



INFORMES

# ASTURIAS

en el

# ESTUDIO TIMSS

# 2015



GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN Y CULTURA



# ÍNDICE

---

<b>1. El Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias (TIMSS)</b> .....	5
1.1. La generación de estudios TIMSS .....	5
1.2. La participación de España en TIMSS.....	6
1.3. ¿Qué información aporta TIMSS 2015 y cómo aprovecharla para la mejora del sistema educativo?.....	7
<b>2. ¿Qué evalúa TIMSS en Matemáticas?</b> .....	9
2.1. Bloques de contenido de Matemáticas.....	10
a) Numeración.....	10
b) Formas y medidas geométricas.....	11
c) Presentación de datos.....	11
2.2. Dimensiones cognitivas de Matemáticas .....	12
<b>3. ¿Qué evalúa TIMSS en Ciencias?</b> .....	14
3.1. Bloques de contenido de Ciencias.....	15
a) Ciencias de la Naturaleza.....	15
b) Ciencias Físicas.....	16
c) Ciencias de la Tierra.....	17
3.2. Dimensiones cognitivas de Ciencias.....	17
<b>4. La participación de Asturias en TIMSS 2015</b> .....	19
<b>5. Resultados: comparación de las medias de Asturias, España y TIMSS</b> .....	21
5.1. Resultados en Matemáticas y Ciencias .....	21
5.2. Resultados en Matemáticas por bloques de contenido y dimensiones cognitivas.....	22
5.3. Resultados en Ciencias por bloques de contenido y dimensiones cognitivas .....	23
<b>6. Resultados por niveles de rendimiento</b> .....	24
6.1. Niveles de rendimiento.....	24
6.2. Comparación de los niveles de rendimiento en Asturias, España y el promedio internacional TIMSS.....	25
6.3. La distribución del alumnado por niveles de rendimiento.....	25
6.4. La situación de los centros en la escala de niveles de rendimiento.....	27
<b>7. Factores asociados a resultados educativos</b> .....	29
7.1. Variables y factores individuales asociados de resultados educativos.....	29
a) Género.....	29
b) Lugar de nacimiento como indicador de la condición de emigrante.....	30
c) Posesiones y recursos culturales en el hogar: un indicador del nivel socioeconómico y cultural de las familias.....	31
d) Año de nacimiento: el efecto de escolarizarse un curso por debajo del curso modal correspondiente a la edad .....	32
e) Absentismo escolar.....	32
f) Autoconfianza o autoconcepto del alumnado.....	33
g) Actitudes del alumnado: gusto e interés por las materias .....	35
7.2. Análisis conjunto de las variables de alumnado.....	36
7.3. Procesos medidos a nivel de aula.....	37
a) Sentido de pertenencia.....	38
b) Convivencia.....	39
c) Valoración que el alumnado hace de la metodología docente.....	40
<b>8. Conclusiones y principales hallazgos</b> .....	42
<b>A. Anexo: ¿Qué es el error típico y cómo interpretarlo?</b> .....	44
A.1. Establecer los límites probables de una puntuación verdadera.....	44
A.2. Comparar dos puntuaciones promedios cualquiera .....	45

**Título:** Asturias en el estudio TIMSS 2015

**Autoría:** Servicio de Evaluación Educativa. Dirección General de Ordenación Académica e Innovación Educativa del Principado de Asturias.

**Colección:** Informes

**Edita:** Consejería de Educación y Cultura del Gobierno del Principado de Asturias.

**D. Legal:** AS- 03756-2016

**Copyright:** 2016 Consejería de Educación y Cultura.

La reproducción de fragmentos de las obras escritas que se emplean en los diferentes documentos de esta publicación se acogen a lo establecido en el artículo 32 (citas y reseñas) del Real Decreto Legislativo 1/1.996, de 12 de abril, modificado por la Ley 23/2006, de 7 de julio, "Cita e ilustración de la enseñanza", puesto que "se trata de obras de naturaleza escrita, sonora o audiovisual que han sido extraídas de documentos ya divulgados por vía comercial o por internet, se hace a título de cita, análisis o comentario crítico, y se utilizan solamente con fines docentes".

Esta publicación tiene fines exclusivamente educativos, se realiza sin ánimo de lucro, y se distribuye gratuitamente a todos los centros educativos del Principado de Asturias. Queda prohibida la venta de este material a terceros, así como la reproducción total o parcial de sus contenidos sin autorización expresa de la Consejería de Educación y Cultura.

**Todos los derechos reservados.**

# 1.

## El Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias (TIMSS)

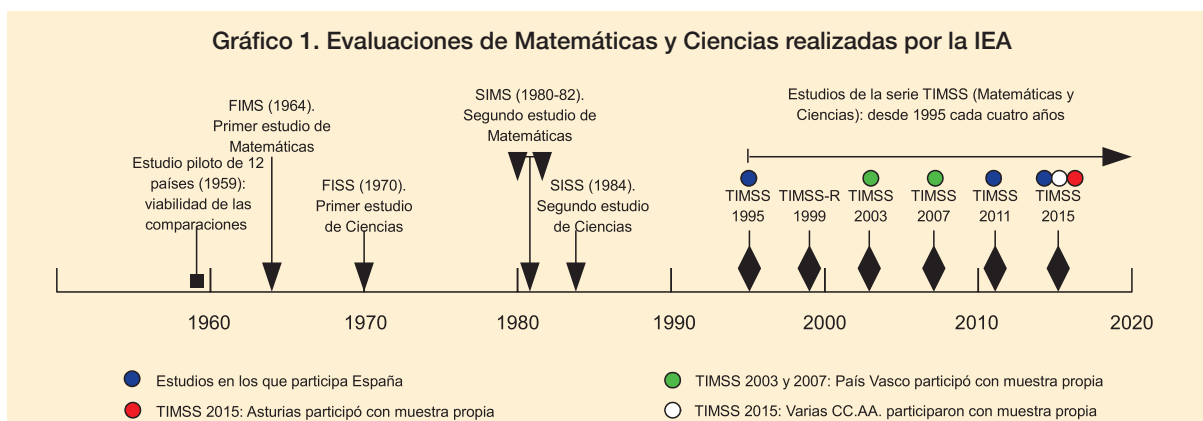
*Este primer apartado recrea los orígenes de la generación de estudios TIMSS, repasa la participación española en el mismo y presenta las oportunidades que ofrece para Asturias la participación en TIMSS 2015.*

### 1.1. La generación de estudios TIMSS

Las evaluaciones internacionales de sistemas educativos arrancan hace más de cinco décadas coincidiendo con la creación de *The International Association for the Evaluation of Educational Achievement* (IEA). La IEA ([www.iea.nl](http://www.iea.nl)) es un organismo de cooperación internacional no gubernamental que está conformado por instituciones de investigación públicas y privadas de más de 60 países. Su misión fundamental es realizar estudios comparados que aumenten el conocimiento de los sistemas educativos a través del análisis de sus políticas y prácticas educativas.

En 1959 la IEA inició el que sería el primer estudio a nivel mundial que tenía como objetivo valorar la viabilidad y posibilidades de realizar comparaciones internacionales rigurosas del rendimiento académico. Este trabajo primigenio, conocido como *El estudio piloto de doce países*, concluyó que las comparaciones entre países eran posibles aunque presentaban serias dificultades que obligaban a cuidar los mecanismos de su organización. Desde entonces la IEA ha impulsado evaluaciones en diez áreas curriculares y estudios de otros temas específicos como el clima de aula, el uso de los recursos informáticos para el aprendizaje, la formación docente o la educación infantil.

La evaluación del rendimiento en Matemáticas y Ciencias siempre fue protagonista en los estudios de la IEA, ya que ambas materias se incluían entre las que fueron evaluadas en el estudio piloto de doce países. El siguiente diagrama muestra la cronología de las evaluaciones de la IEA centradas en las dos materias mencionadas. En 1964 se desarrolló el primer estudio dedicado a la evaluación de las Matemáticas: *First International Mathematics Study* (FIMS), que se realizó sobre alumnado de 13 años y de enseñanza pre-universitaria. Seis años más tarde se llevó a cabo la primera evaluación focalizada en Ciencias, *First International Science Study* (FISS), aunque en este caso implementada sobre tres muestras de edad: 10, 14 años, y último curso de Bachillerato.



Con la experiencia de los primeros intentos, la IEA propuso una segunda generación de estudios de Matemáticas y Ciencias. Entre los años 1980 y 1982 se realizó el *Second International Mathematics Study* (SIMS) y en 1984 se desarrolló el *Second International Science Study* (SISS). Los estudios de la segunda generación tenían unos objetivos más ambiciosos que sus predecesores, ya que incluían un análisis exhaustivo destinado a describir el currículo de Matemáticas y Ciencias de cada sistema educativo participante, con lo que se mejoraba la comparabilidad de los resultados entre los países.

En los años noventa la IEA decide evaluar conjunta y periódicamente las dos áreas curriculares, estableciendo ciclos de cuatro años entre cada evaluación. Surge lo que ahora se conoce como la generación de evaluaciones *Trends International Mathematics and Science Study Assessment* (TIMSS), si bien los estudios han evolucionado a lo largo de estos años mejorando el diseño matricial para la distribución de los ítems, enriqueciendo los marcos teóricos de la evaluación y modificando las edades del alumnado evaluado. La tercera generación de estudios se inicia en el año 1995, cuando se implementa el *Third International Mathematics and Science Study* (TIMSS 1995) sobre muestras de 9 y 13 años y último curso de la secundaria no obligatoria. El TIMSS-95 será replicado exactamente en el año 1999 para muestras de 8º curso en el *Third International Mathematics and Science Study – Repeat* (TIMSS 1999 o TIMSS-R).

En 2003 aparece *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS 2003), que conforma casi definitivamente la fisonomía de los estudios TIMSS tal y como se conocen hasta el momento. En primer lugar, hay un cambio de denominación (de Third –tercer- a Trends –tendencias), que indica la orientación que adquiere el estudio a partir del año 2003. Con TIMSS 2003 se logra disponer de una evaluación de tendencias. Los países que habían participado desde el estudio de 1995 dispusieron en el año 2003 de la tercera medición en ocho años, y por tanto, de los elementos básicos para hacer un seguimiento evolutivo de su sistema educativo. Además, TIMSS 2003 evaluó Matemáticas y Ciencias en estudiantes de 4º y 8º, muestras que se mantienen estables desde ese momento hasta la actualidad. Finalmente, TIMSS 2003 mejora el diseño matricial para distribuir los ítems dentro de los cuadernillos de evaluación y el diseño adoptado sigue manteniéndose hasta ahora, lo que permite alimentar los bancos de ítems con reposiciones regulares y mejora la estimación de la estabilidad de las tendencias de resultados.

## 1.2. La participación de España en TIMSS

España estaba entre los países que iniciaron los estudios TIMSS en 1995, participando en aquella ocasión con muestras de 7º y 8º curso. Sin embargo, después de TIMSS 1995, la participación de España en los ciclos de evaluación no ha sido ni regular ni sistemática ya que no se volvió a participar con muestra representativa para el conjunto del país hasta la quinta edición del estudio (TIMSS 2011), cuando lo hizo con muestras de 4º curso de Educación primaria, participación que repitió en el año 2015.

Por tanto, el año 2015 es la primera vez que España repite muestras de un mismo curso, lo que la coloca en la línea de iniciar el estudio de tendencias del país a partir del año 2019, prácticamente dos décadas después de aquellos países que participaron por primera vez en 1995.

Por otra parte, desde la edición del 2003 el estudio abrió la posibilidad de participar a regiones y muestras especiales dentro de los países. Aprovechando esa posibilidad el País Vasco participó con muestra propia de 2º de ESO en TIMSS 2003, convirtiéndose no sólo en la primera administración educativa en ampliar muestra en un estudio internacional, sino en la única muestra proveniente de territorio español.

El indudable interés que presenta TIMSS como comparación internacional y el hecho de que sea la única que evalúa Matemáticas y Ciencias con muestras de 4º de Educación primaria ha hecho que en el año 2015 seis Comunidades Autónomas españolas (entre las que se encuentra Asturias) participen con muestra representativa. Al igual que ocurre con PISA la previsión es que en ediciones futuras se generalice la nómina de administraciones que participen con muestra ampliada en España.

**Tabla 1. Resumen de la participación de España y de las CC.AA. en las evaluaciones TIMSS**

	Participación de España	CC.AA. que amplían muestra
TIMSS 1995	Muestras de 7º y 8º curso	
TIMSS 1999		
TIMSS 2003		País Vasco: muestra de 2º ESO
TIMSS 2007		País Vasco: muestra de 2º ESO
TIMSS 2011	Muestra de 4º Ed. Primaria	
TIMSS 2015	Muestra de 4º Ed. Primaria	Andalucía, Asturias, Castilla y León, Cataluña, Madrid y La Rioja: muestra de 4º Ed. Primaria

### 1.3. ¿Qué información aporta TIMSS 2015 y cómo aprovecharla para la mejora del sistema educativo?

TIMSS 2015 es la sexta edición del estudio, y para los países que han participado regularmente desde su inicio supondrá disponer de 20 años de tendencias en evaluación de rendimientos en Matemáticas y Ciencias. Dado que es uno de los estudios más reputados desde el punto de vista técnico, la participación tiende a ser masiva: en TIMSS 2015 concurren 64 países y regiones de todos los continentes, algunos de los cuales –como en el caso de Argentina, Bélgica, Canadá, Emiratos Árabes, España y Estados Unidos- ampliaron el estudio con muestras regionales o participaron con muestras de población concretas según su interés. Entre los países participantes se encuentran la mayoría de los miembros de la OCDE y de la UE-28.

Para la diseminación de la información TIMSS elabora desde material divulgativo hasta informes de diferente naturaleza (marcos teóricos, informes técnicos, informes de resultados, manuales de operación, etc.). En términos de resultados TIMSS ofrece, al menos, tres informaciones básicas: ubica a los países en una escala común, describe los niveles de competencia de la población evaluada y permite estudiar los factores de contexto y proceso educativo asociados a los resultados educativos gracias a una gran cantidad de información recogida con diferentes cuestionarios de contexto (alumnado, familias, profesorado y direcciones de los centros docentes).



A continuación se presenta la escala de puntuaciones empleadas en los estudios TIMSS. La lógica de los niveles de competencia puede consultarse en el apartado 6.1 del informe y en el apartado 7 se muestra el análisis de los factores asociados a los resultados de Asturias en TIMSS 2015.

Para expresar los resultados de la evaluación se emplea una escala que tiene de media 500 puntos y desviación típica 100 puntos, es decir, una escala  $N(500, 100)$ . Estos valores son totalmente arbitrarios y bien pudieran ser otros cualquiera, por ejemplo  $N(250, 50)$ . De igual modo la media 500 no es en absoluto equivalente a 5 puntos en la escala de 0 a 10 puntos que se utiliza en las calificaciones educativas. Es decir, 500 puntos no suponen, en absoluto,

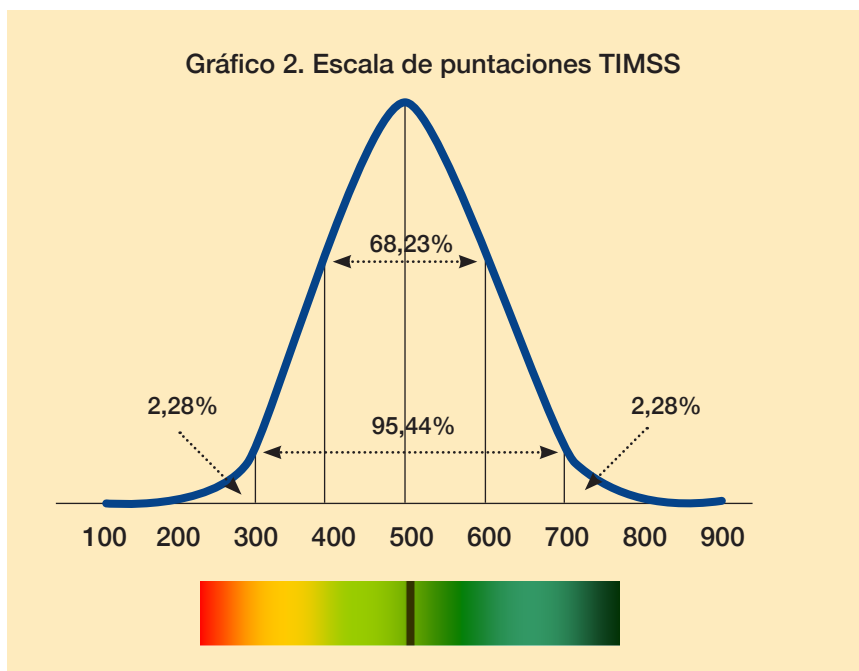
una frontera que marca el aprobado o suspenso. Es simplemente un valor tomado por convención y que sirve para fijar un promedio internacional y ubicar dentro de una escala común el resultado de cualquier estudiante, centro o país, y de esta forma dar significado al análisis de resultados.

El gráfico 2 muestra la distribución teórica de una escala  $N(500, 100)$ . Se trata de una distribución normal por lo que dos tercios de la población total que ha realizado la prueba obtendrá entre 400 y 600 puntos. De igual modo, el 95% de la población escolar presentará una puntuación entre 300 y 700 puntos. Finalmente habrá un 2% del alumnado con puntuaciones por debajo de 300 puntos y otro 2% por encima de 700 puntos. Estos dos extremos suponen una minoría que en el primer caso se puede considerar preocupante y en el segundo excelente.

Las puntuaciones individuales expresadas en una escala continua y arbitraria tienen una ventaja indudable: permiten resumir con un único valor la posición relativa de cada estudiante con respecto a la población de referencia. Así, una puntuación en torno a 600 puntos indica una competencia superior en una desviación típica a la media internacional.

En definitiva, TIMSS proporciona variedad de datos que son comparables a nivel internacional, lo que ofrece una serie de oportunidades para el Principado de Asturias:

- Confirmar los estándares de calidad del sistema educativo asturiano en la Educación primaria y comprobar su situación en el contexto internacional.
- En la medida en que se confirme la participación en sucesivas ediciones la información aportada por TIMSS permitirá evaluar la tendencia del logro educativo de Asturias, tanto desde el punto de vista interno como en referencia internacional.
- Igualmente se dispondrá de información fiable para analizar las brechas en los resultados educativos y, de esta manera, tomar decisiones políticas tendentes a minimizar las diferencias en los logros escolares.
- Toda la información proveniente del contexto educativo aportada por TIMSS permitirá identificar los factores asociados al rendimiento y establecer prioridades para la mejora y el cambio en los centros educativos.





# 2.

## ¿Qué evalúa TIMSS en Matemáticas?

*Este apartado es un resumen forzosamente breve del capítulo del Marco de la evaluación TIMSS 2015 dedicado a la especificación del dominio de Matemáticas<sup>1</sup>. La lectura de dicho documento es altamente recomendable para las personas interesadas en conocer en detalle el contenido de las pruebas TIMSS.*

La siguiente tabla muestra la matriz de especificaciones para la selección muestral de los ítems de 4º curso de Matemáticas.

**Tabla 2. Matriz de especificaciones de Matemáticas en TIMSS 2015**

		Dimensiones cognitivas			Total
		Conocimiento	Aplicación	Razonamiento	
Bloques de contenido	Numeración	●	●	●	50%
	Formas y medidas geométricas	●	●	●	35%
	Presentación de datos	●	●	●	15%
Total		40%	40%	20%	100%

La matriz de especificaciones se organiza como una tabla de doble entrada. En las filas se encuentran los bloques de contenido y en las columnas las dimensiones cognitivas evaluadas. En los marginales aparecen los pesos, es decir, el porcentaje de ítems de cada bloque de contenido y dimensión cognitiva. A continuación se detallan cada uno de ellos.

<sup>1</sup> Mullis, I.V.S., y Martin, M. O. (2016). *TIMSS 2015 Marco de Evaluación*. Chestnut Hill (MA): TIMSS & PIRLS Centro de Estudios Internacionales. Traducción al castellano disponible en: <http://www.mecd.gob.es/dctm/inee/internacional/timss2015webokk.pdf?documentId=0901e72b822534cb>

## 2.1. Bloques de contenido de Matemáticas

### a) Numeración

El bloque **Numeración** es el de mayor peso en la evaluación: la mitad de los ítems de TIMSS 2015 pertenecen al mismo. Este bloque está conformado por tres áreas temáticas: números naturales; fracciones y decimales; y expresiones, ecuaciones simples y relaciones. El cuadro 1 muestra los aspectos a evaluar en cada una de las áreas temáticas.

**Cuadro 1. TIMSS 2015. Contenidos a evaluar en el bloque Numeración**

#### **Números naturales**

Los ítems referidos a números naturales suponen la mitad de los ítems del bloque de numeración, lo que significa que 1 de cada 4 ítems de TIMSS 2015 se refiere a números naturales. Estos ítems evalúan los siguientes aspectos:

- Lectura, escritura y representación de números; comparación, ordenación y redondeo; números pares e impares; y valor posicional de las cifras.
- Uso de las cuatro operaciones básicas (+, -, ×, ÷)
- Resolución de problemas cotidianos que impliquen mediciones, dinero y proporciones sencillas.
- Reconocimiento de múltiplos y factores de números.

#### **Fracciones y decimales**

Los ítems referidos a fracciones y decimales suponen el 15% del total de los ítems de TIMSS 2015. Con ellos se pretende evaluar los siguientes aspectos:

- Reconocimiento de las fracciones como parte de la unidad; y representación en la recta numérica o mediante palabras, números y modelos.
- Comparar y ordenar fracciones; fracciones equivalentes; suma y resta de fracciones simples, estando estas operaciones incluidas o no en problemas simples.
- Valor posicional del decimal; y representación del mismo usando palabras, números y modelos.
- Comparar, ordenar y redondear decimales; suma y resta de decimales, estando estas operaciones incluidas o no en problemas simples.

#### **Expresiones, ecuaciones simples, y relaciones**

Los ítems referidos a expresiones, ecuaciones simples, y relaciones representan el 10% de la colección completa TIMSS y con los mismos se pretende evaluar los siguientes aspectos:

- Resolver expresiones numéricas del tipo:  $17 + x = 29$ .
- Identificar o escribir expresiones u oraciones numéricas que representan problemas que implican incógnitas.
- Identificar y utilizar relaciones en un patrón bien definido (p. ej., describir la relación entre términos adyacentes y generar pares de números enteros dada una regla).

## b) Formas y medidas geométricas

Después de Numeración el bloque **Formas y medidas geométricas** es el más importante en la evaluación TIMSS 2015, ya que al mismo pertenecen el 35% del total de los ítems. Este bloque se subdivide en dos áreas temáticas (puntos, líneas y ángulos; y formas bidimensionales y tridimensionales) que se reparten equitativamente el total de los ítems de este bloque.

### Cuadro 2. TIMSS 2015. Contenidos a evaluar en el bloque Formas y medidas geométricas

#### Puntos, líneas y ángulos

Los ítems referidos a puntos, líneas y ángulos evalúan los siguientes aspectos:

- Medir y estimar longitudes.
- Identificar y describir líneas paralelas y perpendiculares.
- Identificar, comparar y dibujar ángulos (recto, mayor o menor que el recto).
- Usar sistemas de coordenadas para localizar puntos en un plano.

#### Formas bidimensionales y tridimensionales

Los ítems referidos a Formas bidimensionales y tridimensionales evalúan los siguientes contenidos:

- Describir y comparar formas geométricas bidimensionales (círculos, triángulos, cuadriláteros y otros polígonos) y tridimensionales (cubos), 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; y las áreas de estimación y volúmenes de figuras geométricas cubriendo con una forma dada o rellenando con cubos.

## c) Presentación de datos

Los ítems del bloque **Presentación de datos** suponen el 15% del banco de ítems TIMSS 2015. El bloque se configura sobre una única área temática: lectura e interpretación de datos. El siguiente cuadro muestra las destrezas que se evalúan en este bloque de contenido.

### Cuadro 3. TIMSS 2015. Contenidos a evaluar en el bloque Presentación de datos

#### Lectura, interpretación y representación

Los ítems de esta área temática se centran en evaluar los siguientes contenidos:

- Leer, comparar y representar los datos de tablas, pictogramas, gráficos de barras, líneas y sectores.
- Usar las representaciones de datos para resolver problemas y realizar cálculos, combinar datos de dos o más fuentes, hacer inferencias y sacar conclusiones.

## 2.2. Dimensiones cognitivas de Matemáticas

Para solventar adecuadamente los ítems de TIMSS, el alumnado, además de conocer el contenido matemático de las preguntas, necesita poner en juego una serie de destrezas cognitivas. Los estudios TIMSS han definido tres destrezas cognitivas: conocimientos fácticos, aplicación y razonamiento. Estas destrezas recorren transversalmente los bloques de contenido ya expuestos.

La primera dimensión, **Conocimiento**, abarca los hechos, conceptos y procedimientos que es necesario conocer para responder al banco de ítems TIMSS. Las capacidades relacionadas con esta dimensión en 4º de Educación primaria son las siguientes:

- **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, formas y entidades matemáticamente equivalentes (p. ej., fracciones equivalentes, decimales y porcentajes; figuras geométricas simples orientadas de modo diferente).
- **Clasificar y ordenar** números, expresiones, cantidades y formas según sus atributos comunes.
- **Calcular.** 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 rutinarios.
- **Recuperar información** de gráficos, tablas, textos y otras fuentes.
- **Medir:** usar instrumentos de medición; elegir unidades apropiadas de medida.

La dimensión **Aplicación**, se centra en la capacidad del alumnado para aplicar el conocimiento y la comprensión conceptual a la hora de resolver problemas o contestar preguntas. Las capacidades que el alumnado deberá poner en práctica son las siguientes:

- **Determinar operaciones**, estrategias y herramientas eficientes/apropiadas para resolver problemas para los cuales existen métodos de solución usados habitualmente.
- **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.

La tercera dimensión, **Razonamiento**, supone la resolución de problemas rutinarios y cotidianos, pero va más allá abarcando situaciones no conocidas, contextos complejos y problemas con múltiples etapas. Las capacidades vinculadas a esta dimensión son:

- **Analizar:** determinar, describir o utilizar las relaciones entre los números, expresiones, cantidades y formas.
- **Integrar / Sintetizar:** 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.
- **Extraer conclusiones:** hacer inferencias válidas basándose en la información y las pruebas.
- **Generalizar:** hacer declaraciones que representen las relaciones en términos más generales y más ampliamente aplicables.
- **Justificar:** proporcionar argumentos matemáticos para apoyar una estrategia o solución.

# 3.

## ¿Qué evalúa TIMSS en Ciencias?

*Este apartado resume muy brevemente el capítulo del Marco de la evaluación TIMSS 2015 dedicado a la especificación del dominio de Ciencias<sup>2</sup>. La lectura de dicho documento se recomienda nuevamente a las personas interesadas en conocer en detalle el contenido de las pruebas TIMSS.*

La siguiente tabla muestra la matriz de especificaciones para la selección muestral de los ítems de 4º curso de Ciencias.

**Tabla 3. Matriz de especificaciones de Ciencias en TIMSS 2015**

		Dimensiones cognitivas			Total
		Conocimiento	Aplicación	Razonamiento	
Bloques de contenido	Ciencias de la Naturaleza	●	●	●	45%
	Ciencias Físicas: Física y Química	●	●	●	35%
	Ciencias de la Tierra	●	●	●	20%
Total		40%	40%	20%	100%

La matriz de especificaciones se organiza como una tabla de doble entrada. En las filas se encuentran los bloques de contenido de Ciencias y en las columnas los procesos cognitivos necesarios para enfrentarse a los ítems de la evaluación. En los marginales aparecen los pesos, es decir, el porcentaje de ítems de cada bloque de contenido y proceso cognitivo. A continuación se detallan cada uno de ellos.

<sup>2</sup> Mullis, I.V.S., y Martin, M. O. (2016). *TIMSS 2015 Marco de Evaluación*. Chestnut Hill (MA): TIMSS & PIRLS Centro de Estudios Internacionales. Traducción al castellano disponible en: <http://www.mecd.gob.es/dctm/inee/internacional/timss2015webokk.pdf?documentId=0901e72b822534cb>

### 3.1. Bloques de contenido de Ciencias

#### a) Ciencias de la Naturaleza

El bloque de **Ciencias de la Naturaleza** es el de mayor peso en la evaluación, ya que el 45% de los ítems de Ciencias en TIMSS 2015 pertenecen al mismo. Este bloque está conformado por cinco áreas temáticas: características y procesos de la vida en los seres vivos; ciclos de la vida: reproducción y herencia; organismos y su interacción con el medio ambiente; ecosistemas; y salud humana. El cuadro 4 muestra los aspectos a evaluar en cada una de las áreas temáticas.

**Cuadro 4. TIMSS 2015. Contenidos a evaluar en el bloque Ciencias de la Naturaleza**

<p><b>Características y procesos de la vida en los seres vivos</b></p> <p>Estos ítems evalúan los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diferencias entre los seres vivos y los seres inertes y necesidades de los seres vivos para vivir.</li> <li>- Características físicas y de comportamiento de los principales grupos de seres vivos.</li> <li>- Funciones de las estructuras principales en seres vivos.</li> <li>- Respuestas de los seres vivos a las condiciones ambientales.</li> </ul>
<p><b>Ciclos de la vida: reproducción y herencia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Etapas de los ciclos de la vida y diferencias entre los ciclos de la vida de las plantas y los animales comunes.</li> <li>- Herencia y estrategias de reproducción.</li> </ul>
<p><b>Organismos y su interacción con el medio ambiente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las características físicas o comportamientos de los seres vivos que les ayudan a sobrevivir en su entorno.</li> </ul>
<p><b>Ecosistemas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cómo las plantas y los animales obtienen energía.</li> <li>- Relaciones en una cadena alimentaria sencilla.</li> <li>- Interacciones entre los seres que viven en una comunidad.</li> <li>- El impacto de los humanos sobre el medio ambiente.</li> </ul>
<p><b>Salud humana</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transmisión, síntomas y prevención de las enfermedades transmisibles.</li> <li>- Maneras de mantener una buena salud.</li> </ul>



**b) Ciencias Físicas**

El bloque **Ciencias Físicas** aglutina el 35% de los ítems de Ciencias TIMSS 2015. El bloque está conformado por tres áreas temáticas: clasificación, propiedades y cambios de la materia; formas de energía y su transferencia; y fuerzas y movimiento. El cuadro 5 recoge los aspectos a evaluar en cada una de las áreas temáticas.

**Cuadro 5. TIMSS 2015. Contenidos a evaluar en el bloque Ciencias Físicas****Clasificación, propiedades de la materia y cambios en la materia**

- 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**

- Fuentes y usos de la energía.
- Luz y sonido en la vida cotidiana.
- Transferencia de calor.
- Electricidad y sistemas eléctricos simples.

**Fuerzas y movimiento**

- Fuerzas conocidas y movimiento de objetos.

### c) Ciencias de la Tierra

El bloque **Ciencias de la Tierra** concentra el 20% de los ítems de Ciencias TIMSS 2015 y está conformado por tres áreas temáticas: estructura, características físicas y recursos de la Tierra; procesos e historia de la Tierra; y la Tierra en el Sistema Solar. El cuadro 6 recoge los aspectos a evaluar en cada una de las áreas temáticas.

**Cuadro 6. TIMSS 2015. Contenidos a evaluar en el bloque Ciencias de la Tierra**

<p><b>Estructura, características físicas y recursos de la Tierra</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Características físicas de la Tierra.</li> <li>- Uso de los recursos de la Tierra.</li> </ul>
<p><b>Procesos e historia de la Tierra</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El agua en la Tierra y en el aire.</li> <li>- Procesos diarios, estacionales, e históricos de la Tierra.</li> </ul>
<p><b>La Tierra en el Sistema Solar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los objetos en el sistema solar y sus movimientos.</li> <li>- El movimiento de la Tierra y patrones relacionados observados en la Tierra.</li> </ul>

## 3.2. Dimensiones cognitivas de Ciencias

Al igual que ocurre en Matemáticas, en Ciencias la matriz de especificaciones de TIMSS establece tres dimensiones cognitivas (conocimiento, aplicación y razonamiento) que recorren los bloques de contenido y establecen las capacidades necesarias para responder a los ítems de evaluación.

La primera dimensión evalúa los **Conocimientos** fácticos del alumnado. Las capacidades evaluadas en esta dimensión son las siguientes:

- **Recordar / Reconocer.** 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, abreviaturas, unidades, escalas y símbolos 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.

La segunda dimensión requiere la **Aplicación** del conocimiento a contextos habituales en la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia. Las capacidades que se evalúan en esta dimensión son:

- **Comparar / Contrastar / Clasificar.** Identificar o describir similitudes y diferencias entre los grupos de organismos, materiales o procesos; y distinguir, clasificar u ordenar los objetos individuales, materiales y 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 modelos.** 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.
- **Interpretar información.** Utilizar el conocimiento de los conceptos de la ciencia para interpretar información textual, tabular, pictórica y gráfica relevante.
- **Explicar.** Proporcionar o identificar una explicación de una observación o un fenómeno natural utilizando un concepto o principio científico.

La última dimensión cognitiva, requiere que el alumnado trabaje el **Razonamiento** para analizar datos y otras informaciones y extraer conclusiones. Los ítems de esta dimensión implican contextos desconocidos y más complejos que los propuestos en la dimensión Aplicación. Las capacidades que se evalúan en esta dimensión son:

- **Analizar.** 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.
- **Sintetizar.** Responder a las preguntas que requieren la consideración de varios factores o conceptos relacionados.
- **Formular preguntas / Elaborar hipótesis / Predecir.** Formular preguntas que pueden ser respondidas por 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.
- **Diseñar investigaciones.** 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.
- **Extraer 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.
- **Generalizar.** Producir conclusiones generales que van más allá de las condiciones experimentales o proporcionadas y aplicar las conclusiones a nuevos escenarios.
- **Justificar.** Emplear evidencias y comprensión científica para respaldar la veracidad de las explicaciones, soluciones a los problemas y conclusiones de las investigaciones.

# 4.

## La participación de Asturias en TIMSS 2015

*En este capítulo se describe el procedimiento empleado en TIMSS 2015 para seleccionar los centros y el alumnado participante en el estudio, y se presentan los datos de participación en Asturias.*

Como ya se apuntó el Principado de Asturias forma parte del grupo de seis comunidades autónomas que dispondrán, por primera vez en España, de datos representativos para muestras de 4º curso de Educación primaria en el ciclo de estudios TIMSS. La selección de la muestra de cada país participante en TIMSS 2015 fue realizada por Statistics Canada (<http://www.statcan.gc.ca/eng/start>), un organismo público del Gobierno de Canadá, el equivalente al Instituto Nacional de Estadística en España. Statistics Canada, además de seleccionar la muestra por país, ejerce de árbitro o juez internacional que garantiza la comparabilidad de los resultados desde el punto de vista del muestreo.

Para formar parte de la muestra de Asturias se seleccionaron 1039 estudiantes escolarizados en 50 centros que representan la totalidad del alumnado de 4º de Educación primaria escolarizados en el año académico 2014-15. La muestra fue diseñada para reconstruir el tamaño de la población completa de estudiantes de 4º curso y para replicar las proporciones poblacionales de Asturias según la titularidad y modo de financiación de los centros asturianos. La selección de la muestra de Asturias siguió el mismo procedimiento que se emplea para cualquier país participante en TIMSS. Se trata de un muestreo estratificado, sistemático, aleatorio y probabilístico que se desarrolla en dos etapas.

- En la primera etapa los centros se separan en estratos (comunidad autónoma, titularidad del centro...) y se seleccionan con una probabilidad proporcional a su tamaño, es decir, los centros más grandes dentro de cada estrato tienen más probabilidades de ser seleccionados que los centros más pequeños. Para seleccionar los centros se aplica un procedimiento sistemático y aleatorio, que garantiza que la selección de centros respeta estrictos estándares admitidos por la comunidad científica.
- En la segunda etapa se eligen los estudiantes que participarán definitivamente en el estudio. En el caso de TIMSS en esta etapa se elige un grupo-aula de cada centro seleccionado en la primera etapa. Si el centro dispone de un único grupo aula de 4º de Educación primaria entonces todo el alumnado será incluido en el estudio. En los centros con dos o más grupos-aula se selecciona uno de ellos siguiendo un procedimiento aleatorio simple.

Este tipo de muestreo tiene dos implicaciones importantes para la lectura e interpretación de los resultados que se presentarán en el siguiente apartado. En primer lugar, el diseño muestral está planificado para reconstruir el tamaño de la población. Por ello, los 965 estudiantes que finalmente participaron representan a 7480 estudiantes matriculados en el curso 2014-15 en 4º de Educación primaria en Asturias, es decir, cada estudiante seleccionado representaba, de promedio, a unos 7,8 estudiantes. Estos datos indican que la tasa de cobertura de la muestra lograda es del 93% de la población total. En las tablas de resultados se mostrará el número de estudiantes (N) considerados en cada análisis, siendo éste la suma de los pesos de todo el alumnado (7480 estudiantes), y el número nominal de participantes en el estudio (965 estudiantes).

En segundo lugar, tal y como se acaba de señalar, en el muestreo de TIMSS los estudiantes no tienen igual probabilidad de ser elegidos y eso debe reflejarse en los resultados. Lo que ocurre es que el resultado del alumnado más difícil de seleccionar (en términos de probabilidades) representará o pesará más en el promedio de puntuación de Asturias, que el resultado del alumnado más fácil de seleccionar (de nuevo en términos de probabilidades). Por tanto, los pesos del alumnado y de los centros no son iguales a la hora de calcular los promedios. Esto quedará reflejado en los gráficos por centro, aquellos con mayor peso serán representados con mayor tamaño.

Estos pesos variables de estudiantes y centros no sólo afectan al modo de calcular los estimadores poblacionales (media, desviación típica, etc.), sino a los errores de dichos estimadores. Los errores típicos de los estimadores sirven para comparar las diferencias entre las medias o entre cualquier otro estimador. En el anexo A se muestra un ejemplo de cómo interpretar las diferencias entre dos grupos.

# 5.

## Resultados: comparación de las medias de Asturias, España y TIMSS

*Este apartado compara los promedios de Asturias, España y TIMSS en Matemáticas y Ciencias. Los resultados se ofrecen, tanto para las escalas generales, como por bloques de contenido y dimensiones cognitivas.*

### 5.1. Resultados en Matemáticas y Ciencias

La tabla 4 muestra los promedios de Asturias, España y TIMSS en Matemáticas y Ciencias. El promedio de Asturias en Matemáticas es de 518 puntos con un error típico de 3,15 puntos, mientras que en Ciencias la media es de 538 puntos con un error típico de 2,91 puntos. Esto señala que con una probabilidad del 95% la verdadera media de Asturias en Matemáticas se encuentra en un rango de puntuaciones que oscila entre 512 y 524 puntos, mientras que en Ciencias la media verdadera se encuentra entre 532 y 544 puntos.

Los resultados de Asturias parecen satisfactorios, ya que superan la media internacional en prácticamente 20 puntos en Matemáticas y casi en 40 puntos en Ciencias. Con respecto al promedio de España las diferencias son de 13 puntos en Matemáticas y 20 en Ciencias. Todas las diferencias son estadísticamente significativas a favor de Asturias. En otras palabras: se puede afirmar que, más allá de la duda estadística, el rendimiento del alumnado asturiano en Matemáticas y Ciencias es superior al promedio de España y al promedio del conjunto de los países participantes en TIMSS 2015.

En el anexo A se muestra cómo leer los errores típicos para determinar si las diferencias entre dos o más grupos son estadísticamente significativas.

**Tabla 4. Resultados en Matemáticas y Ciencias en Asturias, España y TIMSS 2015**

	Asturias		España		Media TIMSS		Comparaciones	
	Media	Error típico	Media	Error típico	Media	Error típico *	Asturias vs España	Asturias vs TIMSS
<b>Matemáticas</b>	518	3,15	505	2,45	500	0,00	▲	▲
<b>Ciencias</b>	538	2,91	518	2,58	500	0,00	▲	▲

▲ La media de Asturias es significativamente mayor

(\*) La media TIMSS (500 puntos) es un punto criterio y no se calcula su error típico.

Por otro lado, dentro de Asturias, se ha encontrado que el resultado en Ciencias es relativamente superior al resultado en Matemáticas. Esto parece indicar que, en el contexto internacional, los conocimientos del alumnado asturiano en Ciencias son comparativamente superiores a los conocimientos en Matemáticas.

## 5.2. Resultados en Matemáticas por bloques de contenido y dimensiones cognitivas

La tabla 5 muestra los promedios de Asturias, España y TIMSS en las áreas de contenido y capacidades cognitivas de Matemáticas. Dentro de las bloques de contenido matemático el punto más fuerte del alumnado asturiano ha sido la Representación de datos, que se encuentra unos 10 puntos por encima de los bloques de Numeración y de Formas y medidas geométricas. En todo caso las diferencias no son estadísticamente significativas.

Con respecto a las dimensiones cognitivas el mejor resultado corresponde a los hechos conceptuales cuya media está ligeramente por encima de los procesos de aplicación y razonamiento. De nuevo, las diferencias en las áreas cognitivas no muestran diferencias estadísticamente significativas lo que permite concluir que el alumnado asturiano muestra un perfil matemático bastante consistente sin apreciarse ninguna área deficitaria con respecto a un promedio de puntuaciones que, como ya se apuntó, supera en prácticamente un 20% la desviación típica del promedio internacional.

**Tabla 5. Resultados por bloques de contenido y dimensiones cognitivas de Matemáticas en Asturias, España y TIMSS**

	Asturias		España		Media TIMSS		Comparaciones	
	Media	Error típico	Media	Error típico	Media	Error típico *	Asturias vs España	Asturias vs TIMSS
<b>Bloques de contenido</b>								
Números	516	3,35	504	2,48	500	0,00	▲	▲
Formas y Medidas Geométricas	514	4,09	503	2,77	500	0,00	•	▲
Representación de datos	524	4,17	509	3,10	500	0,00	▲	▲
<b>Dimensiones cognitivas</b>								
Conocer	520	3,32	505	2,41	500	0,00	▲	▲
Aplicar	517	3,04	505	2,38	500	0,00	▲	▲
Razonar	512	3,65	502	2,45	500	0,00	•	▲

▲ La media de Asturias es significativamente mayor

• No hay diferencias estadísticamente significativas con la media de Asturias

(\*) La media TIMSS (500 puntos) es un punto criterio y no se calcula su error típico



Los promedios de Asturias son estadísticamente superiores a los promedios internacionales en todos los bloques de contenido y dimensiones cognitivas. Con respecto a España los resultados son más dispares aunque la tendencia general es similar: más allá de la duda estadística el desempeño de Asturias fue superior a España salvo en el área de contenido Formas y medidas geométricas y en la dimensión cognitiva Razonamiento.

### 5.3. Resultados en Ciencias por bloques de contenido y dimensiones cognitivas

La tabla 6 muestra los promedios de Asturias, España y la media de TIMSS en las bloques de contenido y áreas cognitivas de Ciencias. Los puntos más fuertes son los bloques Ciencias de la Naturaleza y Ciencias de la Tierra. De hecho, la diferencia de puntuación del alumnado asturiano en Ciencias de la Naturaleza es estadísticamente superior al logrado en los ítems de Física y Química.

Los resultados por áreas cognitivas replican los resultados de Matemáticas. Los mejores resultados aparecen en el área de conocimientos, seguido de los procesos de aplicación y razonamiento. En todo caso, no existen diferencias significativas en los promedios del alumnado asturiano en las áreas cognitivas.

**Tabla 6. Resultados por bloques de contenido y dimensiones cognitivas de Ciencias en Asturias, España y TIMSS**

	Asturias		España		Media TIMSS		Comparaciones	
	Media	Error típico	Media	Error típico	Media	Error típico *	Asturias vs España	Asturias vs TIMSS
<b>Bloques de contenido</b>								
Ciencias de la Vida	545	3,01	523	2,64	500	0,00	▲	▲
Ciencias Físicas	532	3,52	507	2,91	500	0,00	▲	▲
Ciencias de la Tierra	542	4,13	520	3,04	500	0,00	▲	▲
<b>Dimensiones cognitivas</b>								
Conocer	545	2,93	522	3,30	500	0,00	▲	▲
Aplicar	538	3,42	514	3,27	500	0,00	▲	▲
Razonar	536	2,99	517	2,64	500	0,00	▲	▲

▲ La media de Asturias es significativamente mayor

(\*) La media TIMSS (500 puntos) es un punto criterio y no se calcula su error típico

El buen resultado de Asturias en Ciencias hace que los promedios en todas las subescalas de bloques de contenido y dimensiones cognitivas sean estadísticamente superiores a las medias de España y a las medias TIMSS.

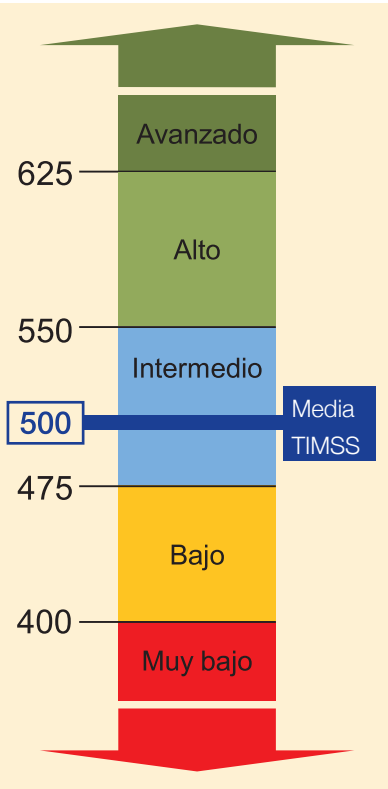
# 6.

## Resultados por niveles de rendimiento

*Este apartado describe la escala de Niveles de rendimiento de TIMSS 2015 y presenta los resultados en Matemáticas y Ciencias del alumnado asturiano y de los centros educativos en relación a dicha escala*

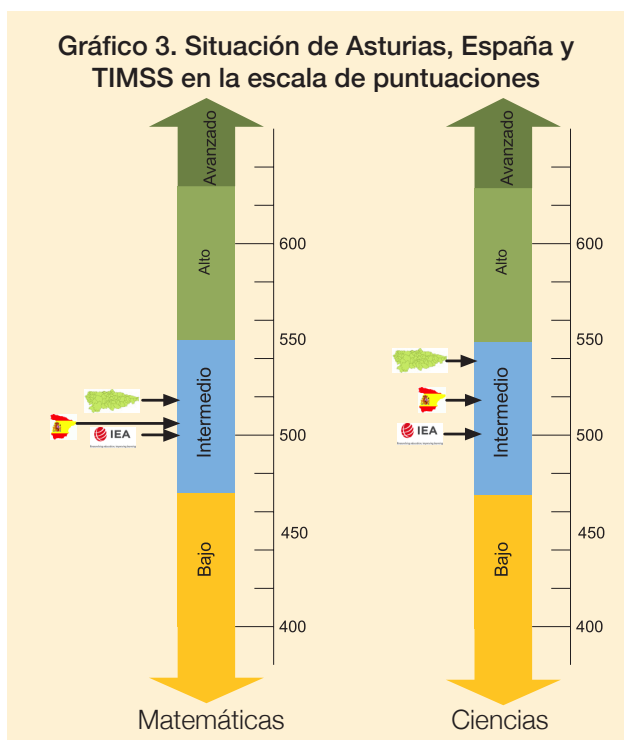
### 6.1. Niveles de rendimiento

Para separar al alumnado en función de su rendimiento, TIMSS establece cuatro puntos de corte *a priori* según la distribución normal de puntuaciones que se encuentran situados sobre los 400, 475, 550 y 625 puntos y dan lugar a cinco niveles de rendimiento.



- En el nivel muy bajo se sitúa el alumnado con una puntuación inferior a 400 puntos. En una distribución normal aproximadamente un 15% del alumnado se encontrará en dicho nivel, es decir, con una puntuación que está más de una desviación típica por debajo de la media.
- El nivel bajo arranca en los 400 puntos y llega hasta 475. Por tanto, en el mismo se sitúa aproximadamente el 25% del alumnado evaluado. Son los estudiantes con una puntuación estandarizada comprendida entre -1 y -0,25 puntos típicos.
- En el nivel intermedio se sitúa el alumnado que obtiene una puntuación entre 475 (algo más baja que la media, 500) y 550 puntos. Aproximadamente un 25% del alumnado se encontrará en el nivel intermedio.
- El nivel alto abarca desde los 550 puntos hasta los 625. En esta puntuación se espera encontrar aproximadamente al 25% del alumnado. Se trata de un grupo de alto rendimiento puesto que para encontrarse en el mismo es necesario lograr una puntuación estandarizada de entre 0,50 y 1,25 puntos típicos.
- En el nivel avanzado se encuentra el 10% del alumnado cuya puntuación es superior a 625 puntos, es decir, los estudiantes que superan la media en 1,25 puntos típicos.

## 6.2. Comparación de los niveles de rendimiento en Asturias, España y el promedio internacional TIMSS



El gráfico 3 ubica los promedios de Asturias, España y TIMSS en Matemáticas y Ciencias dentro de la escala de puntuaciones y niveles de rendimiento de la comparación internacional. En ambos casos la media de TIMSS se sitúa en 500 puntos y dentro del nivel de rendimiento intermedio.

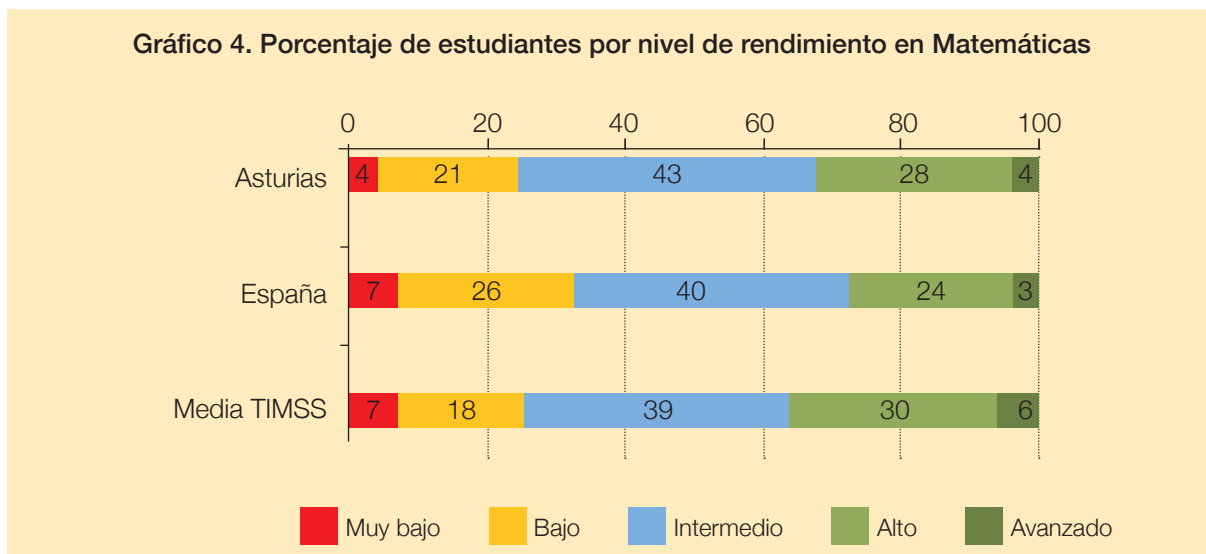
Las marcas correspondientes a Asturias ponen de manifiesto la diferencia en el resultado según la materia evaluada: mientras la media de Matemáticas se ubica en la mitad del nivel intermedio, la media de Ciencias está muy cerca del nivel alto. Como ya se vio en el primer apartado del capítulo de resultados el límite superior de la media de Asturias está a penas 8 puntos de los 550 puntos, que es la frontera que separa los niveles intermedio y alto.

Finalmente España ocupa una posición intermedia entre Asturias y la media TIMSS. En el Matemáticas, el resultado de España es sólo ligeramente mejor que el promedio internacional, mientras que en Ciencias el promedio de España supera con más claridad la marca de los 500 puntos.

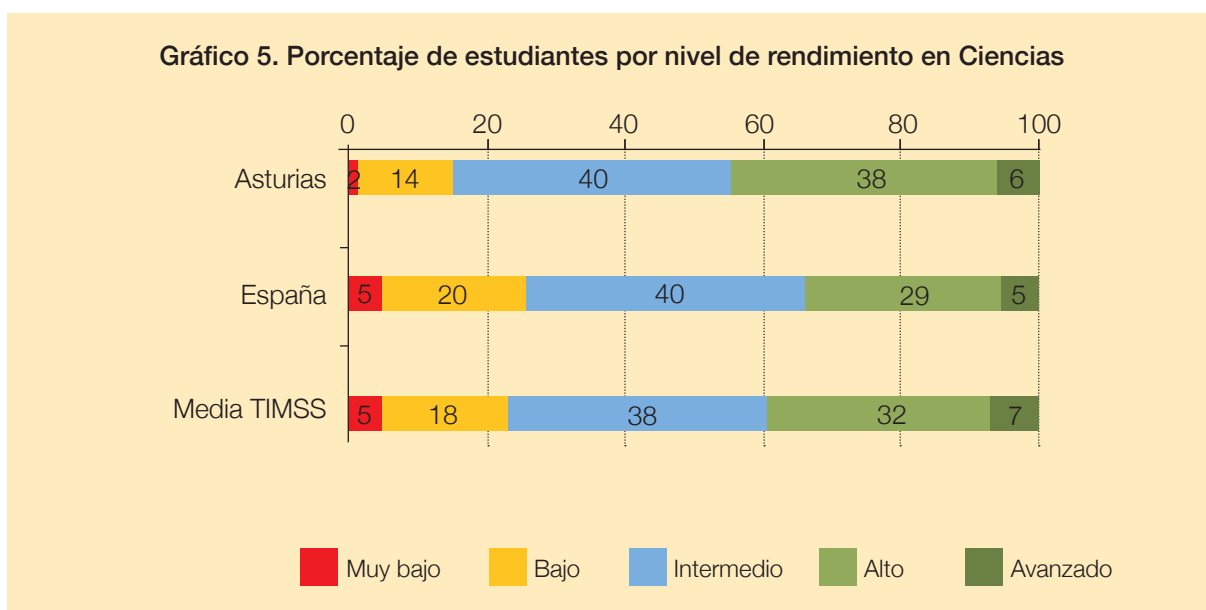
## 6.3. La distribución del alumnado por niveles de rendimiento

El gráfico 4 muestra el porcentaje de estudiantes de Asturias, España y TIMSS según el nivel de rendimiento alcanzado en Matemáticas. Prácticamente 3 de cada 4 estudiantes de Asturias se concentran en el nivel intermedio o alto. De hecho 3 de cada 10 estudiantes se ubican en los niveles alto y avanzado. En el nivel bajo (entre 400 y 475 puntos) hay un 20% del alumnado y en el nivel inferior apenas se sitúa el 5% del alumnado. Estos resultados indican que en un aula promedio de Asturias que escolarice a 20 estudiantes, 5 se encontrarán en el nivel bajo o muy bajo, 8 en el nivel intermedio y 7 en el nivel alto o avanzado.

En ese sentido es destacable el hecho de que en el nivel inferior se concentren pocos estudiantes. Sin embargo, también es cierto que, pese a batir claramente el promedio internacional Asturias tiene relativamente poco alumnado situado en la franja de la excelencia matemática.



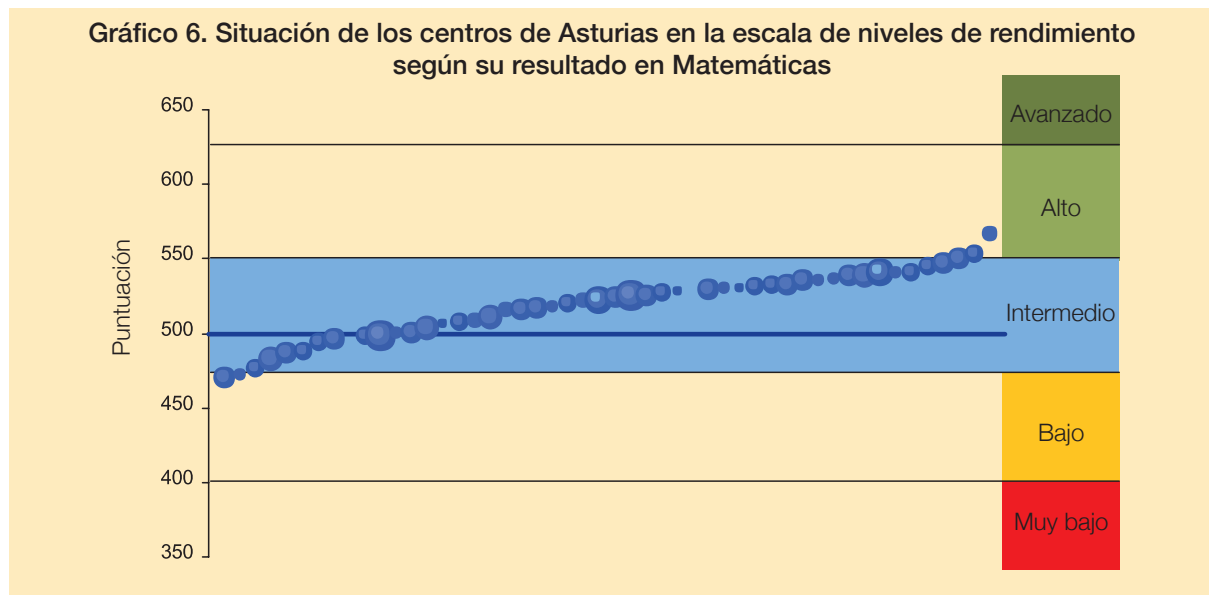
El gráfico 5 muestra el porcentaje de estudiantes de Asturias, España y TIMSS según el nivel de rendimiento alcanzado en Ciencias. Como era esperable a tenor de la puntuación media alcanzada por Asturias en esta materia la distribución del alumnado por niveles de rendimiento es mejor que la lograda en Matemáticas. Así, los datos indican que en un aula promedio de Asturias con 20 estudiantes, 3 de ellos se encontrarían en el nivel bajo, sin que prácticamente hubiera estudiantes en el nivel inferior (suponen menos del 2% del alumnado total). Además, 8 de estos 20 estudiantes estarían en el nivel intermedio y los 9 restantes se ubicarían en el nivel alto o avanzado.



Como aspecto mejorable de estos datos de nuevo señalar el relativamente bajo porcentaje de estudiantes en el nivel avanzado, ya que después de concentrar a más del 75% de los estudiantes en los niveles intermedio y alto sería esperable un alto porcentaje de estudiantes en el nivel superior. En todo caso la ausencia de estudiantes en el nivel más bajo y el escaso porcentaje de estudiantes en el nivel avanzado, parecen indicar que los resultados son bastante homogéneos en el conjunto de la región.

#### 6.4. La situación de los centros en la escala de niveles de rendimiento

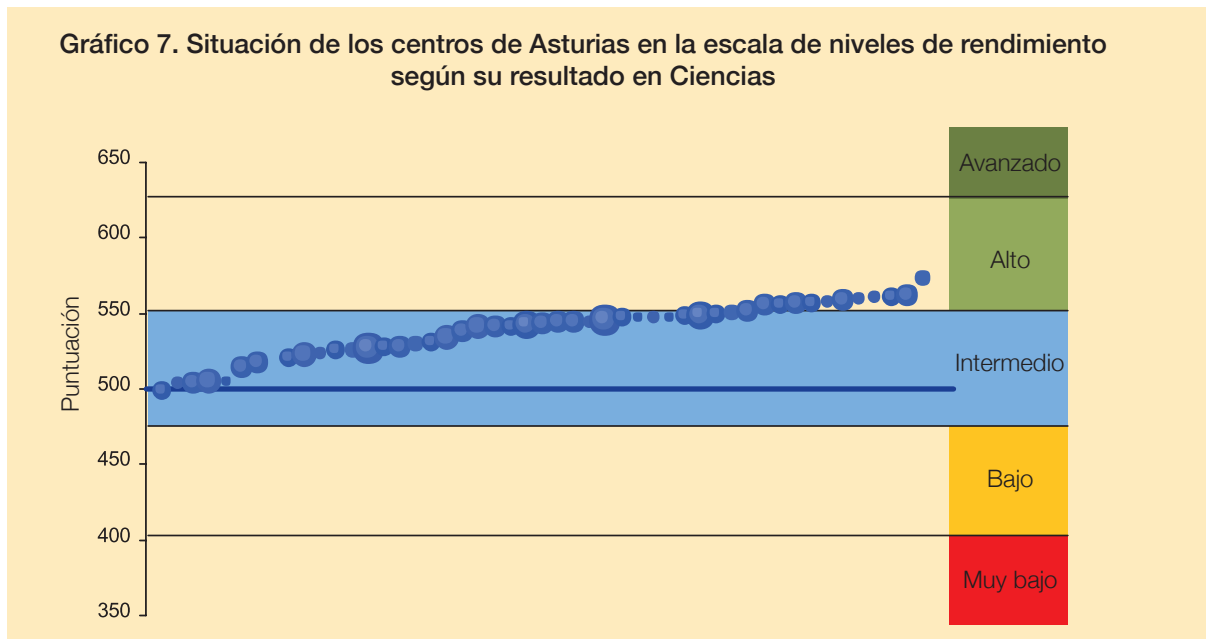
El siguiente gráfico muestra la situación de los centros educativos de Asturias en la escala de niveles de rendimiento de Matemáticas. Los centros aparecen ordenados por su media en Matemáticas y el tamaño de la burbuja representa el peso ponderado de cada centro. Por tanto, las burbujas de mayor tamaño señalan los centros cuyo promedio pesaba más en el cálculo del promedio asturiano.



Prácticamente todos los centros están situados en el nivel de rendimiento intermedio. Sólo dos centros no alcanzan los 475 puntos, aunque por muy poco. Sin embargo, el 80% de los centros presentan un promedio superior a los 500 puntos, es decir, 4 de cada 5 centros de Asturias superan el promedio internacional. Esta concentración de los centros en la parte media alta de la distribución puede interpretarse con un rasgo propio de un sistema educativo equitativo: dentro de un promedio de resultados satisfactorio ningún centro aparece muy descolgado o claramente destacado. De hecho la desviación típica de Asturias en Matemáticas es de 64,2 puntos. Teniendo en cuenta que la desviación típica de la escala TIMSS es de 100 puntos, puede afirmarse que, atendiendo a los resultados de Matemáticas el sistema educativo asturiano es claramente más equitativo que el conjunto de los países participantes en TIMSS 2015.

Como era esperable la situación en Ciencias es aún mejor y muestra el alto nivel de la clase media de los centros asturianos. En primer lugar debe destacarse que ningún centro está, siquiera cerca del nivel bajo. El centro con peor promedio en Ciencias obtuvo 499 puntos, lo que permite afirmar que prácticamente todos los centros de Asturias superaron, en alguna medida, el promedio internacional TIMSS 2015.

**Gráfico 7. Situación de los centros de Asturias en la escala de niveles de rendimiento según su resultado en Ciencias**



Hay 14 centros (es decir, prácticamente 1 de cada 3) que presentan promedios por encima de 550 puntos (el límite que separa los rendimientos altos del resto) y otros 16 centros con puntuaciones comprendidas entre 540 y 549 puntos. Esto señala que 2 de cada 3 centros asturianos superan la media internacional en prácticamente media desviación típica, es decir, 50 puntos.

Además, los promedios de los centros en Ciencias están incluso más cercanos que en el caso de Matemáticas y conforman una distribución que inequívocamente señala unos resultados equitativos: la media obtenida en Ciencias (al igual que en Matemáticas) se alcanza con pocas diferencias entre los centros, lo que apunta indicios de equidad educativa. De hecho la desviación típica de Asturias en Ciencias es de 60,9 puntos, es decir, prácticamente 40 puntos menos que el promedio internacional. Por tanto, la lectura conjunta de los estadísticos de posición en Ciencias (un promedio que supera en 40 puntos la media internacional) y de dispersión (una desviación típica que es un 40% inferior a la internacional) permite afirmar que los resultados de Asturias son propios de un servicio escolar que conjuga calidad y equidad.

# 7.

## Factores asociados a resultados educativos

*En este apartado se analizará la vinculación entre los resultados tanto con variables estrictamente individuales, como con otras que pueden estar vinculadas a procesos educativos de aula o de centro. En todo caso, se explotan las respuestas del cuestionario de contexto del alumnado, que hasta la fecha fue el único servido por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, quedando para análisis posteriores la explotación de la información contenida en los cuestionarios de dirección, profesorado y familias.*

### 7.1. Variables y factores individuales asociados de resultados educativos

#### a) Género

La tabla 7 compara los promedios de Matemáticas y Ciencias según el género. El promedio de los chicos supera al de las chicas en 10 puntos en Matemáticas y 4 puntos en Ciencias. Sin embargo, en ninguna de las dos comparaciones se encuentra significación estadística y, por tanto, las diferencias deben ser imputadas exclusivamente a errores de medida, sin poder concluir que los chicos rindieron definitivamente mejor que las chicas.



**Tabla 7. Resultados en Matemáticas y Ciencias según el género (N = 7470)**

	Porcentaje	Matemáticas		Ciencias	
		Media	Error típico	Media	Error típico
<b>Niñas</b>	47,6	513	3,7	536	3,5
<b>Niños</b>	52,4	523	4,6	540	4,0
<b>Comparación</b>		•		•	

- No hay diferencias estadísticamente significativas entre los grupos

N: suma de los pesos muestrales o número de casos ponderados

Igualmente los datos son consistentes con otro hecho que suele reiterarse en la investigación educativa: las diferencias que se encuentran al estudiar el rendimiento académico de niños y niñas cuando se utiliza como medida de rendimiento las calificaciones escolares en Matemáticas y Ciencias (que suelen favorecer a la niñas) o los resultados en pruebas objetivas (que suelen favorecer a los niños).

### b) Lugar de nacimiento como indicador de la condición de emigrante

El cuestionario del alumnado preguntaba por el país de nacimiento del alumnado. A partir de las respuestas se codificó una variable en dos niveles: España y otro país. Tomando como base estas respuestas, TIMSS estima que el 3,5% del alumnado asturiano ha nacido en un país distinto a España, si bien este valor es inferior al porcentaje real de alumnado emigrante en Asturias que se encuentra en torno al 8%

La tabla 8 compara los promedios en Matemáticas y Ciencias según el lugar de nacimiento, y señala diferencias cercanas a 50 puntos en ambas materias a favor del alumnado nacido en España.

**Tabla 8. Resultados en Matemáticas y Ciencias según el país de nacimiento (N = 7471)**

	Porcentaje	Matemáticas		Ciencias	
		Media	Error típico	Media	Error típico
<b>España</b>	96,5	520	3,0	540	2,7
<b>Otro país</b>	3,5	473	13,8	495	16,1
<b>Comparación</b>		▲		▲	

- ▲ Diferencias estadísticamente significativas a favor del grupo “Nació en España”

N: suma de los pesos muestrales o número de casos ponderados

Para comprender adecuadamente la magnitud de esta diferencia debe tenerse en cuenta que en TIMSS cada uno de los niveles de rendimiento (bajo, intermedio y alto) abarca 75 puntos. Por tanto, una diferencia de casi 50 puntos equivale a dos tercios de un nivel de rendimiento. En Matemáticas, de hecho, el promedio del alumnado nacido en otro país no alcanza los 475 puntos, es decir, está en el nivel bajo, mientras que el alumnado nacido en España logra 520 puntos, que corresponde a la parte media-alta del nivel de rendimiento intermedio.

### c) Posesiones y recursos culturales en el hogar: un indicador del nivel socioeconómico y cultural de las familias

El cuestionario del alumnado incluía 7 ítems de elección alternativa donde el alumnado debía señalar si disponía en su casa de ciertas posesiones y recursos culturales. La tabla 9 muestra el porcentaje de estudiantes que respondieron afirmativamente a cada uno de estos ítems.

**Tabla 9. Porcentaje de estudiantes que afirman disponer en su casa de los siguientes recursos**

Dispones en tu casa de los siguientes recursos...	Porcentaje de respuestas afirmativas
Un ordenador propio, para ti solo/a (N = 7422)	69,3
Un ordenador compartido (N = 7449)	76,5
Mesa de estudio (N = 7449)	83,4
Habitación propia (N = 7471)	76,7
Conexión a Internet (N = 7446)	88,5
Teléfono móvil propio (N = 7461)	45,7
Consola de videojuegos (N = 7465)	88,1

N: suma de los pesos muestrales o número de casos ponderados

Con las respuestas a estas cuestiones el alumnado fue clasificado en tres grupos según el número de recursos materiales y culturales disponibles. La siguiente tabla muestra la distribución del porcentaje de alumnado en cada grupo y los resultados en Matemáticas y Ciencias asociados a cada uno de ellos. Los resultados señalan una relación casi lineal entre el número de posesiones o recursos culturales y el resultado en Matemáticas y Ciencias y son compatibles con la evidencia acumulada durante décadas que indica que los factores sociológicos están positivamente relacionados con los rendimientos escolares.

**Tabla 10. Resultados en Matemáticas y Ciencias según las posesiones en el hogar (N = 7046)**

	Porcentaje	Matemáticas		Ciencias	
		Media	Error típico	Media	Error típico
Muchas posesiones	20,3	548		562	
Algunas posesiones	72,3	513		534	
Pocas posesiones	1,6	441		465	
Comparaciones	Muchas vs Algunas	▲		▲	
	Muchas vs Pocas	▲		▲	
	Algunas vs Pocas	▲		▲	

▲ Diferencias estadísticamente significativas a favor de los grupos señalados en primer lugar

N: suma de los pesos muestrales o número de casos ponderados

**d) Año de nacimiento: el efecto de escolarizarse un curso por debajo del curso modal correspondiente a la edad**

Tradicionalmente la investigación educativa ha considerado la relación entre el año de nacimiento y el nivel educativo que cursa como una buena aproximación para comparar los resultados del alumnado repetidor (aquel que está escolarizado uno o más cursos por debajo de su edad) y el alumnado no repetidor (aquel que se escolariza en el curso modal correspondiente a su edad). Los datos señalan que prácticamente el 95% de los estudiantes se encontraban escolarizados en el curso correspondiente a su año de nacimiento, mientras que el 5% de los estudiantes escolarizan un curso por debajo al correspondiente por año de nacimiento. Además, según la estimación de TIMSS en 4º de Educación primaria el 0,1% del alumnado asturiano está escolarizado un año por encima de su año de nacimiento.

Los resultados de la tabla 11 indican que existen entre 70 y 80 puntos de diferencia entre el alumnado escolarizado en el curso modal y aquellos que transitan un año por debajo. Esta diferencia equivale a un nivel de rendimiento completo, y de hecho, las diferencias son estadísticamente significativas entre los tres grupos.

**Tabla 11. Resultados en Matemáticas y Ciencias según el año de nacimiento (N = 7480)**

	Porcentaje	Matemáticas		Ciencias	
		Media	Error típico	Media	Error típico
2004	5,2	442	7,7	472	8,0
2005	94,7	523	3,1	542	2,8
2006	0,1	600	8,8	608	27,8
Comparaciones	2006 vs 2004	▲		▲	
	2006 vs 2005	▲		▲	
	2005 vs 2004	▲		▲	

▲ Diferencias estadísticamente significativas a favor de los grupos señalados en primer lugar

N: suma de los pesos muestrales o número de casos ponderados

**e) Absentismo escolar**

El cuestionario de TIMSS contenía un ítem de elección múltiple clásico que preguntaba por la frecuencia con la que el alumnado faltaba a clase de forma injustificada. La tabla 12 muestra los porcentajes de elección de cada alternativa y los resultados en Matemáticas y Ciencias asociados a cada respuesta.

Tabla 12. Resultados en Matemáticas y Ciencias según la frecuencia de faltas injustificadas (N = 7471)

	Porcentaje	Matemáticas		Ciencias	
		Media	Error típico	Media	Error típico
Una vez a la semana o más	3,5	470	10,3	502	11,8
Una vez cada dos semanas	2,6	501	22,9	519	22,4
Una vez al mes	8,2	510	7,7	531	8,8
Nunca o casi nunca	85,7	522	3,3	541	2,9
Comparaciones	Nunca vs 1 x semana	▲		▲	
	1 x mes vs 1 x semana	▲		•	
	Resto	•		•	

▲ Diferencias estadísticamente significativas a favor de los grupos señalados en primer lugar

- No hay diferencias estadísticamente significativas entre los grupos

N: suma de los pesos muestrales o número de casos ponderados

Prácticamente el 94% del alumnado señala que nunca falta a clase de forma injustificada o a lo sumo lo hace una vez al mes. En el extremo contrario algo más de un 3% señala que falta a clase 1 vez a la semana, lo que equivale a una tasa de absentismo del 20%. En un curso escolar de 175 días lectivos supone faltar de forma injustificada 35 días. A este porcentaje debe sumarse otro 3% que afirma faltar de forma injustificada el 10% de los días lectivos.

Los promedios por grupo señalan una relación clara y negativa entre la conducta absentista y los resultados en Matemáticas y Ciencias. Las únicas diferencias estadísticamente significativas en ambas materias están entre el grupo de mayores absentistas (faltas injustificadas una vez a la semana) y quienes nunca o casi nunca tienen faltas injustificadas. En todo caso esta falta de significación está motivada por el hecho de que los grupos de absentistas presentan un número de estudiantes muy pequeño, que hace que los errores típicos de las media tiendan a ser muy grandes, lo que obliga a que las diferencias sean importantes para llegar al nivel de significación estadística.

Con todo, en Matemáticas el grupo de mayor absentismo obtiene 40 puntos menos que el alumnado que falta injustificadamente una vez al mes y 50 puntos menos que quienes nunca faltan a clase. En Ciencias la desventaja es algo más pequeña, pero sin duda importante en términos absolutos (30 y 40 puntos menos respectivamente).

#### f) Autoconfianza o autoconcepto del alumnado

Los cuestionarios del alumnado contenían nueve afirmaciones dobles (relativas a Matemáticas y Ciencias) que pretendían valorar la autoconfianza o el autoconcepto del alumnado. Se trata de afirmaciones del tipo: “Las matemáticas / ciencias me resultan más difíciles que a muchos de mis compañeros” o “en mate-

máticas / ciencias aprendo las cosas rápido”. Los estudiantes valoraron el grado de acuerdo con dichas afirmaciones en una escala Likert de cuatro niveles: muy de acuerdo, un poco de acuerdo, un poco en desacuerdo y muy en desacuerdo. En función de las respuestas dadas el alumnado fue clasificado en 3 categorías según fuera su actitud hacia las materias (matemáticas o ciencias), según el caso: autoconcepto muy alto; autoconcepto alto; y autoconcepto bajo.

La tabla 13 muestra el porcentaje de estudiantes asignados a cada categoría y los promedios de cada grupo en Matemáticas y Ciencias. En general, el alumnado de 4º curso se considera más competente en Ciencias que en Matemáticas. Así, la mitad del alumnado asturiano se ha clasificado en la categoría “Autoconcepto muy alto” en Ciencias, mientras que en Matemáticas en esa categoría apenas se llega al 40%. Por el contrario, en la categoría “Autoconcepto bajo” prácticamente hay un 30% más de estudiantes en Matemáticas que en Ciencias.

**Tabla 13. Resultados en Matemáticas y Ciencias según el autoconcepto académico (N = 7471)**

	Porcentaje	Matemáticas		Porcentaje	Ciencias	
		Media	Error típico		Media	Error típico
Autoconcepto muy alto	38,5	551	3,8	51,0	552	3,6
Autoconcepto alto	37,1	512	4,1	31,3	529	3,7
Autoconcepto bajo	24,5	476	4,7	17,7	516	6,7
Comparaciones	M. alto vs alto	▲		▲		
	M. alto vs bajo	▲		▲		
	Alto vs bajo	▲		•		

▲ Diferencias estadísticamente significativas a favor de los grupos señalados en primer lugar

• No hay diferencias estadísticamente significativas entre los grupos

N: suma de los pesos muestrales o número de casos ponderados

La relación entre el autoconcepto y los resultados en TIMSS es más clara en Matemáticas que en Ciencias, si bien todas las comparaciones, salvo una, son estadísticamente significativas. En el caso de Matemáticas la diferencia entre los dos grupos extremos de autoconcepto equivale a un nivel de rendimiento completo, es decir, 75 puntos. En Ciencias esa distancia es prácticamente la mitad. Además, en esta materia los estudiantes de autoconcepto bajo aún logran una puntuación por encima de la media TIMSS (516 puntos) y su desempeño no parece muy descolgado del mostrado por el alumnado de autoconcepto alto.

En definitiva, los datos son consistentes con los hallazgos de psicología educativa que pone de manifiesto la importancia de las variables socioafectivas en el rendimiento, llegando a señalar que factores motivacionales y los procesos de autorregulación del aprendizaje tienen un efecto mayor que las variables demográficas y de contexto sociológico como los estudios familiares, los recursos culturales del hogar, etc.

### g) Actitudes del alumnado: gusto e interés por las materias

Los cuestionarios del alumnado contenían nueve afirmaciones dobles (relativas a Matemáticas y Ciencias) que pretendían valorar la actitud o interés del alumnado por las materias. Se trata de afirmaciones del tipo “Disfruto aprendiendo matemáticas / ciencias” o “las matemáticas / ciencias son aburridas”. Los estudiantes valoraron el grado de acuerdo con dichas afirmaciones en una escala Likert de cuatro niveles: muy de acuerdo, un poco de acuerdo, un poco en desacuerdo y muy en desacuerdo. En función de las respuestas dadas el alumnado fue clasificado en 3 categorías según fuera su actitud hacia las Matemáticas o las Ciencias: interés muy alto o actitud muy positiva; interés alto o actitud positiva; interés bajo o actitud negativa.

La tabla 14 muestra el porcentaje de estudiantes asignados a cada categoría y los promedios de cada grupo en Matemáticas y Ciencias. Al igual que ocurría con el autoconcepto, el alumnado muestra mayor interés y predisposición por las Ciencias que por las Matemáticas. Así, prácticamente 9 de cada 10 estudiantes afirman que Ciencias les gusta o les gusta mucho. Sin embargo, en Matemáticas esa proporción cae un 20%, y de hecho, en Matemáticas se duplica la proporción de estudiantes que afirman que la materia no les gusta.

**Tabla 14. Resultados en Matemáticas y Ciencias según el interés por la materia (N = 7471)**

	Porcentaje	Matemáticas		Porcentaje	Ciencias	
		Media	Error típico		Media	Error típico
La materia me gusta mucho	39,8	534	5,3	58,2	543	3,1
La materia me gusta	31,4	521	4,0	27,7	533	5,1
La materia no me gusta	28,8	493	5,6	14,1	530	6,5
Comparaciones	Mucho vs Me gusta	•		•		
	Mucho vs No me gusta	▲		•		
	Me gusta vs No me gusta	▲		•		

▲ Diferencias estadísticamente significativas a favor de los grupos señalados en primer lugar

- No hay diferencias estadísticamente significativas entre los grupos

N: suma de los pesos muestrales o número de casos ponderados

El interés o gusto por las materias parece estar más relacionado con los resultados en Matemáticas que en Ciencias, donde hay diferencias estadísticamente significativas entre los estudiantes del grupo “Las Matemáticas me gustan mucho” frente a los otros dos grupos. Además entre los dos grupos extremos (me gustan mucho vs no me gustan) la diferencia ronda los 40 puntos, es decir, más de medio nivel de rendimiento completo. En Ciencias ninguna de las comparaciones es estadísticamente significativa y la

diferencia entre los grupos extremos no alcanza los 15 puntos, es decir una séptima parte de un nivel de rendimiento. Estos datos permiten concluir que, incluso el grupo de estudiantes con bajo interés por las Ciencias logra resultados satisfactorios.

La investigación psicopedagógica ha señalado reiteradamente la importancia de los factores motivacionales en los resultados educativos. Sin embargo, los datos de Asturias en TIMSS 2015 sólo permiten confirmar esta hipótesis parcialmente, ya que las diferencias parecen más claras en Matemáticas que en Ciencias.

## 7.2. Análisis conjunto de las variables de alumnado

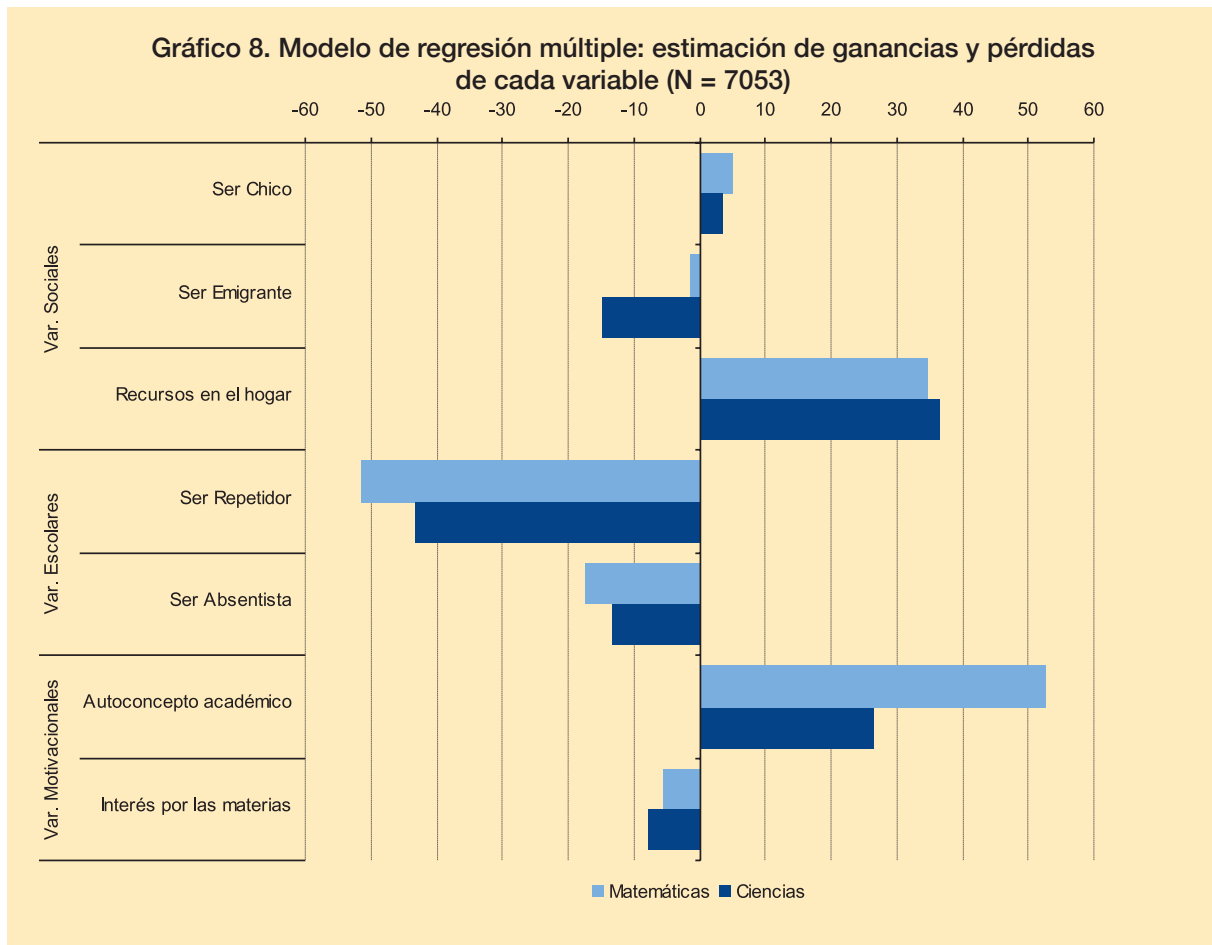
Hasta el momento se han analizado siete variables individuales extraídas de la información contenida en el cuestionario de contexto del alumnado. Estas variables pueden clasificarse en tres grupos:

- Variables antecedentes: género, condición de emigrante y recursos y posesiones culturales en el hogar. Son variables dadas previamente a la escuela. Pese a que influyen en los resultados los centros educativos no pueden establecer planes para su modificación y mejora.
- Variables de escolarización: condición de repetidor y conducta absentista. Se trata de variables de proceso educativo. La repetición, como medida extraordinaria de atención a la diversidad, es una decisión escolar. El absentismo puede tener su origen en factores antecedentes (características de la familia), pero desde la escuela es posible tomar medidas para reorientar la conducta absentista.
- Variables motivacionales. El autoconcepto académico y el gusto por las materias son variables de naturaleza individual o psicológica. Sin embargo, ambas se construyen en el proceso de interacción escolar: los mensajes, la retroalimentación y las valoraciones que recibe el alumnado en la escuela ayudan a forjar la propia imagen sobre la competencia académica y las actitudes hacia las materias. Son, por tanto, factores con margen de modificación y mejora por parte de los centros educativos.

En el apartado anterior se analizó la influencia que cada variable tomada aisladamente tiene sobre los resultados en Matemáticas y Ciencias. Sin embargo, en los contextos escolares los factores asociados al rendimiento no operan separadamente, si no que interaccionan entre ellas dando lugar a múltiples combinaciones. Para completar el estudio se ha realizado un análisis multivariado incluyendo todas las variables conjuntamente y, de esta forma, comprobar cuáles son las que presentan mayor influencia en los resultados.

El gráfico 8 muestra el resultado del análisis. Muestra el potencial de ganancia (o pérdida) en la escala N(500,100) de las siete variables incluidas en el análisis. Controlando el resto de factores, las dos variables relativas al proceso de escolarización parecen ser las que tienen mayor efecto en los resultados. Se trata de efectos negativos ya que para el alumnado repetidor se predicen pérdidas de entre 40 y 50 puntos dependiendo de la materia evaluada. Recientemente la Consejería de Educación y Cultura, con datos provenientes de la Evaluación de Diagnóstico, ha publicado un informe sobre los efectos perniciosos de la repetición escolar<sup>1</sup>. Los resultados de TIMSS parecen confirmar las conclusiones de dicho informe.

<sup>1</sup> Servicio de Evaluación Educativa (2016). La repetición escolar: hechos y creencias. Informes de evaluación, 3. Recuperado en Noviembre de 2016 en: <https://www.educastur.es/-/informes-de-evaluacion?inheritRedirect=true>



Por su parte, el autoconcepto académico también presenta un efecto importante sobre los resultados, especialmente en Matemáticas, demostrando que las variables psicoeducativas son fundamentales para la mejora escolar. Dentro de las variables de contexto o antecedentes la única que presenta significación estadística son los recursos materiales y culturales en el hogar, que funcionan en la línea esperada: a mayores recursos, mayores ganancias.

Finalmente, el análisis señala que el género, la condición de emigrante y el interés por las materias presentan efectos no significativos una vez se controla el efecto del resto de las variables.

### 7.3. Procesos medidos a nivel de aula

Hasta el momento se ha presentado la vinculación de los resultados educativos con variables consideradas estrictamente a nivel individual. Algunas de estas variables tienen que ver con factores socio-culturales y demográficos (género, lugar de nacimiento...), otras vinculadas al acceso y permanencia educativa (absentismo, repetición) y otras asociadas a variables psicoeducativas (autoconcepto e interés por la materia). Todas ellas han mostrado su vinculación con los resultados en TIMSS.

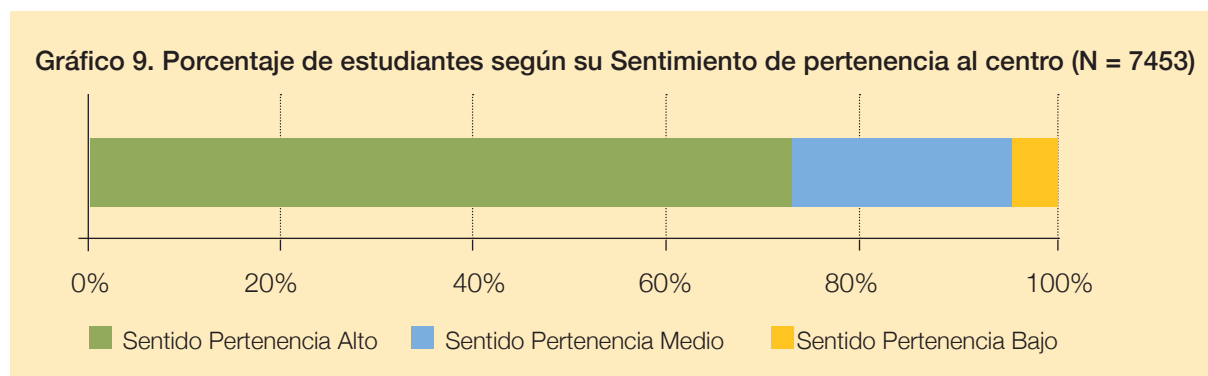
Sin embargo, algunas preguntas del cuestionario de contexto del alumnado parecen vinculadas a procesos de aula y centro más molares o generales ya que preguntan por aspectos relacionados con la metodología docente, la convivencia y el sentido de pertenencia al centro. Las tres variables que se acaban de mencionar serán analizadas a nivel de aula comparando los promedios de los grupos aula en las mismas y su relación con los resultados del aula.



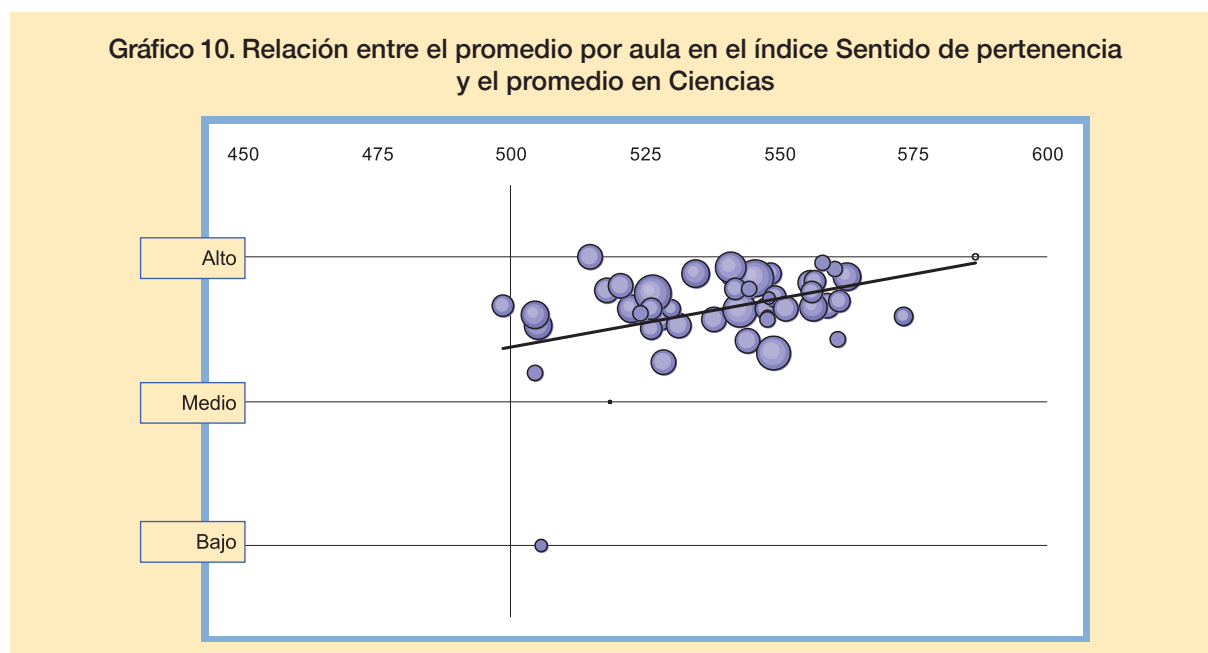
**a) Sentido de pertenencia**

El cuestionario de contexto contenía 7 afirmaciones relacionadas con el bienestar del alumnado en la escuela. Se trataba de preguntas del tipo “estoy orgulloso de estar en esta escuela” o “en la escuela me siento bien”. Los estudiantes valoraron el grado de acuerdo con dichas afirmaciones en una escala Likert de cuatro niveles. En función de las respuestas dadas el alumnado fue clasificado en 3 categorías (1) estudiantes con sentido de pertenencia al centro alto (2) sentido de pertenencia medio (3) sentido de pertenencia bajo.

El siguiente diagrama muestra el porcentaje de estudiantes según el grupo al que fueron asignados. Los datos permiten concluir que los centros de Asturias son lugares seguros y con los que el alumnado logra identificarse. Prácticamente 3 de cada 4 estudiantes han sido clasificados dentro del grupo “Alto sentido de pertenencia”. En el extremo contrario un 5% del alumnado no parece estar ni a gusto ni orgulloso de asistir a su centro.



El siguiente gráfico explora la relación que existe entre las variables: sentido de pertenencia y resultados escolares. En el diagrama de puntos muestra la situación de cada centro en función de sus promedios en Ciencias y en el índice Sentido de pertenencia. En el eje de coordenadas se ha señalado la marca de los 500 puntos por tratarse de la media TIMSS 2015. La línea de tendencia presenta una ligera pendiente ascendente que señala que aquellos centros donde los estudiantes tienden a manifestar mayores sentimientos de pertenencia, tienden también a presentar mejores promedios en Ciencias. De nuevo se omite el gráfico de Matemáticas advirtiendo que la relación es similar aunque algo más moderada.

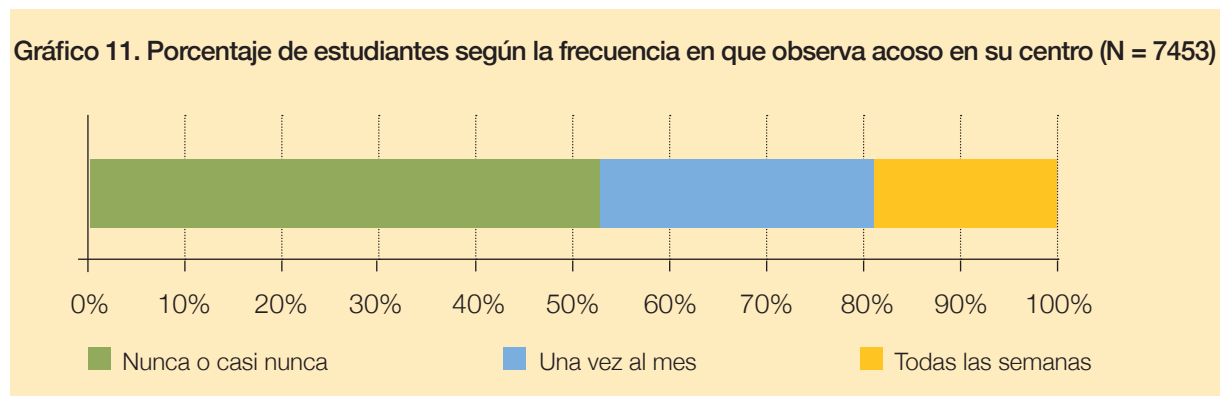


La línea horizontal central del gráfico señala el sentido de pertenencia medio. Se observa que la mayoría de los centros se encuentran por encima de dicho nivel, habiendo uno de ellos sobre la línea intermedia y otro en el nivel bajo. Sin embargo, la mayoría de los centros están agrupados en el cuadrante superior derecho del plano señalando que en el conjunto de sistema educativo asturiano hay una buena combinación entre sentido de pertenencia y los resultados educativos.

## b) Convivencia

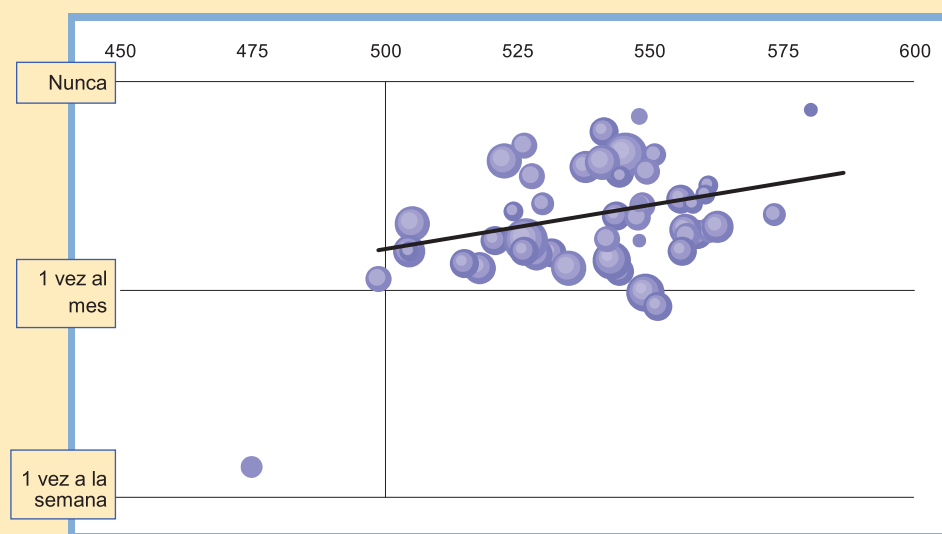
El cuestionario de contexto contenía 8 afirmaciones destinadas a explorar la frecuencia con la que ocurren ciertas situaciones de acoso o que afectan a la convivencia en el centro. Las aseveraciones eran del tipo “Hay estudiantes que no dejan jugar a otros”, “Hay estudiantes que dicen mentiras sobre mí” o “Hay estudiantes que roban, amenazan”. Los estudiantes valoraron la frecuencia de estas situaciones con la siguiente escala: “la situación descrita ocurre... (1) al menos una vez a la semana; (2) una vez o dos veces al mes, (3) pocas veces al año; (4) nunca”.

Los estudiantes fueron clasificados en tres grupos según informaran de la frecuencia con que ocurren las situaciones de acoso o que afectan a la convivencia. El siguiente diagrama muestra la distribución del porcentaje de estudiantes según su valoración de la convivencia en el centro y las relaciones con otros estudiantes.



Los datos señalan que, en general, la convivencia en los centros asturianos es ligeramente mejor que el promedio internacional. Más de la mitad del alumnado señala que nunca o casi nunca ha presenciado a lo largo del curso situaciones que puedan considerarse de acoso, y otro 30% las ha presenciado esporádicamente (aproximadamente 1 vez al mes). Sin embargo, casi 2 de cada 10 estudiantes señalan que todas las semanas son testigos o padecen situaciones que afectan a la convivencia.

Por otro lado cabe preguntarse si los centros donde los estudiantes informan de una mayor frecuencia de situaciones que afectan a la convivencia ven más comprometidos los rendimientos del alumnado. La respuesta es que, ya incluso en Educación primaria con estudiantes jóvenes, parece haber una ligera tendencia que indica que aquellos centros donde su alumnado informa de menos situaciones de acoso tienden a presentar mejores promedios. El siguiente gráfico ilustra la anterior afirmación. En el diagrama de puntos se muestra la situación de cada centro en función de sus promedios en Ciencias y la frecuencia con que su alumnado informa de situaciones de acoso. Para evitar reiteraciones se omiten los datos de Matemáticas aunque se advierte que la relación, aunque más moderada, opera en el mismo sentido: a menor frecuencia de situaciones de acoso, mejores resultados.

**Gráfico 12. Relación entre el promedio por aula en el índice Convivencia y el promedio en Ciencias**

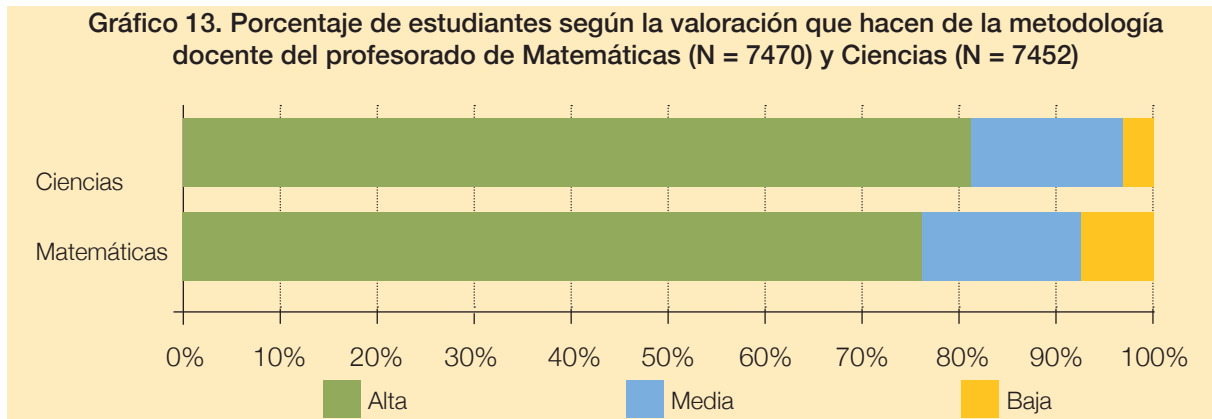
La línea horizontal señala el nivel donde las situaciones que afectan a la convivencia ocurren todos los meses. Por debajo de esta línea se sitúan los centros donde su alumnado coincide al afirmar que las situaciones de acoso ocurren con mayor frecuencia y son, por tanto, los centros con mayores problemas de convivencia. Por el contrario, los centros situados en la parte alta del gráfico son aquellos donde su alumnado no advierte o no informa de la ocurrencia de las situaciones de violencia. Se observa que sólo un centro aparece claramente por debajo de la línea central y otros dos que se sitúan sobre la misma. Serían los centros de la muestra donde los estudiantes coinciden en señalar mayores problemas de convivencia.

Por su parte, en el eje de coordenadas se ha señalado la marca de los 500 puntos, por ser la media internacional de TIMSS 2015. Se observa que todos los centros se sitúan a la derecha de esa línea, salvo el único centro cuyo promedio fue de 499 puntos. Por tanto, la nube de puntos colocada en el cuadrante superior derecho señala que en su conjunto los centros presentan pocos problemas de convivencia, al tiempo que obtienen promedios superiores a la media internacional (ver apartado 6.4. de este informe).

### c) Valoración que el alumnado hace de la metodología docente

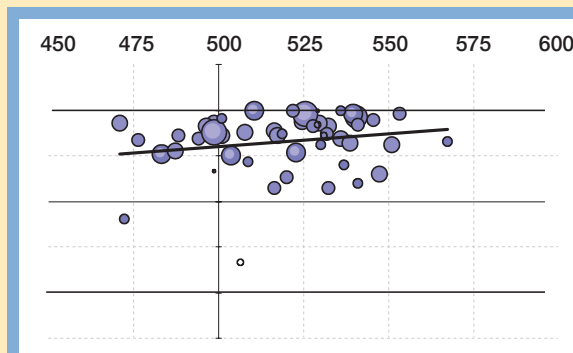
El cuestionario de contexto contenía 14 afirmaciones diseñadas para que el alumnado valorara la metodología docente en las clases de Matemáticas (7 afirmaciones) y en las clases de Ciencias (otras 7 afirmaciones). Las aseveraciones eran del tipo “el profesorado de Matemáticas / Ciencias explica claro” o “es fácil entender al profesorado de Matemáticas / Ciencias”. Los estudiantes valoraron el grado de acuerdo con dichas afirmaciones en una escala Likert de cuatro niveles. En función de las respuestas dadas el alumnado fue clasificado en 3 categorías: (1) estudiantes que hacen valoraciones altas de la metodología docente del profesorado de Matemáticas o Ciencias (2) estudiantes que hacen valoraciones medias y (3) estudiantes que hacen valoraciones bajas.

El gráfico 13 recoge el porcentaje de estudiantes según su valoración de la metodología docente. Los resultados parecen satisfactorios ya que prácticamente 8 de cada 10 estudiantes (algo menos en Matemáticas) hacen valoraciones altas de la metodología docente. No obstante un 5% del alumnado valora negativamente los aspectos metodológicos.

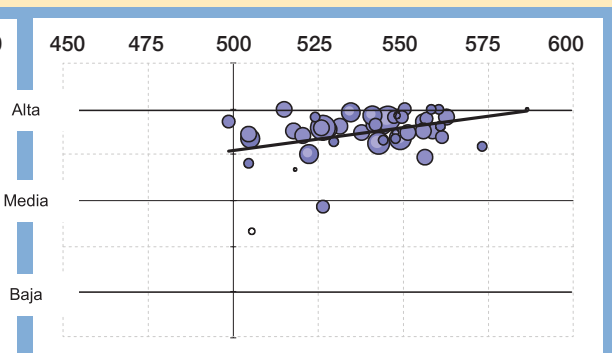


Los gráficos 14 y 15 muestra la relación entre la valoración que el alumnado hace de la metodología docente y los resultados en Matemáticas y Ciencias. Con los datos agrupados a nivel de aula la conclusión es que existe una asociación positiva, aunque moderada, entre las valoraciones del alumnado y los promedios del grupo-aula en ambas materias. Como ya ocurriera en el resto de variables tratadas a nivel de grupo aula, la fuerza de la relación es mayor en Ciencias que en Matemáticas.

**Gráfico 14. Relación entre el promedio por aula en el índice Valoración de la metodología docente y el promedio en Matemáticas**



**Gráfico 15. Relación entre el promedio por aula en el índice Valoración de la metodología docente y el promedio en Ciencias**



En Ciencias la mayoría de los centros están muy agrupados en la parte alta del gráfico y apenas aparecen dos centros situados por debajo de la marca de valoración media. En Matemáticas hay mayores variaciones en cuanto a la valoración de la metodología docente. Además de dos centros situados por debajo del nivel medio de valoración, hay otro grupo de centros donde la valoración de la metodología docente se sitúa sólo ligeramente por encima del nivel intermedio y que, por tanto, tendrían margen de mejora hasta alcanzar una valoración que se acerque a los niveles más altos.

# 8.

## Conclusiones y principales hallazgos

- TIMSS (Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias) es una reconocida evaluación internacional centrada en la evaluación de Matemáticas y Ciencias en 4º y 8º curso de educación obligatoria. Se trata del programa de evaluación comparada de sistemas educativos con mayor tradición ya que viene desarrollándose desde hace dos décadas con periodicidad cuatrienal. En TIMSS 2015 han participado 59 países de todos los continentes.
- El Principado de Asturias forma parte del grupo de seis administraciones educativas españolas pioneras en la ampliación de muestra de 4º de Educación primaria en TIMSS 2015. Por tanto, los resultados de Asturias son comparables con cualquier país participante.
- La muestra de Asturias en TIMSS 2015 quedó conformada por cerca de un millar de estudiantes de 4º de Educación primaria escolarizados en 50 centros de la región.
- TIMSS expresa sus puntuaciones en una escala que tiene de media 500 puntos y desviación típica 100 puntos.
- Los principales resultados son los siguientes:
  - Los promedios de Asturias en Matemáticas y Ciencias fueron respectivamente de 518 y 538 puntos. Ambos promedios son significativamente mejores que la media de España y la media internacional TIMSS.
  - Las diferencias en el rendimiento del alumnado asturiano fueron más pequeñas que las diferencias a nivel internacional: la desviación típica de Asturias en Matemáticas y Ciencias fue respectivamente de 64,2 y 60,9 puntos. La combinación de una media superior al promedio internacional y una desviación típica inferior al parámetro internacional es un rasgo propio de los sistemas educativos que combinan calidad (resultados altos) y equidad (diferencias pequeñas).
  - La distribución del alumnado según los niveles de rendimiento confirma la afirmación anterior. La gran mayoría del alumnado se ubica en los niveles de rendimiento Intermedio y Alto, advirtiéndose pocos casos en los niveles más bajos o más altos.

- El análisis de los factores asociados a los resultados en Matemáticas y Ciencias permite extraer las siguientes conclusiones:
  - En la comparación por género no hay diferencias estadísticamente significativas, si bien los chicos superan a las chicas en 10 puntos en Matemáticas y 4 en Ciencias.
  - Las variables sociológicas Lugar de nacimiento y Recursos culturales en el hogar operan en la línea esperada. El alumnado nacido en España obtiene casi 50 puntos más que el nacido en otro país, y a mayor número de recursos culturales en el hogar mejores resultados.
  - Igualmente las variables de acceso y permanencia en el sistema educativo muestran un fuerte impacto en los resultados en TIMSS. El alumnado repetidor obtiene entre 70 y 85 puntos menos que el escolarizado en el curso correspondiente a su edad. Igualmente el alumnado con mayores tasas de absentismo presenta resultados claramente más bajos que el alumnado que asiste regularmente a clase.
  - Las variables afectivas y emocionales (autoconcepto académico y actitudes hacia las materias) también son significativas y funcionan en línea con lo esperado: a mayor autoconfianza y mayor interés por las materias, mejores resultados en Matemáticas y Ciencias.
  - El componente cultural de los centros también aparece vinculado a mejores resultados. Los centros o aulas con mayor puntuación en el índice Sentido de pertenencia tienden a presentar mejores resultados, si bien esta relación es más clara en Ciencias que en Matemáticas.
  - Los centros o aulas con mayor puntuación en el índice Convivencia en el centro tienden a mostrar mejores resultados.
  - Finalmente, los centros o aulas donde los estudiantes hacen mejores valoraciones de la metodología docente también presentan mejores resultados.

# A.

## Anexo: ¿Qué es el error típico y cómo interpretarlo?

Todas las medias que aparecen en este informe se acompañan de la estimación del error típico, el cual aparece entre paréntesis. En este informe el error típico tiene una doble función: establecer un margen o intervalo de puntuación dentro del cual se encontrará el verdadero valor de la media, y permitir la comparación estadística de dos medias cualesquiera. A continuación se muestra un ejemplo de cada una de estas funciones.

### A.1. Establecer los límites probables de una puntuación verdadera

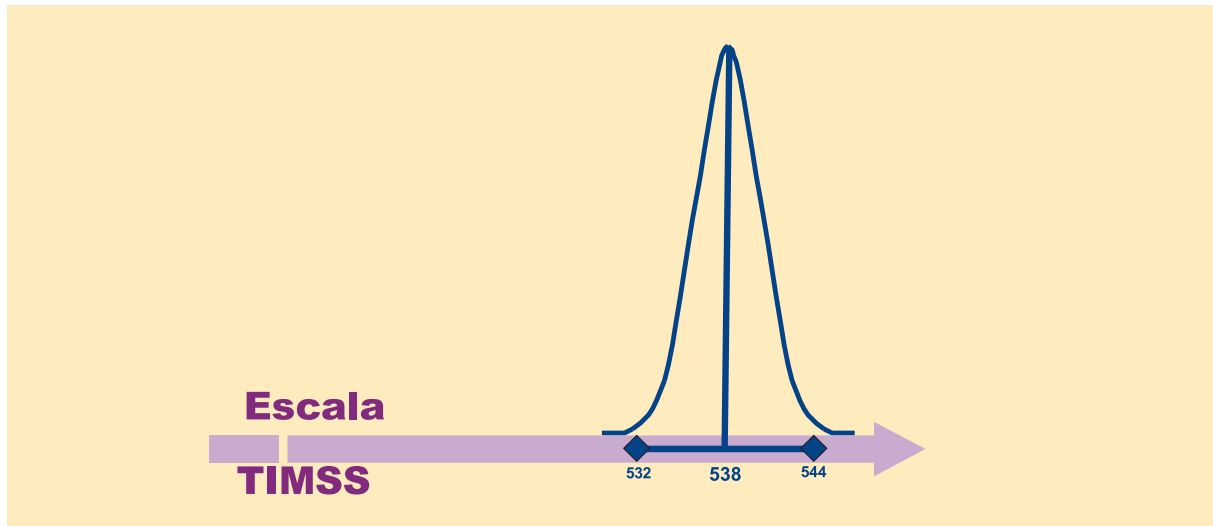
En el presente informe se indica que la media de Asturias en Ciencias es de “538 puntos”. Ahora bien, “538 puntos” no es un valor verdadero o exacto, sino una estimación sujeta a error. Es decir, “538 puntos” es el valor más probable para resumir el resultado en Ciencias del alumnado asturiano de 4º de Educación primaria a la vista del conjunto de respuestas dadas a las preguntas de Ciencias de TIMSS 2015.

Sin embargo, cabe preguntarse, si no hubiesen sido probables otras puntuaciones cercanas a “538 puntos” como 537 o 539 puntos. Por tanto, la cuestión no está en conocer si la media de Asturias en TIMSS es exactamente “538 puntos”, sino en estimar un rango de puntuaciones probables en el que se encontraría la verdadera media en Ciencias del alumnado asturiano. Para estimar este rango, es decir, el intervalo de puntuación dentro del cual se encontrará el verdadero valor de la media en Ciencias de la población asturiana es necesario conocer el error típico.

En TIMSS 2015 el error típico de la media de Ciencias es de 2,9 puntos. A partir del mismo se puede calcular, con cierto margen de confianza, el intervalo de puntuaciones probables para Asturias. El algoritmo empleado es muy sencillo: el error típico se multiplica por dos valores tomados por convención, -1.96 y +1.96. El producto resultante se suma a la media, fijando así los límites superior e inferior de un intervalo que engloba al 95% de todas las puntuaciones probables para Asturias en Ciencias. A continuación se muestra el ejemplo de Asturias:

Media en Ciencias	Error típico	Intervalo de confianza: rango en el que se encuentra el 95% de todas las puntuaciones probables para Asturias
538	2,9	<p>Límite superior = <math>538 + (1.96 * 2.9) = 544</math> puntos</p> <p>Límite inferior = <math>538 - (1.96 * 2.9) = 532</math> puntos</p>

Es decir, si fuese posible repetir 100 veces este mismo estudio sobre la población asturiana, en 95 ocasiones, la media en Ciencias se encontraría comprendida entre 532 y 544 puntos. El siguiente gráfico muestra una representación de este dato.



## A.2. Comparar dos puntuaciones promedios cualquiera

Acaba de apuntarse que, con un 95% de probabilidades la verdadera puntuación de Asturias en la Ciencias se encuentra entre 534 y 542 puntos. Supóngase que ahora se dispone de las puntuaciones de dos países participantes en TIMSS. El País A ha obtenido 528 puntos y el País B 510 puntos. La pregunta es la siguiente: ¿el resultado de Asturias es estadísticamente superior al de estos dos países? Evidentemente 538 puntos es una puntuación superior a 528 y a 510 puntos. El matiz en la pregunta está en el adverbio *estadísticamente*.

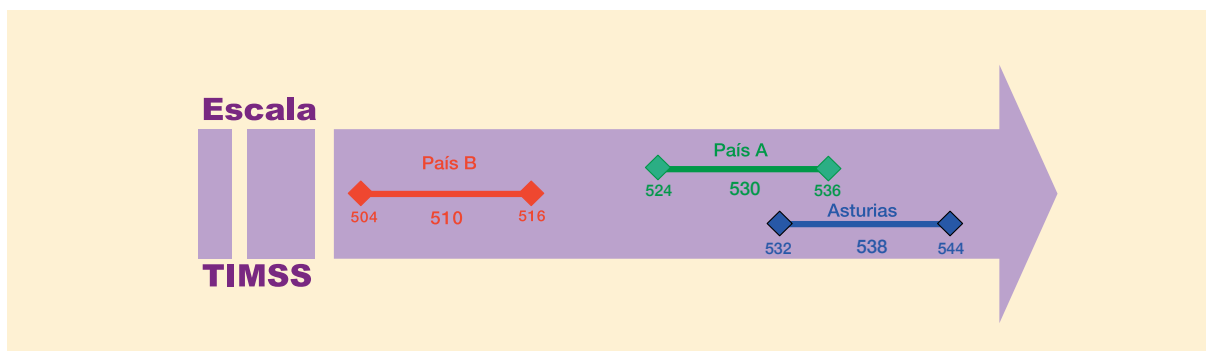
En la siguiente tabla se muestran el promedio y los errores típicos de Asturias y de los dos países imaginarios del ejemplo. Con estos errores típicos se pueden calcular los límites superior e inferior de las puntuaciones de cada país.

	Media en Ciencias	Error típico	Límite inferior	Límite superior
Asturias	538	3.0	532	544
País A	530	3.0	524	536
País B	510	3.0	504	516

El límite superior de la puntuación probable del País A es de 536 puntos. Esta puntuación es mayor que el límite inferior de la puntuación de Asturias (532 puntos). Como se observa en el siguiente gráfico hay un punto en la escala TIMSS donde la distribución de las puntuaciones probables de Asturias y del País A se solapan. Esto significa que, si bien el promedio de Asturias (538 puntos) es superior al promedio del País A (530 puntos) esta diferencia no es estadísticamente significativa ya que existe una duda razonable de que, en ciertas condiciones, las puntuaciones de Asturias y del País A serían idénticas.



Por su parte, el límite superior del País B es de 516 puntos. Esta puntuación es más baja que las puntuaciones inferiores más probables, tanto de Asturias (532 puntos) como del País A (524 puntos). En otras palabras, si la evaluación TIMSS se repitiera 100 veces, tanto en Asturias como en el País B, la puntuación asturiana superaría a la del País B, como mínimo en 95 ocasiones: el resultado en Ciencias del alumnado asturiano es superior al resultado del alumnado del País B más allá de la duda estadística.







GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN Y CULTURA

**ASTURIAS**  
en el  
**ESTUDIO**  
**TIMSS**  
**2015**