



# Informes de Evaluación 10

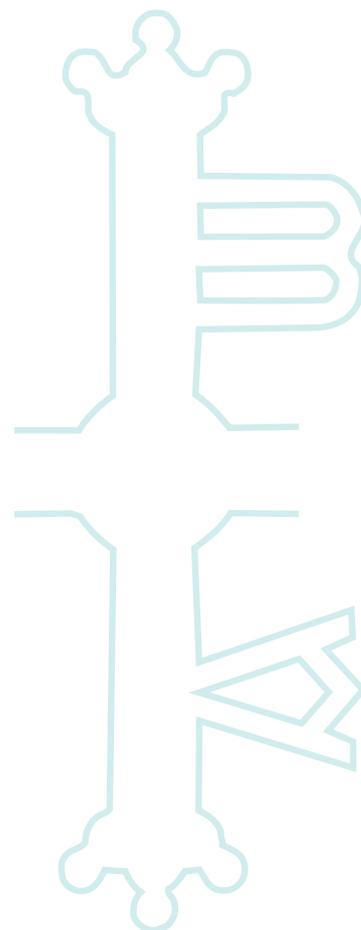
Agosto de 2017

## Actitudes y motivación hacia las matemáticas en la Educación Primaria

**M**atemáticas es el área curricular donde el alumnado de Asturias presenta mayores dificultades de aprendizaje a lo largo de la escolaridad obligatoria. Cada año, entre 800 y 900 estudiantes experimentan el fracaso temprano que acarrea suspender Matemáticas en los dos primeros cursos de Educación Primaria. Y ese grupo se vuelve más numeroso a medida que discurre la escolarización: anualmente entre 3500 y 4000 escolares de Educación Primaria terminan el curso sin aprobar Matemáticas, y en ESO, lejos de remitir, el problema se acentúa de tal modo que, todos los años en el conjunto de los diez cursos de la escolaridad obligatoria entre 10000 y 11000 estudiantes no logran superar la materia.

Las razones de estas elevadas tasas de fracaso son variadas y tienen que ver con la naturaleza y el contenido de la disciplina, la metodología docente y la actitud y motivación del alumnado. La experiencia matemática en la escuela influye en la actitud y satisfacción del alumnado cuando se enfrenta a los contenidos matemáticos, en la percepción de su capacidad para resolver tareas matemáticas y en los niveles de ansiedad ante la materia; y, a su vez, estas variables están conectadas con los resultados educativos. PISA 2012 señaló que, dentro de cada país, la diferencia entre estudiantes de 15 años con mayor y menor gusto por las tareas matemáticas era, en términos de competencia matemática, de prácticamente un curso escolar, y cuando la variable de interés era el autoconcepto matemático esta diferencia era aún mayor. Lo positivo de estos datos es que PISA identificó algunas variables de la estrategia docente que contribuían a rebajar la ansiedad y aumentar el autoconcepto matemático, señalando la importancia de la metodología docente para mejorar la experiencia matemática y la actitud hacia la materia (OECD, 2013). Estos resultados y otros muchos provenientes de la investigación experimental (v. g., Elawar & Corno, 1985; Stoeger & Ziegler, 2008) justifican el estudio de las actitudes y motivación del alumnado asturiano hacia las Matemáticas, y de cómo los comportamientos docentes se asocian a las actitudes y motivación del alumnado. Las preguntas a responder son las siguientes:

- ▶ ¿Cuál es la actitud hacia las Matemáticas (expresadas como el "Gusto por la materia") y la motivación matemática (expresada como el "Autoconcepto matemático") del alumnado asturiano de 9-10 años?
- ▶ ¿Existe relación entre los resultados en Matemáticas y la actitud y motivación hacia la materia?



- ▶ ¿Existe relación entre las estrategias docentes en el proceso de enseñanza y aprendizaje del aula y la actitud y motivación hacia la materia?

Para responder a estas preguntas se reanalizaron los datos de Asturias en el estudio *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS 2015). Entre abril y mayo de 2015 Asturias participó por primera vez en las pruebas TIMSS con una muestra ampliada de estudiantes de 4º de Educación Primaria lo que ha permitido disponer de resultados comparables con más de 60 países y regiones de los cinco continentes. En su momento la Consejería de Educación y Cultura del Principado de Asturias (2016) publicó los resultados del estudio, estando también disponibles, tanto el informe de España (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2016), como el del conjunto de países y regiones participantes (Mullis, Martin, Foy & Hooper, 2016). La media de Asturias en Matemáticas (518 puntos) fue superior, en términos estadísticos, a la media de España (505 puntos) y al promedio internacional (500 puntos); y estadísticamente igual a la media de la Unión Europea (519 puntos). Los resultados colocan a la región a la altura de países como Alemania, Australia, Canadá, Eslovenia o Suecia, con el hándicap de que el alumnado asturiano era de los más jóvenes del estudio. Así, por ejemplo, el día de la aplicación la muestra asturiana tenía, de promedio, unos 6 meses menos de edad que la alemana, y prácticamente 12 meses menos que la sueca.

## Muestra empleada

La tabla 1 recoge los datos de población, participación y adecuación de la muestra de Asturias a los estándares internacionales.

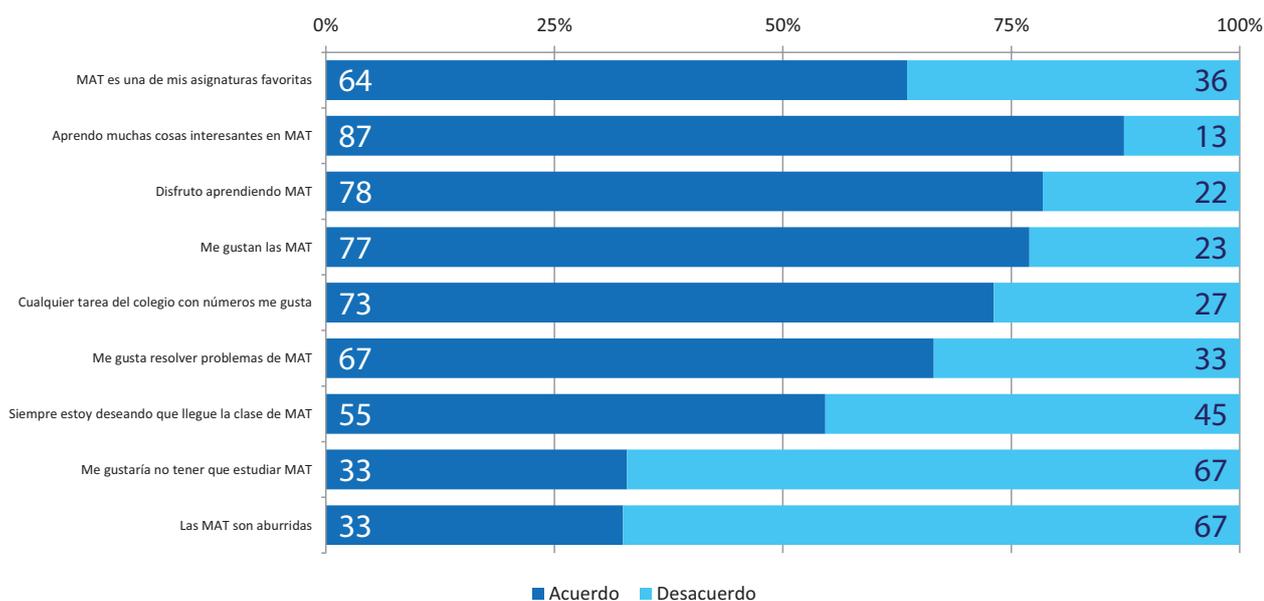
Tabla 1. Población, muestra prevista y lograda y tasa de cobertura de la muestra del Principado de Asturias en TIMSS 2015					
(a) Población total 4º EP Curso 2014/15	(b) Muestra prevista	(c) Muestra efectivamente lograda	(d) Alumnado efectivamente representado	(e) Centros participantes	(f) Tasa de cobertura: [(d)/(a)]*100
8054	1039	965	7480	50	93%

En el estudio participó efectivamente casi un millar de estudiantes de medio centenar de colegios. No obstante, en las evaluaciones internacionales de sistemas educativos el muestreo se planifica para reconstruir la población total y así asegurar representatividad de la muestra. Este procedimiento, que se basa en el cálculo de un peso muestral por estudiante de la muestra prevista, señala que la muestra efectiva de 965 participantes representa realmente a 7480 estudiantes, lo que supone un tasa de cobertura del 93% de la población total. Este valor de cobertura supera ampliamente los estándares técnicos aceptados por la comunidad científica y asegura que los datos que se ofrecen a continuación son generalizables a la población de referencia, en este caso el alumnado asturiano de 4º de Educación Primaria.

## Actitud hacia las Matemáticas: gusto e interés por la materia

El cuestionario de contexto del alumnado de TIMSS 2015 contenía nueve afirmaciones destinadas a conocer su actitud hacia las Matemáticas. El alumnado valoró su grado de acuerdo con cada sentencia en una escala de cuatro puntos: (1) muy en desacuerdo; (2) en desacuerdo; (3) de acuerdo; y (4) muy de acuerdo. El gráfico 1 muestra el porcentaje de estudiantes que eligieron las opciones “muy en desacuerdo” y “en des-

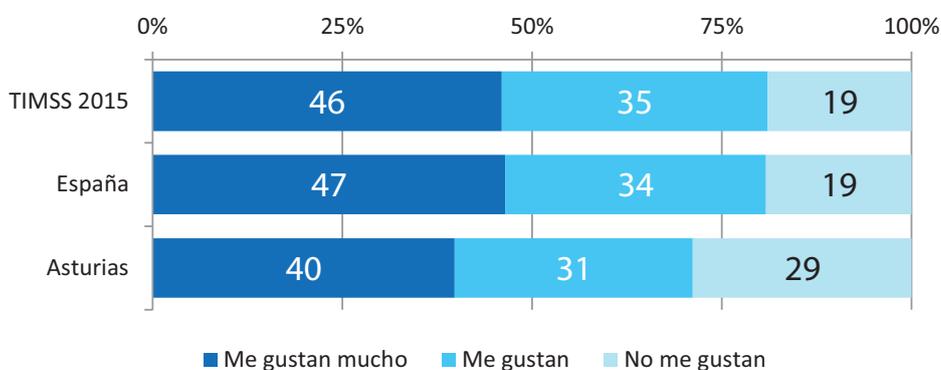
acuerdo” (es decir, la mitad negativa de la escala), frente a quienes eligieron las opciones “de acuerdo” o “muy de acuerdo” (mitad positiva) en cada una de las afirmaciones.



**Gráfico 1. Porcentaje de acuerdo o desacuerdo con las afirmaciones relacionadas con el “Gusto por las Matemáticas”. TIMSS 2015**

Haciendo una lectura positiva de los datos puede afirmarse que el alumnado asturiano de 10 años expresa mayoritariamente una buena aceptación de las Matemáticas: 2 de cada 3 estudiantes la señalan entre sus asignaturas preferidas y afirman que les gusta resolver problemas matemáticos. De igual modo, 3 de cada 4 informan que le gustan las Matemáticas y disfrutan cuando tienen que aprender Matemáticas o se enfrentan a tareas que implican operar con números. Finalmente, la opinión de que se trata de una materia donde se aprenden cosas interesantes está mucho más generalizada, estando de acuerdo o muy de acuerdo con esta afirmación 7 de cada 8 estudiantes. Sin embargo, las dos últimas afirmaciones, que están formuladas en sentido negativo, señalan que 1 de cada 3 estudiantes considera que las Matemáticas son aburridas y preferiría no tener que estudiarlas.

Por ello, una lectura en clave de mejora del sistema educativo indica que en Asturias hay una proporción importante de alumnado al que no le gustan las Matemáticas, o que está poco interesado por esta materia. TIMSS 2015 generó un índice denominado “Gusto por las Matemáticas” y, en función de sus respuestas, asignó a cada estudiante a una de las siguientes categorías: *las Matemáticas...* (1) *Me gustan mucho*; (2) *Me gustan*; (3) *No me gustan*. El gráfico 2 muestra el porcentaje de estudiantes en cada categoría en Asturias, España y en el conjunto de los países participantes (TIMSS 2015).



**Gráfico 2. Porcentaje de estudiantes según el “Gusto por las Matemáticas”. TIMSS 2015**

## En un aula asturiana promedio que escolarice 20 estudiantes, aproximadamente 6 muestran rechazo hacia las Matemáticas

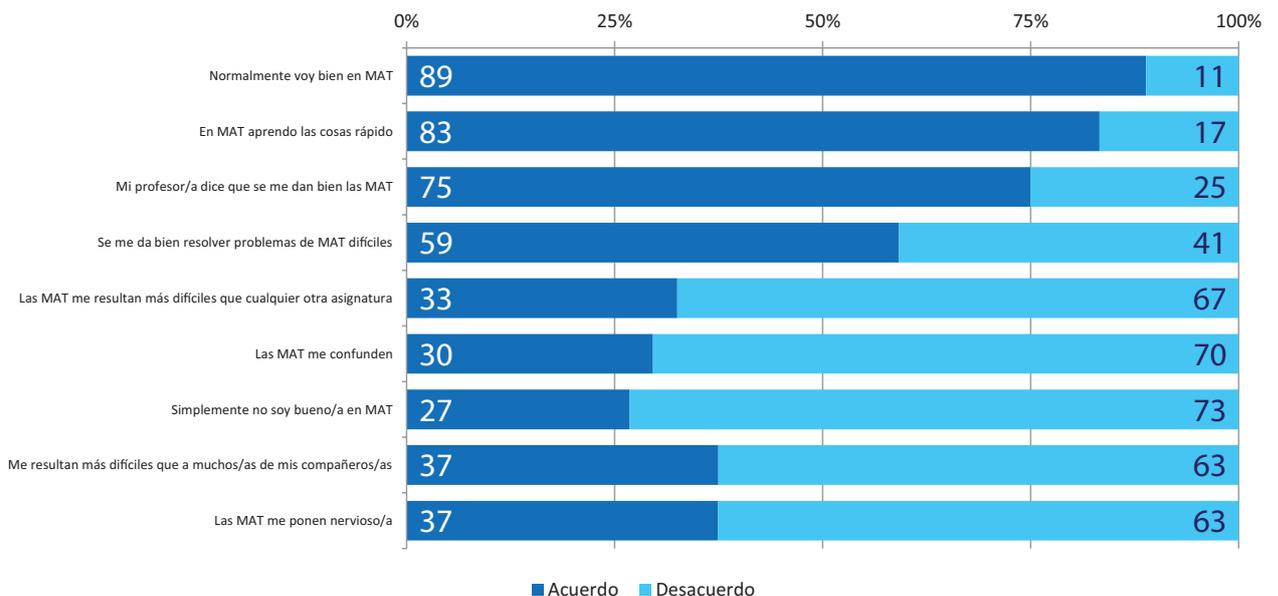
El dato más destacable es la proporción de estudiantes que se concentran en Asturias en la categoría “No me gustan” ya que supera en 10 puntos porcentuales los promedios de España y de TIMSS 2015. Este resultado es un tanto inesperado y, de hecho, sólo dos países presentan una proporción mayor que Asturias en el grupo *No me gustan*, y en ambos casos se trata

de países asiáticos donde los niveles de competitividad dentro de la escuela son mucho mayores que en las aulas europeas, hecho este que implica que tradicionalmente se acumule una mayor proporción de estudiantes en la parte negativa de la escala. Esta distribución de porcentajes señala que dentro de un aula asturiana promedio que escolarice a 20 estudiantes, aproximadamente 6 muestran rechazo hacia las Matemáticas o al menos comienzan a manifestar desinterés por la materia cuando aún faltan seis años para finalizar su escolaridad obligatoria.

### Motivación hacia las matemáticas: el autoconcepto o la confianza matemática

**Gráfico 3. Porcentaje de acuerdo o desacuerdo con las afirmaciones relacionadas con la “Confianza en Matemáticas”. TIMSS 2015**

El cuestionario para el alumnado en TIMSS 2015 contenía nueve afirmaciones destinadas a estimar la confianza del alumnado ante las Matemáticas, y que fueron valoradas en la escala graduada de cuatro puntos descrita anteriormente. El gráfico 3 muestra el porcentaje de estudiantes en la mitad negativa (muy de desacuerdo y en desacuerdo) y positiva (de acuerdo o muy de acuerdo) de la escala.



La lectura positiva indica que prácticamente 9 de cada 10 estudiantes consideran que las Matemáticas se les dan bien, y en una proporción algo inferior que pueden aprenderlas rápidamente. Por otra parte, 3 de cada 4 afirman que su profesorado les dice que son competentes en Matemáticas, si bien la proporción se rebaja al 60% cuando se trata de autoevaluar la capacidad de resolver problemas difíciles. La lectura menos optimista señala que aproximadamente un 30% del alumnado considera que la materia le resulta difícil, confusa y no se percibe competente en la misma. Finalmente, cerca de un 40% del alumnado reconoce sentir nervios al enfrentarse a las actividades y tareas matemáticas.

TIMSS 2015 generó un índice denominado “Confianza en Matemáticas”, similar a lo que la literatura al uso denomina “Autoconcepto matemático”, asignando a cada estudiante a una de las siguientes categorías: (1) *Muy confiado*; (2) *Confiado*; y (3) *Poco confiado*. El gráfico 4 señala que en la categoría *Poco confiado* los porcentajes de Asturias, España y TIMSS 2015 son similares: 1 de cada 4 estudiantes de 10 años presenta un autoconcepto matemático bajo, esto supone que en un aula promedio de 20 estudiantes aproximadamente 5 se perciben poco competentes en la materia después de cuatro años de escolarización obligatoria.

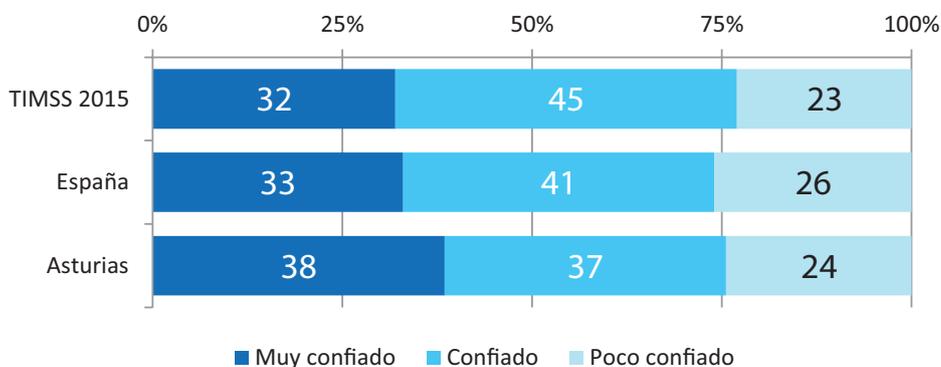


Gráfico 4. Porcentaje de estudiantes según su “Confianza en Matemáticas”. TIMSS 2015

## La relación entre actitudes y percepciones sobre la competencia matemática y los resultados educativos

Los datos disponibles confirman que las actitudes y motivación ante las Matemáticas están positiva y significativamente asociados a los resultados en las pruebas cognitivas de TIMSS 2015, encontrándose una pauta similar en todos los países y regiones participantes en el estudio. Los dos gráficos siguientes muestran los promedios de puntuación de Asturias, España y en el conjunto TIMSS 2015 en Matemáticas para los diferentes grupos de estudiantes según su valoración en los índices “Gusto por las Matemáticas” y su “Confianza en Matemáticas”.

Gráfico 5. Promedios en Matemáticas según el “Gusto por las Matemáticas”. TIMSS 2015

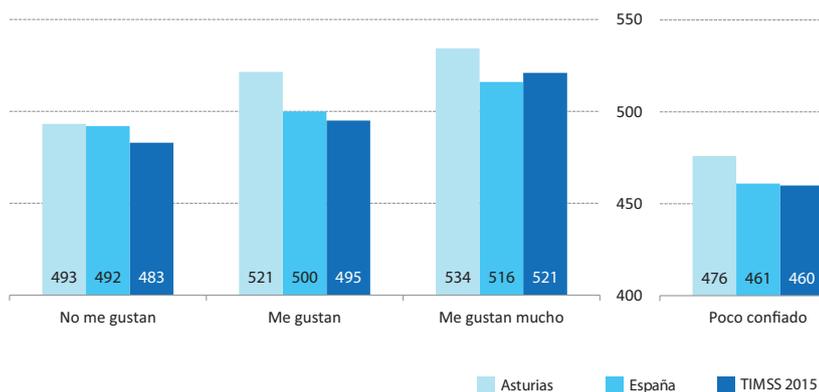
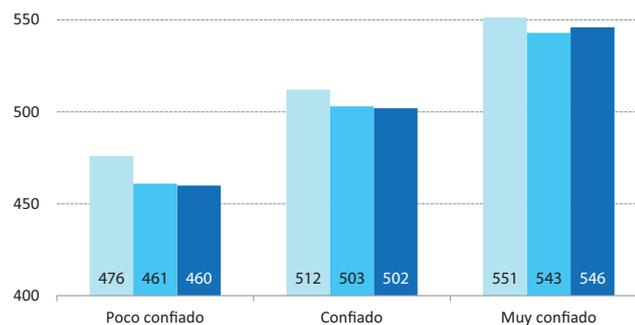


Gráfico 6. Promedios en Matemáticas según la “Confianza en Matemáticas”. TIMSS 2015



El gráfico 5 señala que la diferencia entre estudiantes con mayor y menor gusto por las Matemáticas en Asturias (41 puntos) es similar al promedio TIMSS (38 puntos), pero significativamente mayor que la diferencia para el conjunto de España (24 puntos). La divergencia se produce porque en Asturias el promedio de puntuación en Matemáticas del alumnado asignado al grupo *No me gustan* se encuentra relativamente más

descolgado del siguiente grupo (*Me gustan*) que en España y en el conjunto TIMSS 2015. Estos datos señalan un aspecto para la mejora del sistema educativo asturiano: en el contexto español la gran proporción de estudiantes de 10 años de Asturias que reconocen no gustarles las Matemáticas es impropia de su nivel de desempeño matemático, y además de ser un grupo numeroso su diferencia con respecto al grupo *Me gustan* es proporcionalmente mucho mayor. De hecho se estima que, si la proporción de estudiantes de Asturias en este índice hubiese sido la esperada por el nivel de competencia demostrado por su alumnado, el promedio de Asturias aumentaría entre 5 y 10 puntos más, lo que hubiese colocado a la región en el nivel medio-alto dentro de Europa.

En el gráfico 6 se observa que la diferencia en Asturias entre el alumnado con mayor y menor confianza matemática (75 puntos) es más pequeña que la registrada en España (82 puntos) y en el conjunto de los países (86 puntos). De hecho muy pocos países presentan una diferencia tan pequeña entre sus estudiantes en función de su autoconcepto matemático. No obstante, se trata de diferencias importantes en todos los casos. Para hacerse una idea de la magnitud de estas diferencias baste con apuntar que los 551 puntos obtenidos por el alumnado con mayor confianza matemática colocarían a Asturias entre los países europeos con mejores puntuaciones, sólo superada claramente por el bloque de países asiáticos que suelen lograr los mejores resultados en los sucesivos estudios TIMSS. Por el contrario, 476 puntos (promedio del alumnado con poca confianza matemática) supondrían estar por debajo de toda Europa y sólo superar los promedios de los países sudamericanos, africanos y del golfo pérsico, que son los que tradicionalmente presentan los promedios más discretos en las comparaciones internacionales.

## Efectos de la metodología docente sobre las actitudes y la motivación hacia las matemáticas

El cuestionario de contexto TIMSS 2015 pidió al alumnado que valorara la metodología docente en Matemáticas sobre la base de diez afirmaciones del tipo: “mi profesor/a... explica bien las Matemáticas”; “me propone cosas interesantes para hacer”; “me dice cómo mejorar cuando me equivoco”; “me deja mostrar lo que he aprendido”; “responde a mis preguntas con claridad”. Con las respuestas del alumnado TIMSS 2015 construyó el índice “Valoración de la metodología docente”. En el informe de Asturias ya se señalaba que con los datos agrupados a nivel de aula existía una asociación positiva, aunque moderada, entre la valoración que el alumnado hace de la metodología docente y los promedios de puntuación del grupo-aula en Matemáticas (Consejería de Educación y Cultura del Gobierno del Principado de Asturias, 2016).

Los análisis adicionales señalan ahora que la relación es seguramente más rica, ya que la metodología docente está también conectada al “Gusto por las Matemáticas” y al “Autoconcepto matemático”. El gráfico 7 muestra que las aulas donde el promedio de la valoración docente es más alto presentan mayores promedios en el índice Gusto por las Matemáticas. Ambas variables están fuertemente asociadas (coeficiente de determinación,  $R^2 = 0,448$ ), es decir, compartiendo casi la mitad de la varianza de las distribuciones de ambas variables. Por su parte la relación entre la valoración docente y el autoconcepto matemático es más moderada ( $R^2 = 0,205$ ) pero igualmente significativa en términos estadísticos. Al comparar la posición de la nube de puntos en los gráficos se observa que en el gráfico 7 la mayoría de los puntos se sitúan a la izquierda de la línea vertical señalando que en una proporción importante de centros asturianos donde el promedio del índice Gusto por las Matemáticas se encuentra por debajo de

Gráfico 7. Relación entre la Valoración de la metodología docente y el Gusto por las Matemáticas. TIMSS 2015

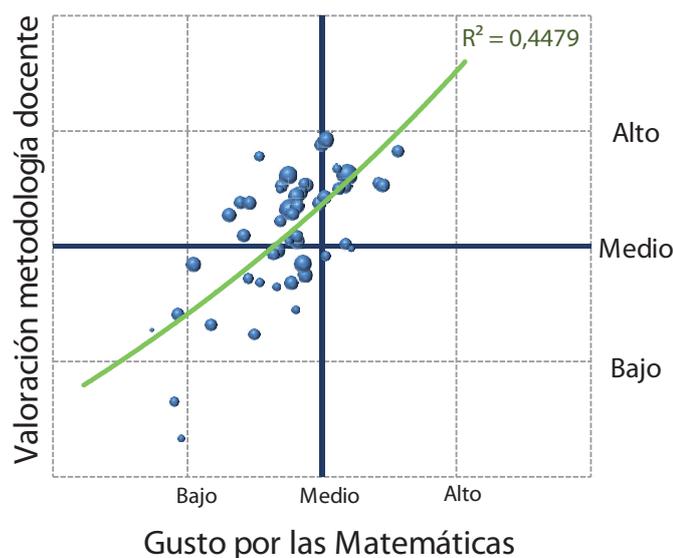
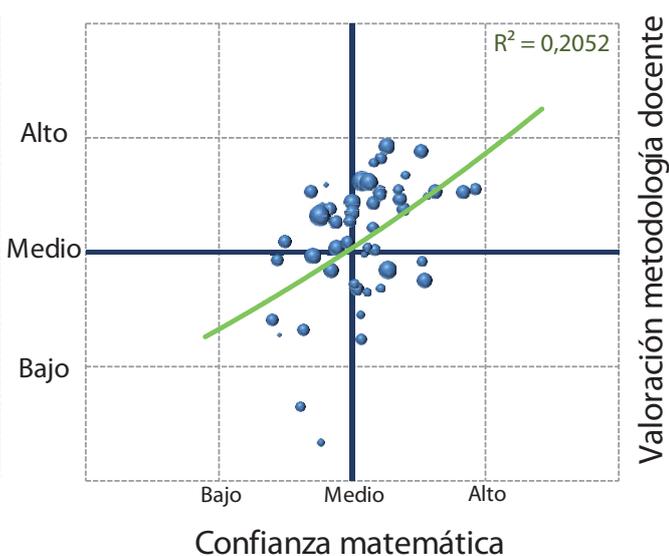


Gráfico 8. Relación entre la Valoración de la metodología docente y la Confianza en Matemáticas. TIMSS 2015



la media internacional, e incluso indicando un grupo de centros donde este promedio es bajo en términos absolutos. Por su parte, la nube de puntos del índice Autoconcepto matemático está más centrada sobre el eje vertical y señalando algunos centros donde el promedio de su alumnado en autoconfianza matemática se acerca al nivel alto. En definitiva, los datos parecen señalar que la conducta y las estrategias docentes influyen en los resultados moldeando las actitudes y motivación del alumnado.

### En resumen...

- ▶ En el año 2015 el Principado de Asturias participó con una muestra propia de 4º de Educación Primaria en el programa internacional de evaluación de sistemas educativos Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS 2015). Gracias a ello se dispone de información comparable con más de 60 países y regiones de los cinco continentes.
- ▶ En el presente informe se estudian en detalle las actitudes y motivación del alumnado de Asturias a través de las respuestas dadas a los cuestionarios de contexto del estudio TIMSS. Los procedimientos de muestreo que implementan este tipo de estudios garantizan que los datos extraídos de una muestra de aproximadamente un millar de estudiantes son generalizables a la población de Asturias.
- ▶ La razón que justifica el estudio es el hecho de que anualmente Matemáticas es el área o materia que mayor número de suspensos acumula en las enseñanzas obligatorias, y que hay un grupo importante de estudiantes que experimentan el fracaso en Matemáticas en edades muy tempranas.
- ▶ Las principales conclusiones del estudio son las siguientes:
  - ◊ En términos generales la mayoría del alumnado de Asturias informa de una buena actitud hacia las Matemáticas. Sin embargo, se observa que la proporción de estudiantes de 10 años que comienza a mostrar cierto rechazo por la materia, o que sencillamente le parece aburrida, es claramente superior al promedio de español e internacional. TIMSS 2105 estima que a prácticamente un 30% del alumnado asturiano no le gustan las Matemáticas, lo que supone presentar una de las proporciones más altas de rechazo a la materia dentro de todos los países participantes en el estudio, y un valor que no se corresponde con los niveles de competencia demostrados por el alumnado asturiano en las pruebas de competencia TIMSS 2015.

- ◆ Igualmente la mayoría del alumnado se percibe competente para resolver los problemas y tareas matemáticas y está de acuerdo con afirmaciones del tipo: “las Matemáticas se me dan bien” y “puedo aprender muy rápido Matemáticas”. No obstante, es necesario recordar también que prácticamente 1 de cada 4 estudiantes señala que “simplemente las Matemáticas no se me dan bien”, siendo esta una proporción similar a la encontrada en España y en el conjunto de los países y regiones participantes en TIMSS 2015. Dicho esto, la media de puntuación de Matemáticas en TIMSS 2015 del alumnado de Asturias es claramente superior a la media española y al criterio internacional, por lo que cabría esperar que la proporción de estudiantes de Asturias que se consideran poco competentes fuese significativamente menor.
- ◆ Las actitudes (Gusto por las Matemáticas) y la motivación (Confianza o Autoconcepto matemático) están asociadas positiva y significativamente con los resultados de Matemáticas en todos los países y regiones participantes en TIMSS 2015. En el caso asturiano es destacable la relación entre los resultados y la confianza en la propia capacidad matemática, que predice diferencias de casi 80 puntos entre el alumnado con mayor y menor autoconcepto matemático. Estas diferencias hacen que el grupo de estudiantes con mayor confianza en sus capacidades matemáticas obtenga un resultado equiparable a los mejores desempeños europeos, mientras que el grupo con menor confianza matemática obtiene un resultado inferior a cualquier país de Europa.
- ◆ Mención especial merece la relación entre el “Gusto por las Matemáticas” y los resultados en TIMSS 2015. En Asturias, el grupo de estudiantes que no le gustan las Matemáticas, además de numeroso en comparación con el estándar internacional, presenta un promedio de puntuación bastante alejado (comparativamente hablando) del grupo al que sí les gustan las Matemáticas. Es decir, los datos indican que un aspecto mejorable en el sistema educativo asturiano es rebajar la proporción de estudiantes de 10 años que comienzan a rechazar las Matemáticas y disminuir así las diferencias entre este grupo y el conformado por el alumnado que manifiesta gusto por esta materia.
- ◆ Los datos parecen apuntar a que la labor del profesorado es clave para mejorar las actitudes y la percepción de la competencia matemática. TIMSS 2015 señala que: a medida que los grupos-aula reciben mensajes positivos sobre cómo mejorar en matemáticas, y explicaciones claras sobre el contenido matemático, tienden a presentar mejores actitudes y motivaciones hacia la materia. Estos datos son coherentes con el corpus de conocimiento disponible que indica que aspectos como las actitudes, la ansiedad y la motivación matemática se construyen sobre la base de las experiencias escolares y los mensajes y comportamientos docentes. En ese sentido, la revisión de las metodologías de enseñanza y aprendizaje en el área de Matemáticas, y de las formas de comunicar y analizar las dificultades y errores encauzando su superación, se antojan líneas de trabajo prioritarias para la mejora de las actitudes y la motivación del alumnado.

## Referencias:

- Consejería de Educación y Cultura del Gobierno del Principado de Asturias (2016). Asturias en el estudio TIMSS 2015. Oviedo: Servicio de Evaluación Educativa. Recuperado en agosto de 2017 de: <https://www.educastur.es/documents/10531/77941/Informe+TIMSS+2015+Asturias/7f882b98-9b7f-4101-9e7a-d4d2e4719cc0>
- Elawar, M. C., & Corno, L. (1985). A factorial experiment in teachers' written feedback on student homework: Changing teacher behavior a little rather than a lot. *Journal of Educational Psychology*, 77(2), 162-173
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2016). *TIMSS 2015 Estudio internacional de tendencias en Matemáticas y Ciencias. Informe español: resultados y contexto*. Madrid: Instituto de Evaluación. Recuperado en agosto de 2017 de: <http://www.mecd.gob.es/dctm/inee/inter-nacional/timss2015final.pdf?documentId=0901e72b822be7f5>
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Hooper, M. (2016). *TIMSS 2015 International Results in Mathematics*, Boston College: TIMSS & PIRLS International Study Center. Recuperado en agosto de 2017 de: <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results/>
- OECD (2013). *PISA 2012 Results: Ready to Learn: Students' Engagement, Drive and Self-Beliefs, (Volume III)*, Paris: OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264201170-en>
- Stoeger, H., y Ziegler, A. (2008). Evaluation of a classroom based training to improve self-regulation in time management tasks during homework activities with fourth graders. *Metacognition and Learning*, 3, 207-230

**Edita:** Consejería de Educación y Cultura del Gobierno del Principado de Asturias. Dirección General de Ordenación académica e innovación educativa.

**Autoría:** Servicio de Evaluación Educativa.

**D. Legal:** AS 1765-2017