

PISA 2015 CASTILLA Y LEÓN

Avance de resultados

Dirección General de Innovación y Equidad Educativa.

06/12/2016



1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

- PISA (Program for International Student Assessment) es un estudio de evaluación de rendimiento educativo de los alumnos de 15 años que analiza los conocimientos y destrezas adquiridos por los alumnos al final de la etapa de la educación obligatoria en Lectura, Matemáticas y Ciencias. Además en la edición de 2015 se evalúa la Resolución de Problemas en Entornos Colaborativos.
- El estudio está organizado por la OCDE. En España el responsable de la aplicación es el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE) y en Castilla y León Coordina la aplicación la Dirección General de Innovación y Equidad Educativa.
- Desde su puesta en marcha, se han realizado **6 ediciones** del estudio: PISA 2000, PISA 2003, PISA 2006, PISA 2009, PISA 2012 y PISA 2015
- El estudio PISA 2015 está centrado en la evaluación de las **Ciencias**. La medida de esta competencia es más precisa y se incluyen sub-competencias en este área.
- En PISA 2015 han participado un total de 72 países o economías.
- Por primera vez se incluye una cuarta competencia en la prueba principal. En esta edición se evalúa la Resolución de Problemas en Entornos Colaborativos.
- Por primera vez se aplica la prueba íntegramente por ordenador y en la competencia científica se incluyen ítems interactivos.
- Por primera vez todas las Comunidades Autónomas españolas han participado en PISA 2015 con una ampliación de su muestra de estudiantes evaluados con el objetivo de que sus resultados resulten comparables con los del resto de los países y territorios del mundo, con un nivel de confianza del 95%.

2 POBLACIÓN Y MUESTRA EN CASTILLA Y LEÓN

- En PISA 2015 se han examinado 1.858 **alumnos de Castilla y León** representando **una población de 18.004 alumnos de 15 años**.

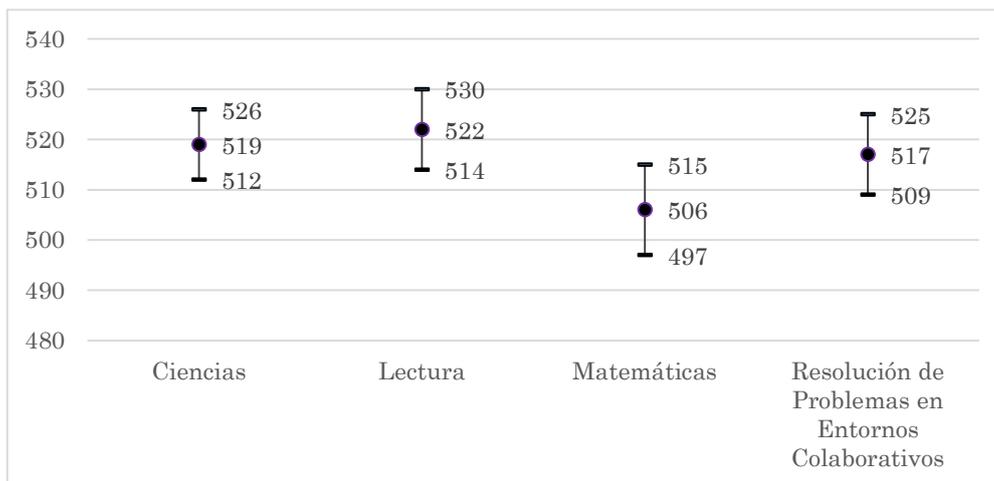
3 RESULTADOS GLOBALES DE CASTILLA Y LEÓN

- En PISA 2015 el alumnado de Castilla y León obtiene 519 puntos en Ciencias, 506 en Matemáticas, 522 puntos en Lectura y 517 puntos en Resolución de Problemas en entornos colaborativos. La puntuación global de Castilla y León alcanza los 516 puntos.

Tabla 1. Puntuación de Castilla y León en PISA 2015.

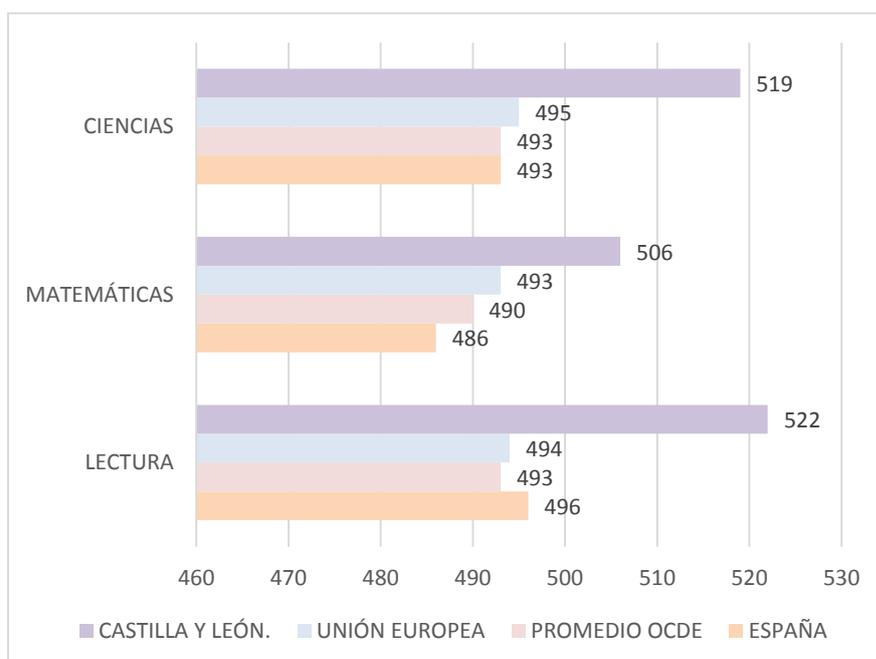
Materia	Puntuación	Error típico	Intervalo de confianza	
			Min	Max
Ciencias	519	3,52	512	526
Matemáticas	506	4,63	497	515
Lectura	522	4,16	514	530
Resolución de Problemas en Entornos Colaborativos	517	4,19	509	525
Puntuación global (Ciencias-Matemáticas-Lectura)	516	-	-	-

Gráfico 1. Resultados globales.



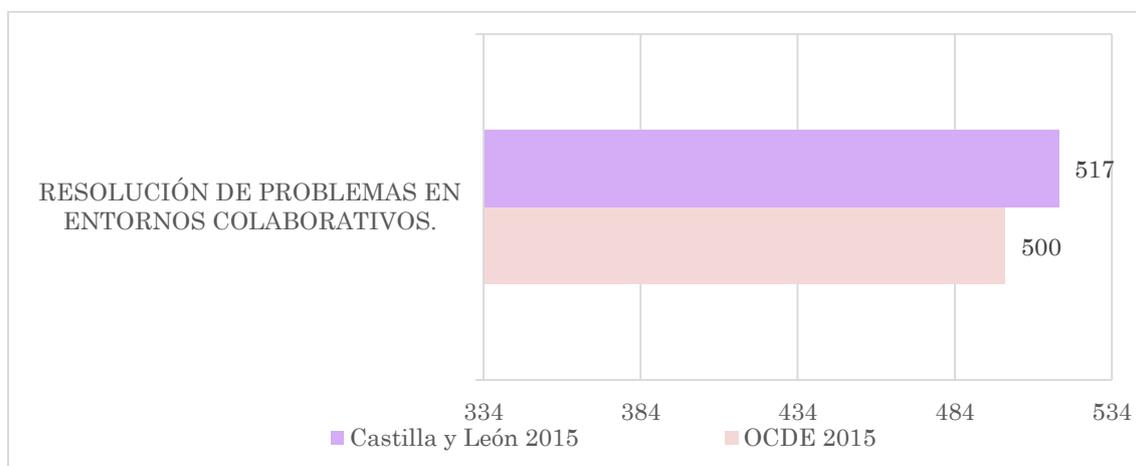
- Comparando los resultados de Castilla y León con el promedio de la OCDE, se observa que en Ciencias, Castilla y León supera el promedio de la OCDE en 26 puntos, en Matemáticas en 16 puntos y en Lectura en 29 puntos.
- Comparando los resultados de Castilla y León con el total de la UE, se observa que en Ciencias, Castilla y León supera a la UE en 24 puntos, en Matemáticas, en 13 puntos, y en lectura en 28 puntos.
- Comparando los resultados de Castilla y León con los de España, se observa que en Ciencias Castilla y León supera a España en 26 puntos en Ciencias, 20 puntos en Matemáticas y 26 puntos en lectura.
- El promedio global de Castilla y León en PISA 2015 es 22 puntos superior al promedio global de la UE (494), y 24 puntos superior al de la OCDE (492) y ESPAÑA (492). Además es el promedio más alto entre las comunidades autónomas-

Gráfico 2. Puntuación de Castilla y León , el promedio de la OCDE, el total de la UE, y España en PISA 2015.



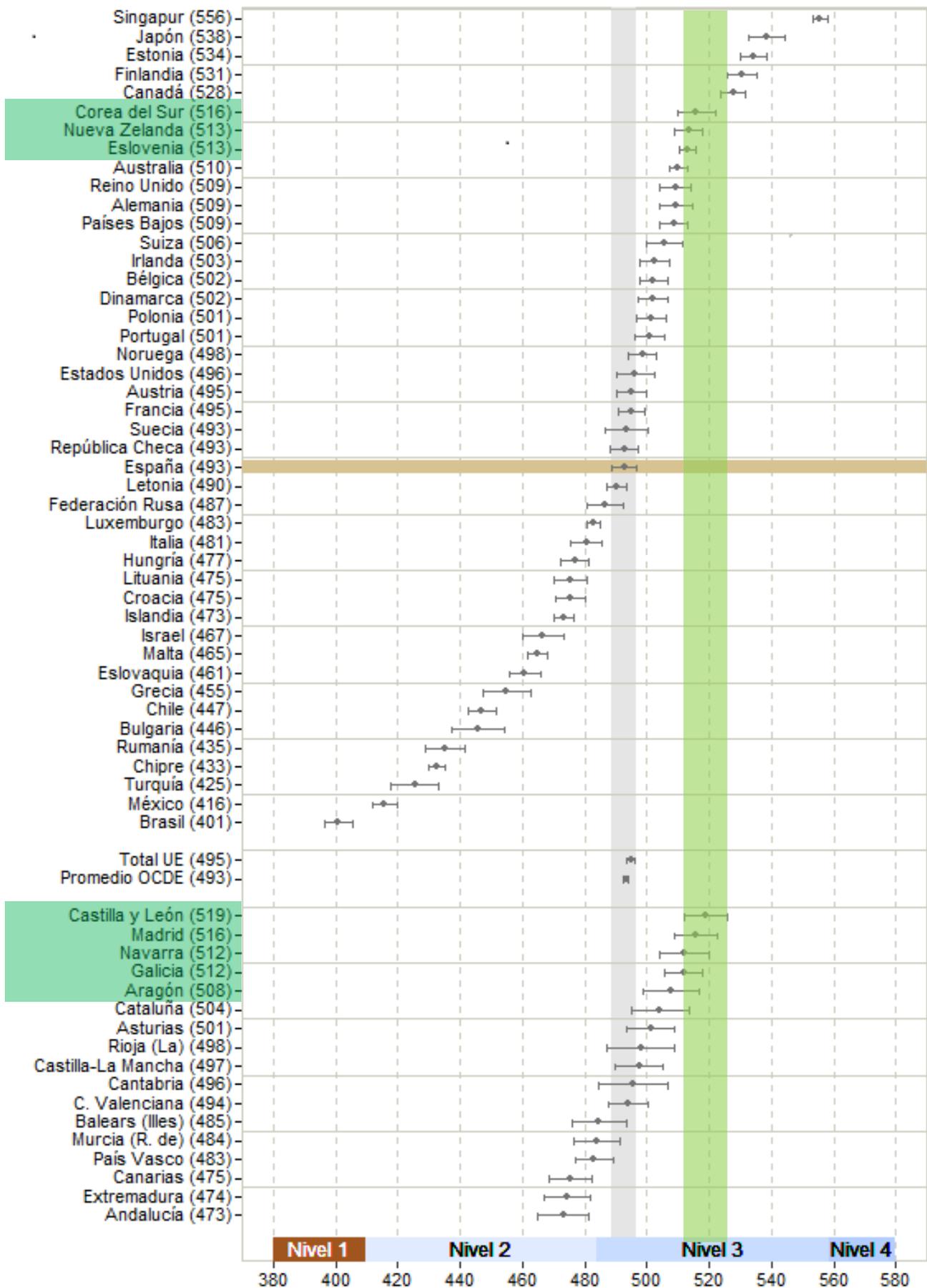
- En resolución de problemas en entornos colaborativos, se realiza la prueba por primera vez, por tanto la media de la OCDE en 2015 es 500, y en Castilla y León se obtienen 517 puntos, 17 puntos más que la OCDE en 2015.

Gráfico 3 Puntuación de Castilla y León y el promedio de la OCDE en Resolución de Problemas Colaborativos.



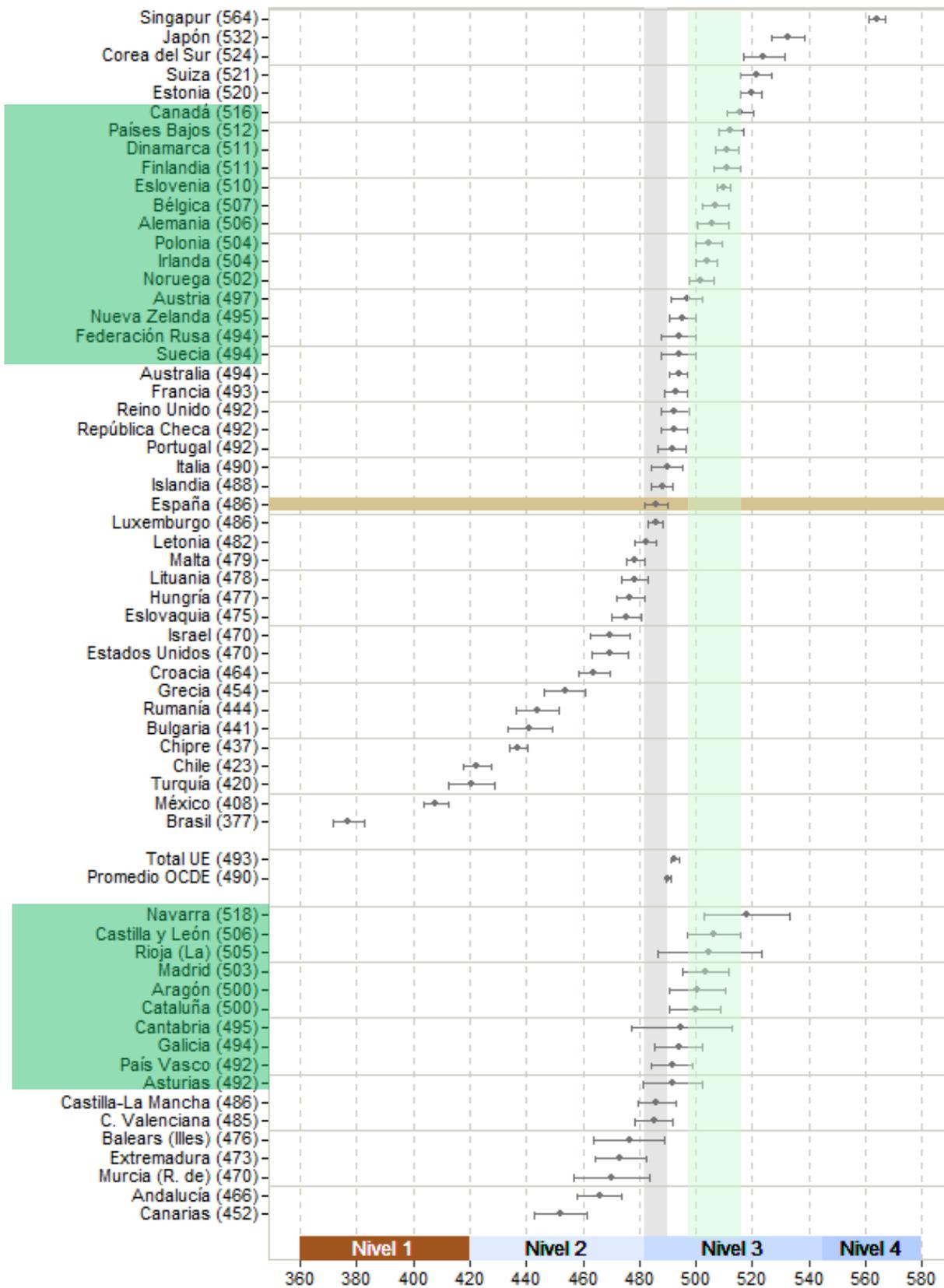
3.1 Resultados Globales de Castilla y León en Ciencias.

- En Ciencias Castilla y León, obtiene 519, puntos, esta puntuación es superior a la de todas las comunidades autónomas.
- En el ámbito internacional es la 6ª mejor puntuación por delante de Corea del sur (516).
- La puntuación en Ciencias de Castilla y León tan solo es inferior a la de Singapur (556), Japón (538), Estonia (534), Finlandia (531). Y Canadá (528)
- La puntuación de Castilla y León, no tiene diferencias estadísticamente significativas, con la de Corea del Sur (516), Nueva Zelanda (513) y Eslovenia (513).
- La puntuación de Castilla y León, no tiene diferencias estadísticamente significativas con la de Madrid (516), Navarra (512), Galicia (512) y Aragón (508).



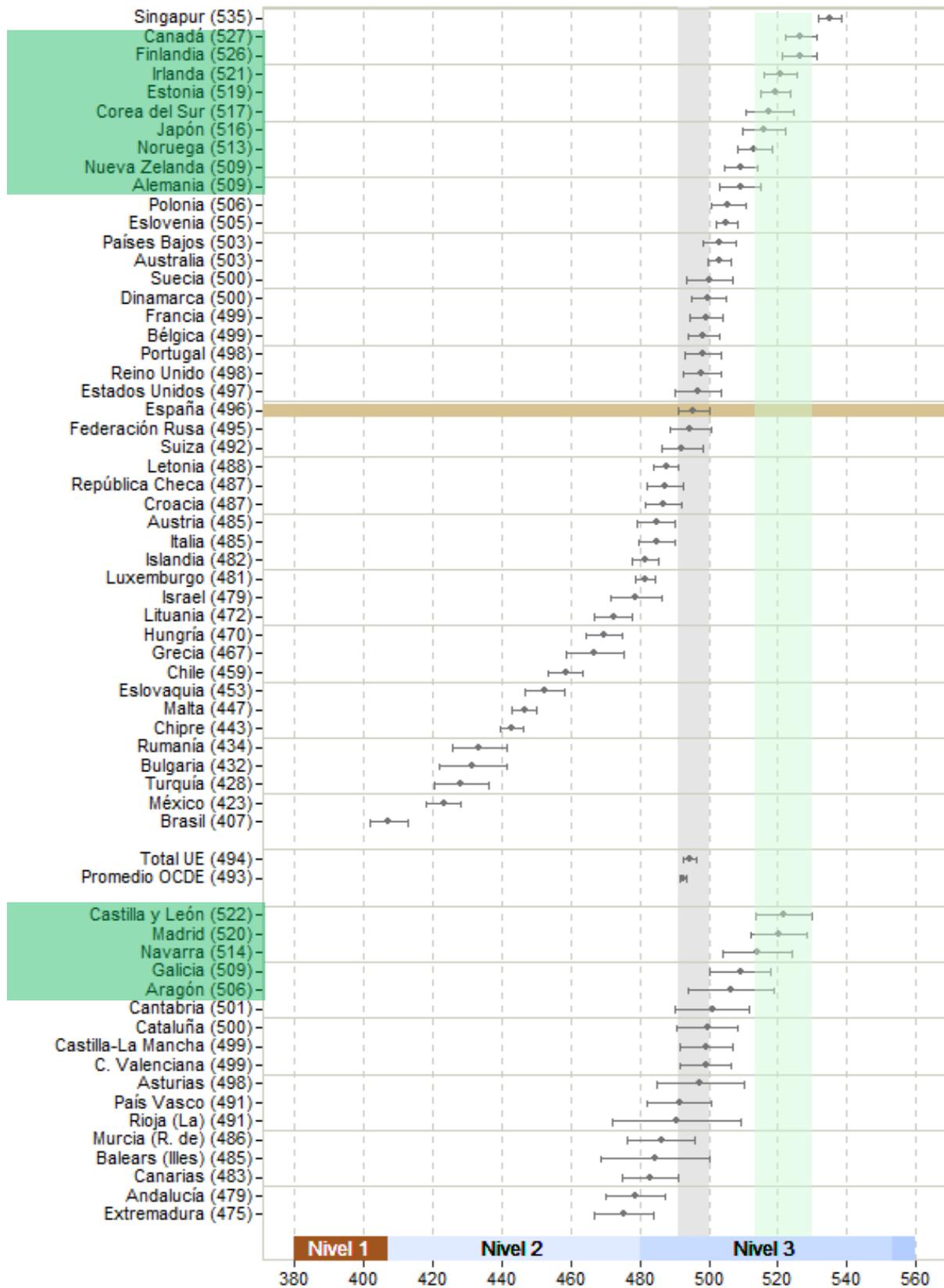
3.2 Resultados Globales de Castilla y León en Matemáticas.

- En Matemáticas Castilla y León, obtiene 506, puntos, entre las Comunidades autónomas, tan solo es superada por Navarra (518) aunque las puntuaciones de Navarra y Castilla y León no presentan diferencias estadísticamente significativas. Además hay que destacar que el error en las puntuaciones de Navarra es bastante más alto que el de Castilla y León. Por tanto en este caso las puntuaciones de Castilla y León son más homogéneas.
- En el ámbito internacional Castilla y León obtiene una puntuación en Matemáticas similar a la de Alemania (506) y Bélgica (507), por encima de Polonia (504) y sin diferencias significativas con Finlandia (511).
- La puntuación en Ciencias de Castilla y León tan solo es inferior a la de Singapur (564), Japón (532), Corea del Sur (524), Suiza (521), Estonia (520), Canadá (516), Países Bajos (512), Dinamarca (511), Finlandia (511), Eslovenia (510) y Bélgica (507)



3.3 Resultados Globales de Castilla y León en Lectura.

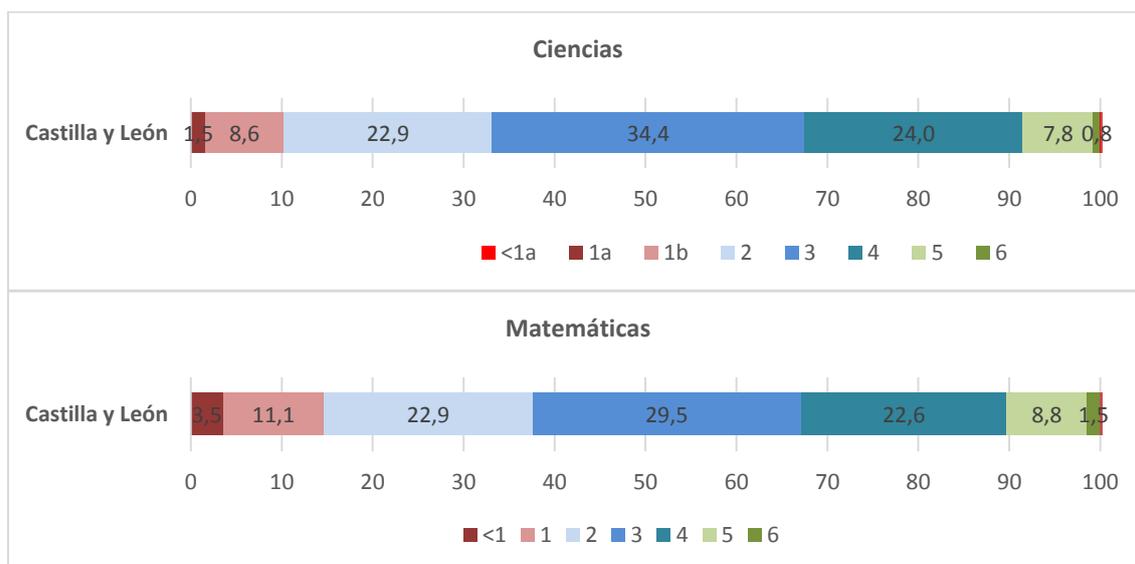
- En Lectura Castilla y León, obtiene 522, puntos, esta puntuación es superior a la de todas las comunidades autónomas. En el ámbito internacional es la 4ª mejor puntuación por detrás de Singapur (535), Canadá (527) y Finlandia (526), y sin diferencias estadísticamente significativas con estos dos últimos.
- Teniendo en cuenta el error estadístico, la puntuación de Castilla y León, tan solo es inferior a Singapur (535).

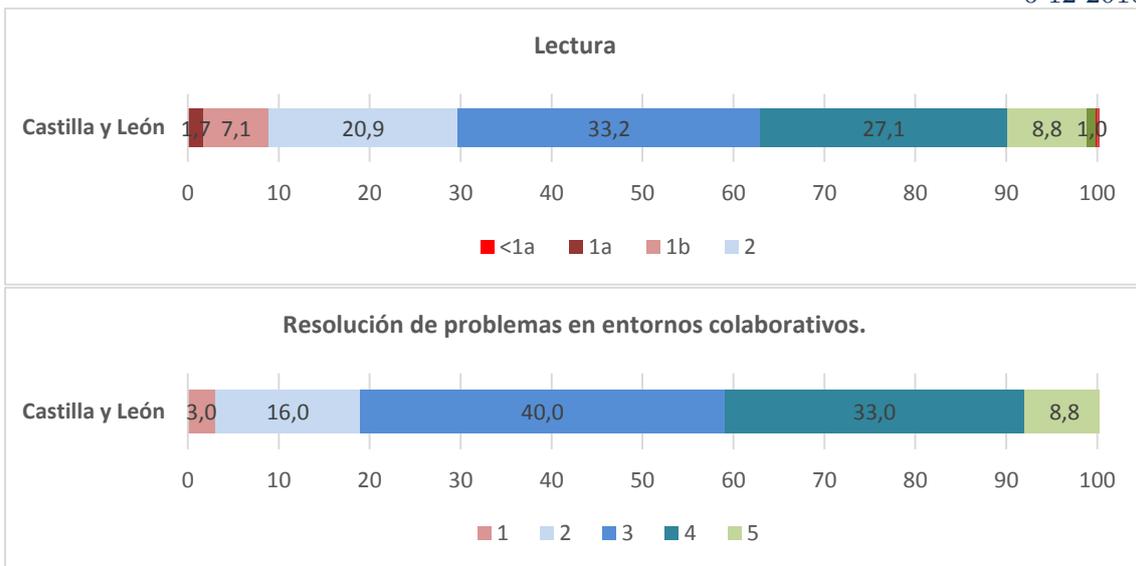


4 RESULTADOS DE CASTILLA Y LEÓN POR NIVELES DE RENDIMIENTO.

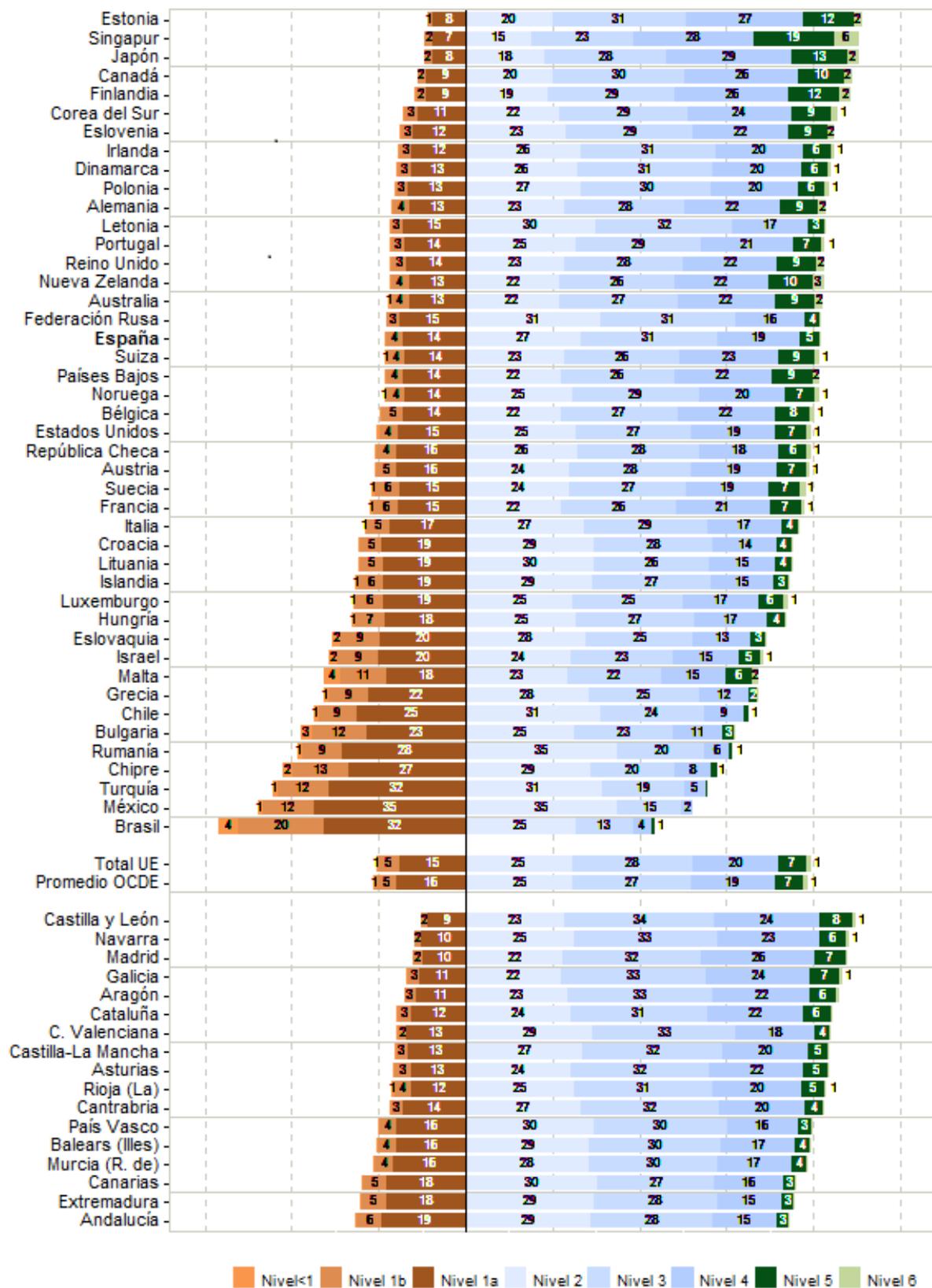
- En Castilla y León **el 90% del alumnado alcanza como mínimo el nivel básico de la competencia Científica** (nivel 2 o superiores), **en Matemáticas** este porcentaje equivale a más del **85%**, **en Lectura** al **91%** y en **Resolución de Problemas en Entornos Colaborativos** al **97%**.
- En Ciencias el 9% del alumnado de Castilla y León se sitúa en los niveles más altos de la competencia (niveles 5 y 6). En Matemáticas el 10% del alumnado se ubica en estos niveles de la escala de rendimiento, en Lectura el 10%, y en resolución de problemas en entornos colaborativos el 9%, si consideramos como nivel alto tan solo el nivel 5, y el 42% si consideramos como niveles altos el 4 y 5
- En el otro extremo de la competencia (niveles <1 y 1), en Ciencias se sitúa el 11% del alumnado castellano-leonés, en Matemáticas el 15%, (14,7%), en Lectura el 9% y en Resolución de Problemas en Entornos Colaborativos, el 3%.
- Se consolida así el objetivo 2020 marcado por la Unión Europea de tener menos del 15% del alumnado en los niveles bajos de PISA en todas las competencias evaluadas.

Gráfico 4. Porcentaje de alumnos situados en cada uno de los niveles de competencia en Ciencias Matemáticas, Lectura y en Resolución de Problemas en Entornos Colaborativos en Castilla y León.



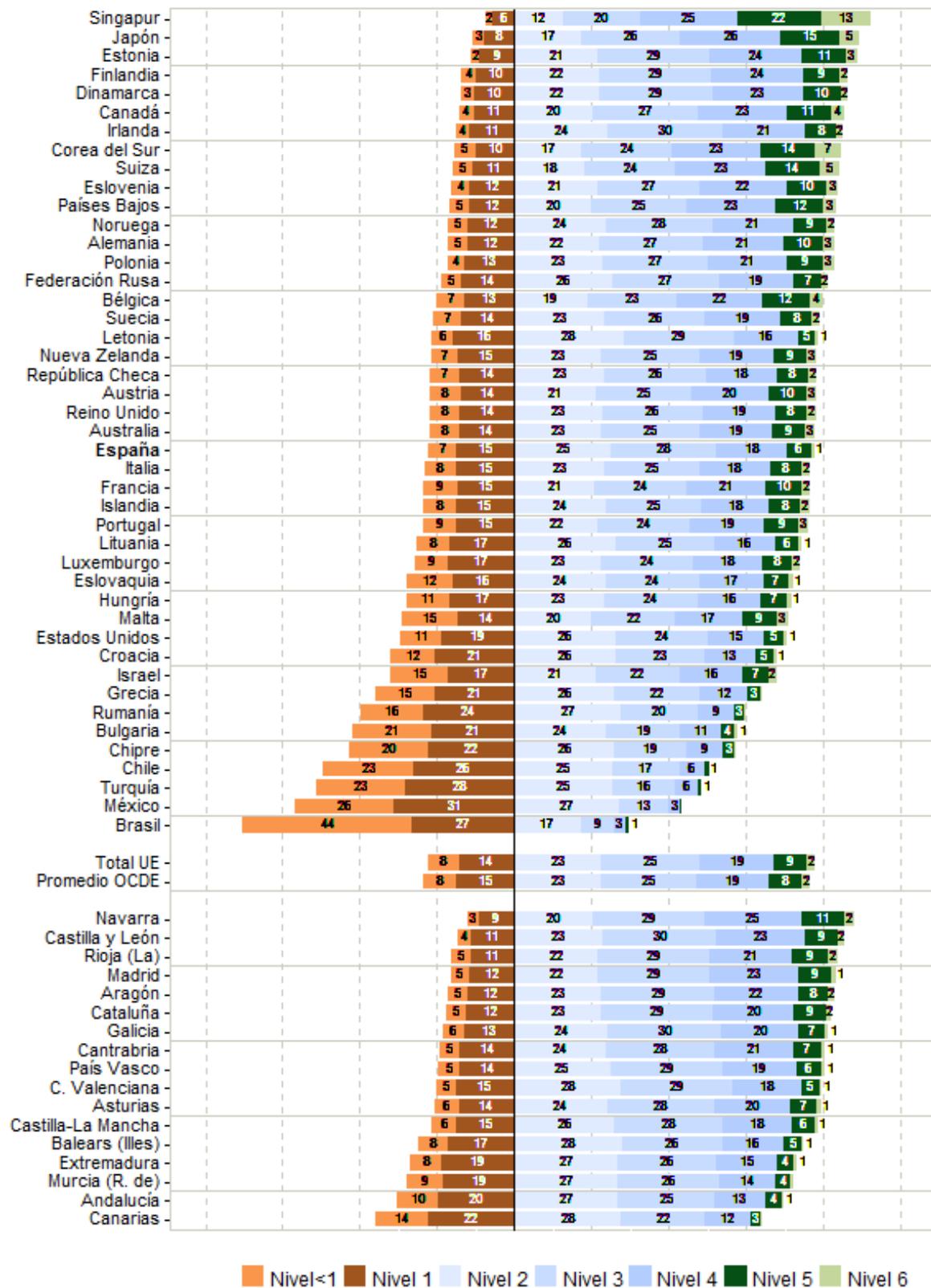


4.1 Niveles de rendimiento en Ciencias.



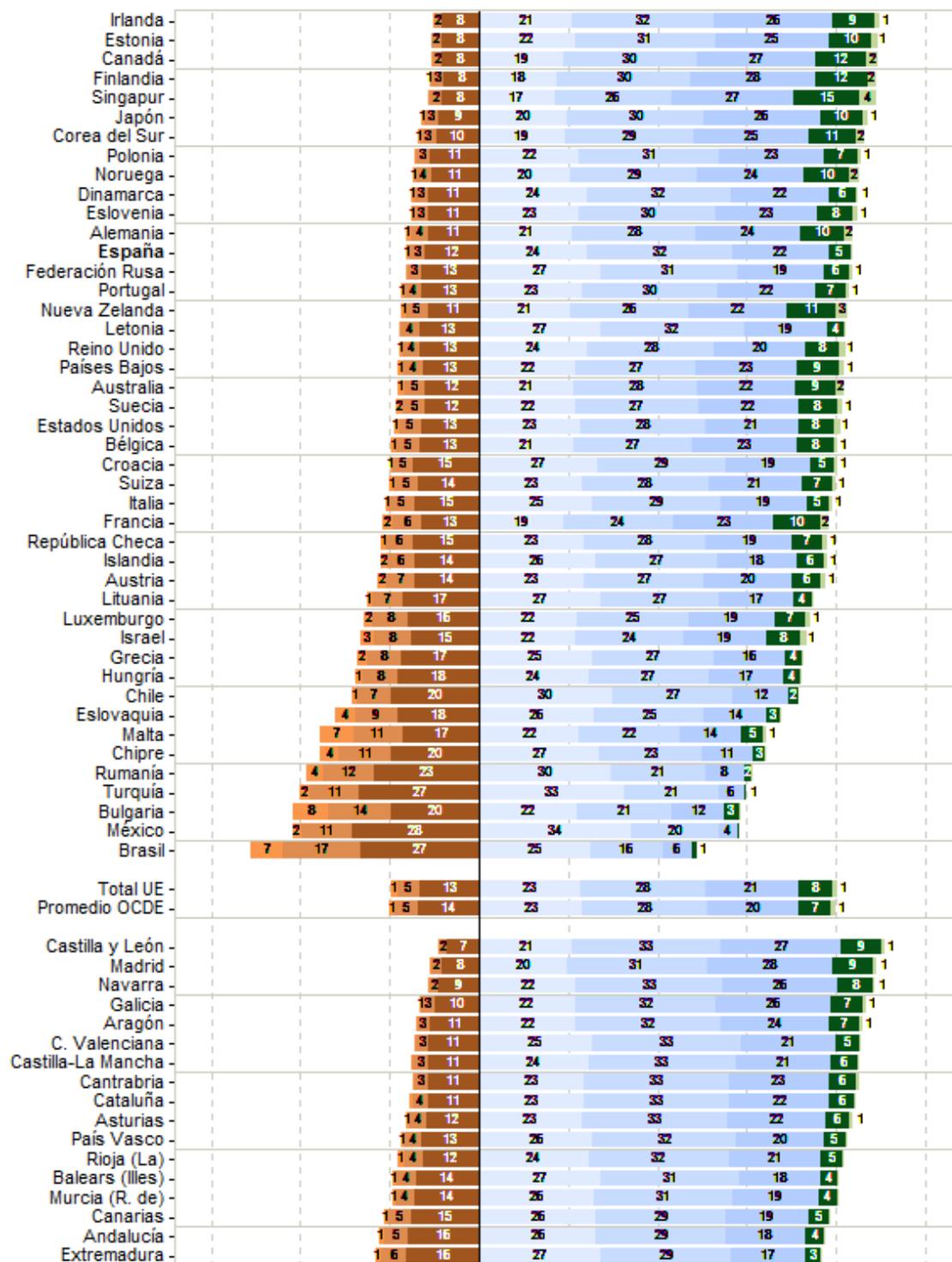
- En Ciencias la distribución del alumnado en niveles de rendimiento es similar a la que se produce en Canadá, Finlandia o Corea del Sur.

4.2 Niveles de rendimiento en Matemáticas.



En Matemáticas la distribución del alumnado en niveles de rendimiento es similar a la que se produce en Dinamarca o Irlanda.

4.3 Niveles de Rendimiento en Lectura.



■ Nivel <1
 ■ Nivel 1b
 ■ Nivel 1a
 ■ Nivel 2
 ■ Nivel 3
 ■ Nivel 4
 ■ Nivel 5
 ■ Nivel 6

En Lectura la distribución del alumnado en niveles de rendimiento es similar a la que se produce en Irlanda o Estonia.

- Castilla y León tiene menor porcentaje de alumnado en los niveles bajos de Lectura que todos los países participantes en PISA 2015.

5 EVOLUCIÓN DE RESULTADOS DE CASTILLA Y LEÓN

En el estudio PISA los resultados globales de un país o una región se estiman a través de la evaluación de resultados **de una muestra de alumnos**, de modo que es imprescindible tener en cuenta el grado de imprecisión que supone una evaluación muestral. Para estimar dicha imprecisión, cada indicador calculado en PISA tiene asociado un error de medida, expresado a través del **error típico**. Los **intervalos de confianza**, calculados a partir de los errores típicos, permiten evaluar las medias y las proporciones poblacionales reflejando la incertidumbre asociada a una evaluación muestral. Suponiendo una distribución normal de los datos, se puede inferir que **el resultado de la población se encuentra en el intervalo de confianza asociado a los resultados de diferentes muestras extraídas de dicha población en 95 de 100 casos**¹.

En cada país participante en PISA se evalúan como mínimo 150 centros educativos. Si bien, a las regiones participantes en el estudio con una ampliación de muestra se les permite evaluar un mínimo de 50 centros educativos, lo que supone una muestra de alumnos más pequeña y por tanto, unos errores típicos más amplios.

Los gráficos 5, 6 y 7 y la tabla 2 recogen las puntuaciones promedio de Castilla y León en PISA 2003, 2006, 2009, 2012 y 2015, las cinco ediciones en las que Castilla y León ha participado con una ampliación de la muestra. Las puntuaciones promedio se representan junto con los correspondientes intervalos de confianza, estimados a partir de los errores típicos, en los que se puede afirmar, con una confianza del 95%, que se encuentra su promedio verdadero. Estos datos deben interpretarse del modo siguiente: **hay una probabilidad del 95% de que el verdadero valor promedio de Castilla y León esté en el intervalo de confianza señalado en las figuras citadas**.

Es decir, se puede afirmar que en PISA 2015 la puntuación de Castilla y León en Ciencias oscila entre 512 y 526 puntos con un 95% de confianza (tabla 1), mientras que la puntuación obtenida en PISA 2003 se encuentra en el intervalo comprendido entre 492 y 511 puntos. **Como los intervalos de confianza de las puntuaciones medias no se solapan, se puede afirmar que la diferencia entre los resultados de Castilla y León en Ciencias entre PISA 2003 y PISA 2015 es significativa estadísticamente**. Aunque no es significativa la diferencia entre las puntuaciones de PISA 2015 y las que se obtienen en PISA 2006, PISA 2009 y 2012 ya que los cuatro intervalos de confianza coinciden en parte.

En cuanto a los resultados en Lectura, no hay diferencias significativas entre las puntuaciones obtenidas por Castilla y León en PISA 2012 y PISA 2015, sin embargo, los resultados de PISA 2015 son significativamente superiores a los de PISA 2003, 2006 y 2009.

En Matemáticas, también se puede afirmar que las diferencias entre las puntuaciones promedio alcanzadas en PISA 2003, 2006, PISA 2009, PISA 2012 y PISA 2015 no son significativas.

¹ OCDE: PISA 2009 International report. Volume 1, p. 186.

Gráfico 5. Evolución de resultados de Castilla y León en Ciencias con representación del intervalo de confianza al 95%.

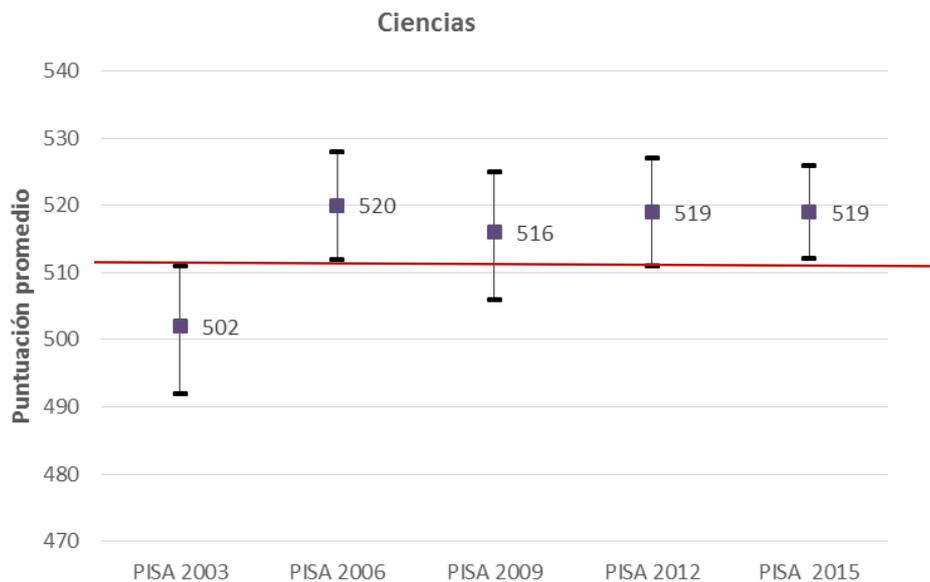


Gráfico 6. Evolución de resultados de Castilla y León en matemáticas con representación del intervalo de confianza al 95%.

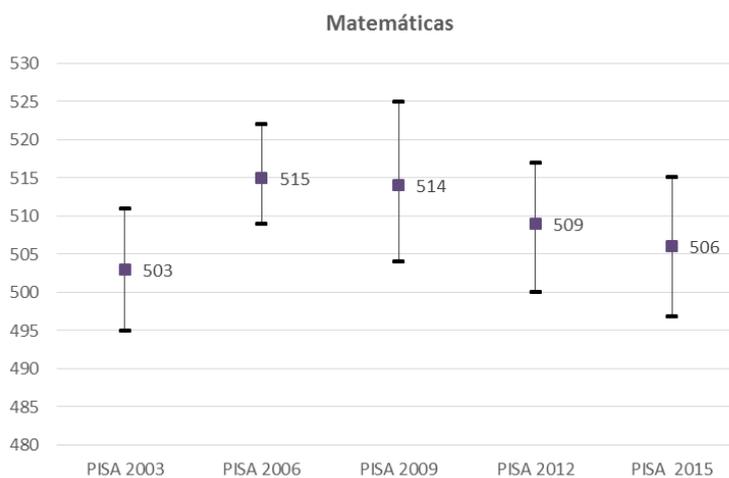


Gráfico 7. Evolución de resultados de Castilla y León en Lectura con representación del intervalo de confianza al 95%.

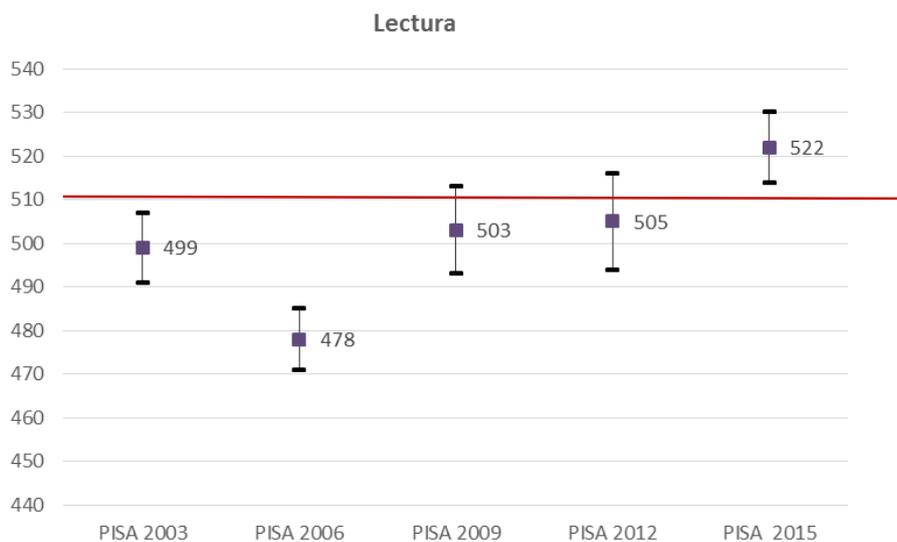


Tabla 2. Puntuaciones medias, errores de medida e intervalos de confianza de Castilla y León en PISA 2003 – PISA 2015.

Edición de PISA	ciencias				matemáticas				lectura			
	Punt. media	Error	Punt. mínima	Punt. máxima	Punt. media	Error	Punt. mínima	Punt. máxima	Punt. media	Error	Punt. mínima	Punt. máxima
PISA 2003	502	4,8	493	511	503	4	495	511	499	3,9	491	507
PISA 2006	520	3,9	512	528	515	3,3	509	521	478	3,4	471	485
PISA 2009	516	4,9	506	526	514	5,3	504	524	503	4,9	493	513
PISA 2012	519	4,2	511	527	509	4,2	501	517	505	5,5	494	516
PISA 2015	519	3,52	512	526	506	4,63	497	515	522	4,16	514	530

- En Ciencias se ha confirmado la tendencia de mejora de resultados iniciada en 2006.
- En Matemáticas se mantienen los resultados.
- En Lectura se observa una tendencia de mejora de los resultados de Castilla y León.

Gráfico 8. Evolución del rendimiento promedio de Castilla y León en Matemáticas, Lectura y Ciencias.



- La puntuación global de Castilla y León ha aumentado 5 puntos respecto a 2012 y confirma la tendencia positiva de los resultados de la Comunidad.

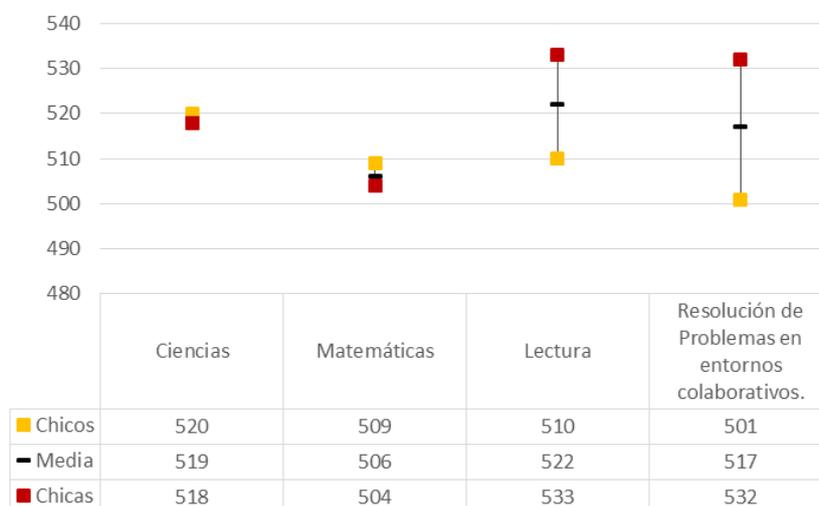
Gráfico 9. Evolución del rendimiento global de Castilla y León.



6 RESULTADOS DE CASTILLA Y LEÓN POR GÉNERO

- En Matemáticas y Ciencias las diferencias entre alumnos y alumnas no son estadísticamente significativas, aunque sí lo son a favor de las alumnas en Lectura y Resolución de Problemas en Entornos Colaborativos².

Gráfico 10. Diferencia de rendimiento promedio entre alumnas y alumnos en Castilla y León.



7 RESULTADOS DE CASTILLA Y LEÓN EN FUNCIÓN DE OTROS FACTORES CONDICIONANTES

7.1 Repetición.

- Los datos del alumnado repetidor deben tomarse con cautela, ya que están sujetos a un error muestral moderado/alto, debido a que el número de alumnos en alguno de los grupos es pequeño.
- Sin embargo, en el caso de los repetidores, a pesar de los errores todas las diferencias son estadísticamente significativas³.

² El estadístico de contraste para la prueba t es 5,48 para Lectura y 7,71 para resolución de problemas en entornos colaborativos, ambos mayores que 1,96.

³ El estadístico de contraste para la prueba t es mayor que 1,96 en todos los casos.

CIEN.	2º ESO	3º ESO	MAT.	2º ESO	3º ESO	LECTURA	2º ESO	3º ESO	COLAB.	2º ESO	3º ESO
3º ESO	6,15		3º ESO	5,35		3º ESO	5,83		3º ESO	3,25	
4º ESO	19,37	17,88	4º ESO	16,92	15,8	4º ESO	17,5	15,93	4º ESO	11,85	13,21

Gráfico 11. Puntuaciones obtenidas por el alumnado que repite 1 o 2 cursos o no repite ninguno en Castilla y León.

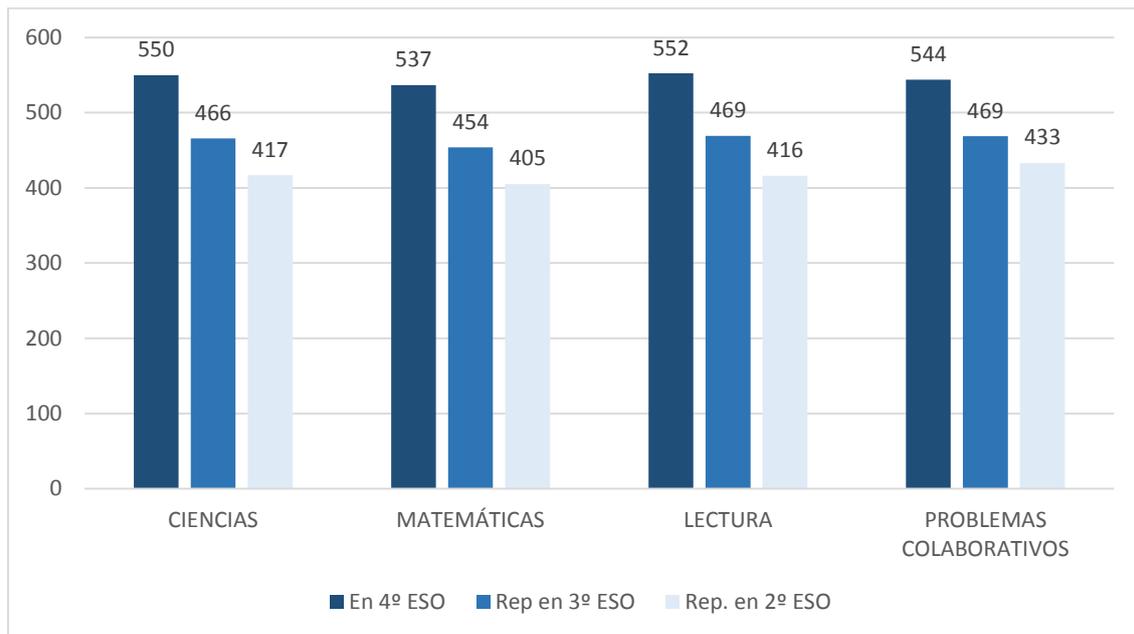


Tabla 3. Puntuaciones según el curso en el que el alumno está matriculado.

Grupo.	Puntuación	Error típico	Intervalo de confianza	
			Min	Max
Rep en 2º ESO. CIENCIAS	417	6,33	404	429
Rep en 3º ESO. CIENCIAS	466	4,25	457	474
No repetidores en 4º ESO. CIENCIAS	550	3,54	543	557
Rep en 2º ESO. MATEMÁTICAS	405	8,07	389	421
Rep en 3º ESO. MATEMÁTICAS	454	4,71	445	463
No repetidores en 4º ESO. MATEMÁTICAS	537	4,98	527	546
Rep en 2º ESO. LECTURA	416	7,54	401	431
Rep en 3º ESO. LECTURA	469	5,26	459	479
No repetidores. LECTURA	552	3,97	544	560
Rep en 2º ESO. RES. PROB. COLABOR.	433	9,17	415	451
Rep en 3º ESO. RES. PROB. COLABOR.	469	5,37	458	479
No repetidores en 4º ESO. RES. PROB. COLABOR.	544	4,28	535	552

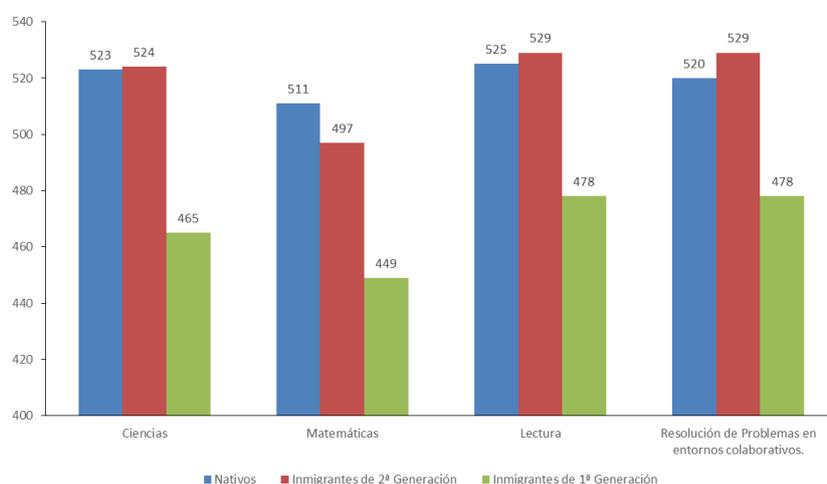
7.2 Alumnado inmigrante y nativo.

- Debido al tamaño de la muestra, los resultados obtenidos por el alumnado inmigrante están afectados por un error alto que pasa a ser muy alto en el caso de los inmigrantes de 2ª generación.
- A pesar de todo, no se observan diferencias significativas entre los resultados del alumnado nativo e inmigrante 2ª generación, aunque sí que hay diferencias entre los resultados de los inmigrantes de 1ª generación y los de los otros dos grupos⁴.

Tabla 4. Resultados según el origen del alumnado.

Grupo.	Puntuación	Error típico	Intervalo de confianza	
			Min	Max
Nativos. CIENCIAS	523	3,69	516	530
Inmigrantes 2ª gen. CIENCIAS	524	15,76	493	555
Inmigrantes 1ª gen. CIENCIAS	465	7,60	450	480
Nativos. MATEMÁTICAS	511	5,05	501	521
Inmigrantes 2ª gen. MATEMÁTICAS	497	15,09	467	527
Inmigrantes 1ª gen. MATEMÁTICAS	449	7,30	435	463
Nativos. LECTURA	525	4,46	516	534
Inmigrantes 2ª gen. LECTURA	529	18,97	492	566
Inmigrantes 1ª gen. LECTURA	478	8,00	462	494
Nativos. RES. PROB. COLABOR.	520	4,21	512	528
Inmigrantes 2ª gen. RES. PROB. COLABOR.	529	24,87	480	578
Inmigrantes 1ª gen. RES. PROB. COLABOR.	478	10,17	458	498

Gráfico 12. Puntuaciones obtenidas por el alumnado nativo e inmigrante de 1ª y 2ª generación en Castilla y León.



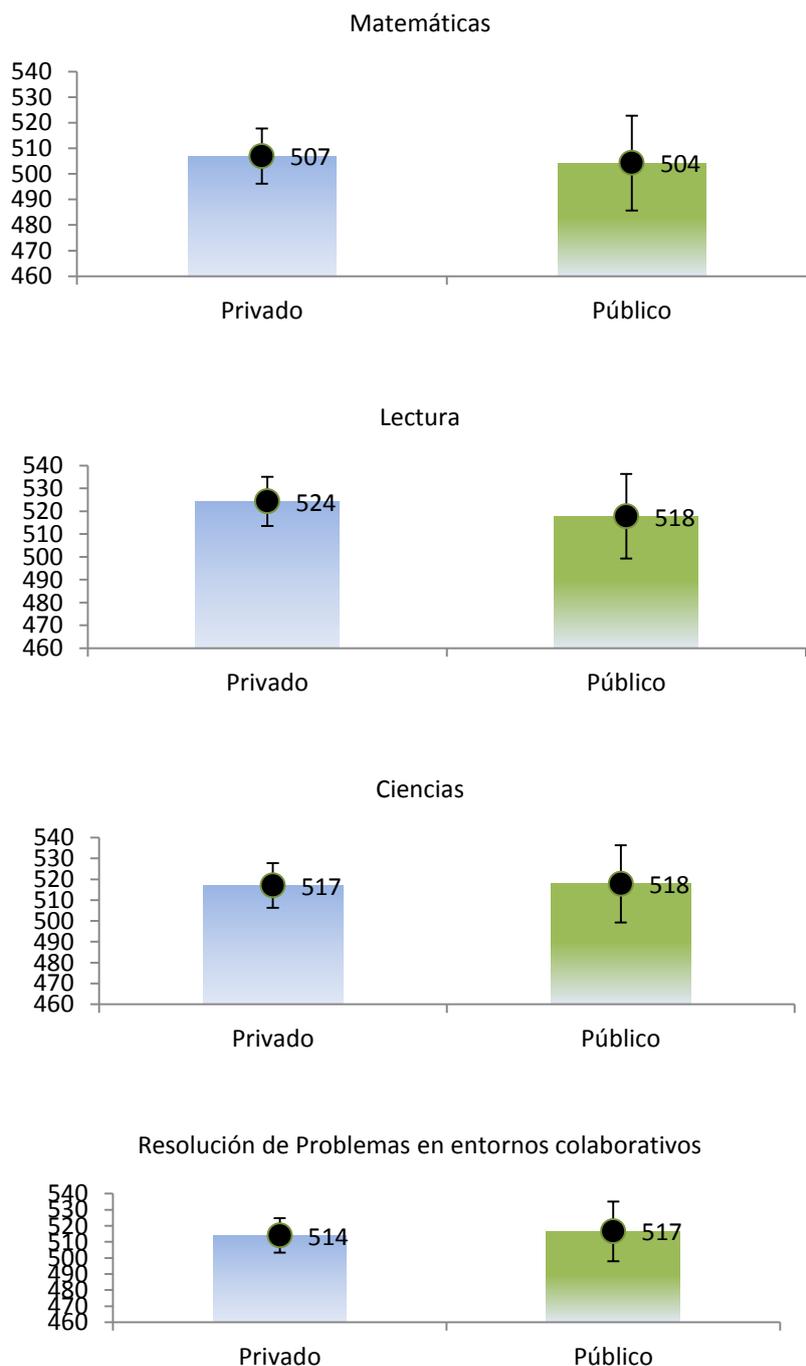
⁴ Los estadísticos para la prueba t son mayores que 1,96 cuando comparamos nativos con inmigrantes de 1ª generación, pero menores que 1,96 al comparar con inmigrantes de 2ª generación.

Cie.	Inmigrante 1ª	Inmigrante 2ª	Mat.	Inmigrante 1ª	Inmigrante 2ª	Lect.	Inmigrante 1ª	Inmigrante 2ª	Colabor.	Inmigrante 1ª	Inmigrante 2ª
Nativo	15,91	0,07	Nativo	6,09	0,96	Nativo	5,02	0,22	Nativo	4,36	0,39

7.3 Resultados globales por titularidad de los centros educativos.

- Castilla y León se posiciona de nuevo como un sistema educativo líder en términos de equidad ya que consigue minimizar las diferencias entre el rendimiento de las escuelas públicas y concertadas o privadas.
- En Ciencias y Resolución en entornos colaborativos los centros públicos han obtenido mejores resultados que los concertados/privados con una diferencia de 1 y 3 puntos respectivamente aunque estos no son estadísticamente significativos.

Gráfico 13. Resultados por titularidad de los Centros Castilla y León.



8 ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA CIENTÍFICA.

Definición de Competencia Científica en PISA 2015.

La competencia científica es la habilidad para involucrarse con los temas relacionados con la ciencia, como un ciudadano que reflexiona.

Una persona competente en Ciencia está predispuesta a participar en una conversación razonada sobre ciencia y tecnología, lo cual requiere competencias para:

- **Explicar fenómenos científicamente:** Reconocer, ofrecer y valorar explicaciones para una serie de fenómenos naturales y tecnológicos.
- **Diseñar y evaluar una investigación científica:** Describir y evaluar investigaciones científicas y proponer maneras de realizar preguntas científicamente.
- **Interpretar datos y evidencias científicamente:** Analizar y evaluar datos, afirmaciones y razonamientos en una variedad de formas y elaborar conclusiones científicas apropiadas.

8.1 SUB-COMPETENCIAS.

Sub-competencia 1: Explicar fenómenos científicamente. Requiere más que la habilidad de recordar y usar teorías, ideas aclaratorias, información y hechos (Contenidos conceptuales). Ofrecer explicaciones científicas también requiere una comprensión de cómo se ha obtenido ese conocimiento y el nivel de confianza que podríamos tener sobre cualquier enunciado científico.

Reconocer, ofrecer y valorar explicaciones para una variedad de fenómenos naturales y tecnológicos, demostrando habilidad para:

- Recordar y aplicar conocimiento científico apropiado.
 - Identificar, usar y generar modelos explicativos y representaciones.
 - Realizar y justificar predicciones adecuadas.
 - Ofrecer hipótesis explicativas.
 - Explicar las potenciales implicaciones del conocimiento científico para la sociedad.
-

Sub-competencia 2: Diseñar y valorar una investigación científica. La consecución de esta competencia conlleva conocimiento de contenidos, el conocimiento de los procedimientos comunes usados en ciencia (conocimiento procedimental), y la función de estos procedimientos para justificar los enunciados científicos. (Conocimiento epistémico). El conocimiento procedimental y epistémico sirven para dos funciones: Primero para valorar las investigaciones científicas y comprobar si han seguido procedimientos correctos y si sus conclusiones están justificadas. Y en segundo lugar, los individuos con este conocimiento deberían ser capaces de proponer, al menos a grandes rasgos, como una pregunta científica podría ser investigada correctamente.

Describir y apreciar las investigaciones científicas y proponer modos de formular preguntas científicamente, demostrando habilidad para:

- Identificar el objeto de un estudio científico.
 - Distinguir las cuestiones que pueden ser investigados científicamente.
 - Proponer una manera de explorar científicamente una cuestión dada.
 - Evaluar formas de investigar científicamente una cuestión dada.
 - Describir y evaluar como los científicos aseguran la fiabilidad de los datos, así como la objetividad y la posible generalización de los resultados.
-

Sub-competencia 3: Interpretar datos y evidencias científicamente: La interpretación de datos comienza con la búsqueda de patrones, elaborando tablas, gráficos estadísticos sencillos, o diagramas de Venn. A un nivel más alto es posible realizar análisis más complejos utilizando una hoja de cálculo o un paquete estadístico. Se requiere no solo realizar los cálculos sino también decidir qué evidencias son válidas y como presentar los datos de manera apropiada.

Describir y valorar investigaciones científicas y proponer maneras de formular preguntas científicamente, demostrando habilidad para:

- Transformar datos de una representación a otra.
 - Analizar e interpretar datos y obtener conclusiones adecuadas.
 - Identificar las asunciones, evidencias y razonamientos de textos científicos.
 - Distinguir entre los argumentos basados en teorías y evidencias científicas de los que están basados en otras consideraciones.
 - Evaluar los razonamientos y las evidencias científicas de diferentes fuentes (por ejemplo: Periódicos, Internet, diarios,...)
-
-

8.2 CONTENIDOS.

En la prueba se evalúan los contenidos conceptuales en ciencia, es decir, la comprensión de los principales hechos, conceptos y teorías que forman la base del conocimiento científico. Estos contenidos se refieren tanto al mundo natural, como al tecnológico. Además los contenidos procedimentales, que indican cómo se produce el conocimiento científico. Finalmente los contenidos epistémicos que implican la comprensión del razonamiento que subyace en estos procedimientos y la justificación para su uso.

8.2.1 CONTENIDOS CONCEPTUALES.

En cuanto a los contenidos conceptuales se valoran aspectos de Física, Química, Biología y Ciencias de la Tierra y el Espacio. Los contenidos deben tener relevancia para la vida real y ser adecuados para los alumnos de 15 años.

BIOLOGÍA.

- Células (ej. Estructuras y función, ADN, animales y plantas).
- El concepto de un organismo (ej. Unicelular y pluricelular.)
- Humanos (ej. Salud, nutrición, subsistemas tales como digestión, respiración circulación, excreción, reproducción y sus relaciones).
- Poblaciones (ej. Especies, evolución biodiversidad, variación genética).
- Ecosistemas (ej. Cadenas alimenticias, flujo de materia y energía).
- Biosfera (ej. Servicios de los ecosistemas, sostenibilidad)

FÍSICA.

- Estructura de la materia. (por ejemplo: Modelo de partículas, enlaces,...)
- Propiedades de la materia. (ej: Cambios de estado, conductividad térmica y eléctrica.)
- Cambios químicos de la materia. (ej. Reacciones Químicas, transferencia de energía, ácidos/bases,...)
- Movimiento y fuerzas (ej. Velocidad, fricción) y acción a distancia (ej. Fuerzas magnéticas, gravitacionales y electrostáticas).
- Energía y su transformación (ej. Conservación, disipación, reacciones químicas).
- Interacciones entre materia y energía (ej. Ondas de luz y radio, ondas sonoras y sísmicas).

CIENCIAS DE LA TIERRA Y EL ESPACIO.

- Estructuras de los sistemas de la Tierra. (ej. Litósfera, atmósfera, hidrosfera)
- Energía en los sistemas de la Tierra. (ej. Fuentes, clima global).
- Cambio en los sistemas de la Tierra (ej. Placas tectónicas, ciclos geoquímicos, fuerzas constructivas y destructivas).
- Historia de la Tierra, (ej. Fósiles, origen y evolución).
- La Tierra en el Espacio, (ej. Gravedad, sistema solar, galaxias).
- La historia y escala del Universo y su historia, (ej. Año luz, Teoría del Big Bang).

8.2.2 CONTENIDOS PROCEDIMENTALES Y EPISTÉMICOS.

CONTENIDOS PROCEDIMENTALES.

- Concepto de variable, dependiente, independiente y de control.
- Conceptos de medidas, ej. cuantitativas, cualitativa, el uso de una escala, variables categóricas y continuas.)
- Modos de estimar y minimizar el error, (ej. Medidas repetidas y promediadas).
- Mecanismos para asegurar la replicabilidad (distancia entre distintas medidas de una misma cantidad) y precisión de los datos (medida del error al estimar un valor real).
- Maneras comunes de abstraer y representar datos, usando tablas y gráficos.
- La estrategia de control de las variables y su papel en diseño experimental o el uso de experimentos aleatorios controlados para evitar resultados engañosos e identificar posibles mecanismos causales.
- La naturaleza de un diseño apropiado para una cuestión científica dada, por ejemplo, experimental, estudio de campo, o búsqueda de regularidades.

CONTENIDOS EPISTÉMICOS.

El constructo y características de la Ciencia, es decir:

- La naturaleza de las observaciones científicas, hechos, hipótesis, modelos y teorías.
- El propósito y objetivos de la Ciencia (explicar el mundo natural) frente a los de la Tecnología (producir una solución óptima a las necesidades humanas). Y lo que constituye una cuestión científica o tecnológica y datos apropiados.
- Los valores de la ciencia, (ej. Un compromiso con la publicación, la objetividad y la eliminación de sesgo en los resultados).
- La naturaleza del razonamiento usado en Ciencia, (ej. deductivo, inductivo, inferencia de la mejor explicación (abductivo), analógico y basado en modelos.

El papel de estos constructos y características para justificar el conocimiento científico. Es decir:

- Como los enunciados científicos se justifican por los datos y el razonamiento.
- La función de diferentes formas de investigación empírica (para establecer conocimiento, sus objetivos (para comprobar hipótesis o identificar modelos.) y su diseño (observación, experimentos controlados, estudios de correlaciones).
- Como el error de medida afecta al grado de confianza en el conocimiento científico.
- El uso y papel de modelos físicos, de sistema y abstractos y sus límites.
- EL papel de la colaboración y la crítica, y como la supervisión de un colega ayuda a establecer confianza en los enunciados científicos.
- El papel del conocimiento científico, junto con otras formas de conocimiento, para identificar y abordar temas sociales y tecnológicos.

Tabla 5. Distribución esperada de los ítems por tipos de conocimiento y áreas de contenido.

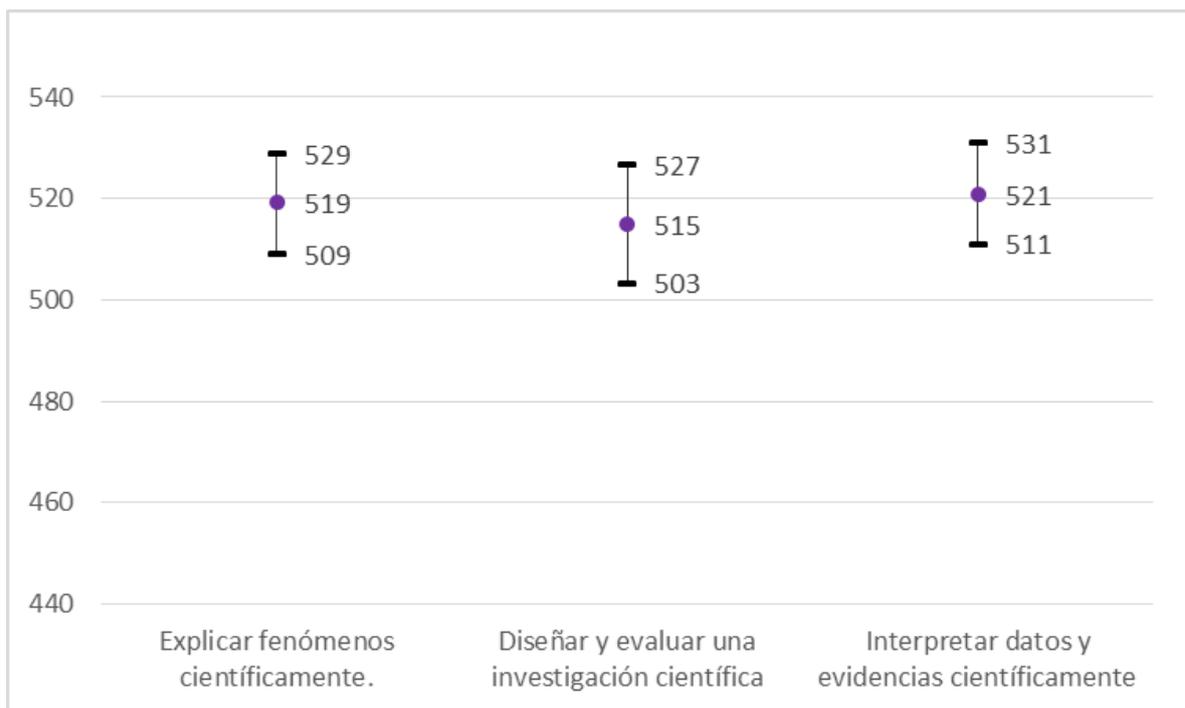
Tipos de Conocimiento	Áreas			
	Física	Biología	Ciencias de la Tierra	Total de áreas
de Contenidos	20-24	20-24	14-18	54-66
de Procedimientos	7-11	7-11	5-9	19-31
Epistémico	4-8	4-8	2-6	10-22
Total de tipos de	36	36	28	100

8.3 Resultados globales por sub-competencias.

• **Tabla 6. Resultados por sub-competencias.**

	Descriptor	Puntuación	Error típico	Intervalo de confianza	
				Min	Max
Sub-competencias.	<i>Explicar fenómenos científicamente.</i>	519	4,84	509	529
	<i>Diseñar y evaluar una investigación científica</i>	515	5,94	503	527
	<i>Interpretar datos y evidencias científicamente</i>	521	4,74	511	531

• **Gráfico 13. Resultados por sub-competencia.**



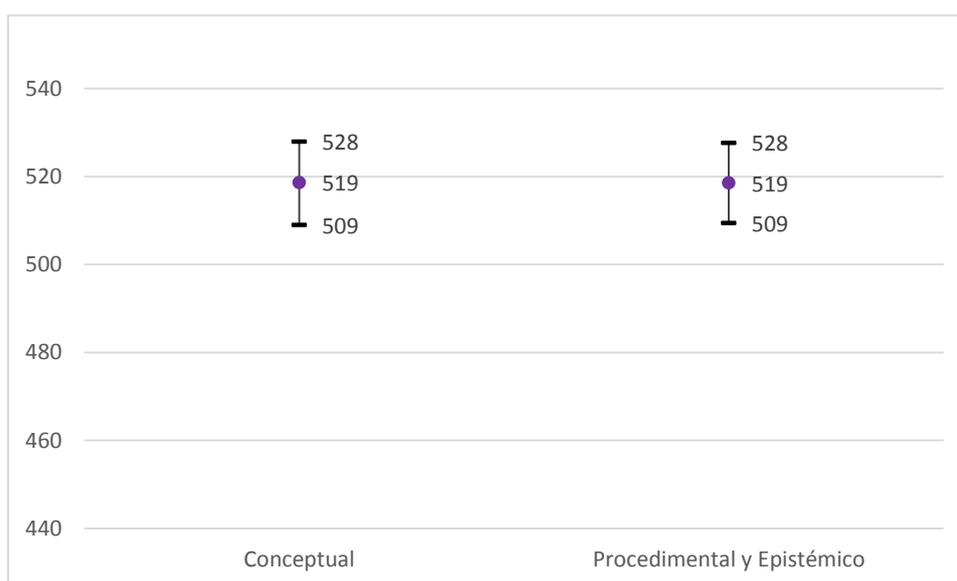
Los resultados globales en las tres sub-competencias evaluadas son muy similares, aunque se alcanzan puntuaciones más altas en “Interpretar datos y evidencias científicamente”, y en “explicar fenómenos científicamente”, que en “diseñar y evaluar una investigación científica”.

8.4 RESULTADOS GLOBALES POR SUB-CONTENIDOS.

• Tabla 7. Resultados por sub-contenido

	Descriptor	Puntuación	Error típico	Intervalo de confianza	
				Min	Max
Sub-contenidos	<i>Conceptual</i>	519	4,46	509	528
	<i>Procedimental y Epistémico</i>	519	4,65	509	528

• Gráfico 14. Resultados globales por subcontenidos.



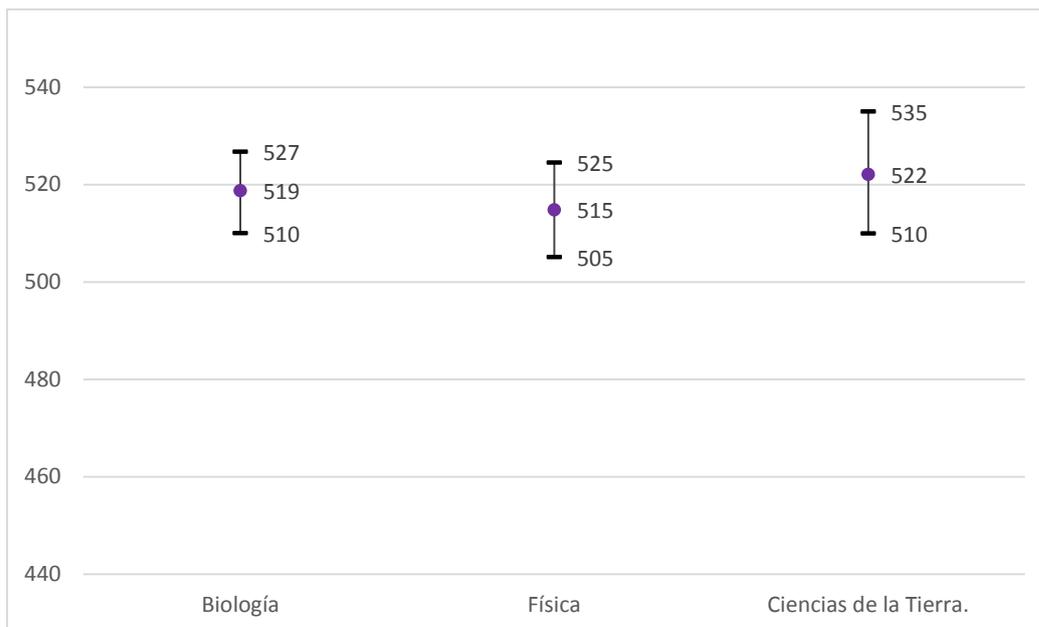
Castilla y León obtiene la misma media para el rendimiento global en los contenidos conceptuales y los procedimentales y epistémicos. Por tanto los contenidos se han adquirido de manera uniforme tanto en lo referente a los contenidos conceptuales, como a los procedimentales y epistémicos.

8.5 RESULTADOS GLOBALES POR SUB-ÁREA DE CONTENIDO.

• Tabla 8. Resultados globales por sub-área de contenido.

	Descriptor	Puntuación	Error típico	Intervalo de confianza	
				Min	Max
Áreas de contenido	<i>Biología</i>	519	4,09	510	527
	<i>Física</i>	515	4,95	505	525
	<i>Ciencias de la Tierra.</i>	522	6,22	510	535

• Gráfico 15. Resultados globales por sub-área de contenido.

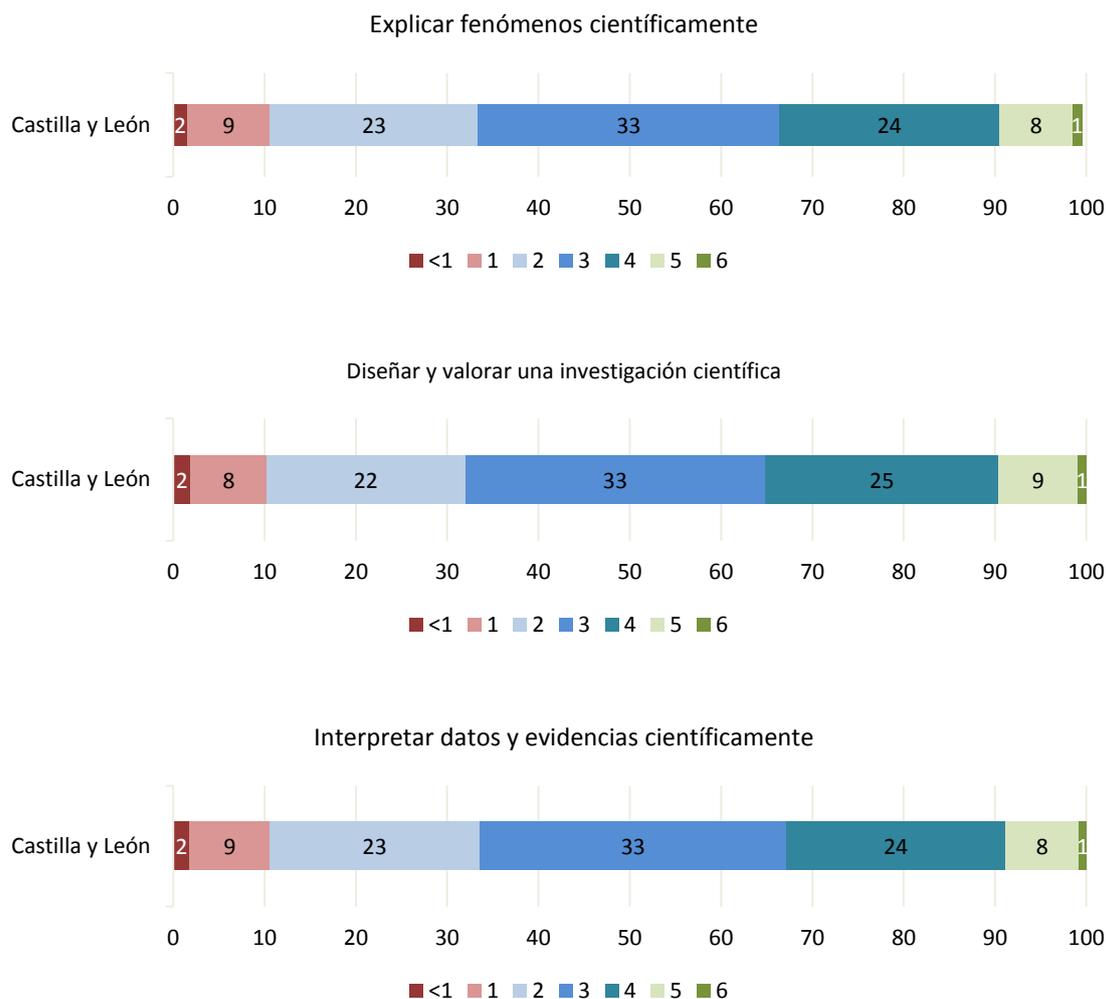


Los resultados son similares en las tres sub-áreas de contenido, aunque con puntuaciones ligeramente más altas en Ciencias de la Tierra y ligeramente más bajas en Física.

8.6 RESULTADOS DE NIVELES DE RENDIMIENTO POR SUB-COMPETENCIAS.

- En Castilla y León **el 89% del alumnado alcanza como mínimo el nivel básico en la sub-competencia de Explicar fenómenos científicamente** (nivel 2 o superiores), **en Diseñar y valorar una investigación científica** este porcentaje equivale al **90%** y **en Interpretar datos y evidencias científicamente al 89%**.
- En Explicar fenómenos científicamente el 9% del alumnado de Castilla y León se sitúa en los niveles más altos de conocimiento (niveles 5 y 6). En Diseñar y valorar una investigación científica el 10% del alumnado se ubica en estos niveles de la escala de rendimiento y en Interpretar datos y evidencias científicamente el 9%.
- En el otro extremo de conocimiento (niveles <1 y 1), en Explicar fenómenos científicamente se sitúa el 11% del alumnado castellano-leonés, en Interpretar datos y evidencias científicamente el 10% y en Interpretar datos y evidencias científicamente el 11%.

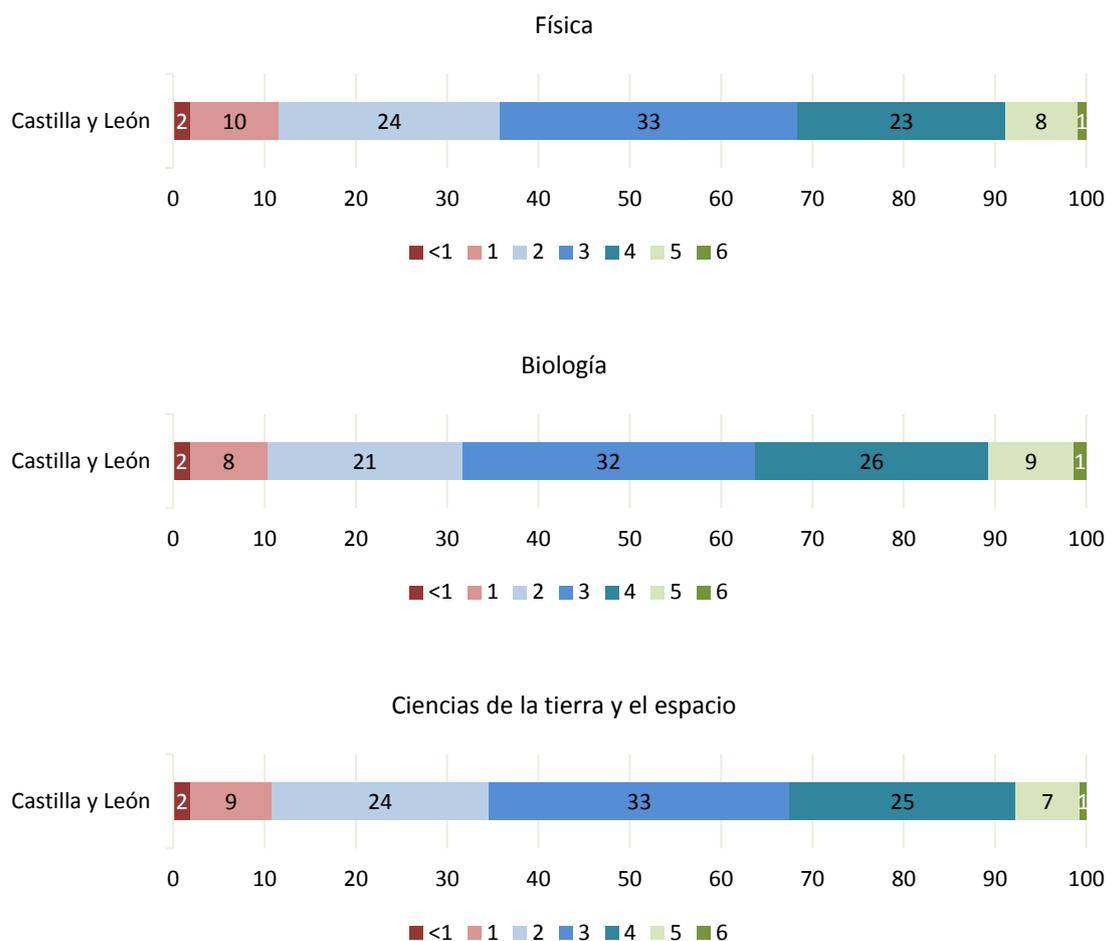
- **Gráfico 16. Porcentaje de alumnos situados en cada uno de los niveles por sub-competencias en Castilla y León.**



8.7 RESULTADOS DE NIVELES DE RENDIMIENTO POR SUB-ÁREA DE CONTENIDO.

- En Castilla y León **el 88% del alumnado alcanza como mínimo el nivel básico en Física** (nivel 2 o superiores), **en Biología** este porcentaje equivale al **90%** y **en Ciencias de la tierra y el espacio al 89%**.
- En Física el 9% del alumnado de Castilla y León se sitúa en los niveles más altos de conocimiento (niveles 5 y 6). En Biología el 10% del alumnado se ubica en estos niveles de la escala de rendimiento y en Ciencias de la Tierra y el espacio 8%.
- En el otro extremo de conocimiento (niveles <1 y 1), en Física se sitúa el 12% del alumnado castellano-leonés, en Biología el 10% y en Ciencias de la Tierra y el espacio el 11%.

- **Gráfico 17. Porcentaje de alumnos situados en cada uno de los niveles por sub-áreas de contenidos en Castilla y León.**



8.8 RESULTADOS DE NIVELES DE RENDIMIENTO POR SUB-CONTENIDOS

- En Castilla y León **el 90% del alumnado alcanza como mínimo el nivel básico en Contenidos Procedimentales** (nivel 2 o superiores) y **en Contenidos Epistémicos** este porcentaje equivale al **89%**.
- En Contenidos Procedimentales el 10% del alumnado de Castilla y León se sitúa en los niveles más altos de conocimiento (niveles 5 y 6) y en el 8% en Contenidos Epistémicos.
- En el otro extremo de contenidos (niveles <1 y 1), en Contenidos Procedimentales se sitúa el 10% del alumnado castellano-leonés y en 11% en Contenidos Epistémicos.

Gráfico 17. Porcentaje de alumnos situados en cada uno de los niveles de los contenidos procedimentales y epistémicos en Castilla y León.

