por lo que es interesante comparar el nivel de estudios de la población adulta con los resultados de estos estudios en los países.

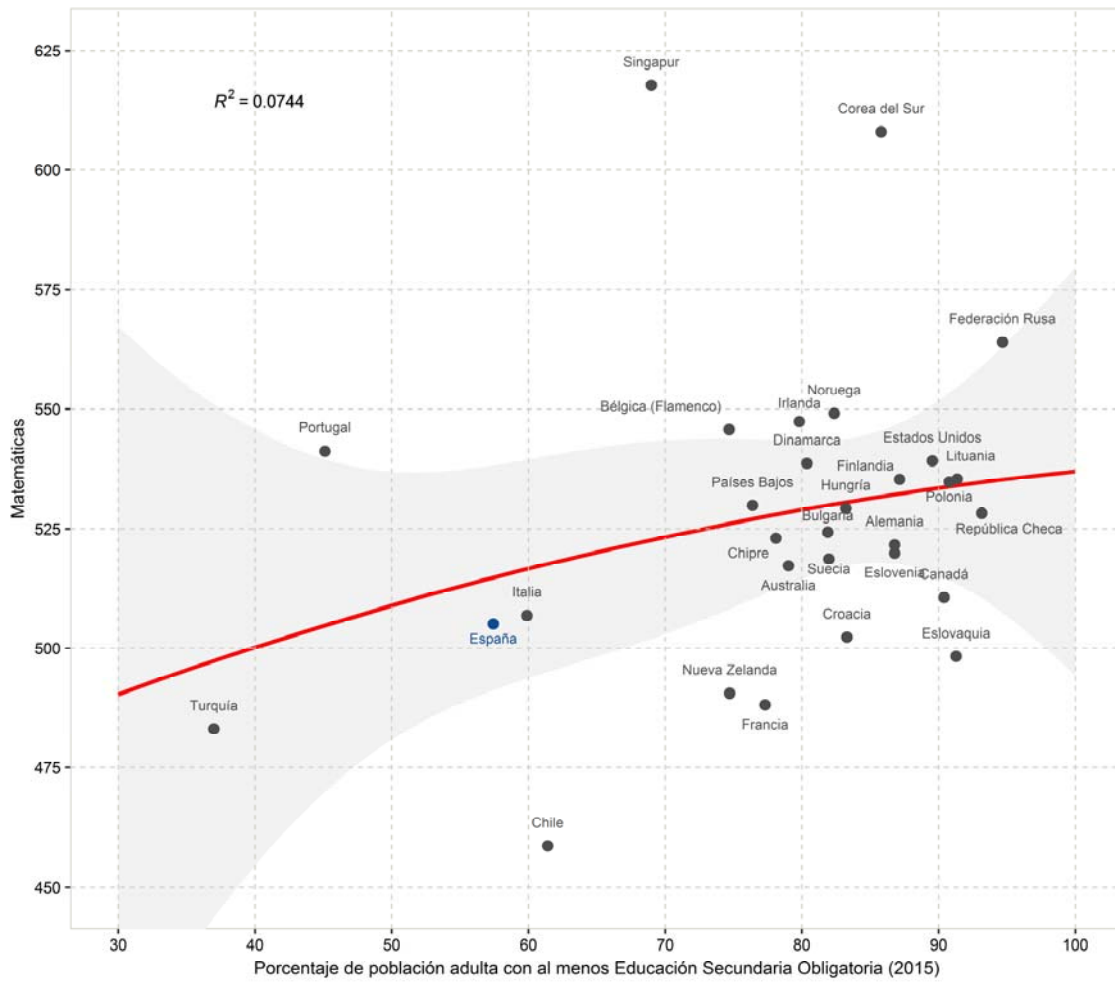
Un indicador del nivel educativo de la población de un país es el porcentaje de adultos que han alcanzado, al menos, estudios secundarios obligatorios.

En las siguientes figuras (Figura 4.15 y Figura 4.16) se relaciona el porcentaje de población adulta con al menos educación secundaria obligatoria en los diversos países con el rendimiento alcanzado en cada uno de los estudios.

Tanto en matemáticas (0,074) como en ciencias (0,252) el coeficiente de determinación R^2 es positivo, lo que confirma que los rendimientos mejoran cuando un mayor porcentaje de población adulta consigue la educación secundaria. Sin embargo, en ambos casos es bajo, lo que indicaría que no es determinante, si bien en ciencias podríamos decir que ya existe cierta significatividad. Si excluyéramos de la comparación a Singapur y Corea del Sur (valores fuera de rango), estos coeficientes serían mucho mayores para el resto de países.

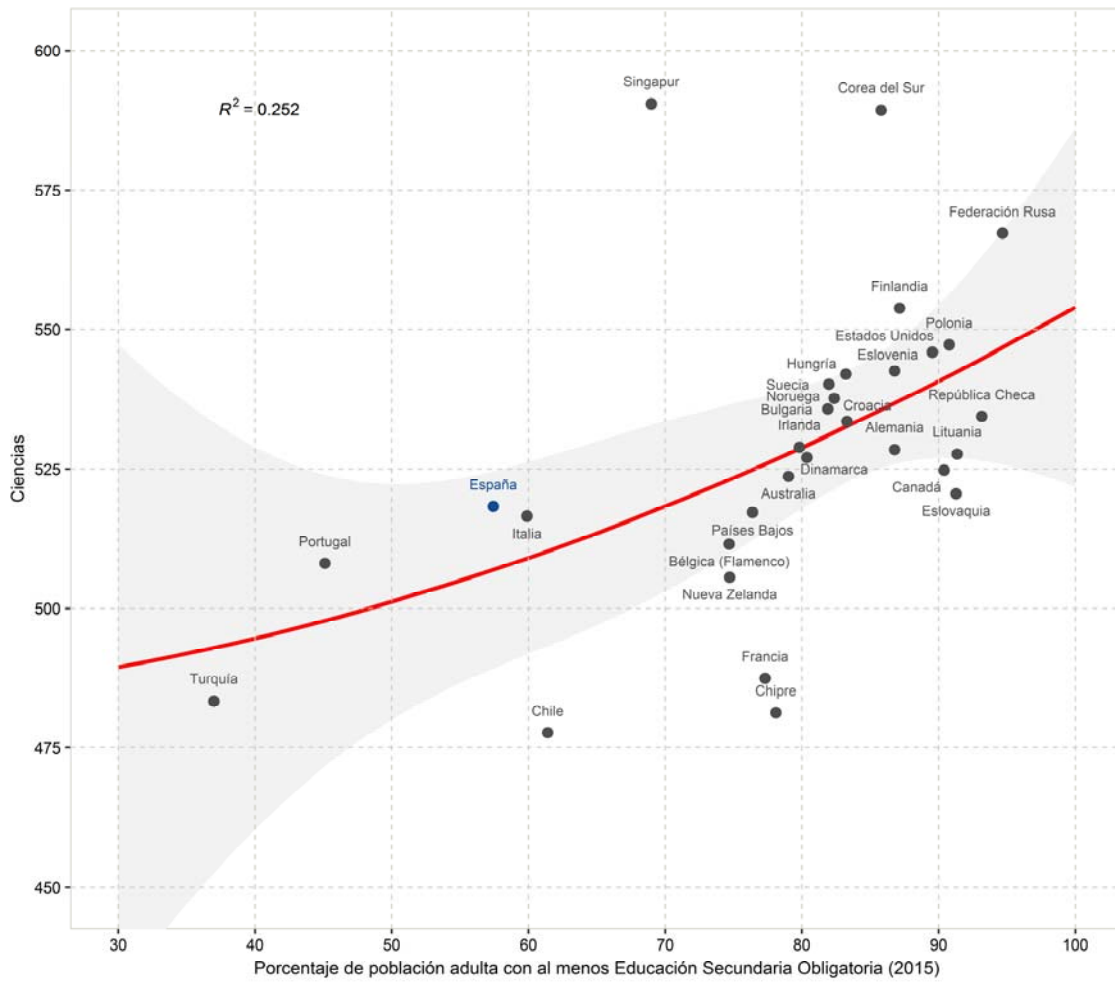
España alcanza promedios inferiores a lo esperado en matemáticas, aunque la diferencia no es significativa. En ciencias el resultado es ligeramente superior al valor estimado por la curva de regresión.

Figura 4.15 Relación entre resultados en matemáticas y nivel de estudios de la población adulta



Fuente: OCDE, Eurostat y UNESCO

Figura 4.16 Relación entre resultados en ciencias y nivel de estudios de la población adulta



Fuente: OCDE, Eurostat y UNESCO

5. CONTEXTO DE APRENDIZAJE: ALUMNO, ENTORNO FAMILIAR Y ESCOLAR

5. CONTEXTO DE APRENDIZAJE: ALUMNO, ENTORNO FAMILIAR Y ESCOLAR

El capítulo anterior comenzó con la descripción de la relación entre las puntuaciones de rendimiento y determinadas variables del contexto social, económico y cultural, principalmente vinculadas al índice ISEC. En este capítulo se estudia el efecto que algunos índices de contexto relacionados con los alumnos y su familia, el docente y el centro educativo, tienen sobre el rendimiento en matemáticas y ciencias del alumnado. Estos índices de contexto se alejan de aspectos económicos y centran su atención en temas como el disfrute y consideración de las áreas evaluadas.

Los resultados de España se comparan con los de los países miembros de la OCDE que han participado en el estudio TIMSS y con el total UE*. El número de variables que incluyen los cuestionarios de contexto es muy alto; por esta razón se han agrupado en índices, siguiendo la estructura interna de los propios cuestionarios, con la finalidad de facilitar la presentación de la información.

En definitiva, en este capítulo el lector podrá profundizar, por un lado, en los resultados del porcentaje de alumnos en cada uno de los niveles descritos para cada índice y, por otro, en las medias que obtienen España, el promedio OCDE-24 y el total UE*.

Índice de absentismo escolar

En esta escala se ha clasificado al alumnado según sus contestaciones a la pregunta denominada G8 del cuestionario de contexto.

G8

¿Con qué frecuencia faltas al colegio?

Rellena solo un círculo.

Una vez a la semana --

Una vez cada dos semanas --

Una vez al mes --

Nunca o casi nunca --

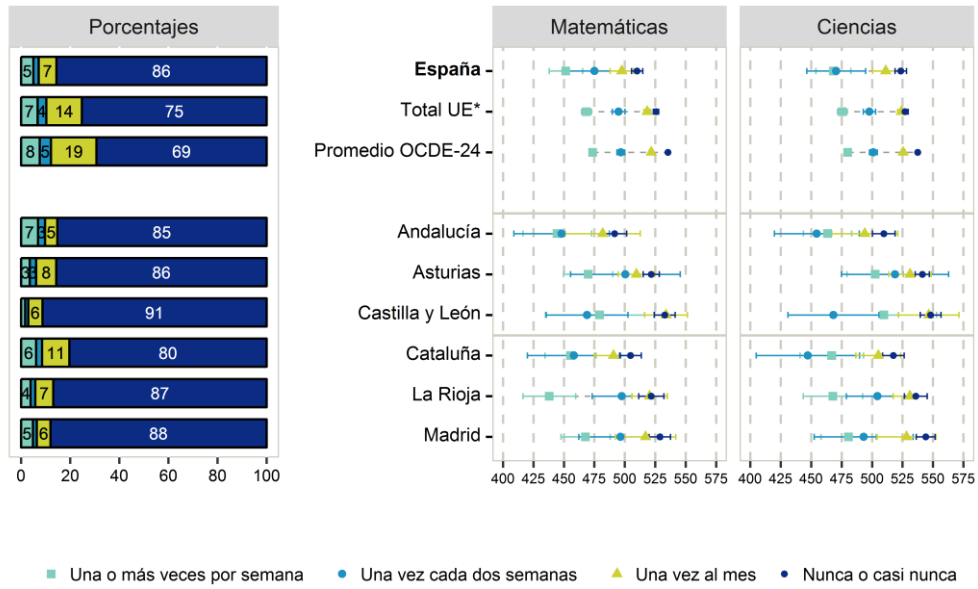
El dato más ilustrativo que podemos ver en la Figura 5.1 es que en España no falta a clase “Nunca o casi nunca” el 86% de los alumnos, 17 puntos porcentuales más que en el promedio OCDE-24 (69%) y 11 puntos más que el total UE*. En España, únicamente un 5% es el que declara que se ausenta de clase “Una o más veces por semana”, frente al 7% del total UE* y el 8% del promedio OCDE-24.

En cuanto a los promedios por categorías (“Una vez a la semana”; “Una vez cada dos semanas”; “Una vez al mes”; “Nunca o casi nunca”), existe diferencia estadísticamente significativa entre los resultados correspondientes a las cuatro en matemáticas en España, promedio OCDE-24 y total UE*.

Sin embargo, en ciencias en España no existe significatividad entre las categorías “Una o más veces por semana” y “Una vez cada dos semanas”. Sí existe significatividad en el promedio OCDE-24 entre las cuatro categorías, pero no en el total UE* entre las dos superiores.

En este índice de absentismo, la diferencia entre las opciones “Una vez a la semana” y “Nunca o casi nunca” es similar en España, promedio OCDE-24 y total UE*, y se sitúa siempre por encima de los 50 puntos.

Figura 5.1 Resultados en matemáticas y ciencias en función del índice de absentismo escolar y porcentajes



Índice de percepción de los alumnos acerca de la enseñanza que reciben de matemáticas y ciencias

En este índice se ha clasificado a los estudiantes conforme a su grado de acuerdo con diez cuestiones acerca de su percepción de la enseñanza en las clases de matemáticas y ciencias (preguntas del cuestionario de contexto denominadas MS2 y MS5).

Los estudiantes que experimentaron una enseñanza “muy motivadora” en matemáticas se corresponden con aquellos que contestaron en promedio “muy de acuerdo” en cinco de las diez afirmaciones y “un poco de acuerdo” en las otras cinco cuestiones.

Aquellos que, según su percepción, recibieron una enseñanza que era “menos motivadora” se corresponden con respuestas de “un poco en desacuerdo” con cinco de las diez declaraciones y “un poco de acuerdo” con las otras cinco afirmaciones, en promedio.

Todos los demás estudiantes se corresponden con aquellos que perciben haber recibido una “enseñanza motivadora” en las clases de matemáticas y ciencias.

MS2

¿Hasta qué punto estás de acuerdo con estas afirmaciones sobre tus clases de matemáticas?

Rellena un círculo en cada línea.

	Muy de acuerdo	Un poco de acuerdo	Un poco en desacuerdo	Muy en desacuerdo
a) Sé lo que mi profesor/a espera que haga	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b) Es fácil entender a mi profesor/a ...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c) Me interesa lo que dice mi profesor/a	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d) Mi profesor/a me propone cosas interesantes que hacer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e) Mi profesor/a responde a mis preguntas con claridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f) A mi profesor/a se le da bien explicar las matemáticas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
g) Mi profesor/a me deja mostrar lo que he aprendido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
h) Mi profesor/a hace diferentes cosas para ayudarnos a aprender	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
i) Mi profesor/a me dice cómo mejorar cuando me equivoco	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
j) Mi profesor/a escucha lo que tengo que decir.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

MS5

¿Hasta qué punto estás de acuerdo con estas afirmaciones sobre tus clases de ciencias?

Rellena un círculo en cada línea.

	Muy de acuerdo	Un poco de acuerdo	Un poco en desacuerdo	Muy en desacuerdo
a) Sé lo que mi profesor/a espera que haga	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b) Es fácil entender a mi profesor/a ...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c) Me interesa lo que dice mi profesor/a	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d) Mi profesor/a me propone cosas interesantes que hacer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e) Mi profesor/a responde a mis preguntas con claridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f) A mi profesor/a se le da bien explicar las ciencias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
g) Mi profesor/a me deja mostrar lo que he aprendido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
h) Mi profesor/a hace diferentes cosas para ayudarnos a aprender	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
i) Mi profesor/a me dice cómo mejorar cuando me equivoco	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
j) Mi profesor/a escucha lo que tengo que decir.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

De la Figura 5.2 y Figura 5.3 se extrae una información positiva y es que el alumnado español recibe una enseñanza motivadora en el 82% y 81% de los casos en matemáticas y ciencias respectivamente, porcentajes muy superiores a los valores dados para el promedio OCDE-24 (64% y 65%) y total UE* (68% y 68%).

En España, en matemáticas, esto se traduce en una diferencia estadísticamente significativa entre las categorías “Poco motivadora” y las otras dos categorías (12 puntos), pero no entre las dos categorías superiores. Esta situación se reproduce tanto en el promedio OCDE-24 (23 puntos) como en el total UE* (16 puntos).

Sin embargo, en ciencias, solo en el promedio OCDE-24 existe diferencia entre la categoría inferior y las dos superiores.

Figura 5.2 Resultados en matemáticas en función del índice de percepción de la enseñanza y porcentajes

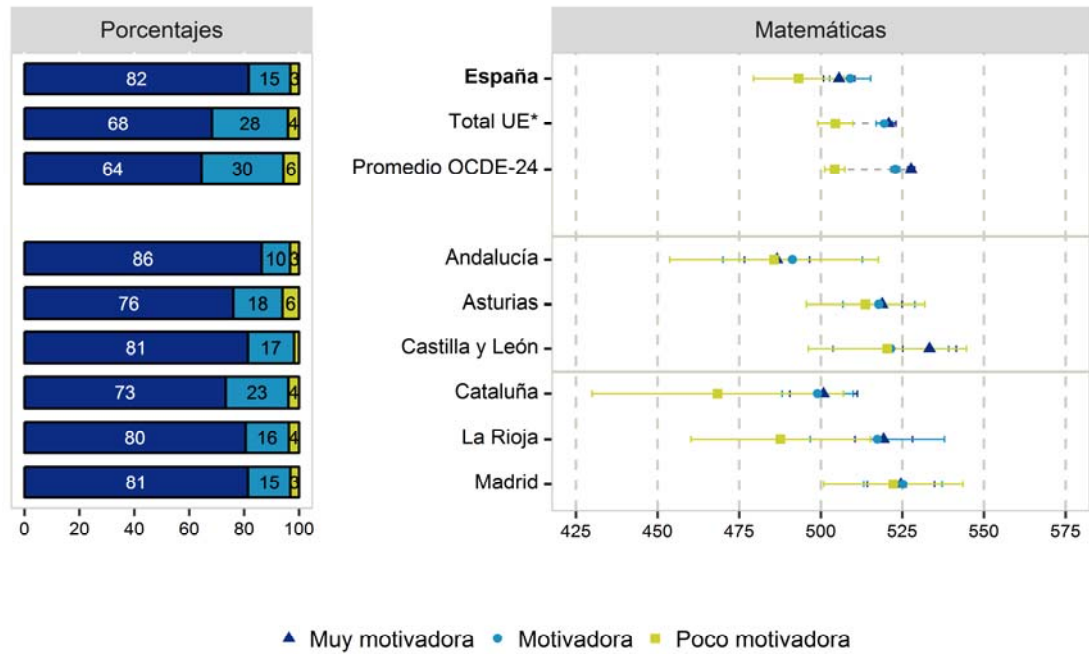
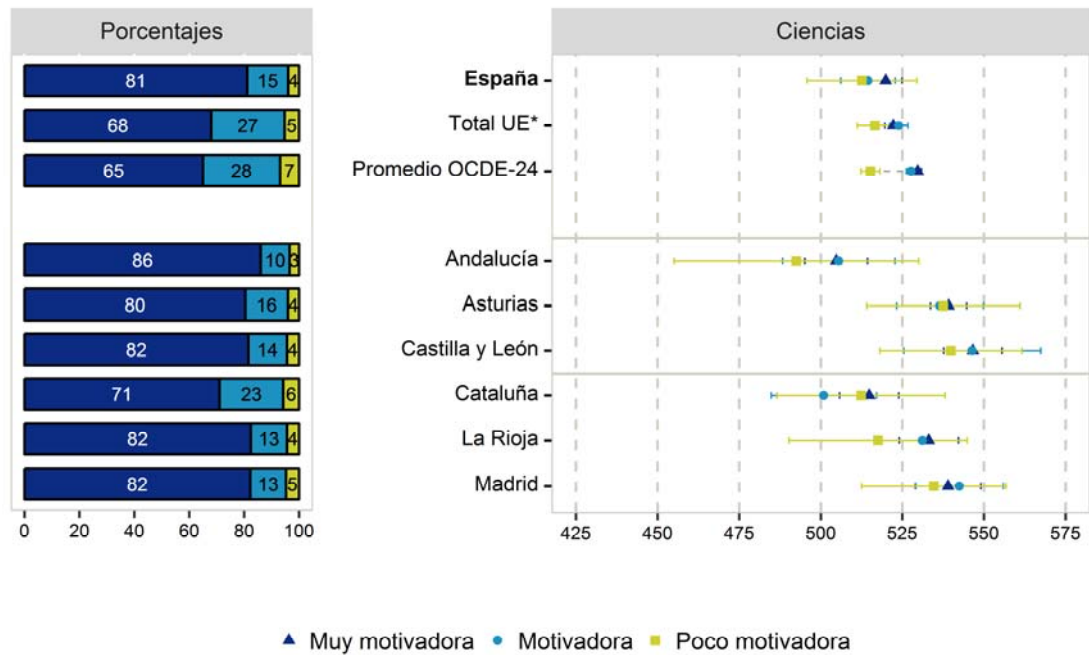


Figura 5.3 Resultados en ciencias en función del índice de percepción de la enseñanza y porcentajes



Índice del gusto por el aprendizaje de matemáticas y ciencias

En este índice se ha clasificado a los estudiantes conforme a su opinión sobre su grado de “disfrute” en relación a nueve afirmaciones sobre el gusto por el aprendizaje de matemáticas y ciencias (preguntas del cuestionario de contexto denominadas MS1 y MS4).

Los estudiantes enmarcados en la categoría “Me gusta mucho estudiar matemáticas/ciencias” son los que han manifestado estar “muy de acuerdo” con cinco de las nueve afirmaciones y “un poco de acuerdo” con las otras cuatro, en promedio.

Los estudiantes que se encuentran en la categoría “No me gusta estudiar matemáticas/ciencias” han expresado estar “un poco en desacuerdo” con cinco de las nueve contestaciones y “un poco de acuerdo” con las otras cuatro, en promedio.

Todos los demás estudiantes pertenecen a la categoría “Me gusta estudiar matemáticas/ciencias”.

MS1

¿Hasta qué punto estás de acuerdo con estas afirmaciones sobre aprender matemáticas?

Rellena un círculo en cada línea.

	Muy de acuerdo	Un poco de acuerdo	Un poco en desacuerdo	Muy en desacuerdo
a) Disfruto aprendiendo matemáticas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b) Me gustaría no tener que estudiar matemáticas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c) Las matemáticas son aburridas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d) Aprendo muchas cosas interesantes en matemáticas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e) Me gustan las matemáticas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f) Cualquier tarea del colegio con números me gusta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
g) Me gusta resolver problemas de matemáticas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
h) Siempre estoy deseando que llegue la clase de matemáticas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
i) Matemáticas es una de mis asignaturas favoritas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

MS4

¿Hasta qué punto estás de acuerdo con estas afirmaciones sobre el aprendizaje de las ciencias?

Rellena un círculo en cada línea.

	Muy de acuerdo	Un poco de acuerdo	Un poco en desacuerdo	Muy en desacuerdo
a) Disfruto aprendiendo ciencias -----	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b) Me gustaría no tener que estudiar ciencias -----	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c) Las ciencias son aburridas -----	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d) Aprendo muchas cosas interesantes en ciencias -----	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e) Me gustan las ciencias -----	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f) Estoy deseando aprender ciencias en el colegio -----	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
g) Las ciencias me enseñan cómo funcionan las cosas en el mundo ---	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
h) Me gusta hacer experimentos científicos -----	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
i) Ciencias es una de mis asignaturas favoritas -----	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

En los índices que miden el “Gusto por estudiar matemáticas/ciencias”, Figura 5.4 y Figura 5.5, podemos observar que el comportamiento en España, promedio OCDE-24 y total UE* es aproximadamente el mismo, tanto en los porcentajes por cada una de las categorías, como en la significatividad en los promedios obtenidos en cada una de ellas.

El porcentaje de alumnado que afirma “No me gusta estudiar matemáticas” es de un 19% en España, frente a un 21% del total UE* y un 22 % del promedio OCDE-24. El porcentaje de alumnado que afirma “No me gusta estudiar ciencias” es mucho menor, un 12% en España y en el promedio OCDE-24 y un 13% en el total UE*.

En matemáticas existe diferencia significativa entre las puntuaciones que se asocian a cada una de las tres categorías. Quienes declaran “Me gusta mucho estudiar matemáticas” obtienen algo más de 20 puntos en España y total UE* y 32 puntos más en el promedio OCDE-24 que los que declaran “No me gusta estudiar matemáticas”.

Estas diferencias se estrechan a los 20 puntos en el caso de ciencias e incluso la diferencia deja de ser significativa en España en las dos categorías inferiores.

Figura 5.4 Resultados en matemáticas en función del índice del gusto por el aprendizaje de las matemáticas y porcentajes

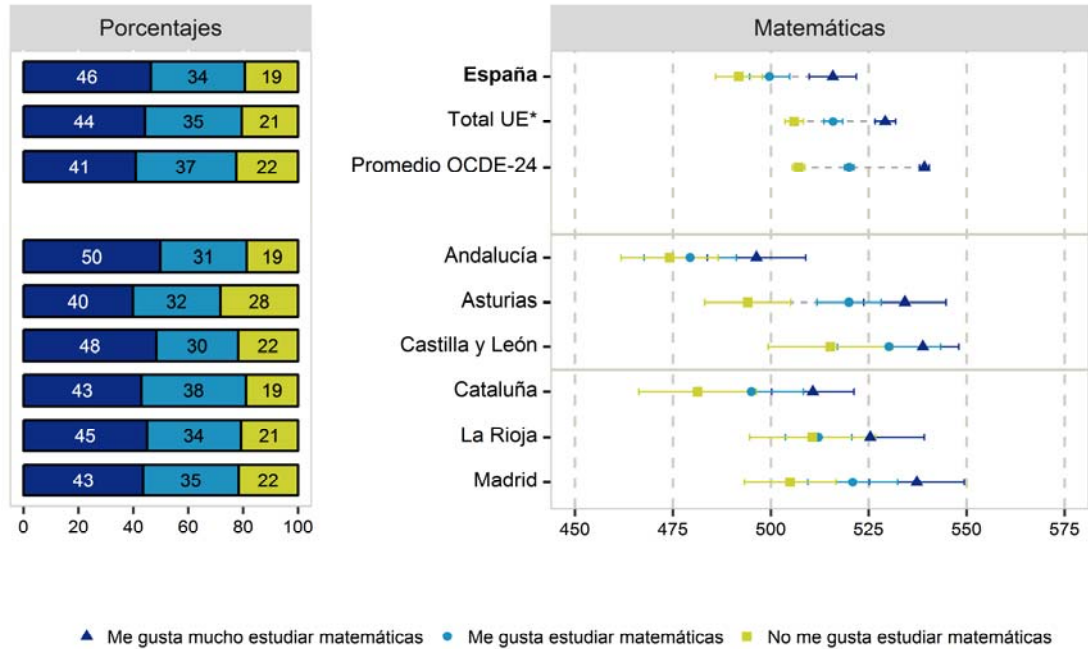
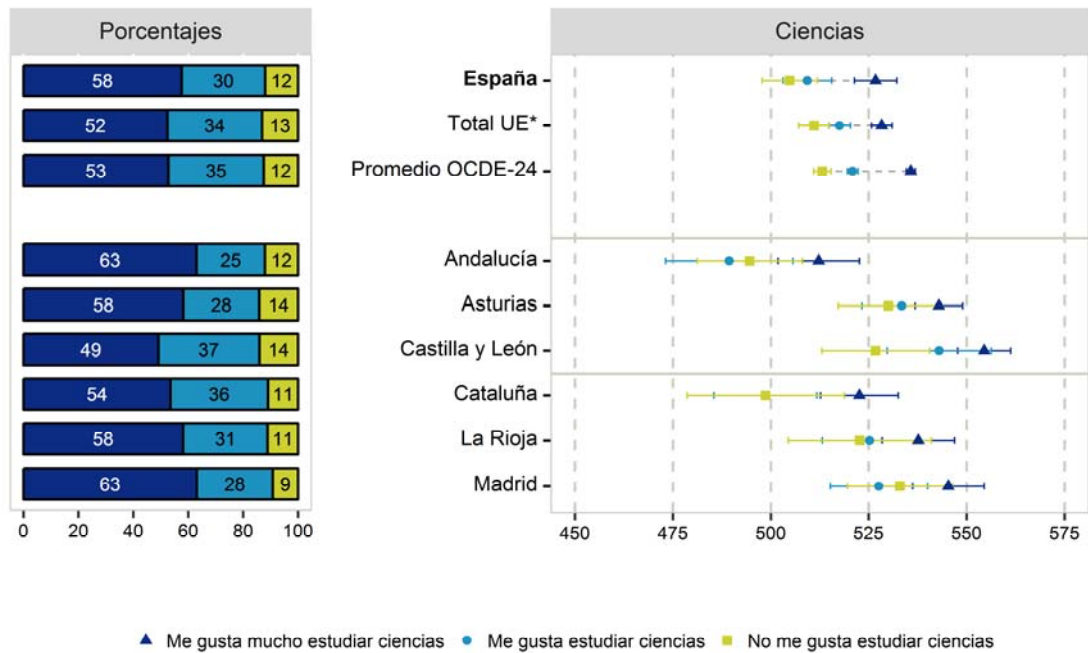


Figura 5.5 Resultados en ciencias en función del índice del gusto por el aprendizaje de las ciencias y porcentajes



Índice de seguridad en el aprendizaje de matemáticas y ciencias

En este índice se ha clasificado a los estudiantes conforme a su grado de acuerdo con nueve enunciados sobre la seguridad en el aprendizaje de matemáticas y ciencias (preguntas del cuestionario de contexto denominadas MS3 y MS6).

Los estudiantes enmarcados en la categoría “Muy seguro en matemáticas/ciencias” son los que se corresponden con aquellos que han declarado estar “muy de acuerdo” con cinco de las nueve afirmaciones y “un poco de acuerdo” con las otras cuatro, en promedio.

Los estudiantes que se encuentran en la categoría “Sin seguridad en matemáticas/ciencias” se corresponden con aquellos que han manifestado estar “un poco en desacuerdo” con cinco de las nueve contestaciones y “un poco de acuerdo” con las otras cuatro, en promedio. Todos los demás estudiantes pertenecen a la categoría “Me gusta estudiar matemáticas/ciencias”.

MS3

¿Hasta qué punto estás de acuerdo con estas afirmaciones sobre las matemáticas?

Rellena un círculo en cada línea.

	Muy de acuerdo	Un poco de acuerdo	Un poco en desacuerdo	Muy en desacuerdo
a) Normalmente voy bien en matemáticas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b) Las matemáticas me resultan más difíciles que a muchos de mis compañeros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c) Simplemente no soy bueno en matemáticas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d) En matemáticas aprendo las cosas rápido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e) Las matemáticas me ponen nervioso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f) Se me da bien resolver problemas matemáticos difíciles	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
g) Mi profesor/a dice que se me dan bien las matemáticas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
h) Las matemáticas me resultan más difíciles que cualquier otra asignatura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
i) Las matemáticas me confunden	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

MS6

¿Hasta qué punto estás de acuerdo con estas afirmaciones sobre las ciencias?

Rellena un círculo en cada línea.

	Muy de acuerdo	Un poco de acuerdo	Un poco en desacuerdo	Muy en desacuerdo
a) Normalmente voy bien en ciencias -	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b) Las ciencias me resultan más difíciles que a muchos de mis compañeros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c) Simplemente no soy bueno en ciencias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d) En ciencias aprendo las cosas rápido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e) Mi profesor dice que se me dan bien las ciencias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f) Las ciencias me resultan más difíciles que cualquier otra asignatura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
g) Las ciencias me confunden	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

En los índices que miden la “Seguridad en matemáticas/ciencias”, Figura 5.6 y Figura 5.7, podemos observar, al igual que ocurría en el índice “Gusto por el aprendizaje de matemáticas/ciencias”, que el comportamiento en España, promedio OCDE-24 y total UE* es aproximadamente el mismo, tanto en porcentajes por cada una de las categorías, como en la significatividad en los promedios obtenidos en cada una de ellas.

En matemáticas existe una diferencia significativa entre las puntuaciones de cada una de las tres categorías, obteniendo aquellos alumnos que declaran estar “Muy seguros en matemáticas” aproximadamente 80 puntos más en España y total UE* y 87 puntos en el promedio OCDE-24 que los que declaran “Sin seguridad en matemáticas”. Estas diferencias se estrechan al margen de 60 puntos en el caso del área de ciencias.

Figura 5.6 Resultados en matemáticas en función del índice de seguridad en matemáticas y porcentajes

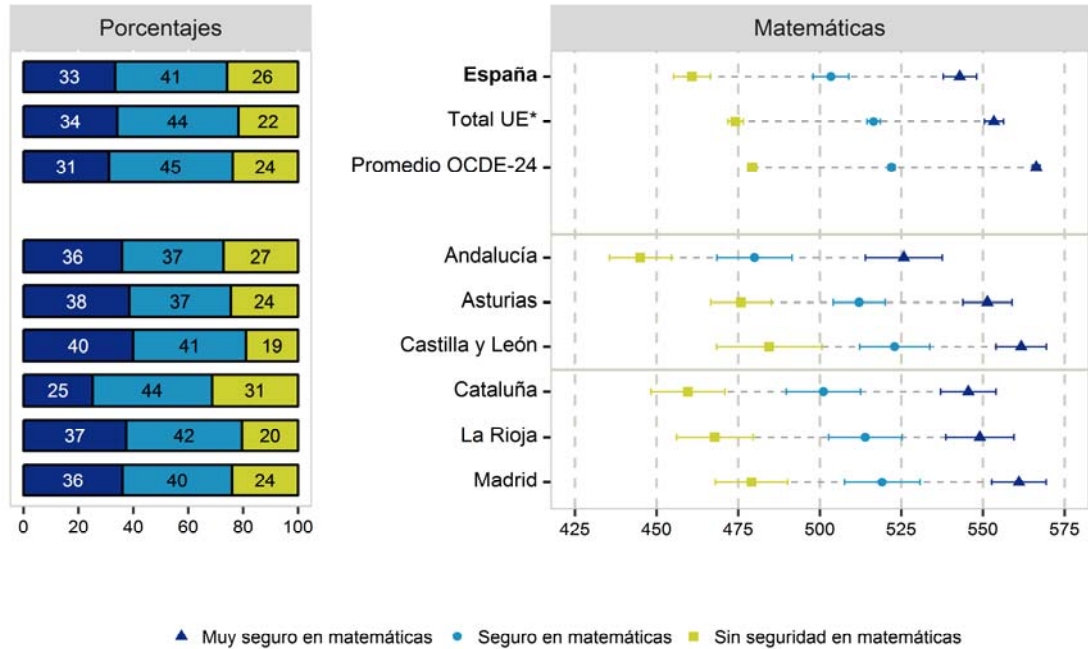
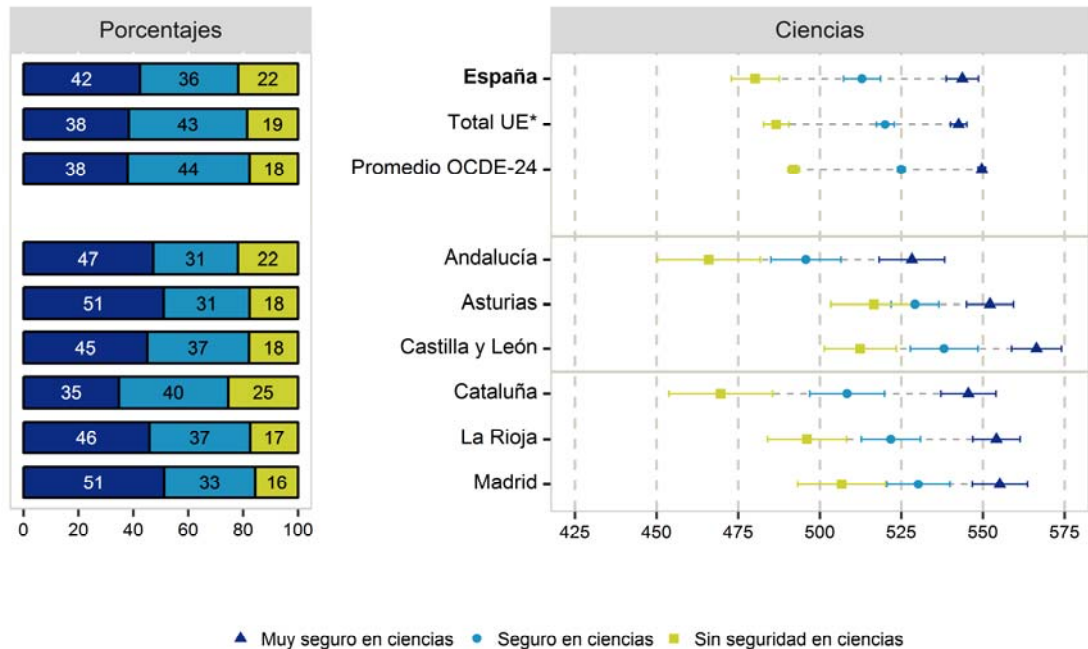


Figura 5.7 Resultados en ciencias en función del índice de seguridad en ciencias y porcentajes



6 ■ CONCLUSIONES

6. CONCLUSIONES

En este informe se han descrito los resultados internacionales en TIMSS y se han comparado con los de España. Además, el análisis de los promedios se ha particularizado para los países miembros de la OCDE que han participado en el estudio y en relación con el total UE*, siguiendo la metodología del informe internacional, donde se utiliza el punto de referencia 500 como promedio TIMSS. En general, los países con economías más desarrolladas logran las mejores puntuaciones y la dispersión entre sus resultados es menor que la existente en los países menos desarrollados. Los resultados en ciencias son mejores que los de matemáticas en la mayoría de países.

En el caso de España, en los resultados, inferiores a la media OCDE-24 y UE* en ambas competencias, puede haber influido que la edad media de los alumnos de la mayoría de países era superior a la de los españoles en el momento de la aplicación de la prueba, como se muestra en la Tabla 6.1. En España, los alumnos realizaron la evaluación con una media de 9,9 años, una de las más bajas, con una diferencia de casi medio año respecto a la media de edad de los países de la OCDE (10,3 años).

Tabla 6.1 Edad media en la que los alumnos fueron evaluados en los distintos países

País	Edad media		País	Edad media	
	2015	2011		2015	2011
Alemania	10,4	10,4	Hungría	10,7	10,7
Australia	10,0	10,0	Inglaterra	10,1	
Bélgica (Flamenco)	10,1	10,1	Irlanda	10,4	10,3
Bulgaria	10,8		Irlanda del Norte	10,4	
Canadá	9,9		Italia	9,7	9,7
Chile	10,2	10,1	Japón	10,5	10,5
Chipre	9,8		Lituania	10,7	10,7
Corea del Sur	10,5	10,4	Noruega	10,7	
Croacia	10,6	10,7	Nueva Zelanda	10,0	9,9
Dinamarca	10,9	11,0	Países Bajos	10,0	10,2
Eslovaquia	10,4	10,4	Polonia	10,7	
Eslovenia	9,8	9,9	Portugal	9,9	10,0
España	9,9	9,8	República Checa	10,4	10,4
Estados Unidos	10,2	10,2	Singapur	10,4	10,4
Federación Rusa	10,8	10,8	Suecia	10,8	10,7
Finlandia	10,8	10,8	Turquía	9,9	10,1
Francia	9,9				

RESULTADOS TIMSS-MATEMÁTICAS 2015

España ha obtenido 505 puntos en matemáticas y, por tanto, se sitúa por encima del promedio TIMSS de 500 puntos de los países participantes, aunque por debajo de la media OCDE-24 (525) y del total UE* (519). Los mejores resultados los han logrado Singapur (618), Corea del Sur (608), Japón (593), Irlanda del Norte (570) y Federación Rusa (564). El porcentaje de alumnos rezagados en España en matemáticas coincide con la media OCDE, un 7% y es un punto más elevada que la del total UE* (6%). El porcentaje de alumnos excelentes en nuestro país es del 3%, frente al 7% del total UE* y el 10% del promedio OCDE.

Por otra parte, en el análisis de los dominios de contenido queda reflejado que los peores resultados de España en matemáticas se obtienen en “formas y medidas geométricas”, tanto si lo comparamos con los otros dominios de matemáticas como con las diferencias de media respecto del promedio OCDE-24 y el total UE* en ese dominio. La Tabla 6.2 nos muestra la cobertura que han tenido los distintos dominios en el aprendizaje en clase (en el curso de la evaluación o en anteriores) y se aprecia que el dominio que han trabajado en clase un menor número de alumnos es “formas y medidas geométricas” tanto en España (58%) como a nivel global (68%) con una diferencia negativa del 10% (la única negativa entre los tres dominios).

En el análisis de los dominios cognitivos se observa que los peores resultados de España en matemáticas se obtienen en “razonar”, tanto si lo comparamos con los otros dominios cognitivos como con las diferencias de media respecto del promedio OCDE-24 y el total UE* en ese dominio.

Tabla 6.2 Porcentaje de estudiantes que han trabajado en clase los temas evaluados de matemáticas

País	Todas las Matemáticas (17 temas)	"números" (8 temas)	"formas y medidas geométricas" (7 temas)	"representación de datos" (2 temas)
Alemania	69 (0,8)	67 (1,0)	64 (1,3)	92 (1,7)
Australia	87 (1,0)	89 (0,9)	83 (1,4)	93 (1,6)
Bélgica (Flamenca)	85 (0,7)	97 (0,7)	74 (1,2)	76 (2,6)
Bulgaria	60 (1,0)	63 (0,5)	56 (1,4)	62 (4,0)
Canadá	77 (0,8)	80 (0,7)	69 (1,2)	92 (1,2)
Chile	90 (1,2)	94 (1,0)	88 (1,6)	83 (3,0)
Chipre	83 (0,9)	84 (0,7)	80 (1,4)	89 (2,2)
Corea del Sur	73 (1,1)	83 (1,2)	60 (1,2)	80 (2,6)
Croacia	60 (0,7)	61 (0,6)	67 (1,2)	30 (2,8)
Dinamarca	77 (1,0)	78 (1,0)	79 (1,6)	62 (3,3)
Eslovaquia	56 (0,8)	66 (0,7)	44 (1,1)	57 (2,9)
Eslovenia	64 (0,8)	70 (1,0)	48 (1,2)	95 (1,1)
España	74 (1,3)	86 (1,3)	58 (2,1)	83 (2,4)
Estados Unidos	83 (0,8)	94 (0,6)	69 (1,4)	86 (1,7)
Federación Rusa	- -	- -	- -	- -
Finlandia	76 (1,0)	89 (0,9)	58 (2,1)	85 (2,2)
Francia	75 (1,0)	75 (1,1)	77 (1,4)	71 (2,8)
Hungría	75 (1,0)	79 (0,6)	68 (1,6)	85 (2,7)
Inglaterra	89 (1,2)	95 (0,8)	85 (1,9)	80 (3,0)
Irlanda	81 (1,0)	92 (0,8)	66 (1,7)	94 (1,9)
Irlanda del Norte	92 (0,9) ¹	97 (0,6) ¹	85 (1,7) ¹	94 (2,7) ¹
Italia	80 (1,0)	88 (1,0)	70 (1,6)	83 (2,5)
Japón	76 (1,0)	85 (0,8)	71 (1,2)	62 (3,2)
Lituania	81 (1,1)	88 (1,1)	69 (1,7)	95 (1,5)
Noruega	74 (1,2) ¹	78 (1,4) ¹	70 (1,7) ¹	74 (3,0) ¹
Nueva Zelanda	82 (0,9)	87 (0,8)	74 (1,3)	93 (1,4)
Países Bajos	64 (1,4) ¹	70 (1,5) ¹	51 (1,8) ¹	84 (2,8) ¹
Polonia	58 (1,3)	71 (1,4)	46 (1,4)	47 (3,7)
Portugal	93 (0,5)	96 (0,5)	88 (1,0)	99 (0,4)
República Checa	66 (1,0)	71 (1,0)	59 (1,4)	69 (3,1)
Singapur	85 (0,5)	100 (0,1)	66 (1,1)	95 (1,0)
Suecia	56 (1,3)	65 (1,5)	44 (2,0)	63 (4,3)
Turquía	78 (1,3)	84 (1,2)	65 (1,9)	96 (1,5)
Promedio TIMSS	76 (0,2)	83 (0,1)	68 (0,2)	78 (0,4)

¹ Se dispone de datos de al menos el 70% de los alumnos, pero de menos del 80%

RESULTADOS TIMSS-CIENCIAS 2015

España ha obtenido 518 puntos en ciencias y, por tanto, se sitúa por encima del promedio TIMSS de 500 puntos de los países participantes, aunque por debajo de la media OCDE-24 (528) y del total UE* (521), de manera que no son significativas las diferencias con el total UE*.

Los países con mayor rendimiento en ciencias son Singapur (590), Corea del Sur (589), Japón (569), la Federación Rusa (567) y Finlandia (554). España tiene un 5% de alumnos rezagados en ciencias frente al 6% del promedio OCDE-24 y al total UE*. La proporción de estudiantes excelentes en nuestro país es del 5%, mientras que en el total UE* es del 7% y en la media OCDE-24, del 9%. Es en ciencias donde España se sitúa más cerca de la media OCDE, tanto de alumnos rezagados como de excelentes.

Por otra parte, en el análisis de los dominios de contenido queda reflejado que los peores resultados de España en ciencias se obtienen en “ciencias físicas”, tanto si lo comparamos con los otros dominios de ciencias como con las diferencias de media respecto del promedio OCDE-24 y el total UE* en ese dominio. Como muestra la Tabla 6.3, España tiene la peor cobertura en ese dominio (54%) y también el promedio TIMSS (59%). Cabe destacar que la diferencia entre ambos es desfavorable para España, mientras que en los otros dos dominios de contenidos es positiva.

En el análisis de los dominios cognitivos se observa que los peores resultados de España en ciencias se obtienen en “aplicar”, tanto si lo comparamos con los otros dominios cognitivos como con el promedio OCDE-24 y el total UE* en ese dominio.

Tabla 6.3 Porcentaje de estudiantes que han trabajado en clase los temas evaluados de ciencias

País	Todas las Ciencias (23 temas)	"ciencias de la vida" (7 temas)	"ciencias físicas" (9 temas)	"ciencias de la Tierra" (7 temas)
Alemania	62 (1,3)	68 (1,4)	56 (1,9)	63 (1,9)
Australia	61 (1,4)	72 (1,6)	52 (2,0)	62 (2,3)
Bélgica (Flamenco)	47 (1,4)	61 (1,9)	30 (1,7)	57 (1,9)
Bulgaria	81 (0,9)	91 (0,8)	72 (1,7)	82 (1,1)
Canadá	54 (0,9)	66 (1,4)	46 (1,2)	53 (1,2)
Chile	76 (1,3)	89 (1,8)	62 (2,0)	80 (1,8)
Chipre	62 (1,6)	75 (2,1)	53 (2,3)	59 (2,6)
Corea del Sur	49 (1,6)	53 (2,0)	51 (1,5)	44 (2,0)
Croacia	57 (1,3)	69 (1,6)	38 (1,7)	71 (1,6)
Dinamarca	57 (1,6) ¹	62 (1,9) ¹	47 (2,1) ¹	66 (2,4) ¹
Eslovaquia	89 (0,7)	87 (0,9)	91 (0,8)	88 (1,3)
Eslovenia	68 (1,3)	65 (2,0)	76 (1,8)	63 (1,6)
España	74 (1,0)	88 (1,1)	54 (1,9)	85 (0,9)
Estados Unidos	74 (1,0)	74 (1,4)	70 (1,5)	80 (1,3)
Federación Rusa	- -	- -	- -	- -
Finlandia	60 (1,4)	72 (1,4)	48 (2,2)	64 (1,7)
Francia	59 (1,1)	68 (1,8)	42 (1,4)	72 (1,7)
Hungría	68 (1,0)	84 (1,1)	50 (1,6)	75 (1,7)
Inglaterra	73 (2,0) ¹	67 (2,5) ¹	78 (2,2) ¹	72 (2,7) ¹
Irlanda	75 (1,3)	78 (1,6)	74 (1,4)	74 (2,3)
Irlanda del Norte	61 (1,9) ¹	73 (2,6) ¹	50 (2,9) ¹	64 (2,5) ¹
Italia	52 (1,3)	62 (1,9)	38 (1,7)	59 (1,7)
Japón	39 (1,2)	34 (1,5)	51 (1,5)	29 (1,6)
Lituania	76 (1,6)	95 (1,0)	61 (2,5)	78 (2,0)
Noruega	57 (1,6) ¹	62 (2,4) ¹	46 (2,3) ¹	67 (2,4) ¹
Nueva Zelanda	62 (1,2)	72 (1,7)	55 (1,4)	64 (1,7)
Países Bajos	51 (1,7) ¹	58 (2,2) ¹	38 (2,3) ¹	59 (2,3) ¹
Polonia	33 (0,9)	53 (1,7)	16 (1,2)	37 (1,4)
Portugal	78 (1,1)	94 (0,8)	59 (2,1)	86 (1,0)
República Checa	60 (1,3)	75 (1,5)	34 (1,8)	76 (2,0)
Singapur	40 (0,6)	52 (0,9)	58 (0,8)	6 (0,8)
Suecia	55 (1,5)	56 (2,4)	45 (2,2)	68 (2,1)
Turquía	70 (1,3)	52 (2,5)	81 (1,1)	74 (1,6)
Promedio TIMSS	65 (0,2)	72 (0,2)	59 (0,3)	66 (0,3)

¹ Se dispone de datos de al menos el 70% de los alumnos, pero de menos del 80%

EVOLUCIÓN HISTÓRICA

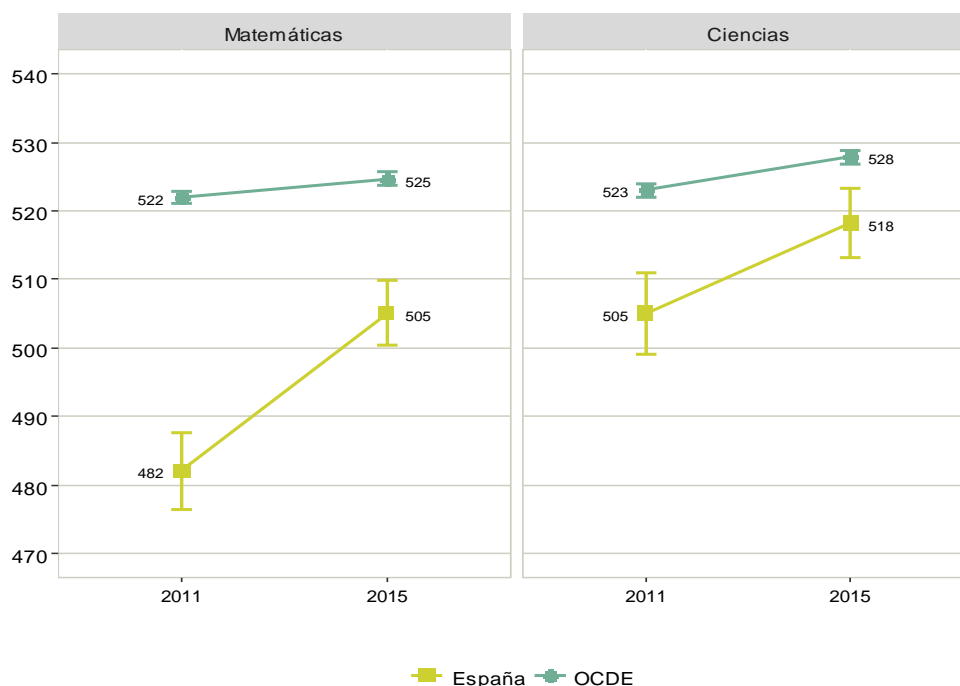
España ha mejorado sus resultados 23 puntos en TIMSS-matemáticas, puesto que ha evolucionado de 482 puntos en 2011 a 505 en 2015. Esto la sitúa por encima del promedio de TIMSS (500 puntos) y reduce la brecha a la mitad respecto al promedio OCDE. Sin embargo, todavía hay margen para continuar mejorando los resultados.

El avance se ha producido fundamentalmente en el nivel más bajo, pues España ha logrado reducir 6 puntos el porcentaje de alumnos rezagados en matemáticas desde 2011 (13%) a 2015 (7%), lo cual supone un importante logro del sistema educativo en cuanto a la inclusión. En el caso de los alumnos excelentes, aunque el porcentaje asciende en esta competencia, pasando del 1% al 3%, hay que observar que nuestro sistema educativo sigue sin desarrollar el máximo potencial de los alumnos con más talento.

En cuanto a ciencias, España ha mejorado sus resultados 13 puntos en TIMSS-ciencias, y ha evolucionado de 505 puntos en 2011 a 518 en 2015, reduciendo la distancia a 3 puntos con la UE (las diferencias no son significativas) y a 10 puntos con el promedio OCDE. España logra, así, reducir 3 puntos el porcentaje de alumnos rezagados en ciencias desde 2011 (8%) a 2015 (5%); y se mejora el nivel de alumnos excelentes en ciencias, del 4% al 5%.

Por último, España es el país que más mejora en matemáticas desde 2011 a 2015 (23 puntos) de entre los países de la Unión Europea participantes en ambos ciclos y el cuarto que más mejora en ciencias desde 2011 a 2015 (13 puntos). En ambos casos la mejora se considera estadísticamente significativa.

Figura 6.1 Promedios de España y OCDE-24 en matemáticas y ciencias en TIMSS 2011 y 2015



OTROS RESULTADOS

La puntuación media según el máximo nivel educativo de los progenitores parece avalar la hipótesis de que los alumnos españoles cuyos padres cuentan con un nivel educativo superior tienen un rendimiento inferior al de los alumnos de los demás países participantes del mismo grupo. Por el contrario, los alumnos españoles que son hijos de padres con escaso nivel educativo logran un rendimiento superior a sus homólogos internacionales.

El número de libros que el alumno tiene en casa es una aproximación al nivel cultural de su familia. La puntuación media obtenida por el alumnado en TIMSS se ve influida de modo notable por el número de libros en casa. Cuanto mayor es el número de libros en el domicilio familiar, más alta es la puntuación media obtenida en matemáticas y en ciencias. En España, tener más de 200 libros frente a tener menos de 10 supone una diferencia de 68 puntos en matemáticas y 71 en ciencias. En los datos internacionales las diferencias son aproximadamente las mismas.

El ISEC (Índice Social, Económico y Cultural) es una variable que contribuye a la explicación de los resultados obtenidos, pero no los determina en ningún caso. Son especialmente llamativos los casos de Singapur y Corea del Sur: ambos tienen un ISEC positivo, pero no muy alto, y, sin embargo, los resultados son los mejores tanto en

matemáticas como en ciencias. Los resultados de los alumnos españoles son inferiores a los valores esperados para su índice aunque no significativamente en el caso de ciencias.

El efecto de incrementar en una unidad el ISEC medio de España supondría un aumento de 29 puntos en los promedios de ambas competencias. El sistema educativo español se puede considerar más equitativo que el promedio OCDE (dónde el efecto sería de 34 puntos) y, desde luego, es uno de los más equitativos entre los países considerados, puesto que el entorno socioeconómico y cultural tiene menor influencia en los resultados.

El rendimiento de los alumnos españoles ha sido mayor significativamente que el de las alumnas tanto en matemáticas como en ciencias, con diferencias más amplias que las medias internacionales. Solo en Finlandia la diferencia es significativa a favor de las alumnas.

El alumnado español recibe una enseñanza motivadora en el 82% y 81% de los casos en matemáticas y ciencias respectivamente, porcentajes muy superiores a los valores dados para el promedio OCDE (64% y 65%) y UE (68% y 68%).

En matemáticas, aquellos alumnos que declaran “Me gusta mucho estudiar matemáticas” obtienen 20 puntos más en España y en el total de la UE; y 32 puntos en el promedio de la OCDE respecto a los que declaran “No me gusta estudiar matemáticas”. Asimismo, quienes declaran estar “Muy seguros en matemáticas” obtienen aproximadamente 80 puntos más en España y en el total UE y 87 en el promedio OCDE respecto a aquellos que se declaran “Sin seguridad en matemáticas”. Estas diferencias se estrechan al margen de 60 puntos en el caso de ciencias.

ANEXOS

AGRADECIMIENTOS

El presente informe ha sido posible gracias al trabajo en equipo de las personas que componen el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE):

- Vicente Alcañiz Miñano
- Francisco Javier García Crespo
- Carmen Tovar Sánchez
- Ruth Martín Escanilla
- Joaquín Martín Muñoz
- Isabel Couso Tapia
- Joaquín Vera Moros
- Guillermo Gil Escudero
- Jaime Vaquero Jiménez
- Mónica Martín Santiago
- Luis Sanz San Miguel
- Verónica Díez Girado
- Lis Cercadillo Pérez
- Araceli Sánchez Tovar
- José María Gallego Alonso-Colmenares
- María Jesús Cabañas Martínez
- Laura Apodaca Visaires
- Irene Gómez Molina
- Carolina López Gallardo
- Noelia Martínez García
- Emilio Rodríguez Antúnez
- Emilio Titos García
- Pepi Barroso Pérez
- José Luis Cobo Peinado
- Marta Colino Castro
- Paloma Hernández Gil

- Dolores Madrid González
- Consuelo Muños García
- José Antonio Rodríguez Valcárcel

COMPARACIÓN ENTRE VARIOS PAÍSES SEGÚN LA ENCICLOPEDIA TIMSS PRIMARIA 2015. MATEMÁTICAS Y CIENCIAS

COREA DEL SUR		
1. Sistema educativo	1.1. Edades	La educación primaria comienza a los 7 años.
	1.2. Organización del sistema	6 años de primaria.
	1.3. Currículos	El currículo nacional coreano se revisa periódicamente. Para el TIMSS 2015, en cuarto grado, el currículo fue modificado por última vez en 2007. Sin embargo, en 2015 se ha realizado una nueva revisión, que se empezará a implementar para los primeros grados en 2017.
	1.4. Idioma de enseñanza	Coreano.
	1.5 Enseñanza de las Matemáticas y las Ciencias	Uso de libro de texto. Desde el tercer al sexto grado, los alumnos tienen acceso a materiales de observación para realizar actividades de investigación. Cada hora de instrucción ocupa 40 minutos en primaria.
	1.6 Uso de la tecnología	Uso de laboratorios con ordenadores y recursos multimedia en ciencias. Uso de calculadoras, ordenadores y software educativo para entender los conceptos matemáticos
2. Currículum de matemáticas en primaria	2.1 Años	Las matemáticas están presentes en todo el currículo de la educación primaria.. En tercer y cuarto grado, de un total de 1972 horas de instrucción, 272 se dedican a matemáticas.
	2.2 Organización	Números y operaciones. Figuras. Medidas. Patrones. Probabilidad y estadística.
3. Currículum de ciencias en primaria	3.1 Años	De 3º a 6º grado
	3.2 Organización	Materia y Energía. Vida y planeta Tierra
4. Profesorado	5.1 Titulación y Especialización	En primaria, el currículo lo imparten "profesores de aula", sin especialidad, y pasan a impartirlo "profesores de asignatura" a partir del séptimo grado
	5.2 Acceso a la profesión	Los profesores se clasifican según grado 1 o 2. Los de primaria tienen que realizar una carrera de 4 años en educación, y se consideran profesores de Grado 1. Para convertirse en un docente de grado 2, deben completar un programa educativo y, además, aprobar una prueba de acceso a la docencia, donde se evalúan los conocimientos pedagógicos, curriculares y las habilidades docentes
	5.3 Formación continuas	Existe una variedad de programas de formación a través de las universidades. Para mejorar las habilidades de enseñanza, los profesores con 3 o más años de servicio participan en un programa de 180 horas durante las vacaciones.
5. Evaluación e iniciativas especiales	Evaluación de los estudiantes en matemáticas y ciencias	No hay exámenes a nivel nacional antes del 9º grado.
	Iniciativas especiales en la enseñanza de matemáticas y ciencias	
6. Uso e impacto de TIMSS	8.1 Participación	Participación desde 1995
	8.2 Impacto	Influencia en las reformas y políticas educativas

ESPAÑA		
1. Sistema educativo	1.1. Edades	6 a 12 años (Grado 1 a 6).
	1.2. Organización del sistema	Descentralizado.
	1.3. Currículos	Se basa en el desarrollo de las 8 competencias básicas. Se estructura en objetivos, competencias, contenidos, estándares de aprendizaje evaluables y criterios de evaluación.
	1.4. Idioma de enseñanza	Español y 4 idiomas oficiales: catalán, gallego, valenciano y vasco
	1.5 Enseñanza de las matemáticas y las ciencias	Plan de estudios nacional adaptado por cada comunidad autónoma y desarrollado en los centros a través de la programación anual
	1.6 Uso de la tecnología	Rápido crecimiento de las TIC. Todos los centros cuentan con sala de ordenadores y algunas aulas con pizarras interactivas.
2. Currículum de Matemáticas en Primaria	2.1 Años	Las matemáticas están presentes en el currículo a lo largo de toda la etapa de Educación Primaria.
	2.2 Organización	Se organiza en bloques: Números y operaciones, Medida, Geometría, Tratamiento de la información, azar y probabilidad
3. Currículum de Ciencias en Primaria	3.1 Años	Se imparten en todos los cursos de Educación Primaria.
	3.2 Organización	Incluye los siguientes bloques de contenido: los elementos del medio ambiente; la diversidad de los seres vivos; los sistemas de salud y el desarrollo personal de los órganos del cuerpo humano y estilos de vida saludables; la materia y la energía-masa y el volumen; objetos, máquinas y tecnología
4. Profesorado	5.1 Titulación y Especialización	En España, CINE 6. Son maestros generalistas los que enseñan matemáticas y ciencias
	5.2 Acceso a la profesión	En los centros públicos a través de oposición. En los privados, mediante contratación directa
	5.3 Formación continuas	Derecho y deber de los maestros de participar en la formación continua
5. Evaluación e iniciativas especiales	Evaluación de los estudiantes en matemáticas y ciencias	Hasta 2015, los estudios de evaluación externos se centran en las competencias clave y tienen un propósito de diagnóstico. Hay dos niveles: la Evaluación de Diagnóstico General llevada a cabo a nivel nacional y se administran a una muestra nacional de estudiantes y la de Diagnóstico, que la llevan a cabo las comunidades autónomas y se administra a todo el censo de estudiantes. Desde 2015, con la LOMCE las evaluaciones externas, centradas en competencias clave y con carácter de diagnóstico y censal en 3º y diagnóstica y muestral en 6º de Primaria, aunque las CCAA pueden hacerla censal.
	Iniciativas especiales en la enseñanza de Matemáticas y Ciencias	Las ciencias en la enseñanza primaria se incluían junto con las ciencias sociales y la historia como una sola asignatura, denominada Conocimiento del Medio. En la actualidad, las ciencias se enseñan como una materia independiente con su propio currículo.
6. Uso e impacto de TIMSS	8.1 Participación	España participó en TIMSS 1995 y TIMSS 2011. 4º Grado
	8.2 Impacto	Los resultados globales de España y de varias de sus comunidades en TIMSS 2011 en matemáticas y ciencias han permitido las comparaciones a nivel internacional. La reforma educativa, implementada desde el curso 2014-2015 incluye la evaluación de diagnóstico de las competencias de comunicación lingüística y matemáticas en el grado 3 y de la comunicación lingüística, matemáticas y ciencias en el grado 6. Para el desarrollo de los marcos de evaluación ha sido significativa la ayuda de expertos de la IEA.

FINLANDIA		
1. Sistema educativo	1.1. Edades	La enseñanza obligatoria empieza a los 7 años. La educación básica se extiende durante 9 años
	1.2. Organización del sistema	Tres ciclos: 1º y 2º grado; 3º a 5º grado; 6º a 9º grado
	1.3. Currículos	El Consejo Nacional de Educación, que depende del Ministerio de Educación y Cultura, decide los objetivos y el contenido de la instrucción y elabora el currículo básico nacional. Los municipios elaboran sus planes de estudios basados en el núcleo curricular nacional.
	1.4. Idioma de enseñanza	Finlandés y sueco. Algunas lenguas minoritarias como el Sami
	1.5 Enseñanza de las matemáticas y las ciencias	De acuerdo con el currículo básico nacional para la Educación Básica, el propósito de la enseñanza de las matemáticas es ofrecer oportunidades para desarrollar el pensamiento creativo y el aprendizaje de conceptos matemáticos y métodos de resolución de problemas.
	1.6 Uso de la tecnología	Las TIC se utilizan para apoyar el aprendizaje del estudiante. El Currículo Nacional Básico (2004) incluye seis temas transversales, y sus objetivos y contenidos se incorporan en una serie de materias.
2. Currículum de Matemáticas en Primaria	2.1 Años	9 años
	2.2 Organización	1º y 2º grado: Números y cálculos numéricos; Álgebra; Geometría; Medida; Procesamientos de datos y estadística. 3º a 5º grado: Números y cálculo; Álgebra; Geometría; Procesamiento de Datos, estadística y probabilidad. 6º a 9º grados: Habilidades de pensamiento y métodos; Números y cálculos; Álgebra; Funciones; Geometría; Probabilidad y Estadística
	3.1 Años	9 años
3. Currículum de Ciencias en Primaria	3.2 Organización	De 1º a 4º grados engloba Naturaleza y medio ambiente: Organismos y entornos habitados; Entorno inmediato, los hábitats en la región y el Globo; Fenómenos naturales; Las sustancias y materiales que nos rodean; Las personas y la salud; Seguridad. Del 5º a 9º grado la ciencia se incluye en materias diferentes: Biología, Geografía, Física, Química y Educación para la Salud.
	5.1 Titulación y Especialización	CINE 7 máster. Los maestros generales enseñan a los grados 1 a 6 y los profesores especialistas, a los grados 7 al 9
4. Profesorado	5.2 Acceso a la profesión	En Finlandia, el máster es un requisito previo para la cualificación de los docentes.
	5.3 Formación continuas	Los profesores están obligados a participar en la formación continua. El contenido y el enfoque de la formación varían entre los municipios y las autoridades regionales, que a su vez financian la formación. El Consejo Nacional de Educación es también responsable de la financiación, el seguimiento y la promoción profesional de los docentes.
5. Evaluación e iniciativas especiales	Evaluación de los estudiantes en matemáticas y ciencias	El Consejo Nacional de Educación lleva a cabo evaluaciones nacionales de los resultados del aprendizaje. Las evaluaciones nacionales se basan en una muestra y se centran en el contenido básico del plan de estudios nacional al final de la educación básica. Desde 1998, el Consejo Nacional de Educación de Finlandia ha puesto en marcha una evaluación nacional de las matemáticas cinco veces para el Grado 9 (en 1998, 2002, 2004, 2011 y 2012) y dos veces para el grado 6 (en 2000 y 2007). Durante este mismo período, se han implementado dos evaluaciones nacionales de ciencias naturales para el grado 9 (en 1998 y 2011). Estas evaluaciones nacionales proporcionar a las escuelas y los maestros actualizaciones periódicas sobre los conocimientos y habilidades de los estudiantes en relación con otras escuelas y objetivos nacionales de instrucción. Los maestros son responsables de la evaluación del estudiante en el aula y

		pueden decidir sobre los métodos de evaluación, que normalmente incluyen exámenes hechas por los maestros, de los controles basados en el libro de texto, y la observación continua del progreso del estudiante.
	Iniciativas especiales en la enseñanza de Matemáticas y Ciencias	A finales de 2014 se presentó un nuevo plan de estudios nacional para la educación preescolar y básica. En el proceso se involucró a todas las partes interesadas en la educación. El objetivo fue animar a los padres y estudiantes a participar en el mismo. Los nuevos programas que se basarán en este plan de estudios deberían estar preparados para el comienzo del año escolar 2016-2017.
6. Uso e impacto de TIMSS	8.1 Participación	Finlandia participó en TIMSS 1999 y TIMSS 2011, pero no en 2003 y 2007.
	8.2 Impacto	Los resultados de TIMSS 2011 se liberaron cuando se inició el proceso de desarrollo para el nuevo plan de estudios (2014) para la educación básica. Entre 2000 y 2003 TIMSS matemáticas y ciencias, los investigadores han participado activamente en varias reuniones nacionales y simposios organizados por el Consejo Nacional de Educación de Finlandia. Al mismo tiempo, varios artículos e informes publicados exploraban las fortalezas y debilidades del sistema educativo finlandés a la luz de los resultados del TIMSS.

HUNGRÍA		
1. Sistema educativo	1.1. Edades	6 a 14 años (Grados 1 a 8).
	1.2. Organización del sistema	De acuerdo con la Ley Nacional de 2011 de Educación Pública, el Estado garantiza la educación pública, con la excepción de los centros preescolares. Los gobiernos locales garantizan la provisión de educación preescolar. La educación elemental está organizada como un sistema de estructura único en escuelas primarias de ocho grados
	1.3. Currículos	El nuevo plan de estudios nacional entró en vigor el 1 de septiembre de 2013, y se aplicó a los grados 1, 5 y 9.
	1.4. Idioma de enseñanza	El húngaro es la lengua oficial de Hungría y la lengua oficial de enseñanza en las escuelas, pero varias minorías étnicas y nacionales tienen instituciones educativas minoritarias que tienen su propia lengua como primera o segunda lengua de instrucción en los niveles primario y secundario
	1.5 Enseñanza de las Matemáticas y las Ciencias	Los estudiantes que realizaron TIMSS 2015 para matemáticas de cuarto y octavo grado pertenecían al antiguo plan de estudios nacional.
	1.6 Uso de la tecnología	En el currículo básico de Hungría, el uso de "medios de conocimiento" es una de las áreas de desarrollo de habilidades en matemáticas a lo largo de la educación obligatoria. En el plan de estudios se menciona el uso de calculadoras, la familiaridad con las tecnologías de enseñanza-aprendizaje, y el uso responsable de las tecnologías y de los medios interactivos (por ejemplo, Internet y CD-ROM).
2. Currículum de Matemáticas en Primaria	2.1 Años	
	2.2 Organización	Áreas de contenido de Matemáticas para el Grado 4: Aritmética y Álgebra. Problemas de palabras y resolución de problemas. Secuencias, Relaciones y Funciones. Geometría y Medición. Estadística, Probabilidad y Combinatoria. Áreas de contenido de Matemáticas para el Grado 8: Aritmética y Álgebra. Secuencias, Relaciones y Funciones. Geometría y Medición. Estadísticas y Probabilidades
3. Currículum de Ciencias en Primaria	3.1 Años	En el grado 4, las ciencias abarcan las ciencias naturales integradas, mientras que en el grado 8, las ciencias abarcan la Física, la Química, la Biología, y la Tierra y el Medio Ambiente.
	3.2 Organización	Áreas de contenido de Ciencias para el Grado 4: Métodos de Conocimiento. Fundamentos de la naturaleza inanimada. Fundamentos de la Orientación. Fundamentos de la naturaleza animada. El cuerpo humano y sus funciones. Áreas de contenido de Ciencias para el Grado 8: Física. Química, Biología e Higiene, Tierra y Medio Ambiente.
4. Profesorado	5.1 Titulación y Especialización	Después de la adopción del Proceso de Bolonia en 2006, para los maestros de escuelas primarias inferiores (Grados 1 a 4) se requiere tener un grado. Para impartir enseñanza en el nivel primario superior (grados 5 a 8) se exige un máster especializado centrado en las áreas pedagógicas. En 2013, los cursos de formación de profesores se reintegraron en 10 o 12 programas semestrales, que comprendían 8 o 10 semestres de estudio, respectivamente, más dos semestres adicionales de práctica profesional docente. Los 8 programas semestrales preparan a los maestros para la escuela primaria, mientras que los 10 programas semestrales preparan a los maestros para la escuela secundaria. Hasta el grado 4, las escuelas primarias en Hungría tienen maestros que enseñan todas las materias. Los maestros especialistas en matemáticas y ciencias imparten docencia a partir del grado 5. Aunque en la mayoría de las escuelas los estudiantes solo tienen un maestro en los primeros años, en muchas escuelas hay especialistas en matemáticas y ciencias (u otras materias).
	5.2 Acceso a la profesión	
	5.3 Formación continuas	Los maestros deben participar en al menos 120 horas de desarrollo profesional cada 7 años. Los cursos por lo general cubren la gestión de la educación, la

		pedagogía y los servicios profesionales. Sin embargo, los cursos sobre la evaluación son cada vez más populares. En 2013, se introdujo un modelo de carrera docente para los profesores. Bajo este sistema, los profesores se clasifican en función de sus calificaciones y años de experiencia docente de acuerdo con las siguientes etapas: Pasante, Profesor 1, Profesor 2, Profesor y Profesor Investigador. Para obtener el estatus de Profesor 2, los docentes deben presentar su expediente profesional, la programación de aula y otros materiales. Además deben, aprobar una evaluación de desempeño que incluya la observación en el aula por parte de los inspectores. Sobre la base de estos componentes de evaluación, la autoridad educativa emite un certificado y los profesores pueden promocionar dentro del sistema.
5. Evaluación e iniciativas especiales	Evaluación de los estudiantes en matemáticas y ciencias	Desde el año académico 2001-2002, Hungría ha administrado su Evaluación Nacional de Competencias Básicas (NABC) para a los estudiantes en matemáticas y lectura. Desde 2004, todos los alumnos de los grados 6, 8 y 10 han participado en las pruebas. La evaluación mide su capacidad para aplicar sus habilidades y conocimientos a la resolución de problemas en situaciones de la vida cotidiana y no está enfocado hacia el conocimiento recogido en los libros de texto. En 2014, se publicó un marco revisado para el NABC, que proporciona puntos de referencia para el progreso de los estudiantes en siete niveles de competencia. Los resultados a nivel escolar se publican en un sitio web público nueve meses después de la evaluación, mientras que las escuelas y las organizaciones responsables reciben software adicional de análisis de datos que les permite estudiar el desempeño estudiantil con más detalle. Desde 2008, la implementación de las identificaciones de evaluación ha hecho posible el seguimiento del desarrollo individual de los estudiantes desde el grado 6 hasta el grado 10. La Ley Nacional de Educación Pública garantiza la administración anual de las pruebas y requiere que las escuelas supervisen su desempeño como parte de sus programas de control de calidad. Además de estas evaluaciones, el rendimiento y el progreso del estudiante se evalúan regularmente con calificaciones numéricas. Los maestros evalúan la evolución y el progreso de los estudiantes regularmente durante el año escolar.
	Iniciativas especiales en la enseñanza de Matemáticas y Ciencias	Entre 2011 y 2015, varios programas y proyectos financiados por la UE o el gobierno abordaron el desarrollo de la enseñanza y el aprendizaje de matemáticas y ciencias. Estos se centraron en varios aspectos de la escolarización, desde el intercambio de mejores prácticas pedagógicas hasta la financiación de centros de laboratorio de ciencias. El Portal de Educación Pública Nacional da acceso a 4.000 unidades de medios didácticos digitales, las descripciones de las mejores prácticas, y 10.000 pruebas.
6. Uso e impacto de TIMSS	8.1 Participación	
	8.2 Impacto	El 11 de diciembre de 2012 se realizó una conferencia de prensa en el Ministerio sobre los resultados de TIMSS 2011, centrándose en los resultados internacionales y nacionales. El equipo húngaro TIMSS ha publicado informes en formato impreso y en línea que dan a conocer los resultados de los estudiantes de cuarto y octavo grado en el TIMSS 2011. La versión húngara del marco TIMSS 2011 fue publicado en línea al mismo tiempo, con la versión PDF disponible en húngaro. En el sitio web de la Autoridad Educativa los datos están disponibles para los investigadores y para análisis más detallados.

JAPÓN		
1. Sistema educativo	1.1. Edades	6-12 años
	1.2. Organización del sistema	
	1.3. Currículos	
	1.4. Idioma de enseñanza	Japonés
	1.5 Enseñanza de las Matemáticas y las Ciencias	Ley nacional de Educación (última enmienda en 2006). Las ciudades seleccionan los libros de texto en función de las recomendaciones del profesorado y después de recibir la autorización del Ministerio de Educación
	1.6 Uso de la tecnología	
2. Currículum de matemáticas en Primaria	2.1 Años	Toda la educación primaria.
	2.2 Organización	Fomento de la capacidad de los estudiantes para pensar de manera lógica. Búsqueda de actividades que se basen en la motivación y en el aprendizaje de los distintos enfoques matemáticos. Números y cálculos. Cantidades y medidas. Figuras geométricas. Relaciones matemáticas
3. Currículum de Ciencias en Primaria	3.1 Años	De tercer a sexto grado.
	3.2 Organización	Desarrollo de ideas sobre las funciones y propiedades de los objetos, investigando el aire, el agua, los cambios en la materia y los fenómenos eléctricos. Desarrollo de una actitud protectora hacia la naturaleza viva, contemplando diversas perspectivas de las estructuras del cuerpo humano, crecimiento de las plantas, actividades de los animales, meteorología y movimiento de astros. Materia y energía. Seres vivos y la Tierra.
4. Profesorado	5.1 Titulación y Especialización	Una carrera universitaria general para primaria. La especialización puede realizarse opcionalmente durante la carrera, así como la realización de prácticas orientadas por un tutor.
	5.2 Acceso a la profesión	
	5.3 Formación continuas	Los profesores que lleven 10 años de experiencia recibirán formación acorde con sus habilidades y aptitudes individuales. Las instituciones locales ofrecen cursos y talleres para mejora de las habilidades como docente.
5. Evaluación e iniciativas especiales	Evaluación de los estudiantes en Matemáticas y Ciencias	Hasta 5º grado, los colegios son los encargados de informar sobre las evaluaciones directamente a los padres de los alumnos. A partir de este curso, se realizan 3 tipos de exámenes nacionales: para la revisión del currículo, para el estudio de las calificaciones, y para la recogida de datos sobre temas específicos de la educación
	Iniciativas especiales en la enseñanza de Matemáticas y Ciencias	
6. Uso e impacto de TIMSS	8.1 Participación	1995, 1999, 2003, 2007, 2011
	8.2 Impacto	Se realizan investigaciones usando los resultados de TIMSS para la mejora de la educación y el aprendizaje

POLONIA		
1. Sistema educativo	1.1. Edades	Primaria (grados 1 a 6) Hasta 2009 la edad de ingreso en la educación obligatoria era a los 7 años. Entre 2009 y 2015 fue a los 6 años y a partir de septiembre de 2016 de nuevo a los 7 años.
	1.2. Organización del sistema	La política nacional de educación se desarrolla y se lleva a cabo a nivel central (Ministerio de Educación Nacional), mientras que la administración de la educación y el funcionamiento de las escuelas están descentralizados. La educación primaria abarca dos periodos: Grados 1 a 3 enseñanza integrada y 4 a 6 enseñanza por materias. En el primer periodo un maestro cubre la mayor parte del contenido de todas las materias. En el segundo periodo hay maestros separados para las grandes áreas temáticas (polaco, idioma extranjero, música, arte, historia y sociedad, ciencias, matemáticas, informática, tecnología y educación física.
	1.3. Currículos	El Currículo Nacional, presentado en 2009, forma la base de la enseñanza en todas las escuelas. El plan de estudios nacional de educación establece para cada periodo de 3 años los objetivos de la enseñanza y los resultados de aprendizaje esperados para cada estudiante.
	1.4. Idioma de enseñanza	Polaco
	1.5 Enseñanza de las Matemáticas y las Ciencias	En los grados 1 a 3, los estudiantes no tienen profesores especialistas para las matemáticas o las ciencias. Los profesores especialistas se introducen en el grado 4, y enseñan a lo largo de los grados 4 a 6 de la escuela primaria. En los grados 1 a 3 de la escuela primaria, la cantidad de tiempo no se especifica para las matemáticas o las ciencias, porque la enseñanza en estos cursos está integrada (es decir, no se divide en materias separadas). En los grados 4 a 6, la instrucción total del equipo asignado para las matemáticas es de 385 horas de clase, y el tiempo asignado para la ciencia es de 290 horas de clase. Estos son las horas mínimas prescritas por el Ministerio de Educación.
	1.6 Uso de la tecnología	La mayoría de las aulas de las escuelas primarias polacas tienen disponibles equipos audiovisuales. Por ejemplo, muchas películas educativas y grabaciones con sonidos de fauna están disponibles para la enseñanza de las ciencias. En las escuelas primarias, en promedio, hay un ordenador por cada 10 estudiantes.
2. Currículum de Matemáticas en Primaria	2.1 Años	Obligatoria en todos los cursos
	2.2 Organización	Grados 1 a 3: En el Plan Nacional de Estudios para la enseñanza de las matemáticas en los grados 1 a 3 se resume el objetivo en una sola frase: "Proporcionar a los niños el conocimiento y las habilidades necesarias en la vida cotidiana y en la escuela y sirvan para la resolución de problemas" En el segundo periodo (grados 4 a 6), los objetivos generales de la enseñanza matemática implican el uso de la información dada, la creación de nueva información, modelado matemático, razonamiento y desarrollo de estrategias para la resolución de problemas matemáticos. La enseñanza de las matemáticas en el primer nivel incluye: <ul style="list-style-type: none"> • Las relaciones espaciales, ordenamiento y clasificación • Contando • Notaciones de número hasta 1000 (incluida la notación decimal) • Las operaciones aritméticas (suma, resta, multiplicación y división) • Medida, peso, recuento de dinero, y el uso del calendario • Describiendo situaciones concretas con las matemáticas, la solución de una sola operación y problemas simples • Las figuras geométricas (por ejemplo, triángulos, cuadrados, rectángulos y círculos) . En el segundo nivel se incluyen:

		<ul style="list-style-type: none"> • Los números naturales y los números enteros • Fracciones simples, fracciones decimales, porcentajes • Conversión de unidades de medida • El área y el volumen • La notación algebraica • Las propiedades básicas de triángulos y cuadriláteros • Las figuras geométricas
3. Currículum de Ciencias en Primaria	3.1 Años	Obligatoria en todos los cursos
	3.2 Organización	<p>En los grados 1 a 3, se espera que la ciencia forme parte del contenido de la enseñanza integrada para producir resultados de aprendizaje. Entre estos, hay habilidades de investigación (por ejemplo, los estudiantes observan y llevan a cabo experimentos científicos sencillos, los analizan y los asocian con el resultado), explicaciones (por ejemplo, los estudiantes pueden explicar de cómo los fenómenos naturales dependen de las estaciones del año), el conocimiento de los hechos (por ejemplo,, los estudiantes nombran las partes del cuerpo y los órganos internos de los seres humanos y animales), y el conocimiento práctico (por ejemplo, los estudiantes conocen las reglas básicas de la alimentación sana y las amenazas básicas en el mundo de las plantas y el mundo de los animales, y participan activamente en la protección del medio ambiente en su área local). En los grados 4 a 6, hay un tema separado llamado Naturaleza. El Plan Nacional de Estudios enumera cinco objetivos para la enseñanza de este tema:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Despertar la curiosidad acerca de la naturaleza • Respeto a la naturaleza • La construcción y la verificación de las hipótesis de los fenómenos y procesos naturales • Observación, medición y experimentación • El uso práctico de los conocimientos acerca de la naturaleza
4. Profesorado	5.1 Titulación y Especialización	<p>En los grados 4 a 6, el tiempo total de instrucción asignado para las matemáticas es de 385 horas, y para la ciencia es de 290 horas. En todos los grados, los maestros determinan los métodos de instrucción. Pueden utilizar el libro de texto para reforzar los materiales educativos.</p>
	5.2 Acceso a la profesión	
	5.3 Formación continuas	<p>Los maestros polacos tienen amplias oportunidades para el desarrollo profesional. Las universidades ofrecen cursos de posgrado para profesores que quieran enseñar materias adicionales, y cada provincia tiene un centro de educación pública en servicio. Aunque los maestros no están obligados a asistir, la asistencia a cursos de desarrollo profesional se tiene en cuenta para la promoción. Los maestros están obligados a participar en los talleres en la escuela, dedicados a cuestiones tales como la evaluación formativa, el desarrollo personal, la cooperación con los padres, y los primeros auxilios.</p>
5. Evaluación e iniciativas especiales	Evaluación de los estudiantes en Matemáticas y Ciencias	<p>Al final de los seis años de escuela primaria, los estudiantes realizan un examen externo obligatoria (establecido por la Junta Central de Exámenes) que está principalmente diseñado para proporcionar a los profesores y padres información sobre el rendimiento de los estudiantes. Este examen no tiene relación con la admisión a la escuela secundaria inferior. El examen comprende dos pruebas de papel y lápiz estandarizados, uno de los cuales cubre el lenguaje y las matemáticas polaco, la otra la lengua extranjera moderna.</p>
	Iniciativas especiales en la enseñanza de Matemáticas y Ciencias	<p>The Science Picni, es el mayor evento al aire libre de Europa con el objetivo de promover la ciencia. Desde 2008, el Picnic Ciencia ha sido organizado conjuntamente por la Radio de Polonia y el Centro de Ciencias de Copérnico. Entre 2013 y 2015, el Centro de Ciencias de Copérnico, en colaboración con el Instituto de Investigación para la Educación llevó a cabo un proyecto llamado Laboratorio de Ciencias. El proyecto consistía en varios elementos,</p>

		incluyendo una evaluación de la educación científica en las escuelas polacas, la preparación de materiales de enseñanza, la preparación de directrices para las autoridades locales sobre qué tipo de equipo de la ciencia serían más útiles para los profesores de ciencias en las escuelas, y la preparación de directrices para los profesores, directores de escuela, y el Ministerio de Educación. El Centro de Ciencias de Copérnico planea mantener el proyecto mediante el apoyo a los maestros, la organización de talleres y actividades de formación del profesorado, y la promoción de la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia en Polonia.
6. Uso e impacto de TIMSS	8.1 Participación	
	8.2 Impacto	Polonia no ha detectado ningún impacto notable de la evaluación TIMSS de 2011.

REPÚBLICA CHECA		
1. Sistema educativo	1.1. Edades	Desde los 6 años hasta los 11
	1.2. Organización del sistema	El Ministerio de Educación, Juventud y Deportes redacta una política de desarrollo educativo, pero transfiere a las regiones las responsabilidades administrativas de la Educación, por lo que es un estado descentralizado. En el caso de la escuela primaria, son los municipios los encargados de la gestión de los centros.
	1.3. Currículos	Ley nacional en la que se especifican condiciones generales, objetivos y los currículos básicos. La primaria está dividida en dos ciclos: de 1º a 3º y 4º y 5º.
	1.4. Idioma de enseñanza	Checo, aunque las etnias minoritarias tienen garantizado el derecho a la Educación en su lengua materna.
	1.5 Enseñanza de las Matemáticas y las Ciencias	Se busca el desarrollo de una mentalidad independiente y crítica, que pueda desenvolverse adecuadamente con los recursos informativos.
	1.6 Uso de la tecnología	El aprendizaje en TIC se incluye como una parte obligatoria de la educación básica en primaria. Los estudiantes aprenden a usar herramientas informáticas, software computacional y otras aplicaciones matemáticas.
2. Currículum de Matemáticas en Primaria	2.1 Años	Toda la primaria
	2.2 Organización	Números y operaciones aritméticas. Datos y relaciones. Geometría plana y espacial. Resolución de problemas.
3. Currículum de Ciencias en Primaria	3.1 Años	Toda la primaria
	3.2 Organización	Diversidad de la naturaleza. El hombre y la salud.
4. Profesorado	5.1 Titulación y Especialización	En primaria los profesores no están especializados. Los maestros deben realizar un grado de cinco años en Educación para obtener la cualificación para impartir clase en primaria.
	5.2 Acceso a la profesión	Algunos centros ofrecen la posibilidad de aplicar formación de adaptación inicial para los nuevos profesores
	5.3 Formación continuas	De forma opcional, los profesores que no sean considerados plenamente cualificados por la inspección pueden obtener educación pedagógica adicional.
5. Evaluación e iniciativas especiales	Evaluación de los estudiantes en Matemáticas y Ciencias	En primaria no existen exámenes a nivel nacional (solo a partir de 9º grado). Las evaluaciones las llevan a cabo los centros.
	Iniciativas especiales en la enseñanza de Matemáticas y Ciencias	Dos categorías: Iniciativas provenientes del ministerio de Educación, Juventud y Deportes, e iniciativas voluntarias provenientes de expertos (investigadores, profesores, estudiantes...) Se crean asociaciones en las que participan tanto el ministerio como entidades científicas y matemáticas. Creación de iniciativas voluntarias, en las que se facilita material para que los estudiantes puedan realizar sus propias investigaciones, favoreciendo así la motivación y creando una actitud científica.
6. Uso e impacto de TIMSS	8.1 Participación	Desde 1995
	8.2 Impacto	Los resultados se envían a expertos, que los establecen como un punto de partida para discutir la calidad de la Educación en matemáticas y ciencias, sobre todo si los resultados no son buenos.

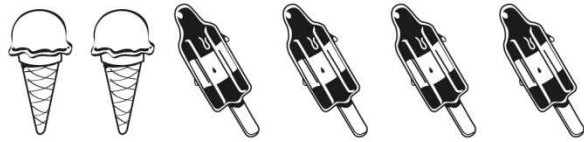
SINGAPUR		
1. Sistema educativo	1.1. Edades	7-13 años
	1.2. Organización del sistema	Sistema basado en promover la motivación por el aprendizaje.
	1.3. Currículos	Plan de estudios nacional.
	1.4. Idioma de enseñanza	Inglés
	1.5 Enseñanza de las Matemáticas y las Ciencias	Los profesores de primaria reciben instrucción a través de una capacitación inicial para enseñar inglés, matemáticas y ciencias.
	1.6 Uso de la tecnología	Las calculadoras se introducen a partir de 5º grado. Tanto en primaria como en secundaria, los estudiantes pueden explorar y visualizar conceptos abstractos usando herramientas de animación y simulación para relacionar conceptos
2. Currículum de Matemáticas en Primaria	2.1 Años	Toda la primaria
	2.2 Organización	Focalizada en la resolución de problemas. 5 pilares: conceptos, habilidades, procesos, autorregulación del aprendizaje y actitudes. Se concede más importancia al desarrollo cognitivo que a los contenidos, con el objetivo de crear una actitud matemática. Números y álgebra. Geometría y medida. Probabilidad y estadística
3. Currículum de Ciencias en Primaria	3.1 Años	De 3º a 6º grado
	3.2 Organización	Método basado en la investigación científica de la vida cotidiana. 3 pilares para la práctica de las ciencias: Conocimiento y aplicación, Habilidades y procesos y Éticas y actitudes. Hincapié en la búsqueda científica en la vida diaria, en la sociedad y en el medio ambiente. Diversidad (Entre cuerpos vivos y no vivos, clasificaciones y características) Ciclos (En la materia y los seres vivos). Energía. Interacciones (Gravedad, magnetismo, interacción con el medio ambiente). Sistemas (Plantas, células...)
4. Profesorado	5.1 Titulación y Especialización	No se exige titulación, los directores entrevistan a los futuros profesores y los seleccionan en función de sus conocimientos y aptitudes.
	5.2 Acceso a la profesión	Para acceder a impartir clase, los profesores deben realizar previamente una formación en el Instituto Nacional de Educación (NIE)
	5.3 Formación continuas	Cada profesor debe realizar 100 horas anuales de actividades de desarrollo profesional
5. Evaluación e iniciativas especiales	Evaluación de los estudiantes en Matemáticas y Ciencias	Desde 3º grado la escuela realiza dos evaluaciones al año. Evaluaciones nacionales en el último año de Primaria, Secundaria y E. Preuniversitaria.
	Iniciativas especiales en la enseñanza de Matemáticas y Ciencias	Gran variedad de programas complementarios al currículo para promover el interés por la cultura científica. Colaboración entre agencias científico-tecnológicas y el ministerio de Educación
6. Uso e impacto de TIMSS	8.1 Participación	Todas las ediciones desde 1995.
	8.2 Impacto	Análisis de los resultados para estudiar los puntos donde se debe mejorar.

ÍTEMS LIBERADOS DE MATEMÁTICAS

M051205	<p>4.809 - 532 =</p> <p>Respuesta: _____</p>	M03_01 <input data-bbox="1310 394 1398 461" type="text"/>
M051039	<p>María tiene 50 zeds. Cada libro cuesta 12 zeds. ¿Cuál es el máximo número de libros que María puede comprar?</p> <p>Respuesta: _____</p>	M03_02 <input data-bbox="1310 667 1398 734" type="text"/>
M051055	<p>El tren sale de Villanueva a las 07.52 de la mañana y llega a Villavieja a las 11.06 de la mañana de ese mismo día. ¿Cuánto dura el viaje?</p> <p>Respuesta: _____ horas y _____ minutos</p>	M03_03 <input data-bbox="1310 1160 1398 1227" type="text"/>

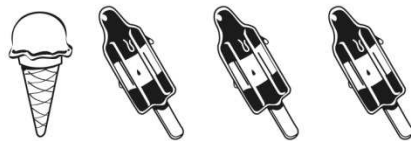
M03_04

Guillermo ha comprado:



Coste
22 zeds

Juana ha comprado:



Coste
14 zeds

¿Cuánto cuestan en total un  y un  ?

Respuesta: _____ zeds

¿Cuánto cuesta un  ?

Respuesta: _____ zeds

M051006

M051070

Jaime tiene 20 zeds.
Compra un libro de 3,65 zeds.
Compra también una revista de 2,70 zeds.
¿Cuánto dinero le queda a Jaime?

- (A) 6,35 zeds
- (B) 13,65 zeds
- (C) 14,65 zeds
- (D) 16,35 zeds





M03_05

M051018

Los dibujos de un rollo de pegatinas se repiten cada cuatro pegatinas, como se muestra a continuación.



¿Qué dibujo debería aparecer en la pegatina número 39 del rollo?

- (A) 
- (B) 
- (C) 
- (D) 

M03_06

M03_07

¿Cuál de estas figuras se puede formar colocando un triángulo y un rectángulo uno al lado del otro?

(A)



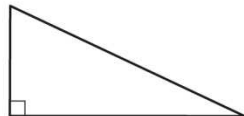
(B)



(C)

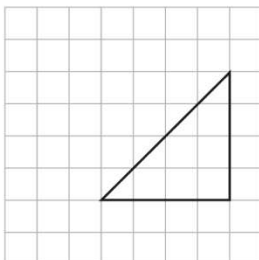
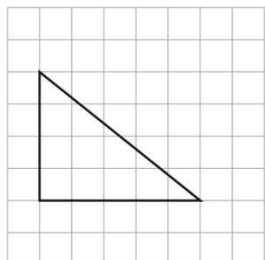


(D)



M051407

M03_08



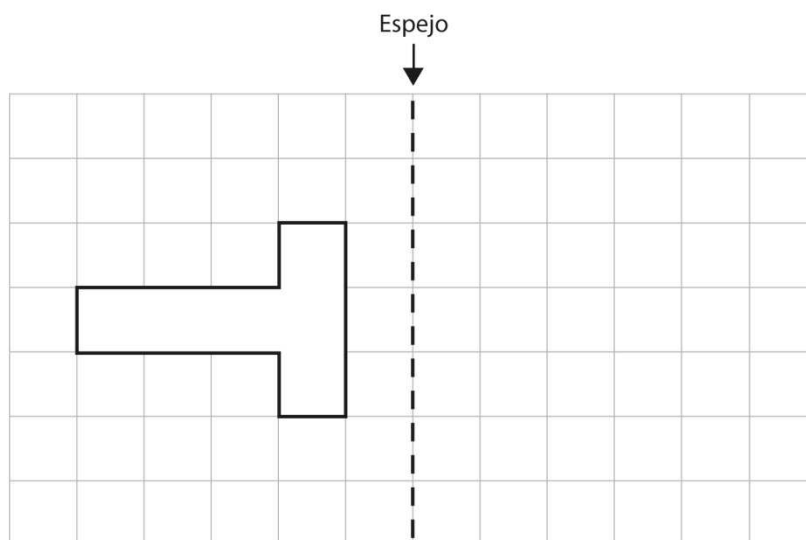
¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre estos triángulos es cierta?

- (A) Cada triángulo tiene 2 lados iguales.
- (B) Cada triángulo tiene 3 lados de diferente longitud.
- (C) Cada triángulo tiene un ángulo mayor que el ángulo recto.
- (D) Cada triángulo tiene un ángulo recto.

M051410

M03_09

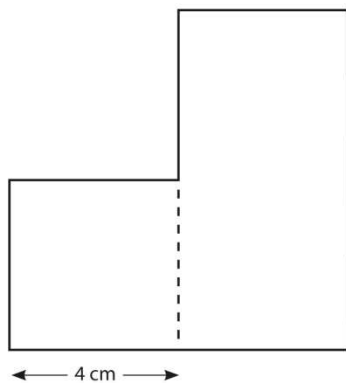
Dibuja el reflejo de la figura siguiente.



M051059

M03_10

Esta figura se compone de un cuadrado y un rectángulo.
La anchura del rectángulo es igual que la anchura del cuadrado.
La longitud del rectángulo es el doble que su anchura.
Halla el perímetro de la figura.



- (A) 28 cm
- (B) 32 cm
- (C) 36 cm
- (D) 40 cm

M051093

M03_11



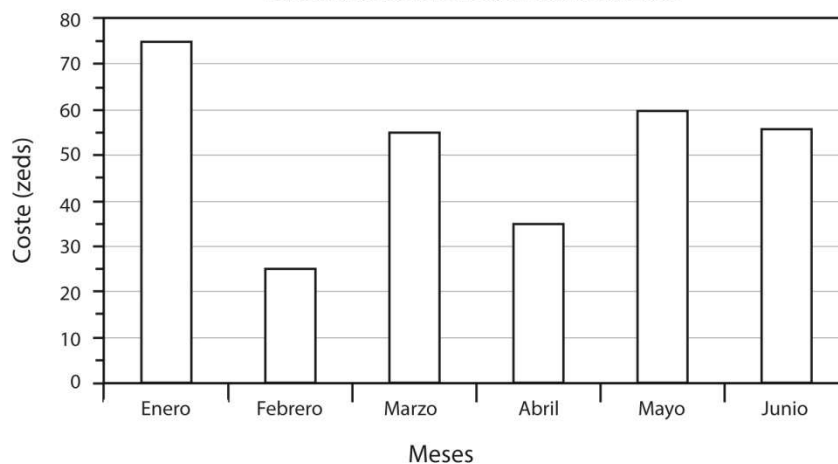
En 2008, Pedro pagó las siguientes cantidades por su factura de teléfono durante los seis primeros meses.

Factura de teléfono de Pedro en 2008

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Coste (zeds)	65	20	60	40	60	45

En 2009, Pedro pagó las siguientes cantidades por su factura de teléfono durante los seis primeros meses.

Factura de teléfono de Pedro en 2009



En algunos meses, Pedro pagó por la factura de teléfono de 2009 **menos** que por la de 2008.

¿En qué meses?

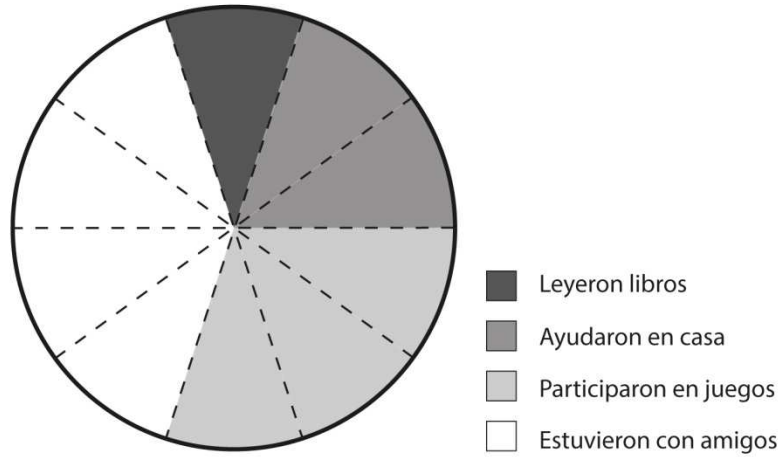
Respuesta: _____

M051134

M03_12

Este gráfico circular muestra lo que algunos alumnos hicieron después del colegio.
El gráfico está dividido en 10 secciones iguales.

Actividades después del colegio



20 alumnos leyeron libros. ¿Cuántos estuvieron con amigos?

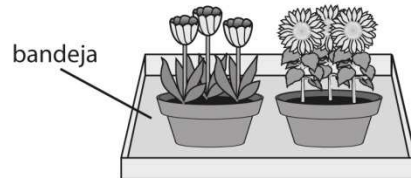
- (A) 40
- (B) 60
- (C) 80
- (D) 100

M051077

ÍTEMS LIBERADOS DE CIENCIAS

Diana está regando unas macetas en el jardín.

Su madre le dice que no deje nada de agua en la bandeja por los mosquitos.



¿Cuál de las siguientes frases explica por qué dice esto su madre?

- (A) Los mosquitos beben agua.
- (B) Los mosquitos se alimentan de minúsculas plantas acuáticas.
- (C) Los mosquitos ponen huevos en el agua.
- (D) Los mosquitos se ocultan en el agua.

S051185

S06_01

Las plantas con flor necesitan polen para reproducirse.

Describe dos formas **diferentes** en que el polen pasa de una flor a otra.

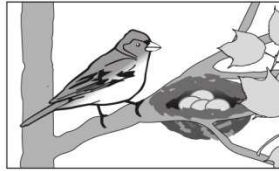
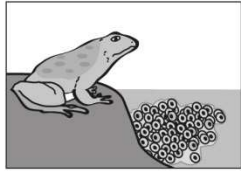
1.

2.

S051048

S06_02

Los dibujos muestran una rana y un pájaro con sus huevos.



Las ranas ponen cientos de huevos cada vez. Los pájaros ponen sólo unos pocos huevos cada vez.

Las ranas necesitan poner más huevos que los pájaros para sobrevivir en su entorno.

Explica por qué.

S06_03

S051164

Todos los seres vivos que aparecen en el dibujo viven en el desierto.



Alfredo ha empezado a dibujar una cadena alimenticia con los seres vivos que aparecen aquí. Ha incluido en la cadena alimenticia la hierba y el insecto porque sabe que éstos comen semillas de hierba.

Completa la cadena alimenticia escribiendo los nombres de los tres seres vivos que faltan.



S06_04

S051186

Gloria siempre se lava las manos antes de comer.

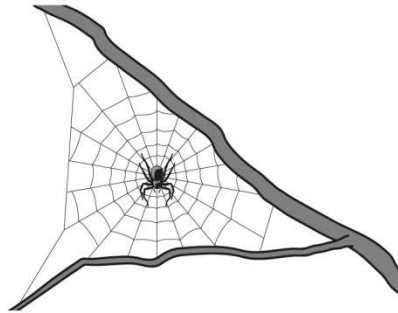
¿Cuál de las siguientes razones explica el porqué?

- (A) Para evitar que le moquee la nariz.
- (B) Para evitar que se le irriten los ojos.
- (C) Para evitar que se le ensucien los dientes.
- (D) Para evitar ponerse mala del estómago.

S06_05

S051137

David quiere librarse de las arañas de su jardín. Mohamed le dice que eso no es buena idea, porque las arañas son importantes para el medio ambiente.



Escribe una razón por la cual es importante que haya arañas en el jardín.

S06_06

S051087

La madera y el acero son dos materiales que se utilizan para construir puentes.
¿Cuál de estas frases es una razón para construir un puente con acero?

- (A) El acero pesa más que la madera.
- (B) El acero es más fuerte que la madera.
- (C) El acero se calienta más rápido que la madera.
- (D) El acero conduce la electricidad mejor que la madera.

S06_07

S051087

S051188

Utilizamos la energía de muchas formas distintas. Esa energía se obtiene de fuentes diversas.

¿Cuáles de las siguientes son fuentes de energía?

Rellena un círculo en cada fila.

Fuente de energía

	Sí	No
Hormigón-----	(A)	(B)
Viento-----	(A)	(B)
El Sol-----	(A)	(B)
Arena-----	(A)	(B)
Agua-----	(A)	(B)

S06_08

S051079

Amanda echa azúcar en un vaso de agua y lo remueve.

¿Qué le indica que el azúcar se ha disuelto completamente en el agua?

- (A) El agua está clara.
- (B) El agua está turbia.
- (C) El agua tiene burbujas.
- (D) El agua parece estar más fría.

S06_09

S051201

Pedro se compra una botella de agua fría en un día caluroso. La envuelve en su jersey para mantenerla fría.

Explica cómo el jersey mantiene fría la botella de agua.

S06_10

S051102

El agua fluye por la superficie de la Tierra.

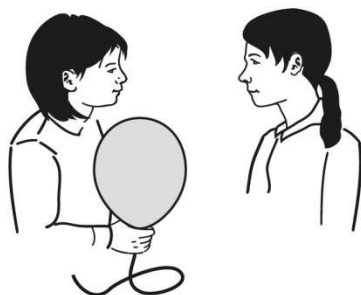
¿En qué dirección fluye?

- (A) montañas → ríos → océanos
- (B) océanos → montañas → ríos
- (C) ríos → océanos → montañas
- (D) montañas → océanos → ríos

S06_11

S06_12

Sara tiene un globo.



Sara dice que hay aire dentro del globo y Raquel dice que no hay nada dentro del globo.

¿Quién crees que tiene razón?

(Marca una casilla.)

- Sara
- Raquel

Explica tu respuesta.

S051095



El informe internacional de la evaluación TIMSS 2015 (Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias) es desarrollado por la Asociación Internacional para la Evaluación del Rendimiento Educativo (IEA, por sus siglas en inglés), una organización pionera en evaluación desde su nacimiento en 1959.

El informe español que se presenta a continuación, elaborado por el INEE, contiene un análisis detallado de los resultados que alcanza España en el estudio TIMSS, que examina el rendimiento en Matemáticas y Ciencias, valorando tanto los dominios de contenido como los dominios cognitivos en estas dos áreas.

En total, 47 países han participado en TIMSS 2015 en cuarto grado (4º de Educación Primaria), lo que es una buena muestra del alcance internacional de esta evaluación. Además de la presentación de los resultados más destacados, en comparación con el promedio OCDE y el total de la UE, se estudian tanto los factores del contexto social, económico y cultural como aspectos relacionados con los alumnos, sus familias, los docentes y las escuelas. Un elemento clave de contexto es el Índice Social, económico y cultural (ISEC), construido a partir de componentes como el máximo nivel de estudios y ocupación de los progenitores, número de libros en el hogar y recursos domésticos.

El Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE) se encarga de la coordinación y desarrollo de este estudio en España, propósito para el que trabaja junto con las comunidades autónomas. De hecho, por primera vez en esta edición hay seis comunidades autónomas que han ampliado muestra para obtener datos representativos propios: Andalucía, Principado de Asturias, Castilla y León, Cataluña, La Rioja y Comunidad de Madrid.

En el Capítulo I, se describe el estudio TIMSS 2015; en el capítulo II, los resultados tanto desde el punto de vista general, como por niveles de rendimiento; en el capítulo III, la relación de los resultados con el Índice Social, económico y cultural (ISEC); en el capítulo IV, la relación de los resultados con otros factores de contexto; en el capítulo V, el contexto de aprendizaje relacionado con los alumnos y su familia, el docente y el centro educativo, y en el capítulo VI, se incluyen las conclusiones.