



**PROGRAMA INTERNACIONAL PARA  
LA EVALUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES**

**PISA  
2015**

**R E P Ú B L I C A  
D O M I N I C A N A**

**INFORME NACIONAL**



# **Programa Internacional para la Evaluación de los Estudiantes PISA 2015: Informe Nacional**

Santo Domingo  
2018



---

## Programa Internacional para la Evaluación de los Estudiantes PISA 2015: Informe Nacional

### Elaboración del informe:

Juan León, consultor

### Equipo PISA República Dominicana:

Julio Leonardo Valeirón  
Massiel Cohen  
Anzell Scheker Mendoza  
Luis Alba  
Henry Mercedes  
Juan Pablo Berroa  
Fanny Hernández  
Liliana Degiorgis  
Vladimir Pérez  
Santa Cabrera  
Martín García Olivo

### Corrección de estilo

Luis Emilio Segura

### Diseño y Diagramación

Yeimy Rosa Olivier Salcedo  
Natasha Mercedes Arias

### Centro de Gestión de la Información y Documentación

Dilcia Armesto Núñez

### Derechos Reservados

Ministerio de Educación de la República Dominicana

### 2018

Se permite reproducir parcialmente este documento siempre que se cite la fuente

**ISBN: 978-99934-43-54-4 (Digital)**

**978-9945-499-39-1 (Impreso)**

Santo Domingo, D.N.  
República Dominicana

Este informe representa la suma de los esfuerzos de varios equipos interdisciplinarios que trabajaron en la ejecución de este proyecto. Agradecemos al Banco Interamericano de Desarrollo (BID) por su apoyo en la elaboración de este informe. Dentro del Ministerio de Educación de la República Dominicana, extendemos nuestra gratitud al Viceministerio de Planificación y Desarrollo, en especial al Administrador del Sistema de Gestión de Centro, a la Dirección de Tecnología de la Información y Comunicación; a todo el personal de la Dirección de Evaluación de la Calidad de la Educación que contribuyó con las operaciones logísticas, a la Policía Escolar y el Departamento de Transportación. Además, a todo el personal del Instituto Dominicano de Evaluación e Investigación de la Calidad Educativa que colaboró en múltiples tareas, y también el personal especializado, entre ellos, aplicadores de prueba, codificadores y digitadores. Nuestra mayor gratitud va dirigida a aquellos sin los cuales este proyecto no existiría: a todos los centros educativos que formaron parte de la muestra, alumnos, directores de centro, y profesores.



**Danilo Medina Sánchez**  
Presidente de la República

**Margarita Cedeño de Fernández**  
Vicepresidenta de la República

**Andrés Navarro García**  
Ministro de Educación

**Denia Burgos**  
Viceministra de Educación, Encargada de Servicios Técnicos y Pedagógicos

**Freddy Radhamés Rodríguez**  
Viceministro de Educación, Encargado de Asuntos Administrativos y Financieros

**Manuel Ramón Valerio Cruz**  
Viceministro de Educación, Encargado de Certificación Docente

**Víctor Ricardo Sánchez**  
Viceministro de Educación, Encargado de Planificación y Desarrollo Educativo

**Adarberto Martínez**  
Viceministro de Educación, Encargado de Supervisión y Evaluación de la Calidad Educativa

**Luís de León**  
Viceministro de Educación, Encargado de Descentralización

**Julio Leonardo Valeirón**  
Director Ejecutivo del Instituto Dominicano de Evaluación e Investigación de la Calidad Educativa



## PRESENTACIÓN

La República Dominicana tiene entre sus principales desafíos mejorar la calidad y la equidad de la educación. La evaluación es una herramienta que contribuye a ese propósito. En ese sentido, el Pacto por la Reforma de la Educación Dominicana 2014-2030 plantea entre sus acuerdos, promover una cultura de evaluación y uso de los resultados para la mejora, así como continuar la aplicación de evaluaciones nacionales e internacionales con el fin de que brinden la información oportuna para retroalimentar el desempeño y orientar las políticas, planes y programas.

El país decidió incorporarse al Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA por sus siglas en inglés) organizado por la OCDE- (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) para evaluar, en un marco internacional común, los resultados de su sistema educativo a través del rendimiento de los estudiantes en ciencias, comprensión lectora y matemática. El objetivo de PISA es evaluar hasta qué punto los alumnos de 15 años, cercanos al final de la educación obligatoria, han adquirido conocimientos y habilidades claves necesarias para la participación plena en la sociedad moderna.

Participar en PISA 2015 constituye un punto de partida para ir monitoreando la calidad de nuestro sistema educativo. Nos permite conocernos más y aprender de otros, ampliar nuestra perspectiva y visión, contar con referentes internacionales comparativos necesarios en un contexto global, y focalizar la atención en el aprendizaje de competencias que posibiliten el desarrollo integral de los estudiantes.

El presente informe nacional analiza los resultados principales de PISA 2015 para nuestro país, tomando en cuenta nuestra realidad y contexto. La información brindada es muy valiosa para apoyar los esfuerzos que se realizan con el fin de alcanzar una educación de calidad para todos.

Esperamos que este informe sea un instrumento que genere diálogos, debates, estudios, reflexiones y acciones por parte de todos los sectores y actores interesados en la educación y en el desarrollo social y económico de la República Dominicana.

Finalmente, queremos agradecer a los estudiantes, familias, personal de los centros educativos, Distritos, Regionales, y a los equipos del Ministerio de Educación y del IDEICE que posibilitaron la primera participación del país en PISA. También agradecemos la colaboración del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para la elaboración de este informe.



|   |           |
|---|-----------|
| <b>Capítulo 1. Introducción.....</b>  | <b>1</b>  |
| Países participantes en PISA.....   | 1         |
| PISA 2015 en República Dominicana .....   | 3         |
| Instrumentos administrados en PISA.....   | 4         |
| Interpretación de las escalas en PISA.....  | 5         |
| <b>Capítulo 2. El Sistema Educativo en República Dominicana.....</b>                        | <b>6</b>  |
| Cobertura educativa.....  | 6         |
| Calidad educativa.....  | 8         |
| El desarrollo de la carrera docente.....  | 10        |
| Principales reformas educativas en los últimos veinte años .....                            | 12        |
| <b>Capítulo 3. La Alfabetización en Ciencias en el proyecto PISA.....</b>                   | <b>13</b> |
| La evolución de la definición de competencia científica en PISA.....                        | 13        |
| Organización del área de ciencias.....  | 14        |
| Evaluación de la competencia científica.....  | 18        |
| <b>Capítulo 4. Resultados de los estudiantes en Ciencias en PISA.....</b>                   | <b>26</b> |
| Resultados en la escala global de Ciencias .....  | 26        |
| Resultados en las sub-escalas de ciencias.....  | 29        |
| Resultados de los estudiantes en Comprensión Lectora y Matemática.....                      | 37        |
| <b>Capítulo 5. Brechas de rendimiento de los estudiantes en Ciencias .....</b>              | <b>42</b> |
| Las brechas de rendimiento a nivel individual .....   | 42        |
| Las brechas de rendimiento debido a factores familiares.....                                | 48        |
| Las brechas de rendimiento debido a factores escolares.....                                 | 52        |
| <b>Capítulo 6. Las actitudes de los estudiantes hacia las ciencias .....</b>                | <b>56</b> |
| Gusto por las Ciencias.....   | 56        |
| Interés por las Ciencias.....   | 57        |
| Utilidad de las ciencias.....   | 59        |
| Relación entre las actitudes y el rendimiento en ciencias.....                              | 60        |
| <b>Capítulo 7. Las prácticas docentes en la enseñanza de las ciencias .....</b>             | <b>61</b> |
| Soporte académico en la enseñanza de Ciencias.....  | 61        |
| Forma de enseñanza de las ciencias a los estudiantes .....                                  | 63        |
| Retroalimentación de los docentes en clase .....  | 64        |
| Adecuación de las clases de acuerdo al nivel de aprendizaje de los estudiantes .....        | 66        |
| Clima disciplinario en el aula .....  | 67        |
| Relación entre las prácticas docentes y el rendimiento en ciencias.....                     | 69        |
| <b>Capítulo 8. Factores asociados al rendimiento académico en República Dominicana.....</b> | <b>71</b> |
| Revisión de Literatura .....  | 71        |
| Variables usadas en el modelo .....   | 75        |
| Resultados de los análisis de regresión .....   | 77        |
| <b>Capítulo 9. Conclusiones.....</b>  | <b>81</b> |
| <b>Referencias .....</b>  | <b>83</b> |
| <b>Anexo 1. Estructura de evaluación para el marco de ciencia.....</b>                      | <b>87</b> |
| <b>Anexo 2. Estadísticos descriptivos del rendimiento en Ciencias.....</b>                  | <b>87</b> |
| <b>Anexo 3. Resultados de los análisis de regresión realizados.....</b>                     | <b>92</b> |



## Capítulo 1. La Evaluación PISA

El Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA por sus siglas en inglés) es un estudio de la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo (OECD por sus siglas en inglés) con el objetivo de evaluar las competencias lectoras, matemáticas y científicas de los estudiantes de 15 años, que están próximos a culminar la educación obligatoria en cada uno de los países participantes. El propósito es identificar si han adquirido los conocimientos y habilidades claves necesarios para la participación plena en la sociedad moderna. PISA intenta responder la pregunta: ¿qué es importante que los ciudadanos sepan y sepan hacer?

Esta evaluación se viene desarrollando desde el año 2000 y se aplica cada tres años, teniendo como énfasis en cada ronda una de las áreas evaluadas como se puede apreciar en el siguiente cuadro. Así, en esa ronda, el número de preguntas que son evaluadas de esa área permiten no solo medir el dominio del área en forma general, sino también permite medir las habilidades de los estudiantes en diferentes competencias al interior de dicha área. De manera adicional, los diferentes cuestionarios de factores asociados (p.ej.: estudiantes) incluyen preguntas que buscan indagar más acerca del contexto, de la enseñanza del área de énfasis en dicho año.

**Cuadro 1. Rondas de Evaluación de PISA y énfasis en cada área**

| ÁREA       | 2000 | 2003 | 2006 | 2009 | 2012 | 2015 |
|------------|------|------|------|------|------|------|
| Lectura    | X    |      |      | X    |      |      |
| Matemática |      | X    |      |      | X    |      |
| Ciencias   |      |      | X    |      |      | X    |

La República Dominicana participó por primera vez en PISA en el año 2015, donde el énfasis de la evaluación fue la competencia científica. Este estudio permite conocer el nivel global del conocimiento científico de los estudiantes dominicanos, así como en las competencias científicas de: i) explicar fenómenos científicamente, ii) evaluar y diseñar investigaciones científicas, e iii) interpretar datos y evidencias científicas.

La evaluación PISA permite, dado su carácter global, tener una medida comparada sobre el rendimiento en lectura, matemática y ciencias de los estudiantes de 15 años de los diferentes países participantes. Por otro lado, para aquellos países que han participado de PISA en diferentes rondas de evaluación, sirve para evaluar el progreso educativo de los estudiantes en cada una de las áreas evaluadas y monitorear la ampliación o cierre de las brechas de rendimiento debido a características de los estudiantes o centros educativos.

Finalmente, se debe tomar en cuenta que la evaluación PISA no está alineada al currículo, a diferencia de las Evaluaciones Nacionales u otras evaluaciones internacionales (p.ej.: TERCE), aspecto que se debe considerar al leer los resultados de esta evaluación. Así mismo, se debe tomar en consideración que los resultados educativos de los estudiantes son el cúmulo de varios años de escolaridad y por ende de diferentes gobiernos o gestiones educativas.

### 1.1 Países participantes en PISA

PISA es una evaluación organizada por la OECD y por ende los países que participan son todos los países miembros de la OECD y países socios. En el año 2015, el número total de países participantes fue 72, de los cuales 35 son países miembros de la OECD y los demás son países asociados o entidades económicas.

**Cuadro 2. Países participantes en PISA 2015**

| PAÍSES OECD   | PAÍSES SOCIOS   |
|---|---|
| Alemania, Australia, Austria, Bélgica, Canadá, República Checa, <b>CHILE</b> , República de Corea del Sur, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estados Unidos, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Israel, Italia, Japón, Letonia, Luxemburgo, <b>MÉXICO</b> , Noruega, Nueva Zelanda, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, Suecia, Suiza y Turquía | Albania, Argelia, <b>ARGENTINA</b> , <b>BRASIL</b> , Bulgaria, China Taipéi, China-Hong Kong, China-Macao, Chipre, <b>COLOMBIA</b> , <b>COSTA RICA</b> , Croacia, <b>REPÚBLICA DOMINICANA</b> , Emiratos Árabes Unidos, Georgia, Indonesia, Jordania, Kazajistán, Kosovo, Líbano, Lituania, Liechtenstein Macedonia, Malasia, Malta, Moldavia, Montenegro, <b>PERÚ</b> , Qatar, Rusia, Rumanía, Singapur, Tailandia, <b>Trinidad y Tobago</b> , Túnez, <b>URUGUAY</b> y Vietnam |

Fuente: OECD (2016a)

Del cuadro anterior, se puede apreciar que son nueve los países de América Latina que participaron en PISA 2015: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, México, República Dominicana, Perú y Uruguay<sup>1</sup>. Este grupo de países presenta bastante heterogeneidad en cuanto a su nivel de desarrollo económico y social. En el siguiente cuadro se puede apreciar que República Dominicana cuenta con los indicadores económicos y sociales más bajos de los países de la región con excepción del índice de GINI.

**Cuadro 3. Indicadores económicos y sociales para los países de América Latina y el Caribe que han participado en PISA**

|                      | PNB POR HABITANTE<br>(\$PPP 2011) | ESPERANZA DE<br>VIDA AL NACER | AÑOS<br>ESPERADOS DE<br>ESCOLARIDAD | AÑOS PROMEDIO<br>DE ESCOLARIDAD | COEFICIENTE<br>DE GINI |
|----------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|------------------------|
| Argentina            | 20,945                            | 76.5                          | 17.3                                | 9.9                             | 0.43                   |
| Brasil               | 14,145                            | 74.7                          | 15.2                                | 7.8                             | 0.52                   |
| Chile                | 21,665                            | 82.0                          | 16.3                                | 9.9                             | 0.51                   |
| Colombia             | 12,762                            | 74.2                          | 13.6                                | 7.6                             | 0.54                   |
| Costa Rica           | 14,006                            | 79.6                          | 14.2                                | 8.7                             | 0.49                   |
| México               | 16,383                            | 77.0                          | 13.3                                | 8.6                             | 0.48                   |
| República Dominicana | 12,756                            | 73.7                          | 13.2                                | 7.7                             | 0.47                   |
| Perú                 | 11,295                            | 74.8                          | 13.4                                | 9.0                             | 0.44                   |
| Uruguay              | 19,148                            | 77.4                          | 15.5                                | 8.6                             | 0.42                   |

**Nota:** Años esperados de escolaridad hace referencia a lo que puede esperar recibir un niño o niña dado la situación educativa en cada país. Años promedio de escolaridad es el número promedio de años de escolaridad que tiene la población de 25 años a más en cada país.

Fuente: Informe de Desarrollo Humano (2016) e Indicadores de Desarrollo del Banco Mundial (<http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators>).

En el caso del ingreso promedio, se aprecia que este es de aproximadamente trece mil dólares por habitante mientras en economías como Chile o Argentina, el ingreso promedio por habitante es de más de veinte mil dólares. En términos de salud, se aprecia que la esperanza de vida al nacer, República Dominicana junto con Colombia presentan los niveles más bajos con 74 años en promedio, a diferencia de Chile que la esperanza de vida es de 82 años. En términos educativos, se aprecia que son República Dominicana y México los países con los niveles más bajos de escolaridad con 7.7 años en promedio de educación.

Finalmente, en términos de desigualdad económica, se puede observar que República Dominicana, a diferencia de los países de la región, presenta una menor desigualdad en cuanto a los ingresos, siendo Colombia, Chile y Brasil los países que presentan mayores niveles de desigual-

1. Si bien son nueve los países de América Latina los que han participado, en el presente informe no se presentan los resultados para Argentina debido a que los resultados solo son representativos de la Ciudad de Buenos Aires y no de todo el país.

dad. De esta manera, se aprecia que el contexto en el cual se desarrollan los estudiantes en cada una de las economías es diverso. En el caso de los estudiantes dominicanos, si bien ha habido una mejora en los últimos años, se puede observar que los indicadores del país en términos de educación, salud y economía aún están por debajo de otros países de la región, aspecto que se debe tomar en cuenta al momento de interpretar los resultados de la evaluación PISA.

## 1.2 PISA 2015 en República Dominicana

La evaluación de PISA en República Dominicana tuvo como población objetivo a todos los estudiantes del nivel secundario (de 7º grado en adelante) que tengan entre 15 años y 3 meses hasta 16 años y tres meses al momento de la evaluación. Esta se desarrolló durante los meses de marzo y abril del 2015 en todo el territorio y estuvo a cargo del Instituto Dominicano de Evaluación e Investigación de la Calidad Educativa (IDEICE) en coordinación con la Dirección de Evaluación de la Calidad, la Dirección de Planificación y la Dirección de Tecnología de la Información y la Comunicación del Ministerio de Educación.

Un aspecto interesante de la evaluación PISA es que por primera vez se realiza la recolección de los datos (pruebas y cuestionarios) mediante el uso de computadoras, aspecto que requirió un exhaustivo control de calidad para su desarrollo. En el caso de República Dominicana, tanto los cuestionarios de factores asociados como las pruebas de rendimiento fueron administrados mediante computadoras, con excepción del cuestionario de la familia.

El nivel de inferencia de la muestra de estudiantes de PISA es a nivel nacional, por zona geográfica y tipo de gestión. Se usó un muestreo estratificado aleatorio en dos etapas para la selección de la muestra de estudio. La primera etapa de muestreo fueron los centros educativos, los cuales fueron seleccionados de forma sistemática y con probabilidad de selección proporcional al tamaño de la escuela (cantidad de estudiantes elegibles para la evaluación PISA). La segunda etapa de muestreo fueron los estudiantes. Al interior de cada escuela se seleccionó hasta un máximo de 35 estudiantes que cumplan con los criterios de elegibilidad para ser parte del estudio. Así, el número total de escuelas evaluadas fue de 194 y el número de estudiantes evaluados fue de 4,748, de los cuales la mayoría estudia en escuelas urbanas y en escuelas públicas. Por último, al ver la distribución de los estudiantes por grado, se aprecia que existe un alto porcentaje de retraso escolar en los estudiantes encuestados (39%), dado que para la edad que evalúa PISA, los estudiantes dominicanos deberían estar cursando el 10mo grado (2do grado de Media).

**Cuadro 4. Muestra de estudiantes y centros educativos en República Dominicana**

|               | ESTUDIANTES |      | CENTROS EDUCATIVOS |      |
|---------------|-------------|------|--------------------|------|
|               | n           | %    | n                  | %    |
| Total         | 4,748       | 100  | 194                | 100  |
| <b>Zona</b>   |             |      |                    |      |
| Urbano        | 3,997       | 84.2 | 155                | 79.9 |
| Rural         | 751         | 15.8 | 39                 | 20.1 |
| <b>Sector</b> |             |      |                    |      |
| Público       | 3,586       | 75.5 | 149                | 76.8 |
| Privado       | 850         | 17.9 | 34                 | 17.5 |
| Semioficial   | 312         | 6.6  | 11                 | 5.7  |

|                  | ESTUDIANTES |    | CENTROS EDUCATIVOS |   |
|------------------|-------------|----|--------------------|---|
|                  | n           | %  | n                  | % |
| <b>Grado</b>     |             |    |                    |   |
| 7mo              | 270         | 6  |                    |   |
| 8vo              | 515         | 11 |                    |   |
| 9no (1ro media)  | 1,030       | 22 |                    |   |
| 10mo (2do media) | 2,060       | 43 |                    |   |
| 11vo (3ro media) | 749         | 16 |                    |   |
| 12vo (4to media) | 124         | 3  |                    |   |

Fuente: Bases de datos nacional Pisa 2015

Finalmente, la muestra de PISA representa al 69% de la población de 15 años en República Dominicana (OECD, 2016b), apreciándose de esta manera que un porcentaje considerable de jóvenes están dejando de participar, aspecto que estaría indicando que los niveles de competencia lectora, matemática y científica podrían ser menores si se considerara a toda la población de 15 años.

### 1.3 Instrumentos administrados en PISA

En PISA se han administrado diferentes instrumentos que han estado dirigidos a diferentes actores educativos que a continuación se pasan a detallar:

- Pruebas de rendimiento en Comprensión Lectora, Matemática y Ciencias: instrumentos respondidos por los estudiantes mediante una aplicación dirigida por un responsable de PISA en cada aula. Las preguntas planteadas para las tres áreas evaluadas eran de opción múltiple<sup>2</sup> o de respuesta abierta. El número de preguntas de la evaluación es de 184 en Ciencias, 103 en Lectura y 81 en Matemática. (OECD, 2016b).
- Cuestionario a los estudiantes: instrumento autoaplicado dirigido a los estudiantes. Recoge información demográfica del estudiante (p.ej.: edad), información sobre su familia (p.ej.: educación de los padres), tenencia de activos durables en el hogar (p.ej.: lavadora), antecedentes educativos (p.ej.: asistencia a un preescolar), expectativas educativas, estrategias de enseñanza en ciencias, tiempo de aprendizaje, clima escolar, entre otros temas.
- Cuestionario sobre Tecnologías de Información y Comunicación (TIC): instrumento autoaplicado dirigido a los estudiantes. Indaga sobre el acceso, uso y actitudes sobre los medios y aparatos digitales.
- Cuestionario a los padres de familia: instrumento autoaplicado dirigido a los padres de familia de los estudiantes evaluados. Recoge información sobre la familia del estudiante, apoyo por parte de los padres, percepciones respecto a la escuela, participación en la escuela, historial educativo de sus hijos, entre otros temas.
- Cuestionario General a los docentes: instrumento autoaplicado dirigido a los docentes de las diferentes áreas de enseñanza en secundaria con excepción de ciencias. Recoge información demográfica, formación inicial y continua, información sobre la escuela e información sobre las prácticas de enseñanza que usa en clase.

2. Es importante señalar que las preguntas de opción múltiple tenían una variedad de formatos, entre ellos: marcar una sola opción, marcar múltiples opciones, opciones de verdadero o falso, conectar piezas de información y seleccionar la imagen correcta.

- Cuestionario al docente de Ciencias: instrumento autoaplicado dirigido a los docentes de ciencias de los alumnos evaluados. Recoge información demográfica, formación inicial y continua, información sobre la escuela e información sobre las prácticas de enseñanza que usa en clase para la enseñanza de las ciencias.
- Cuestionario al director: instrumento autoaplicado dirigido a los directores de los centros educativos evaluados. Recoge información general sobre el centro educativo, la gestión (administrativa y pedagógica) al interior del centro, la planilla de docente, los sistemas de evaluación, el clima escolar, entre otros temas.

Cabe señalar que, en el caso de los Cuestionarios, dirigidos a los docentes y al director, la aplicación de los mismos fue en línea. Se proporcionó a los docentes un enlace donde ellos podían entrar y completar los cuestionarios.

#### 1.4 Interpretación de las escalas en PISA

PISA utiliza diferentes modelos estadísticos para la elaboración de los diferentes índices o escalas que se miden. En el caso de las pruebas de rendimiento en lectura, matemática y ciencias, PISA usa la Teoría de Respuesta al Ítem (TRI) para la generación de los puntajes. La ventaja de usar este tipo de modelación radica en que permite estimar la habilidad de los estudiantes en función de la probabilidad de acertar o responder correctamente cada ítem. Así, la probabilidad de responder correctamente estará en función de la dificultad de las preguntas, su nivel de discriminación y/o el componente de adivinación en caso que sean de opción múltiple.

En el caso de las escalas de rendimiento de PISA, se utiliza un modelo híbrido (OECD, 2016b), es decir, un grupo de ítems se modelan en función solo de la dificultad de la pregunta (1PL) y otros se modelan en función de la dificultad y discriminación de cada pregunta (2PL). Por otro lado, con la finalidad de mejorar la confiabilidad de los puntajes estimados, no se usa una estimación puntual para cada estudiante, sino que se utilizan diez valores plausibles que configuran la distribución de posibles puntajes que puede tener cada estudiante<sup>3</sup>. De esta forma mejora la estimación de la habilidad de los estudiantes en las áreas donde se ha administrado un reducido número de preguntas dado que usa la información y características de la población para estimar los posibles puntajes de los estudiantes.

Los puntajes de los estudiantes en las diferentes áreas evaluadas están centrados en 500 y tienen una desviación estándar de 100. Sin embargo, los puntajes entre áreas no son comparables. Una vez calculado los puntajes de los estudiantes, se usan los puntos de cortes fijados en rondas anteriores (para cada área) para construir los niveles de desempeño de los estudiantes, los cuales nos permiten tener una idea más clara de qué tipo de conocimientos tienen los adolescentes en cada una de las áreas evaluadas.

Finalmente, en el caso de las escalas relacionadas a los diferentes factores asociados a nivel del estudiante y de la escuela, utilizan la TRI. A diferencia de las escalas de rendimiento, se utiliza la estimación puntual de cada escala (no se usa valores plausibles) y se usa un modelo de 2PL. Así mismo, otra diferencia con respecto a las escalas de rendimiento es que los puntajes de estos índices están estandarizados con una media de cero y desviación estándar de uno; por lo cual, valores positivos en estos índices indica que los estudiantes o escuelas están por encima de la media de la OECD y valores negativos lo opuesto.

3. En rondas previas de PISA, el número de valores plausibles era de cinco. A partir de PISA 2015, se introdujeron una serie de cambios en la modelación y generación de los puntajes de los estudiantes (OECD, 2016a)

## Capítulo 2. El Sistema Educativo en República Dominicana

La actual estructura del sistema educativo en República Dominicana fue definida mediante la ordenanza N° 03-2013 del Ministerio de Educación (MINERD). En dicho documento, se estipula que la estructura del sistema educativo dominicano estará compuesta por tres niveles educativos de seis años cada uno que son: inicial, primario y secundario. Este cambio en la estructura de niveles contempla un período de transición hasta 2018.

El nivel inicial cuenta con dos ciclos de tres años cada uno. El primer ciclo comprende desde el nacimiento hasta los tres años y el segundo ciclo desde los tres a los seis años de edad. El nivel primario comprende desde los seis hasta los doce años y está compuesto por dos ciclos de tres años cada uno. El primer ciclo comprende los grados entre 1ro y 3ro, mientras que, el segundo ciclo de 4to a 6to. El nivel secundario comprende desde los doce a dieciocho años. Al igual que los niveles anteriores, está compuesto por dos ciclos de tres años cada uno. El primer ciclo consiste en una modalidad de educación secundaria general (de 1ro a 3ro); mientras el segundo ciclo (4to a 6to) los estudiantes deben elegir entre tres modalidades de enseñanza: académica, técnico-profesional y artes. Es importante destacar que para el año de aplicación de PISA en la práctica se mantenía la estructura anterior de 8 grados de Educación Básica y 4 grados de Educación Media. En esa estructura las modalidades se escogían en los últimos dos años (a partir de 2do de media).

En cuanto a la obligatoriedad de la enseñanza, en el caso de República Dominicana, la educación es gratuita y obligatoria desde el último año del segundo ciclo del nivel inicial hasta el último grado de la educación secundaria (6to grado).

Además, la estructura contempla dos subsistemas: educación especial y educación para adultos. Es posible, por diversas circunstancias, encontrar estudiantes de 15 años que asisten a educación básica de adultos.

A continuación, se presentan diferentes aspectos del sistema educativo en República Dominicana (cobertura, calidad educativa, carrera docente y principales reformas educativas) con la finalidad de poner en contexto los resultados obtenidos por los estudiantes dominicanos en la evaluación PISA 2015.

### 2.1 Cobertura educativa

#### 2.1.1 Años de escolaridad

Según la UNESCO (2015), en la última década el porcentaje de niños que completan la educación primaria y secundaria ha incrementado; incluso países como la República Dominicana han duplicado la tasa de matriculación. La tasa de transición de la primaria a la enseñanza secundaria en 2011 era del 87% para los estudiantes dominicanos (UNESCO, 2015). Según los últimos indicadores reportados a UNESCO, para 2014 la tasa de transición a secundaria es de 95.3% y de extra-edad de 21.9%.

Según el Banco Interamericano de Desarrollo (2004), la población dominicana, menor de 30 años (nacidos después de 1973) ha mostrado una mejoría paulatina en los años de escolaridad, aunque este progreso se desarrolló a un ritmo menor que el promedio latinoamericano. Recientemente, la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo (ENFT) del 2014 indica que el 58.2% de la población con edades entre los 20 y 24 años había completado la educación secundaria (12 o más años de escolaridad). Lo que implica que, aproximadamente, 1 de cada 2 jóvenes que ingresa al sistema educativo dominicano completa sus estudios de educación básica (IDEICE 2016).

## 2.1.2 Matrícula por niveles educativos

En las últimas décadas, República Dominicana ha logrado grandes avances en relación a la cobertura educativa. Las mejoras más visibles son en el nivel primario, pasando de una tasa neta de cobertura de 79.0% en 1996 a 93.8% en 2015, aspecto que muestra casi la universalización de la educación básica en República Dominicana (PREAL y EDUCA, 2006; IDEC, 2016). Sin embargo, en inicial y secundaria aún no se observan mayores progresos en cuanto a cobertura.

Durante la última década, la tasa neta de cobertura en educación inicial se ha mantenido baja, siendo del orden del 38.6% para niños y niñas entre 3 y 5 años. Sin embargo, según el MINERD (2015), se han realizado avances importantes en este nivel, específicamente para el grado pre-primario de 5 años, donde la tasa neta de cobertura alcanzó el 70.2% para el 2014. Por último, a nivel secundario, si bien hay un incremento sostenido en la tasa neta de cobertura, en el 2015, solo el 64.4% de adolescentes dominicanos asiste a la educación media (IDEC, 2016). Esto último contrasta con los promedios para la región, donde la tasa neta de cobertura para América Latina y el Caribe es de 75.8% para el 2014<sup>4</sup>, mostrando que existe una brecha de más de diez puntos porcentuales entre República Dominicana y el promedio regional. Es por ello que, en el documento *"Evaluación de Resultados e Impacto de la Política de Educación Secundaria en República Dominicana"*, se concluye que, a pesar de la significativa mejora en la cobertura educativa a nivel secundario, el país aún está distante de la meta, en convertir este nivel universal (IDEICE 2016).

## 2.1.3 Brechas de cobertura

A continuación, se presentan las brechas en cobertura por sexo, niveles socioeconómicos y área de residencia. En relación a las diferencias por sexo en la cobertura educativa, en un reciente estudio realizado por PREAL (2015), se aprecia que las brechas por años de escolaridad en la población de 21 años o más son a favor de las mujeres, manteniéndose esta tendencia en los últimos quince años. Sin embargo, esta diferencia es insignificante o menor a un año de escolaridad en promedio. De esta manera, se puede apreciar que no existirían brechas en el acceso a la educación por sexo.

En cuanto a las brechas por niveles socioeconómicos, diferentes informes o estudios locales indican que los factores socioeconómicos juegan un rol importante en el acceso y culminación escolar de los estudiantes en República Dominicana. Según la UNESCO (2008), la brecha en años de escolaridad entre sectores pobres y no pobres es mayor al 10% para los niveles escolares donde no se ha logrado la cobertura universal. Es decir, inicial y secundaria. Asimismo, EDUCA (2015) advierte que las brechas se amplían para los niveles de inicial y secundaria, donde son menos aventajados quienes pertenecen al quintil de ingreso más bajo y son residentes en zonas rurales.

Así, para el nivel inicial se identificaron diferencias importantes en el acceso y cobertura que desfavorecen a los estudiantes de menores recursos económicos. Los niños entre 3 y 5 años cuyos hogares pertenecían al quintil de ingresos más alto duplica en matrícula al quintil más bajo (EDUCA, 2015; UNESCO, 2008). Aparentemente, la escasez de oferta pública representa una causa de ello ya que, la mayor parte de centros educativos de este nivel, sobre todo para niños entre 0 y 4 años, son de tipo privado (EDUCA, 2015). También, según la Encuesta de Gastos e Ingresos de los Hogares de 1998, la tasa de cobertura para niños de 3 a 5 años pertenecientes a hogares pobres es de 15 puntos menos que la cobertura nacional para educación inicial (citado en UNESCO, 2008).

4. Este dato fue obtenido de la página web del Instituto de Estadísticas de Unesco (<http://uis.unesco.org/>).

Para el nivel secundario, se identificó una tendencia similar. Aquellos jóvenes de entornos socioeconómicos más desfavorecidos eran quienes menor probabilidad tenían de concluir y continuar estudios en el nivel terciario (17%), mientras que esta proporción se multiplica más de tres veces cuando se trata de jóvenes del quintil más alto (EDUCA, 2015).

Finalmente, las cifras estadísticas de cobertura relacionadas al área de residencia de los niños, niñas y adolescentes muestran que son los estudiantes de zonas rurales, principalmente en los niveles de inicial y secundaria, quienes cuentan con un menor acceso a la educación básica.

Así, el BID (2004) indicó que la mayor cobertura escolar en educación primaria es del sector urbano, ya que, en el sector rural las deficiencias en la oferta educativa, el reducido tamaño de la infraestructura y la cantidad de alumnos limitaban las posibilidades de acceso y cobertura. Además, mientras que en las provincias más ricas un niño que cursa primaria demora 8.9 años en terminar el nivel, en las provincias más pobres ello demora 12 años (UNESCO, 2008). No obstante, se precisa que, en los últimos años, las brechas se han reducido para los distintos niveles educativos. Por ejemplo, para secundaria la brecha de acceso entre estudiantes residentes de zonas urbanas y rurales ha pasado de 23 puntos porcentuales en el 2000, a menos de 8 puntos en el 2013 (EDUCA, 2015).

## 2.2 Calidad educativa

### 2.2.1 Rendimiento por niveles

Se cuenta con dos fuentes de datos para explorar los resultados educativos en términos de Calidad para los estudiantes en República Dominicana. En primer lugar, se cuenta con estudios comparativos regionales donde ha participado el país. El Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE) llevado a cabo por el Laboratorio Latinoamericano de la Calidad Educativa (LLECE) de UNESCO (2016), es uno de los más recientes estudios regionales.

En el TERCE, se midió el rendimiento de los estudiantes de 3ro y 6to grado de primaria en matemáticas, lectura, escritura y ciencias. Este estudio se llevó a cabo en el 2013 en 15 países de América Latina y el Caribe, aspecto que permite tener una comparación de los resultados de los estudiantes dominicanos con estudiantes de países similares. Los resultados mostraron que los estudiantes dominicanos se destacaron negativamente en comparación de los estudiantes de otras regiones de América Latina y el Caribe. Así, se reporta que los estudiantes de República Dominicana para tercero y sexto grado del nivel primario se ubicaron por debajo del promedio regional en todas las áreas evaluadas (UNESCO, 2015).

Sin embargo, los resultados del TERCE permiten medir las mejoras en el logro de aprendizaje en comparación con estudios anteriores del LLECE. Así, los resultados del Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo (SERCE), realizado en el 2006, indicaron que uno de cada tres estudiantes dominicanos de 3° de primaria no alcanzó el nivel de dominio más bajo en lectura, relación que se redujo a uno de cada diez en la prueba TERCE del 2013. También, la proporción de estudiantes que se posicionaron por encima del nivel más bajo aumentó de forma significativa, lo que convirtió a República Dominicana en el país que mayores mejoras tuvo en el logro escolar de sus estudiantes (12.9%), en comparación con el promedio de América Latina y el Caribe (3.6%) y otros países de la región (EDUCA, 2015).

Se cuenta también con las evaluaciones nacionales que realiza el Ministerio de Educación en República Dominicana. Las Pruebas Nacionales, desarrolladas por el Ministerio de Educación, son la herramienta más importante para obtener información sobre el logro de aprendizaje de los estudiantes dominicanos a nivel secundario. Así, éstas pruebas evalúan los logros de apren-

dizaje obtenidos por los estudiantes de 8° de básica y 4° de media para las áreas de lengua española, matemática, ciencias sociales y ciencias de la naturaleza. Cabe señalar, que los resultados de estas pruebas influyen en la calificación final (30%) para determinar si un estudiante debe ser promovido de grado (MINERD, 2016).

Los resultados recientes de las Pruebas Nacionales han permitido inferir que los niveles de aprendizaje están aún por debajo de lo esperado. Los estudiantes de 8° de básica obtuvieron puntuaciones entre 14 y 17 de un máximo de 30 puntos. Es decir, solo pueden desarrollar alrededor de la mitad de los ejercicios o preguntas de la prueba. Mientras que apenas 0.1% de los estudiantes evaluados obtuvo puntuaciones mayores o iguales a 26 (EDUCA, 2015). A pesar de ello, hay mejoras en este nivel ya que los porcentajes de promoción han aumentado en los últimos años, así como los puntajes promedios se han ido incrementando ligeramente año a año (IDEC, 2016; MINERD, 2016).

En el caso de los resultados de media, en su modalidad general, también se manifiestan dificultades, ya que el 31% de los estudiantes son aplazados en la primera convocatoria (MINERD, 2016). Así mismo, las puntuaciones también evidencian el desafío en este nivel ya que, el 58% de los estudiantes obtuvieron entre 14 y 17 puntos de un máximo de 30, y tan solo 0.2% de ellos alcanzó 26 o más puntos (EDUCA, 2015). A ello se suma que, tal como la IDEC (2016) indica, no se han presentado avances sostenidos en los últimos cuatro años ya que, los puntajes han disminuido entre el 2015 y el 2016 de 16.55 a 16.47 en matemáticas y de 18.1 a 17.97 en español.

### **2.2.2 Brechas en calidad educativa**

Al igual que en el caso de la cobertura educativa, las principales brechas están asociadas con el sexo, el nivel socioeconómico de las familias, y el área de residencia. Sin embargo, en el caso de la calidad educativa, otra brecha que resulta importante resaltar es la relacionada al tipo de escuela.

Existen evidencias que sugieren diferencias entre los logros de aprendizaje entre hombres y mujeres. De esta manera, según el estudio TERCE, en la República Dominicana se aprecia que las niñas tienen mejor desempeño en matemáticas que los niños (UNESCO, 2015), lo que coincide con los últimos resultados de la Prueba Nacional, donde se identifica que las mujeres demuestran, en promedio, un mejor desempeño que sus pares hombres en el nivel Básico (EDUCA; 2015; MINERD, 2016). Esta brecha representa una desventaja comúnmente identificada en los sistemas educativos del Caribe, lo que ha generado alerta acerca del bajo nivel escolar en los estudiantes hombres (De Lisle et al., 2010).

En relación a las brechas de rendimiento debido a diferencias socioeconómicas, diferentes estudios regionales como el SERCE (2006) y TERCE (2013), así como evaluaciones nacionales de educación, encuentran que el rendimiento de los estudiantes, en las diferentes áreas evaluadas, está fuertemente asociado con el nivel socioeconómico de la familia de los estudiantes. En el caso del SERCE, las diferencias de rendimiento debido al nivel socioeconómico de la familia de los estudiantes son de alrededor 0.20 desviaciones estándar, mientras el promedio de la región es 0.35 desviaciones estándar (Duarte, Bos y Moreno, 2009). De esta manera, se aprecia que, si bien las diferencias socioeconómicas son importantes en República Dominicana, la brecha es menor al promedio regional.

En cuanto a las diferencias en rendimiento, debido al lugar de residencia de los estudiantes, diferentes estudios han encontrado que aquellos estudiantes que viven en zonas urbanas tienen en promedio mayor puntaje que sus pares que viven en zonas rurales, sobre todo en áreas como Lengua

y Matemática (EDUCA, 2016). Esto es reforzado por los resultados, a nivel regional, del TERCE donde se identificó que las escuelas ubicadas en zonas rurales tienen menores niveles de rendimiento académico en comparación con las escuelas ubicadas en zonas urbanas (LLECE, 2015).

Finalmente, en relación a las diferencias por tipo de escuela, Jiménez & Lockheed (1995) encontraron que, en las escuelas urbanas dominicanas, los estudiantes de último año que asistían a escuelas privadas tenían un mejor desempeño en las pruebas de matemáticas (entre 3 y 7 puntos más) que sus pares en escuelas públicas. Similar resultado fue encontrado en el estudio desarrollado por EDUCA (2015) donde se aprecia que son los centros educativos privados quienes en promedio tienen un mayor rendimiento en lengua y matemáticas que sus pares de centros educativos públicos. El mismo resultado se aprecia en las Pruebas Nacionales. Sin embargo, en un estudio desarrollado por Duarte, Bos y Moreno (2010), no encuentran mayores diferencias en el rendimiento de los estudiantes por tipo de gestión para República Dominicana.

## 2.3 El desarrollo de la carrera docente

### 2.3.1 Selección y evaluación docente

El sistema educativo dominicano instauró en el 2014 los “*Estándares Profesionales y del Desempeño para la Certificación y Desarrollo de la Carrera Docente*”, un conjunto de pautas que establecen las características básicas que el docente dominicano debe dominar para instaurar una educación de calidad en sus alumnos (PREAL, 2015). Estas se definen como competencias docentes en materia de planificación, organización y uso de recursos, estrategias de aprendizaje centradas en el estudiante, diseño de situaciones de aprendizaje, dominio de conocimientos en la materia, entre otros (EDUCA, 2015).

Estos estándares se instauraron como un eje central en la estructura de la carrera docente, ya que constituyen la base para el diseño de la prueba de ingreso a la profesión y definen los criterios de evaluación y certificación docente (MINERD, 2014). De esta forma, el ingreso de todo docente al sistema educativo público se da a través de los “*Concursos de Oposición*”. Una herramienta que desde el 2006 ha ido ganando prestigio como instrumento de transparencia y calidad (PREAL, 2015). El concurso ha permitido elevar las barreras de ingreso a la carrera docente y seleccionar a los profesionales mejor capacitados, y ha permitido identificar las debilidades en la formación de estos profesionales (EDUCA, 2015). Es importante resaltar, por ejemplo, que en 2014 de los aspirantes que se presentaron, solo un 40% logró superar la primera fase del concurso, que consiste en una evaluación de competencias de razonamiento lógico y cultura general (IDEC, 2016)

La evaluación elaborada a partir del concurso permite agrupar a los docentes en cargos escolares que representen el nivel de calidad de su desempeño (MINERD, 2014). Un recurso adicional para mejorar el ejercicio docente es la “*Evaluación de Desempeño Docente*”, la cual, según el Estatuto Docente del 2003, inicia luego del proceso de inducción y está estipulada a realizarse en un período no mayor de tres años. Sin embargo, hasta el momento, la ejecución de dicha evaluación ha sido cuestionada en la claridad y veracidad de sus resultados debido a que, el auto reporte es el insumo principal de esta evaluación. (EDUCA, 2015). Una nueva metodología de evaluación de desempeño se plantea para el año 2017.

### 2.3.2 Formación docente

En República Dominicana los programas de formación en la carrera docente son de carácter universitario (EDUCA, 2015) y abarcan tanto conocimiento en la materia como conocimiento pedagógico. Los candidatos a estos programas deberán postular y aprobar exámenes de admisión obligatorios y, en caso de reprobación, el postulante deberá asistir a cursos de nivelación y volver a tomar la prueba.

Según la nueva normativa, la estructura de estos programas se da en base a tres componentes: formación general, formación psicopedagógica y formación disciplinaria (EDUCA, 2015). No obstante, Beca (2012) identificó que la calidad de la formación resulta heterogénea dependiendo del programa y la institución educativa. Así, las horas de prácticas varían en cada programa e incluso, existen aquellos que no establecen la práctica profesional como requisito para obtener el título docente.

El MINERD, a través del Instituto Nacional de Formación y Capacitación del Magisterio (INAFOCAM) desarrolló en el 2013 la *“Estrategia de Formación Continua Centrada en la Escuela”*, cuyo objetivo está dirigido a “contribuir a la formación permanente de los docentes del sistema educativo dominicano, promoviendo la innovación, la motivación y la credibilidad en los centros educativos” (INAFOCAM 2015: 14).

Esta estrategia está dirigida a mejorar la práctica docente utilizando diversas modalidades de programas que responden a las características y necesidades de formación y desarrollo profesional de los docentes, superando la oferta disponible de diplomados, especialidades y maestrías que no poseen una formación contextualizada. De esta forma, la estrategia plantea rescatar las particularidades de la institución educativa para formular planes de mejora docentes en colaboración con universidades comprometidas con los distritos educativos correspondientes (PREAL, 2015).

Así mismo, otra estrategia de formación es la *“Escuela de Directores”* la cual es considerada uno de los esfuerzos más relevantes del MINERD para formar a directores de centros educativos, estimulando sus estrategias en gestión administrativa y pedagógica (PREAL, 2015). Así, algunos estudios han encontrado una asociación positiva entre el desempeño de los directores que asisten a este programa y los resultados de pruebas diagnósticas en educación secundaria (CILGE, 2013 citado en PREAL, 2015).

### 2.3.3 Salarios

Según el IDEC (2016), el incremento del 4% del PIB del presupuesto del gobierno dominicano a la educación trajo consigo esfuerzos para mejorar las condiciones de trabajo e incrementar los salarios de los trabajadores. Así, entre el 2011 y 2014, el salario básico del docente aumentó en más de un 40%. Además, entre el año 2012 y 2015, el incremento porcentual del salario para el docente de primaria fue de 52% y el de secundaria fue de 57%. Dicha variación es la mayor registrada en términos salariales desde la década de los noventa (IDEC, 2016).

Actualmente, el salario básico es determinado por la categoría del docente y las tandas. En adición, los docentes titulares reciben incentivos monetarios por antigüedad, titulación y evaluación de desempeño (PREAL, 2015). Los cambios remunerativos en el sector público han generado que mayor cantidad de docentes opten por ejercer la docencia en el sector estatal.

## 2.4 Principales reformas educativas en los últimos veinte años

La República Dominicana ha experimentado una serie de cambios a nivel de la reforma educativa en el sector público. Desde 1990, el gobierno dominicano, junto con el apoyo de la sociedad civil y la academia, ha iniciado la articulación de esfuerzos para mejorar la educación nacional (UNESCO, 2008). El *"Plan Decenal de Educación"* elaborado en 1992 representó la reforma educativa más grande en las últimas décadas y su propuesta planteó soluciones ante las problemáticas más relevantes en relación al desarrollo educativo, entre ellas: i) el incremento de la cobertura educativa, ii) la mejora en la calidad educativa, iii) la mejora de las condiciones laborales y el estatus del docente, iv) la mejora de la efectividad del MINERD y su gestión descentralizada, v) comprometer la participación y organización de la sociedad general en el proceso de educación y vi) mejorar el uso de gastos públicos (UNESCO, 2008).

La Ley General de Educación promulgada en 1997 fue la normativa que establecía los estándares y resultados esperados por ese plan. Casi una década después de la puesta en marcha del Plan Decenal y luego de un balance del mismo, se aprobó una serie de nuevas estrategias para el período 2002-2012 conocido como *"Plan Estratégico de Desarrollo de la Educación Dominicana"*. Este giró en torno a cinco prioridades: i) equidad y democracia, ii) calidad de educación, iii) calidad de enseñanza, iv) descentralización y v) finanza (PREAL, 2016; UNESCO, 2008). De igual modo, luego se formuló un nuevo Plan Decenal 2008-2018, centrado en diez políticas prioritarias.

Si bien se desarrollaron ciertas mejoras en cuanto a la cobertura educativa y el rendimiento de los estudiantes, los planes y estrategias generadas no llegaban a cumplir con los objetivos planteados (PREAL, 2015). Es por ello que, a partir del año 2010, la sociedad dominicana se organizó en un movimiento ciudadano denominado *"Coalición para la Educación Digna"*, la que exigía el cumplimiento de la Ley General de Educación 66-97, particularmente en lo referente a la asignación presupuestal del 4% del PIB para el sector educativo. Finalmente, se logra la firma del Compromiso Político y Social por la Educación.

Es así que, en el 2013, el gobierno dominicano asegura esta asignación presupuestaria a la educación preuniversitaria, lo que implicó el crecimiento del presupuesto para el MINERD, cercano al 70% respecto al año anterior (Foro Educativo, 2014). Junto con ello, a fin de fortalecer ciertas políticas públicas y fomentar el desarrollo de otras, en el 2014 se redacta el *"Pacto Nacional para la Reforma Educativa"* que representa un acuerdo suscrito por más de 200 actores de la sociedad dominicana (gobierno, sector privado, sociedad civil, sindicato de docentes, academia, etc.) en el que se establece la agenda pública para mejorar la calidad educativa (Pacto Educativo, 2014).

En este Pacto Educativo Nacional, se acordaron un conjunto de consensos para mejorar la calidad de la educación en República Dominicana. En relación a la calidad docente, a fines del 2015 se estableció la *"Normativa para la Formación Docente de Calidad en la República Dominicana"*. Esta normativa estipula que las instituciones de educación superior deberán atravesar por un proceso de acreditación que asegure la calidad de los programas de formación del profesorado. Así mismo, se establece que toda institución educativa que inicie un programa de formación docente deberá quedar bajo el monitoreo y acompañamiento del Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología.

También, se establece una serie de reformas dirigidas a mejorar la cantidad y calidad de la oferta educativa. Una de las más destacadas es la expansión del modelo de Jornada Escolar Extendida (JEE) que fue asumida como política de estado en el 2014 y busca que paulatinamente se establezca el aumento del horario escolar de 4 a 8 horas al día (MINERD, 2015). Según el IDEC (2016), desde la implantación de esta norma, más de 23,769 docentes han sido nombrados para cubrir el requerimiento de los centros educativos con jornada extendida.

En términos de descentralización educativa, la Ley General de Educación 66-97 dispone la implementación progresiva de transferir funciones de la sede central a las regiones. Así se estipula que los centros educativos, en colaboración con la comunidad, deben desarrollar planes vinculados a sus localidades, fortaleciendo los lazos con las mismas. De esta forma, el proceso de creación de las juntas regionales, distritales y centros educativos fue reglamentado en 2008 para fortalecer la dirección conjunta. Además, la gestión de los recursos financieros descentralizados fue establecida en 2011 mediante la resolución 0668-11, mediante la cual, la conformación de las Juntas de Centros Educativos ha aumentado de manera significativa (EDUCA, 2015).

Finalmente, el Consejo Nacional de Educación aprueba en el 2012 la actualización del currículo escolar, el cual asume el enfoque de aprendizaje por competencias. Los ejes bajo los cuales se desarrolla el nuevo currículo se hayan bajo tres enfoques: i) histórico cultural, que considera que toda función mental se origina y tiene una comprensión a partir de la historia común y las experiencias de aprendizaje, ii) socio-crítico, que utiliza el cuestionamiento informado de la realidad para develar el origen de los problemas humanos y el diálogo y la colaboración como herramientas para superarlos y iii) enfoque de competencias, que para el docente implica la capacidad de organizar situaciones de aprendizaje que permitan al estudiante involucrarse en los procesos de aprendizaje, el trabajo en equipo y el uso de tecnologías (MINERD, 2014). El currículo dominicano ha definido competencia como la capacidad de actuar de manera eficaz y autónoma en contextos y situaciones diversas, movilizandando de manera integrada conceptos, procedimientos, actitudes y valores. La elaboración de los nuevos diseños curriculares ha sido un proceso gradual. Para el 2015 se habían concluido los del nivel primario; en 2016 inició la validación para el diseño curricular de secundaria.

En resumen, se ha podido apreciar que, en los últimos veinte años, se han venido implementando una serie de reformas orientadas a mejorar varios aspectos del sistema educativo en República Dominicana pensando en los diferentes actores que participan: directores, docentes, estudiantes, currículo y comunidades locales.

## Capítulo 3. La Alfabetización en Ciencias en el proyecto PISA

El presente capítulo presenta la estructura que forma la base del instrumento para evaluar la competencia científica. En la evaluación PISA 2015, la asignatura principal fue ciencias, por lo que prestar atención a la organización de esta competencia resulta relevante. Este capítulo tiene como objetivo esclarecer acerca de la organización y los fundamentos de la evaluación PISA 2015 para el área científica. Para ello, el capítulo se divide en tres secciones; en la primera, se presenta la definición de competencia científica y su evolución a través de las evaluaciones PISA. La segunda sección detalla sobre la organización del área de ciencias, profundizando en los cuatro aspectos interrelacionados en la competencia científica (contextos, competencias, conocimiento y actitudes). Por último, la tercera sección expone la información necesaria para comprender el proceso y los estándares de evaluación de la evaluación PISA 2015 en el área de ciencias.

### 3.1 La evolución de la definición de competencia científica en PISA

En PISA 2000 y 2003, la definición de competencia científica integraba el “conocimiento de la ciencia” y la “comprensión sobre la ciencia” dentro del término “conocimiento científico”. Fue recién en el 2006 que se separó y profundizó el término “conocimiento científico” dividiéndolo en: “conocimiento de la ciencia” y “conocimiento sobre la ciencia”. Para la aplicación de PISA 2015, se mantuvo “el conocimiento de la ciencia” y la principal diferencia fue que la noción de

“conocimientos sobre la ciencia” se dividió en “conocimiento procedimental” y “conocimiento epistémico”. Ambas definiciones aludían a la aplicación del conocimiento científico para el entendimiento y la toma de decisiones informada sobre las situaciones del entorno.

También, para el 2006 el marco de ciencia adicionó dos componentes: i) el reconocimiento del conocimiento relacionado a la ciencia y tecnología y ii) la evaluación de los aspectos actitudinales (p.ej.: compromiso, motivación) de los estudiantes hacia las cuestiones científicas y tecnológicas. Ambos componentes se mantuvieron en el 2015 y específicamente en lo referente al aspecto actitudinal, se siguieron midiendo constructos como “interés en la ciencia”, “conciencia ambiental” y “valoración de los enfoques científicos para la investigación” (que cambió de terminología entre el 2006 y 2015 debido a que refleja mejor lo que mide). Además, PISA 2015 cambió su enfoque “personal, social y global” del 2006 a “personal, local/nacional y global” para generar ejercicios más coherentes al contexto en que se desenvuelven los estudiantes.

PISA 2015 definió la competencia científica como *“la habilidad para interactuar con cuestiones relacionadas a la ciencia y con las ideas de la ciencia, como un ciudadano reflexivo”*. Así, para capturar dicha competencia es necesario que se adquirieran tres conocimientos (contenido, procedimental, epistémico) y tres competencias (explicar fenómenos, evaluar/diseñar una investigación científica, interpretar datos y pruebas científicamente) diferenciadas y relacionadas entre sí. PISA 2015 buscó evaluar la competencia científica considerando dichos componentes y contextualizándolos a situaciones de la vida real de los estudiantes. Además, el enfoque actitudinal ya expuesto permitió reconocer el elemento afectivo en la demostración de la competencia científica, validando la importancia del interés, compromiso y motivación de los estudiantes para su desarrollo en el área de ciencias. De esta forma, un estudiante que domina la competencia científica manifiesta interés por temas científicos, se compromete con asuntos relacionados a la ciencia, se preocupa por problemas vinculados a la ciencia y la tecnología y reflexiona, de manera personal y social, respecto a la importancia de los alcances de la ciencia.

## 3.2 Organización del área de ciencias

A continuación, se presentarán los cuatro aspectos interrelacionados en la competencia científica y la evaluación del área de ciencias en PISA 2015: Contextos de la evaluación, Competencias a evaluar, Conocimientos científicos y Actitudes.

### 3.2.1 Contextos de la evaluación

PISA 2015 evalúa el conocimiento científico en contextos específicos que son relevantes para el programa de ciencias de los países participantes. La evaluación considera los aspectos personales (p.ej.: familia), locales/nacionales (p.ej.: comunidad) y globales (p.ej.: vida en todo el mundo), tanto actuales como históricos, que influyen en la comprensión de la ciencia y tecnología. Así, los elementos de la evaluación se centran en situaciones relacionadas consigo mismo, la familia o la comunidad donde la persona habita. Los contextos fueron elegidos en función de su importancia para los intereses y las vidas de los estudiantes, manteniendo la sensibilidad hacia las diferencias lingüísticas y culturales en la selección de las preguntas.

Las áreas de aplicación, evaluadas en la competencia científica tienen un valor especial para los individuos y las comunidades en desarrollo, la calidad de vida y el desarrollo de políticas públicas; éstas son: la salud y enfermedad, los recursos naturales, la calidad del medio ambiente y, los peligros y fronteras de la ciencia y tecnología. El cuadro 1 muestra cómo se aplican las cuestiones científicas y tecnológicas dentro de la configuración contextual de dos áreas de aplicación.

**Cuadro 1. Contextos de evaluación de la competencia científica PISA 2015**

|                            | Personal   | Local/Nacional   | Global  |
|----------------------------|--|--|---|
| Salud y enfermedad         | Mantenimiento de la salud, accidentes, nutrición.                                  | Control de enfermedades, transmisión social, elección de alimentos, salud comunitaria. | Epidemias, propagación de enfermedades infecciosas.   |
| Calidad del medio ambiente | Acciones favorables al medio ambiente, uso y desecho de materiales y dispositivos. | Distribución de la población, eliminación de residuos, impacto ambiental.              | Biodiversidad, sostenibilidad ecológica, control de la contaminación, producción y pérdida de suelo/biomasa |

Fuente: OECD (2016a)

### 3.2.2 Competencias a evaluar

Las tres competencias científicas reflejan un conjunto de prácticas sociales y epistémicas que son comunes para todas las ciencias. Por ello, todas las competencias son enmarcadas en acciones y son expuestas de manera que explique lo que el estudiante conoce, así como, lo que es capaz de hacer.

#### Explicar fenómenos científicamente

Implica la capacidad de conocer y explicar fenómenos naturales, artefactos técnicos y tecnologías, y sus implicaciones en el individuo y la sociedad. Requieren del conocimiento de contenido de la ciencia, es decir, del conocimiento de las ideas explicativas, principales de la ciencia (p.ej.: hechos, conceptos, teorías). Se espera que el estudiante con esta competencia sepa utilizar modelos de la ciencia para explicar fenómenos cotidianos. Esta competencia implica la capacidad de describir e interpretar fenómenos y predecir posibles cambios a partir de ellos. Así, los estudiantes que dominan esta competencia poseen la capacidad de:

- Recordar y aplicar el conocimiento científico adecuado.
- Identificar, utilizar y generar modelos explicativos y representaciones.
- Hacer y justificar predicciones adecuadas.
- Ofrecer hipótesis explicativas.
- Explicar las implicaciones potenciales de conocimiento científico para la sociedad.

#### Evaluar y diseñar la investigación científica

Esta competencia implica que el estudiante posee comprensión acerca del objetivo de la investigación científica. Es decir, "que los datos recogidos conduzcan al desarrollo de modelos e hipótesis explicativas que permitan predicciones que luego puedan ser probadas experimentalmente". Así, esta competencia trata de la capacidad de distinguir los asuntos científicos de otras formas de investigación y de reconocer qué cuestiones podrían investigarse científicamente en un determinado contexto. Además, esta competencia requiere la capacidad de evaluar los hallazgos científicos de manera crítica, de saber plantear y reconocer qué preguntas pueden ser respondidas por la ciencia, de determinar si se han usado elementos apropiados para responder preguntas y de comprender los procesos utilizados. Por tanto, esta competencia requiere tres tipos de conocimiento: conocimiento de contenido, de las ideas explicativas de la ciencia; conocimiento procedimental, acerca de métodos y prácticas; y conocimiento epistémico, que implica el conocimiento de la función de estos procedimientos en la justificación del discurso científico.

Así, los estudiantes que dominan esta competencia demuestran la capacidad de:

- Identificar la cuestión explorada en un estudio científico dado.
- Distinguir cuestiones que podrían investigarse científicamente
- Proponer una forma de explorar científicamente una pregunta determinada.
- Evaluar formas de explorar científicamente una pregunta determinada
- Describir y evaluar cómo los científicos aseguran la fiabilidad de los datos, y la objetividad y la generalización de las explicaciones.

#### Interpretar datos y pruebas científicamente

Un estudiante con esta competencia tiene la capacidad de dar sentido y analizar las pruebas y la data científica utilizada para establecer resultados y sacar conclusiones. Así mismo, son capaces de evaluar si dichas conclusiones están justificadas. De esta forma, esta competencia es fundamental para comprender procesos y resultados de investigación; por ello quienes la manejan tiene capacidad de leer palabras, diagramas y representaciones que expresen los datos hallados y poder contrastar las conexiones lógicas entre ellas y el planteamiento inicial de la investigación.

Esta competencia implica el uso de los tres tipos de conocimiento. Así, las formas de representar los datos (p.ej.: gráficos) deben ser leídos a partir de un conocimiento de procedimientos estándar; sin embargo, no basta con entender los procedimientos, sino que es necesario el conocimiento epistémico. Es decir, la capacidad de juzgar si las técnicas utilizadas son apropiadas y si los resultados se encuentran bien justificados. Los estudiantes que dominan esta competencia demuestran la capacidad de:

- Transformar los datos de una representación a otra.
- Analizar e interpretar los datos y sacar conclusiones pertinentes.
- Identificar los supuestos, las pruebas y los razonamientos en los textos relacionados a la ciencia.
- Distinguir entre los argumentos que se basan en la teoría y las pruebas científicas, y las basadas en otras consideraciones.
- Evaluar los argumentos y pruebas científicas de diferentes fuentes (p.ej.: periódicos, internet, revistas).

### **3.2.3 Conocimientos**

Según el marco de ciencias de la evaluación PISA 2015, se consideran tres tipos de conocimientos que son necesarios para alcanzar exitosamente las competencias evaluadas.

#### Conocimiento de contenido

Este tipo de conocimiento científico es el más conocido, ya que implica el conocimiento de hechos, conceptos, ideas y teorías sobre el mundo natural que la ciencia ha establecido a través de los años.

PISA 2015 evaluó una muestra de los contenidos en la ciencia. Para ello, se establecieron criterios para guiar la selección de los conocimientos de contenido que se evaluarían, los que fueron: i) que el conocimiento tenga relevancia en situaciones de la vida real, ii) que represente un concepto científico o teoría explicativa de importancia y utilidad y iii) que sea apropiado al nivel de desarrollo de estudiantes de 15 años. De esta forma, se evaluaron los conocimientos

principales de las áreas de física, química, biología, ciencias de la tierra y ciencias del espacio que cumplan dichos criterios. Algunos ejemplos serían: teoría de la evolución por selección natural, ecosistemas, las células, entre otros.

### Conocimiento procedimental

El conocimiento procedimental implica saber acerca de los procedimientos estándar que se usan para obtener datos confiables y válidos (p.ej.: noción de variables dependientes/independientes, tipos de medición). Este conocimiento tiene valor, ya que permite llevar a cabo una investigación científica y participar en la revisión crítica de las decisiones tomadas durante una investigación. Los conocimientos sobre los conceptos y procedimientos esenciales para la investigación científica forman la base para la recolección, el análisis y la interpretación de datos científicos. De esta forma, se espera que un estudiante con este conocimiento entienda que el conocimiento producido por la ciencia posee distintos grados de certeza y existen distintas formas de medición para responder a las preguntas de la ciencia.

### Conocimiento epistémico

El conocimiento epistémico proporciona una base para establecer los procedimientos y prácticas a los que la ciencia se dedica y permite un conocimiento de las estructuras definitorias que guían la investigación científica. Este conocimiento implica que la persona comprende la función de los constructos de la ciencia y las características esenciales del proceso de construcción del conocimiento en la ciencia. Por ejemplo, los que tienen tal conocimiento pueden explicar la distinción entre una teoría científica y una hipótesis o un hecho científico y una observación. También, saben que los modelos, ya sean representativos, abstractos o matemáticos, son una característica clave de la ciencia. De esta forma, así como se requieren conocimientos procedimentales para explicar en qué consiste la estrategia del control de variables, se requieren conocimientos epistémicos para explicar por qué el uso de la estrategia de control de variables es importante para el establecimiento de los conocimientos en la ciencia.

En concreto, quienes poseen conocimiento epistémico saben que algunos argumentos de la ciencia son hipotético-deductivos, otros inductivos, y algunos son una inferencia a la mejor explicación. Además, comprenden el papel de la revisión por pares como mecanismo que la comunidad científica ha establecido para probar las demandas de nuevos conocimientos. A continuación, se presenta la distribución aproximada de preguntas en la evaluación PISA 2015 considerando las categorías de competencia, conocimiento y área de la ciencia.

**Cuadro 2. Distribución de ítems según categoría**

| Competencia                                | Ítems | Porcentaje | Objetivo |
|--|-------|------------|----------|
| Explica fenómenos científicamente          | 39    | 21%        | 20-30%   |
| Evalúa/diseña investigación científica     | 89    | 48%        | 40-50%   |
| Interpreta datos y pruebas científicamente | 56    | 31%        | 30-40%   |
| <b>Conocimiento</b>                        |       |            |          |
| Contenido                                  | 98    | 53%        | 54-66%   |
| Procedimental                              | 26    | 14%        | 10-22%   |
| Epistémico                                 | 60    | 33%        | 19-31%   |
| <b>Área</b>                                |       |            |          |
| Tierra y espacio                           | 49    | 27%        | 28%      |
| Vivo                                       | 74    | 40%        | 36%      |
| Físico                                     | 61    | 33%        | 36%      |

Fuente: OECD (2016a, 2016b)

### 3.2.4 Actitudes

La evaluación de las actitudes hacia la ciencia y tecnología en PISA 2015 parte de la importancia de reconocer la influencia que tiene el interés, compromiso y motivación hacia la ciencia en el resultado de los estudiantes. También este aspecto es relevante, ya que uno de los objetivos de la educación científica es promover actitudes positivas que conduzcan a los estudiantes a comprometerse con asuntos científicos.

En la evaluación PISA 2015 se evalúan las actitudes hacia la ciencia a través del cuestionario del alumnado, donde se miden tres áreas: i) interés hacia la ciencia y tecnología, ii) valoración de enfoques científicos de investigación y iii) conciencia ambiental. Se evalúan tales actitudes debido a la relación hallada entre el interés por la ciencia y tecnología y un mejor rendimiento, la elección de carrera y el aprendizaje permanente. Ello resalta la importancia de considerar el componente actitudinal para comprender el rendimiento de los alumnos y promover el interés por la ciencia.

## 3.3 Evaluación de la competencia científica

### 3.3.1 Demanda Cognitiva

Una de las principales características de PISA 2015 fue el establecimiento de niveles de demanda cognitiva para cada elemento de la prueba. Sin embargo, ha existido conflicto al diferenciar la dificultad de las preguntas y la demanda cognitiva de las mismas. La diferencia está en que la primera se estima a partir de la proporción de alumnos que resuelven la pregunta correctamente mientras que, la segunda refiere al tipo de procesos mentales requeridos para ejecutar el problema correctamente. De esta forma, un elemento de la prueba puede tener dificultad alta debido a que el conocimiento requerido no es muy conocido, pero ello no asegura el nivel de demanda cognitiva. La demanda cognitiva implica el grado de trabajo de memoria y análisis requerido (operaciones cognitivas) para afrontar con éxito una tarea. Así, la evaluación PISA 2015 no discrimina el rendimiento en relación a la comparación entre alumnos, sino que distingue niveles ya preestablecidos en la tarea evaluada.

Las preguntas de la prueba se articulan a partir de una serie de términos que definen su demanda cognitiva, con el uso de verbos como: “reconocer”, “interpretar”, “analizar” y “evaluar”. Para el establecimiento de los niveles de demanda cognitiva se utilizaron los marcos conceptuales de distintos autores; sin embargo, la taxonomía de la “profundidad de la red de conocimientos” de Webb fue utilizada específicamente para evaluar los conocimientos en cuanto a su demanda cognitiva. A continuación, se presenta la clasificación según esta taxonomía (Webb, 1997; citado en OECD, 2016a).

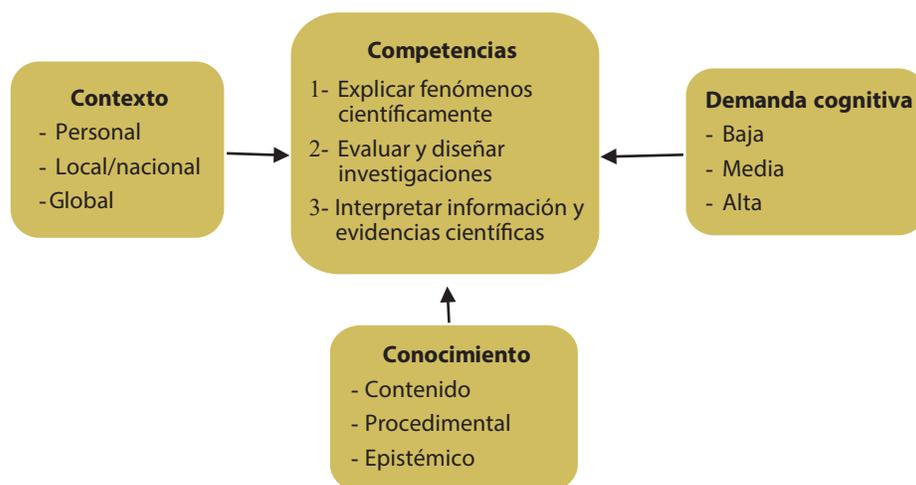
- Bajas: preguntas que solo requieren recabar información, por ejemplo, recordar un hecho, una palabra, un principio o concepto, o localizar un punto único de información en un gráfico o tabla.
- Medias: utilizar y aplicar el conocimiento conceptual para describir o explicar fenómenos, seleccionar procedimientos adecuados que implican dos o más etapas, organizar los datos, interpretar o utilizar conjuntos de datos simples o gráficos.
- Altas: analizar información de datos complejos; sintetizar y evaluar pruebas; justificar; razonar, proporcionar varias fuentes; desarrollar un plan o secuencia de pasos para abordar un problema.

Así mismo, los factores que determinan el nivel de demanda cognitiva de las preguntas de evaluación en ciencias fueron: i) la cantidad y el nivel de complejidad de elementos de conocimiento demandado por la pregunta, ii) el nivel de familiaridad y conocimiento previo que el alumnado puede tener del conocimiento de contenido, procedimental o epistémico requerido, iii) la operación cognitiva requerida por la pregunta (p.ej. recordar, analizar) y iv) hasta qué punto formar una respuesta depende de modelos o ideas científicas abstractas.

### 3.3.2 Características de la prueba

La figura 1 sintetiza los componentes básicos ya presentados que fueron utilizados para la creación de la prueba PISA 2015. Dichos componentes son de utilidad al momento de establecer la estructura de las preguntas de la evaluación y también para realizar la revisión de los resultados.

**Figura 1- Una herramienta para construir y analizar las preguntas de la evaluación**



Fuente: OECD (2016a)

Así, se presentarán las características del contenido de la evaluación. Una unidad de la evaluación implica un estímulo específico (p.ej.: una comunicación escrita, un texto acompañado de gráfico o diagrama). Las unidades reflejan la complejidad de situaciones de la vida real y pueden ser interactivas, con animaciones y simulaciones; y contar con estímulos, preguntas y guías de codificación (para más detalle, visitar el sitio web [www.oecd.org/pisa/](http://www.oecd.org/pisa/)). La evaluación PISA 2015 presenta situaciones a partir de las cuales plantea varias preguntas, lo que, a diferencia de las situaciones con preguntas separadas, reduce el tiempo requerido por el estudiante para familiarizarse con el material. Las preguntas utilizan un lenguaje que intenta ser lo más claro, sencillo y breve, pero sin dejar de transmitir el significado apropiado detrás de su demanda. En la mayoría de casos, cada unidad de la prueba evalúa múltiples competencias y tipos de conocimiento en la ciencia.

Los formatos de respuesta fueron:

- Opción múltiple simple: selección de una respuesta entre cuatro opciones o selección dentro de un gráfico o texto.
- Opción múltiple compleja: respuestas a una serie de preguntas "Sí/No", selección de más de una respuesta de la lista, completar una frase seleccionando opciones desplegables, respuestas de "arrastrar y soltar" que permiten al alumnado mover elementos para completar una tarea de ordenar o categorizar.

- Respuesta construida: exigen una respuesta escrita que van desde un párrafo corto hasta la utilización de un dibujo o esquema.

### 3.3.3. El desempeño en ciencias

El cuadro 3 presenta una escala descriptiva de los niveles de competencia basada en las características del desempeño del estudiante en cada competencia para asegurar que la domina. Esta escala posee descriptores cualitativos de las diferencias entre los niveles de desempeño. Además, presenta el puntaje más bajo que debió haber obtenido el estudiante para calzar en dicho nivel de competencia. PISA establece seis niveles de desempeño donde el 6 representa el más alto.

**Cuadro 3. Descripción de los diferentes niveles de desempeño en Ciencias**

| NIVEL | PUNTAJE MÁS BAJO | DESCRIPTOR  |
|-------|------------------|---|
| 6     | 708              | El alumno es capaz de utilizar conocimiento de contenido, procedimental y epistémico para explicar, evaluar y diseñar investigaciones científicas e interpretar sus datos en una variedad de situaciones de la vida real que demandan un alto nivel de demanda cognitiva. Saca conclusiones adecuadas de una gama de diferentes fuentes de datos complejas, en una variedad de contextos y proporciona explicaciones de las relaciones causales de múltiples pasos. Puede distinguir sistemáticamente cuestiones científicas de no científicas. |
| 5     | 633              | El alumno es capaz de utilizar conocimiento de contenido, procedimental y epistémico para explicar, evaluar y diseñar investigaciones científicas e interpretar sus datos en algunas, pero no todas, las situaciones de la vida real que demandan un alto nivel de demanda cognitiva. Saca conclusiones a partir de fuentes complejas de datos, en una variedad de contextos y explicar algunas relaciones causales de múltiples pasos.   |
| 4     | 559              | El alumno es capaz de utilizar conocimiento de contenido, procedimental y epistémico para explicar, evaluar y diseñar investigaciones científicas e interpretar sus datos en una variedad de situaciones de la vida real que demandan un nivel medio de demanda cognitiva. Puede sacar conclusiones a partir de diferentes fuentes de datos, en una variedad de contextos y explicar las relaciones causales.   |
| 3     | 484              | El alumno es capaz de utilizar conocimiento de contenido, procedimental y epistémico para explicar, evaluar y diseñar investigaciones científicas e interpretar sus datos en algunas situaciones de la vida real que demandan como máximo un nivel medio de demanda cognitiva. Es capaz de sacar algunas conclusiones a partir de diferentes fuentes de datos y puedes describir y explicar en parte las relaciones causales simples.   |
| 2     | 410              | El alumno es capaz de utilizar conocimiento de contenido, procedimental y epistémico para explicar, evaluar y diseñar investigaciones científicas e interpretar sus datos a algunas situaciones familiares de la vida que requieren sobre todo un bajo nivel de demanda cognitiva. Es capaz de hacer algunas inferencias a partir de diferentes fuentes de datos y puede describir relaciones causales simples  |
| 1a    | 335              | El alumno es capaz de utilizar un poco de conocimiento de contenido, procedimental y epistémico para dar explicaciones, evaluar y diseñar investigaciones científicas e interpretar los datos en unas pocas situaciones familiares de la vida que requieren un bajo nivel de demanda cognitiva. Es capaz de utilizar fuentes de datos simples y describir relaciones causales simples; también puede distinguir cuestiones científicas y no científicas simples o identificar la variable independiente en un diseño experimental simple.       |
| 1b    | 261              | El alumno demuestra pocas pruebas para utilizar conocimiento de contenido, procedimental y epistémico para dar explicaciones, evaluar y diseñar investigaciones científicas e interpretar datos en unas pocas situaciones familiares de la vida que requieren un bajo nivel de demanda cognitiva. Es capaz de identificar patrones simples en fuentes simples de los datos y puede intentar describir relaciones causales simples   |

Fuente: OECD (2016a)

### 3.3.4. Ejemplos de ejercicio en Ciencias

A continuación se presentarán algunos ejemplos de las nuevas unidades de evaluación en PISA 2015 para algunas áreas<sup>5</sup>. Los ejemplos refieren a las nuevas unidades utilizadas en computadora en PISA 2015 y ejemplifican la evaluación de algún tipo de competencia y conocimiento.

5. Estos ejemplos de ítems han sido liberados por el reporte internacional. No necesariamente reflejan la traducción específica que se hizo para el país.

## Ejemplo de ciencia 1: FUMAR

Esta pregunta requiere que el alumno interprete la información proporcionada

Fuente: OECD (2016)

### FUMAR: Pregunta 1

PISA 2015 Nombre de la Unidad: FUMAR

**Pregunta 1/9**

John y Rose están investigando el efecto de fumar cigarrillos para una investigación escolar. Lee el cuadro de la derecha. Luego responde a la cuestión de abajo.

Elige dos razones de la lista de abajo que indiquen por qué las compañías tabacaleras podrían reivindicar que no habían evidencias de que el alquitrán causara cáncer en las personas.

- Las personas son inmunes al alquitrán
- Se llevaron a cabo experimentos con ratones
- Los componentes químicos del tabaco hicieron descender los efectos del alquitrán
- Las personas pueden reaccionar de manera diferente a los ratones
- Los cigarrillos con filtro eliminan todo el alquitrán del humo

*Investigación de John*

En los años 50 del siglo XX, los investigadores encontraron que el alquitrán del humo de los cigarrillos producía cáncer en ratones. Las compañías tabacaleras reivindicaron que no había evidencias de que el alquitrán causara cáncer en humanos. Además, empezaron a producir cigarrillos con filtro



A continuación, se muestra la categorización de la pregunta anterior según el marco de ciencia PISA 2015:

### Cuadro 4- Categorización Marco para pregunta 1

| Categorías Marco     | Marco 2015                           |
|----------------------|--------------------------------------|
| Tipo de conocimiento | Contenido                            |
| Competencia          | Explicar fenómenos científicamente   |
| Contexto             | Salud y enfermedad, local y nacional |
| Demanda cognitiva    | Media                                |

Fuente: OECD (2016a)

Esta pregunta explora con comprensión de los datos por parte de los alumnos.

Fuente: OECD (2016)

### FUMAR: Pregunta 2

PISA 2015 Nombre de la Unidad: FUMAR

**Pregunta 3/9**

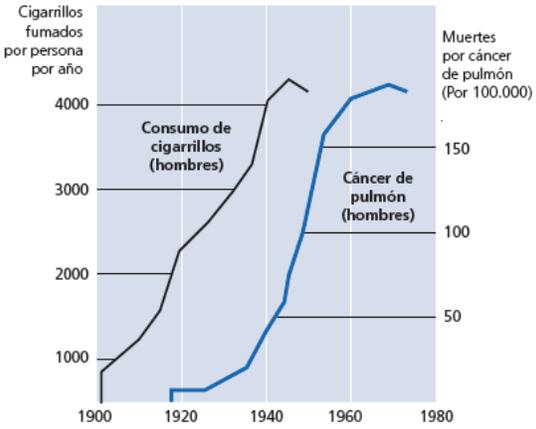
Rose encontró un gráfico mientras investigaba sobre el hábito de fumar.

Teniendo en cuenta la investigación de Rose de la derecha, selecciona la mejor respuesta a la pregunta de abajo.

¿Qué afirmación describe mejor la información que muestra el gráfico?:

- El gráfico muestra que todos los hombres que fumaron tabaco desarrollaron cáncer de pulmón.
- El gráfico muestra que había más hombres que fumaban tabaco en 1940 que en 2010.
- No hay relación entre fumar tabaco y muerte por cáncer de pulmón.
- Hay una relación positiva entre fumar tabaco y muerte por cáncer de pulmón.

*Investigación de Rose*



### Cuadro 5- Categorización Marco para la pregunta 2

| Categorías Marco     | Marco 2015                                  |
|----------------------|---|
| Tipo de conocimiento | Contenido                                   |
| Competencia          | Interpretar datos y pruebas científicamente |
| Contexto             | Salud y enfermedad, local y nacional        |
| Demanda cognitiva    | Media                                       |

Fuente: OECD (2016a)

### Ejemplo de ciencia 2: LA MIGRACIÓN DE LAS AVES Pregunta 1

PISA 2015
?

**Migración de aves**  
Pregunta 1 / 3

*Consulta «Migración de aves» a la derecha. Haz clic en una alternativa para responder la pregunta.*

La mayoría de las aves migratorias se reúnen en una zona para después migrar en grandes grupos en lugar de hacerlo individualmente. Este comportamiento es el resultado de una evolución. ¿Cuál de las siguientes explicaciones científicas describe mejor la evolución de este comportamiento en la mayoría de las aves migratorias?

- Las aves que migraban individualmente o en pequeños grupos tenían menos probabilidad de sobrevivir y de tener crías.
- Las aves que migraban individualmente o en pequeños grupos tenían más probabilidad de encontrar alimento suficiente.
- Volar en grandes grupos permitía a otras especies de aves unirse a la migración.
- Volar en grandes grupos permitía que todos los pájaros tuviesen más oportunidades de encontrar un lugar donde anidar.

**MIGRACIÓN DE AVES**

La migración de aves es un movimiento estacional y masivo de aves hacia y desde sus lugares de cría. Cada año, algunos voluntarios cuentan los ejemplares de aves migratorias que hay en lugares específicos. Los científicos capturan algunas aves y marcan las patas con anillos y banderines de diferentes colores. Gracias a los avistamientos de aves marcadas y al recuento de los voluntarios, los científicos pueden determinar las rutas migratorias de las aves.



### Cuadro 6- Categorización Marco para la pregunta 1

| Categorías Marco     | Marco 2015                         |
|----------------------|------------------------------------|
| Tipo de conocimiento | Contenido                          |
| Competencia          | Explicar fenómenos científicamente |
| Contexto             | Calidad medioambiental, global     |
| Demanda cognitiva    | Baja                               |

Fuente: OECD (2016a)

## Pregunta 2

PISA 2015

**Migración de aves**  
Pregunta 2 / 3

Consulta «Migración de aves» a la derecha. Escribe tu respuesta a la pregunta.

Identifica un factor que puede hacer que el recuento de aves migratorias que realizan los voluntarios sea impreciso, y explica de qué manera ese factor afecta al recuento.

**MIGRACIÓN DE AVES**

La migración de aves es un movimiento estacional y masivo de aves hacia y desde sus lugares de cría. Cada año, algunos voluntarios cuentan los ejemplares de aves migratorias que hay en lugares específicos. Los científicos capturan algunas aves y marcan las patas con anillos y banderines de diferentes colores. Gracias a los avistamientos de aves marcadas y al recuento de los voluntarios, los científicos pueden determinar las rutas migratorias de las aves.



### Cuadro 7- Categorización Marco para la pregunta 2

| Categorías Marco     | Marco 2015                              |
|----------------------|---|
| Tipo de conocimiento | Procedimental                           |
| Competencia          | Evaluar y diseñar un estudio científico |
| Contexto             | Calidad medioambiental, global          |
| Demanda cognitiva    | Media                                   |

Fuente: OECD (2016a)

## Pregunta 3

PISA 2015

**Migración de aves**  
Pregunta 3 / 3

Consulta «Chorlitos dorados» a la derecha. Haz clic en uno o más de un casillero para responder la pregunta.

¿Qué afirmaciones acerca de la migración de los chorlitos dorados corroboran los mapas?

✓ Recuerda seleccionar **uno o más de un casillero**.

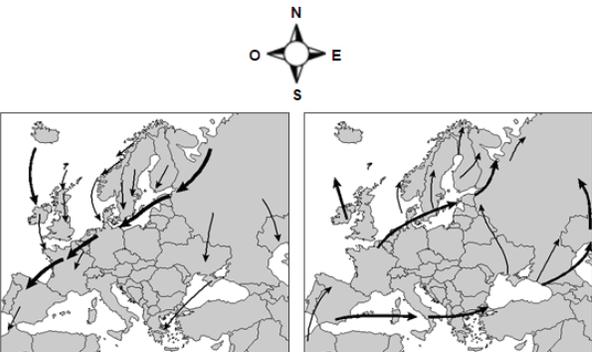
- Los mapas muestran un descenso en el número de chorlitos dorados que migraron hacia el sur en los últimos diez años.
- Los mapas muestran que las rutas migratorias hacia el norte de algunos chorlitos dorados son diferentes de las rutas migratorias hacia el sur.
- Los mapas muestran que los chorlitos dorados migratorios pasan el invierno en zonas que están al sur y al suroeste de su lugar de cría o anidación.
- Los mapas muestran que en los últimos diez años las rutas migratorias del chorlito dorado se han alejado de las zonas costeras.

**MIGRACIÓN DE AVES**  
Chorlitos dorados

Los chorlitos dorados son aves migratorias que crían en el norte de Europa. En otoño, viajan a lugares más cálidos y donde haya más alimento. En primavera, vuelven a sus lugares de cría.

Los siguientes mapas están basados en más de diez años de investigación sobre la migración del chorlito dorado. El mapa 1 muestra las rutas migratorias hacia el sur del chorlito dorado durante el otoño, y en el mapa 2 se pueden ver sus rutas migratorias durante la primavera. Las zonas de color gris representan tierra, y las de color blanco, agua. El grosor de las flechas indica el tamaño de los grupos de aves migratorias.

**Rutas migratorias del chorlito dorado**



## Cuadro 8- Categorización Marco para la pregunta 3

| Categorías Marco     | Marco 2015                                      |
|----------------------|---|
| Tipo de conocimiento | Procedimental                                   |
| Competencia          | Interpretar información y datos científicamente |
| Contexto             | Calidad medioambiental, global                  |
| Demanda cognitiva    | Media   |

Fuente: OECD (2016a)

### Ejemplo de ciencia 3: INVESTIGACIÓN SOBRE LADERAS Introducción

PISA 2015

**Investigación sobre laderas**  
Introducción

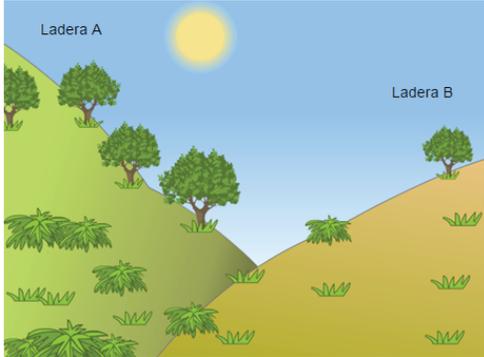
Lee la introducción. Después, haz clic en la flecha SIGUIENTE.

**INVESTIGACIÓN SOBRE LADERAS**

Un grupo de estudiantes nota una gran diferencia en la vegetación de las dos laderas de un valle: la vegetación es mucho más verde y abundante en la ladera A que en la ladera B. Esta diferencia se muestra en la ilustración de la derecha.

Los estudiantes investigan por qué hay tanta diferencia entre la vegetación de las dos laderas. Como parte de esta investigación, los estudiantes miden tres factores ambientales durante un período de tiempo determinado:

- **Radiación solar:** cantidad de luz solar que recibe un lugar determinado
- **Humedad del suelo:** la proporción de agua que contiene el suelo en un lugar determinado
- **Precipitaciones:** cantidad de lluvia que cae en un lugar determinado



### Pregunta 1

PISA 2015

**Investigación sobre laderas**  
Pregunta 1 / 2

Consulta el artículo «Recopilación de datos» de la derecha. Escribe tu respuesta a la pregunta.

Al investigar la diferencia de vegetación entre una ladera y otra, ¿por qué los estudiantes colocaron dos instrumentos de cada tipo en cada ladera?

**INVESTIGACIÓN SOBRE LADERAS**  
Recopilación de datos

Los estudiantes colocan en cada ladera dos de cada uno de los tres instrumentos siguientes, tal como se muestra a continuación.

-  **Sensor de radiación solar:** mide la cantidad de luz solar, en megajulios por metro cuadrado (MJ/m<sup>2</sup>)
-  **Sensor de humedad del suelo:** mide la cantidad de agua como porcentaje de un volumen de suelo
-  **Pluviómetro:** mide la cantidad de precipitaciones, en milímetros (mm)



### Cuadro 9- Categorización Marco para la pregunta 1

| Categorías Marco     | Marco 2015                              |
|----------------------|---|
| Tipo de conocimiento | Epistémico                              |
| Competencia          | Evaluar y diseñar un estudio científico |
| Contexto             | Recursos naturales, local/nacional      |
| Demanda cognitiva    | Media                                   |

Fuente: OECD (2016a)

### Pregunta 2

PISA 2015
?
◀ ▶

**Investigación sobre laderas**  
Pregunta 2 / 2

*Consulta el artículo «Análisis de datos» de la derecha. Haz clic en una opción y escribe una explicación para responder a la pregunta.*

Dos estudiantes no están de acuerdo acerca de por qué la humedad del suelo de cada ladera es diferente.

- El estudiante 1 cree que la diferencia en la humedad del suelo se debe a la cantidad de radiación solar que recibe cada ladera.
- El estudiante 2 cree que la diferencia en la humedad del suelo se debe a la cantidad de precipitaciones que recibe cada ladera.

Según los datos, ¿qué estudiante está en lo correcto?

Estudiante 1

Estudiante 2

Explica tu respuesta.

**INVESTIGACIÓN SOBRE LADERAS**  
Análisis de datos

Los estudiantes hallan la media de las mediciones recogidas con cada par de instrumentos en cada ladera durante un periodo de tiempo determinado y calculan la incertidumbre de estas medias. Sus resultados se registran en la siguiente tabla. La incertidumbre se indica con el signo «±».

|          | Media de radiación solar      | Media de humedad del suelo | Media de precipitaciones |
|----------|-------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| Ladera A | 3.800 ± 300 MJ/m <sup>2</sup> | 28 ± 2%                    | 450 ± 40 mm              |
| Ladera B | 7.200 ± 400 MJ/m <sup>2</sup> | 18 ± 3%                    | 440 ± 50 mm              |

### Cuadro 10- Categorización Marco para la pregunta 2

| Categorías Marco     | Marco 2015                                      |
|----------------------|---|
| Tipo de conocimiento | Epistémico                                      |
| Competencia          | Interpretar información y datos científicamente |
| Contexto             | Recursos naturales, local/nacional              |
| Demanda cognitiva    | Media   |

Fuente: OECD (2016a)

## Capítulo 4. Resultados de los estudiantes en Ciencias en PISA

El siguiente capítulo presenta los resultados de los estudiantes dominicanos y sus pares de la región en la escala global de ciencias y las diferentes sub-escalas evaluadas (competencia, conocimientos y temas) de acuerdo al puntaje promedio y por niveles de desempeño<sup>6</sup>. Así, se puede saber no solo los logros de nuestros estudiantes, sino también que tan lejos o cerca estamos con respecto a otros países de la región. Sin embargo, es necesario mirar los resultados a la luz de los contextos de cada uno de los países de la región (niveles de pobreza y desarrollo humano).

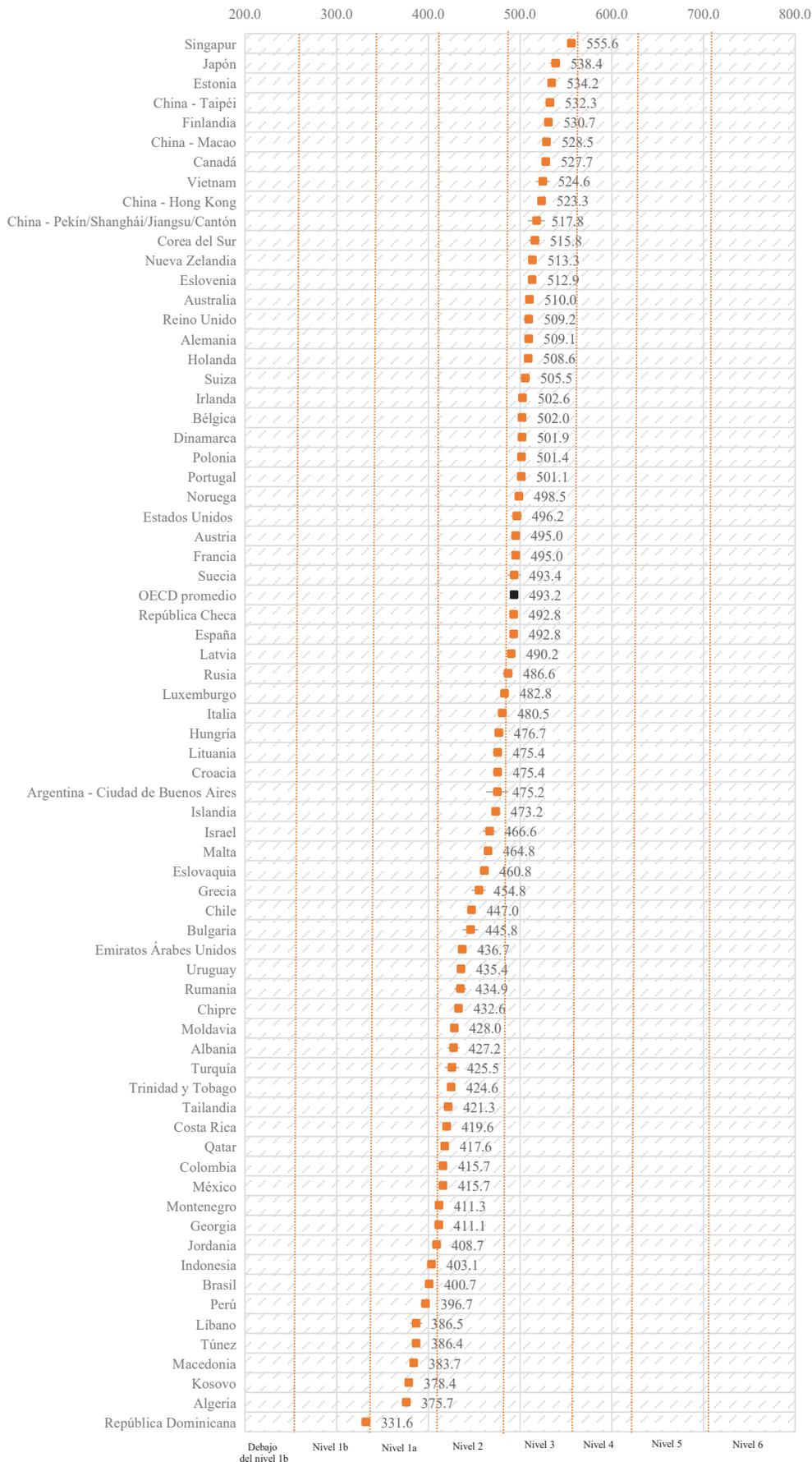
### 4.1 Resultados en la escala global de Ciencias

En el gráfico 1, se observan los puntajes promedios en la escala global de ciencias para cada uno de los países (o territorios) que fueron parte de la evaluación PISA 2015. Los mensajes principales que nos deja dicho gráfico son tres. En primer lugar, un buen grupo de países evaluados se ubican en los niveles 2 y 3 del desempeño en el área de ciencias. Es decir, los estudiantes de dichos países son capaces de utilizar el conocimiento científico para poder evaluar situaciones de la vida real o familiar, a la vez de poder sacar conclusiones en función a los datos que dispone. En segundo lugar, los países que se ubican en estos dos niveles de desempeño son básicamente países de la OECD (p.ej.: Estonia, Finlandia, Japón), siendo los países asiáticos quienes en su mayoría se ubican en los primeros puestos del ranking.

Finalmente, todos los países de la región que participaron de la evaluación, se ubican por debajo del promedio de los países de la OECD y se concentran en el nivel 2 de desempeño en ciencias (Chile, Colombia, Costa Rica, México, Uruguay). Perú y Brasil, en promedio se ubican en el nivel 1a, mientras República Dominicana se ubica en el Nivel 1b. En el caso de estos últimos países, los estudiantes de 15 años estarían manejando de manera básica o incipiente los contenidos científicos a diferencia del resto de países que han sido evaluados.

6. Detalles sobre los niveles de desempeño en la competencia científica se han podido ver en el capítulo anterior.

**Gráfico 1. Rendimiento promedio en Ciencias de los países que participaron de la evaluación PISA 2015**

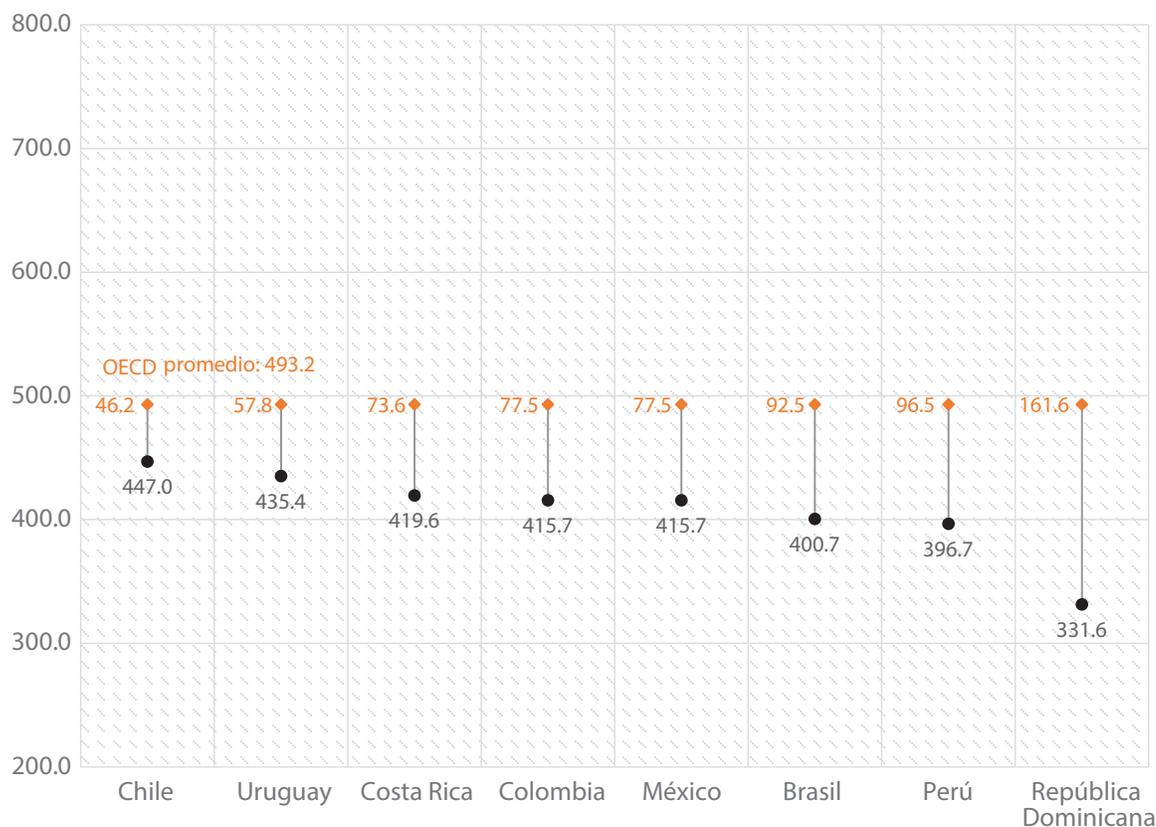


Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015

Elaboración propia

En relación a las diferencias en el rendimiento con respecto al promedio de los países de la OECD, en todos los casos, las diferencias son estadísticamente significativas. Por otro lado, Chile y Uruguay son los países que tienen una menor brecha con respecto al promedio de los países de la OECD siendo esta de 46 y 58 puntos respectivamente. Mientras, países como Perú y República Dominicana son los que presentan la brecha más grande en Latinoamérica con diferencias de 97 y 162 puntos respectivamente en relación al promedio de OECD.

**Gráfico 2. Rendimiento promedio en la escala global de Ciencias, PISA 2015**



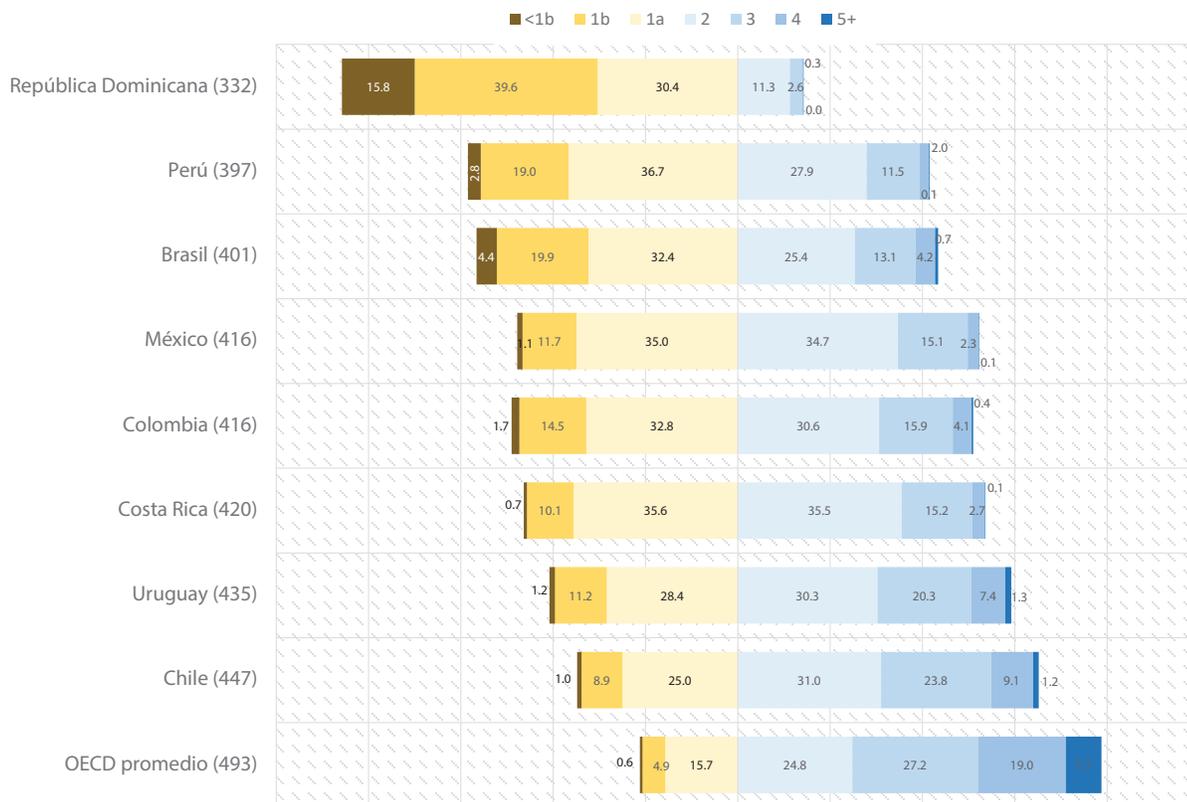
Nota: Todas las diferencias entre el promedio de la OECD y el puntaje promedio de cada país son estadísticamente significativas al 5%.  
Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015  
Elaboración propia

El siguiente gráfico presenta los resultados por niveles de desempeño. Se aprecia en el caso de República Dominicana que aproximadamente el 86% de los estudiantes de 15 años se ubica en el nivel 1 (Debajo del Nivel 1b, Nivel 1b y Nivel 1a). Es decir, 8 de cada 10 estudiantes dominicanos no maneja o maneja de manera incipiente los contenidos científicos que fueron evaluados en PISA 2015, aspecto que contrasta con el promedio para los países de la OECD (21%) y con Chile (34%) que es el país latinoamericano con el mejor resultado promedio en Ciencias en la evaluación PISA.

En cuanto al porcentaje de estudiantes que logra llegar al nivel 2 de desempeño, es decir, aquellos que logran dominar los contenidos mínimos de la competencia científica, se aprecia que, en la mayoría de países de la región, tres de cada diez estudiantes logra llegar a este nivel, mientras en países como Brasil y Perú solo dos de cada diez logra llegar a este nivel, y en el caso de República Dominicana solo uno de cada diez se ubica en este nivel.

Es preciso acotar que no solo en República Dominicana, sino también en los demás países de la región, el porcentaje de estudiantes que logra efectivamente dominar los contenidos científicos de tal forma que pueden evaluar, explicar y diseñar fenómenos científicos (nivel 4, 5 y 6) es del orden del 10% o menos, mientras en el promedio de países de la OECD es aproximadamente 26% de los estudiantes que se ubican en este nivel.

**Gráfico 3. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en la escala global de Ciencias, PISA 2015**



Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015  
Elaboración propia

## 4.2 Resultados en las sub-escalas de ciencias

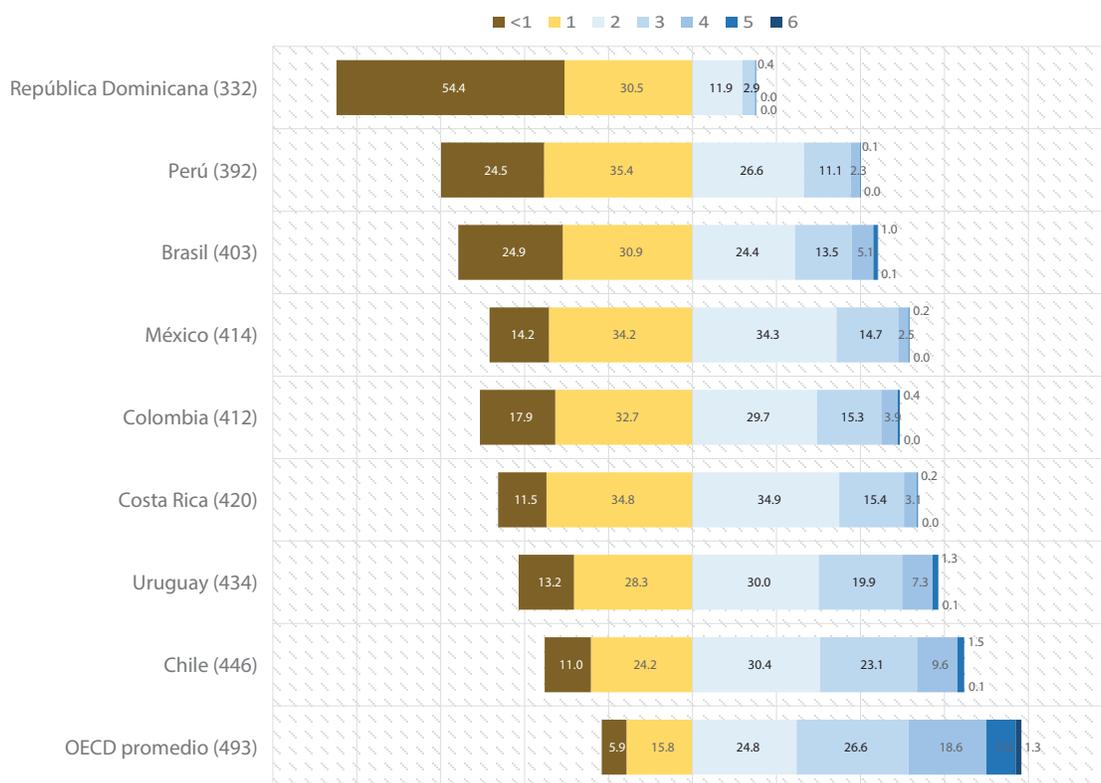
Como se mencionó en un capítulo anterior, la evaluación PISA en cada ronda tiene énfasis en una de las tres áreas que evalúa. En el 2015, el énfasis estuvo en Ciencias. Por esta razón, no solo se puede reportar los resultados en la escala global, sino también en las diferentes sub-escalas que comprende la evaluación de ciencias. Así, en la presente sección, se reportan los resultados de los estudiantes de acuerdo a las competencias evaluadas (explicar fenómenos científicamente, evaluar y diseñar investigaciones científicas, e interpretar datos y evidencia científicamente), los conocimientos considerados (contenido, procedimental y epistémico) y los temas considerados (sistemas físicos, sistemas vivos y sistemas de la tierra y el espacio).

### 4.2.1 Competencias Evaluadas

En el siguiente gráfico se presentan los resultados para la competencia de “explicar fenómenos científicamente”. Se aprecia que el promedio de los países de la OECD (493) está por encima de todos los países de la región, siendo esta diferencia estadísticamente significativa. Por otro lado, República Dominicana tiene el promedio más bajo (332) de los países de la región, seguido por Perú (392) y Brasil (403), mientras que Chile (446) y Uruguay (434) son los países con los promedios más altos.

Los resultados por niveles de desempeño indican que sólo el 22% de los estudiantes de los países de la OECD se ubican por debajo del nivel 2 para la competencia “explicar fenómenos científicamente”. En el caso de Latinoamérica, se aprecia que República Dominicana (85%), Perú (60%) y Brasil (56%) son los países que cuentan con el mayor porcentaje de estudiantes que no alcanzan el nivel 2, a diferencia de Chile y Uruguay donde el 35% y 41% de los estudiantes no alcanzan este nivel respectivamente. En relación al porcentaje de estudiantes que logra un dominio básico de esta competencia científica (nivel 2), se encuentra que, en Chile, Uruguay, Costa Rica, Colombia y México, alrededor del 30% de los estudiantes evaluados llegan a este nivel, mientras que en Brasil y Perú alrededor del 25% de los estudiantes lo logra y, en República Dominicana, es el 12% de los estudiantes. Respecto al porcentaje de estudiantes que tienen mayor dominio de esta competencia (nivel 4, 5 y 6), se aprecia que, en el caso de los países de la OECD, el 26% de los estudiantes se ubica en estos niveles, mientras en Latinoamérica se oscila entre el 0.5% y 11%, siendo República Dominicana el que menor porcentaje de estudiantes tiene en estos niveles (0.5%).

**Gráfico 4. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en la sub-escala relacionada con la competencia “Explica los fenómenos científicamente”, PISA 2015**

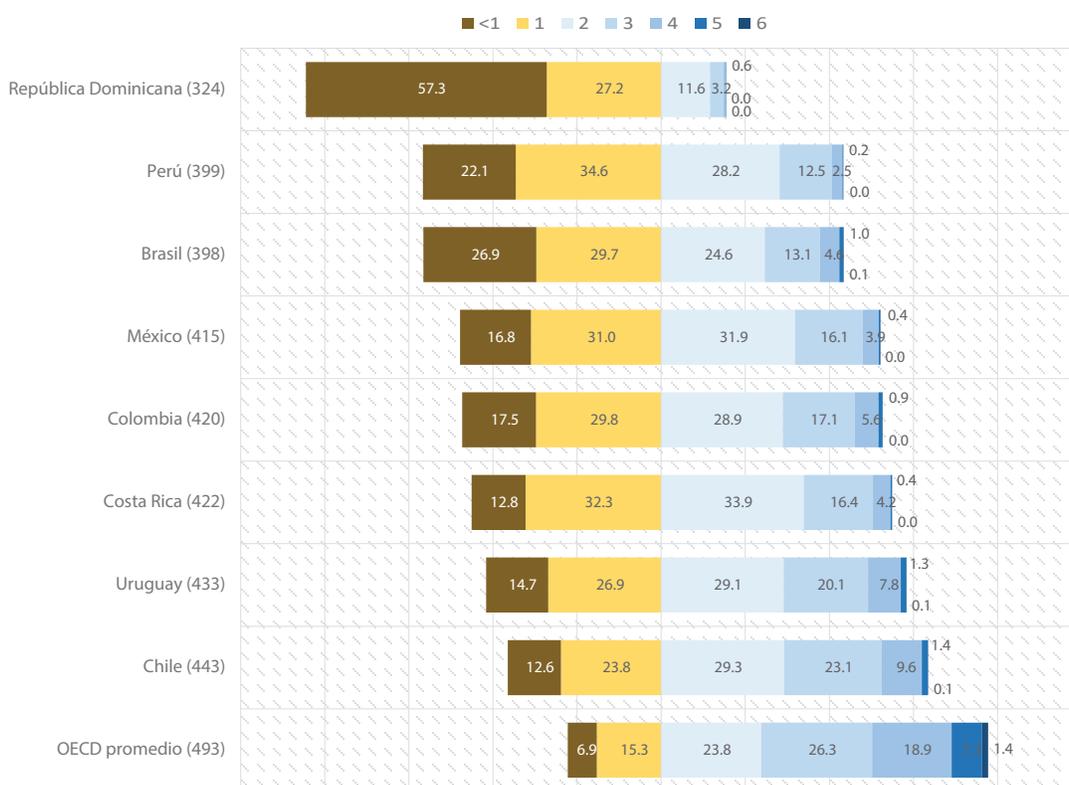


Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015  
Elaboración propia

Una segunda competencia evaluada fue “evalúa y diseña investigaciones científicas”. En el siguiente gráfico, se puede observar que el promedio de los países de la OECD (493) para esta competencia está por encima de todos los países latinoamericanos, siendo esta diferencia estadísticamente significativa en todos los casos. Por otro lado, República Dominicana tiene el promedio más bajo (324) de los países de la región, seguido por Perú (399) y Brasil (398), mientras Chile (443) y Uruguay (433) son los países con los promedios más altos.

En cuanto a los resultados por niveles de desempeño para esta competencia, el 22% de los estudiantes de los países de la OECD se ubica por debajo del nivel 2. En cuanto a Latinoamérica, los países con mayor porcentaje de estudiantes que no alcanzan el nivel 2 son República Dominicana (85%), Perú (57%) y Brasil (57%), en contraste con Uruguay y Chile donde el 42% y 36% de los estudiantes no alcanzan este nivel, respectivamente. Respecto al porcentaje de estudiantes que logra un dominio básico de esta competencia científica (nivel 2), se encuentra que en República Dominicana el 12% alcanza este nivel, en Brasil y Perú, el 25% de estudiantes lo logra, mientras que, en Chile, Uruguay, Costa Rica, Colombia y México, alrededor del 30% de estudiantes alcanza este nivel. Por último, en cuanto al porcentaje que se ubica en los niveles más altos del dominio de esta competencia (nivel 4, 5 y 6), se aprecia que, en los países de la OECD, el 26% de los estudiantes se ubica en estos niveles, mientras en Latinoamérica se encuentra una oscilación entre el 0.7% y 11%, siendo República Dominicana el que menor porcentaje de estudiantes tiene en estos niveles (0.7%).

**Gráfico 5. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en la sub-escala relacionada con la competencia “Evalúa y diseña investigaciones científicas”, PISA 2015**



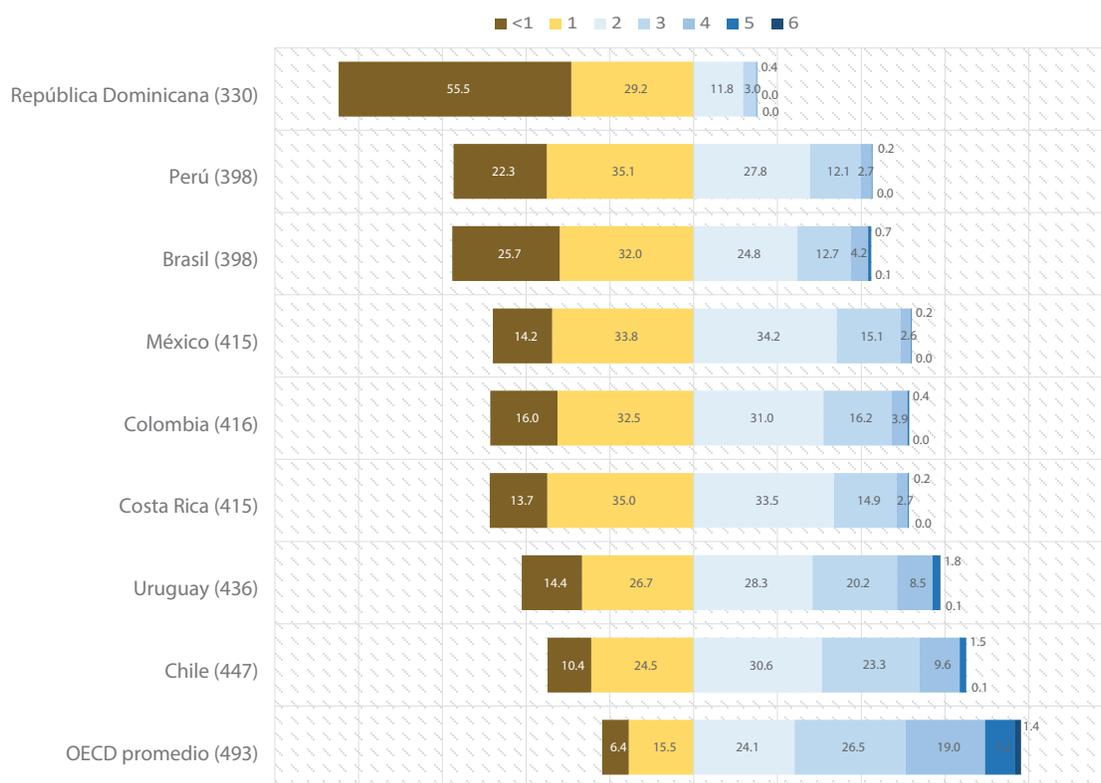
Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015  
Elaboración propia

La última competencia evaluada fue “interpreta datos y evidencias científicamente”. En el siguiente gráfico se aprecia que el promedio de los países de la OECD (493) está por encima de todos los países latinoamericanos, siendo esta diferencia estadísticamente significativa en todos los casos. A nivel de la región, República Dominicana tiene el promedio más bajo (330) de los países de la región, seguido por Perú (398) y Brasil (415), mientras que Chile (447) y Uruguay (436) son los países con los promedios más altos.

Los resultados nos permiten observar que el 22% de los estudiantes de los países de la OECD se ubican por debajo del nivel 2 para esta competencia. En Latinoamérica, República Dominicana (85%), Brasil (58%) y Perú (57%) son los países que cuentan con el mayor porcentaje de

estudiantes que no alcanzan el nivel 2, a diferencia de Chile y Uruguay donde existe el menor porcentaje de estudiantes que no alcanzan este nivel en la región (34% y 41%, respectivamente). En relación a los estudiantes que logran un dominio básico de esta competencia científica (nivel 2), alrededor del 30% en Chile, Uruguay, Costa Rica, Colombia y México llegan a este nivel, mientras que, en Brasil y Perú, alrededor del 26% de los estudiantes lo logra y en República Dominicana solo el 12% de los estudiantes. Respecto a los estudiantes que se ubican en los niveles más altos del dominio de esta competencia (nivel 4, 5 y 6), en los países de la OECD, el 28% de los estudiantes se ubica en estos niveles, mientras en Latinoamérica se tiene que este oscila entre el 0.5% y 11%, siendo República Dominicana el que menor porcentaje de estudiantes tiene en estos niveles (0.5%).

**Gráfico 6. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en la sub-escala relacionada con la competencia “Interpreta datos y evidencias científicamente”, PISA 2015**



Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015  
Elaboración propia

#### 4.2.2 Conocimientos evaluados

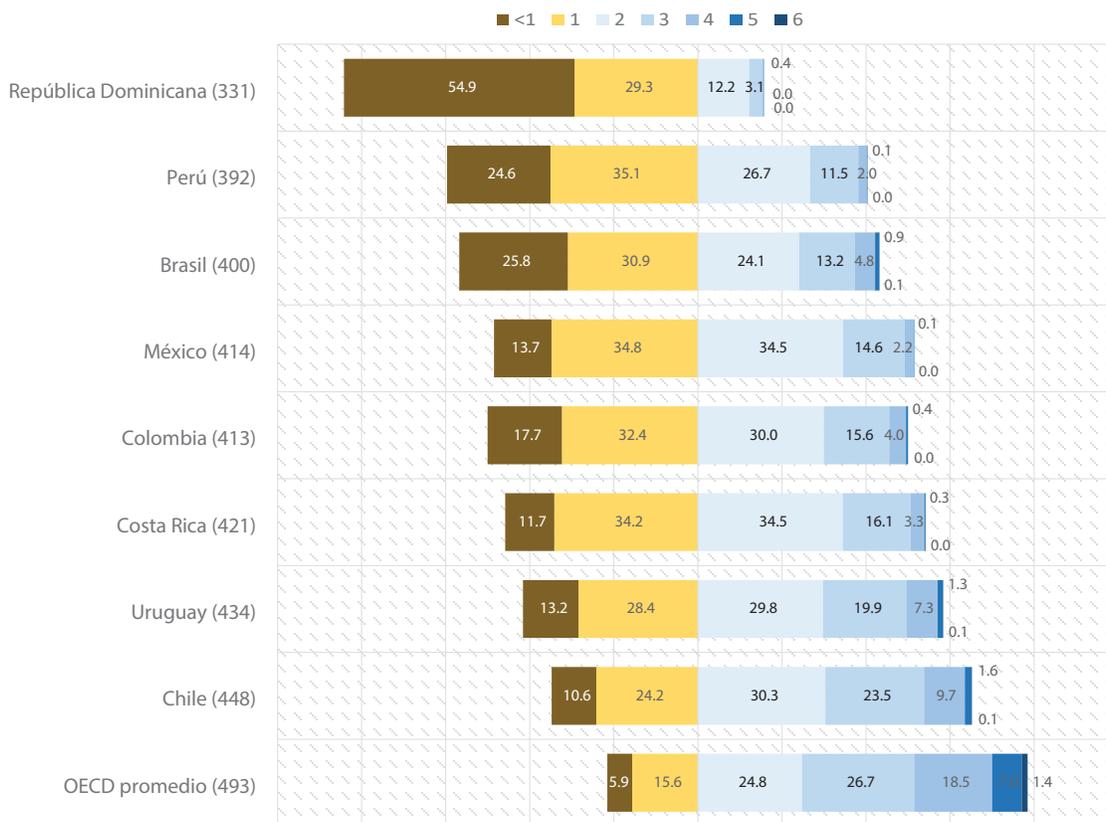
En relación a los resultados de los estudiantes de acuerdo a los tipos de conocimientos evaluados, se tiene dos sub-escalas para este fin. La primera guarda relación con el Conocimiento sobre el contenido y la segunda sobre el conocimiento procedimental y epistémico. En relación al conocimiento de contenido, en el siguiente gráfico se aprecia que el promedio de los países de la OECD (493) está por encima de todos los países latinoamericanos, siendo esta diferencia estadísticamente significativa en todos los casos. En cuanto a los niveles de desempeño en este tipo de conocimiento, se observa que el 22% de los estudiantes de los países de la OECD no alcanza el nivel 2 (debajo del nivel 1 o nivel 1), mientras en los países de Latinoamérica, República Dominicana (84%), Perú (60%) y Brasil (57%) son los países con los porcentajes más

altos de estudiantes que no logran dominar las habilidades básicas para este tipo de conocimiento científico, mientras que Chile (34%) y Uruguay (42%) son los países de la región con el menor porcentaje de estudiantes en este nivel.

En relación al porcentaje de estudiantes que se ubican en el nivel 2 (dominan las habilidades básicas), se puede apreciar que el 25% de los estudiantes de los países de la OECD se ubica en este nivel, mientras en Latinoamérica, aproximadamente el 30% de los estudiantes evaluados logra llegar a este nivel en Chile, Uruguay, Colombia, Costa Rica y México. En el caso de Perú y Brasil, el 25% de estudiantes aproximadamente alcanza este nivel, mientras que, en República Dominicana, este porcentaje es de 12%.

Finalmente, en cuanto al porcentaje de estudiantes que se ubican en los niveles de desempeño más alto (Nivel 4, 5 y 6) del conocimiento del contenido, se aprecia que el 27% de los estudiantes de los países de la OECD se ubica en estos niveles, mientras que, en el caso de Latinoamérica, este porcentaje oscila entre el 0.5% y 11%, siendo República Dominicana el país con el menor porcentaje de estudiantes en estos niveles de desempeño (0.5%).

**Gráfico 7. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en la sub-escala relacionada al “Conocimiento de contenido”, PISA 2015**



Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015  
Elaboración propia

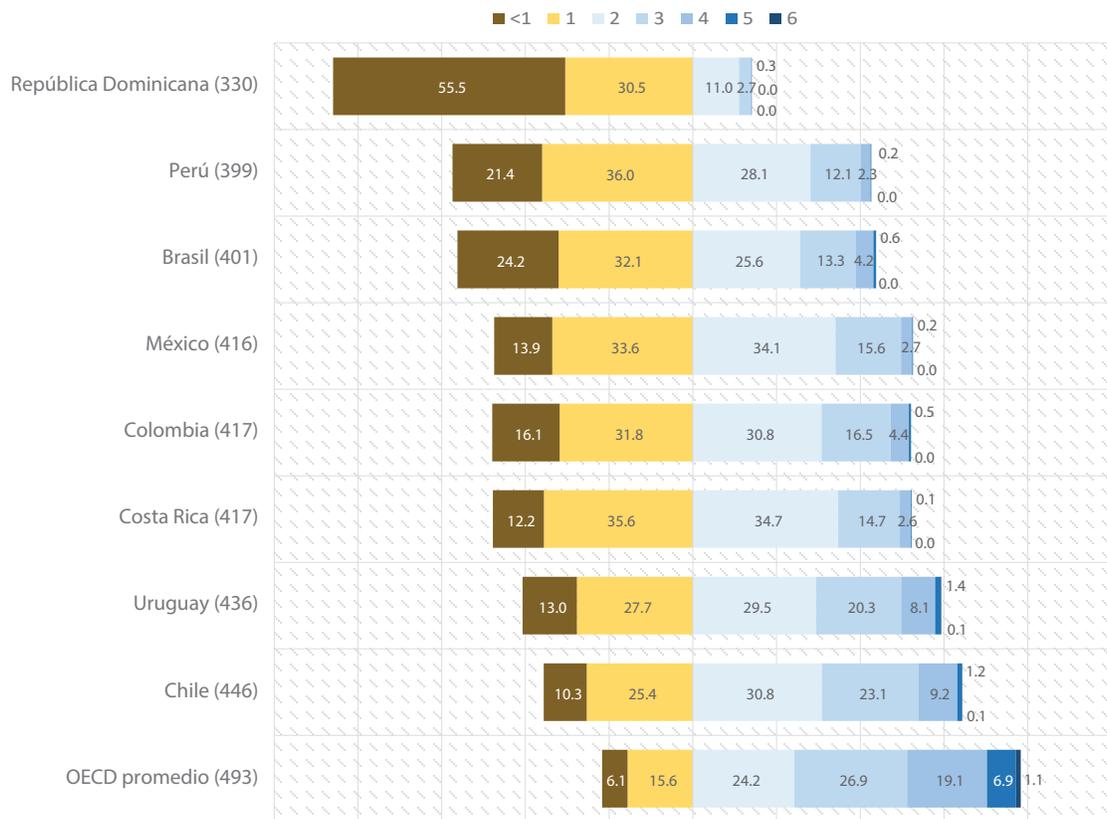
En relación al conocimiento procedimental y epistémico, en el siguiente gráfico se muestra que el promedio de los países de la OECD (493) está por encima de todos los países latinoamericanos, siendo esta diferencia estadísticamente significativa en todos los casos. En cuanto a los niveles de desempeño, se aprecia que el 22% de los estudiantes de los países de la OECD no alcanza el nivel 2 (debajo del nivel 1 o nivel 1), mientras en los países de Latinoamérica, República Dominicana (86%), Perú (57%) y Brasil (56%) son los países con los porcentajes más altos

de estudiantes que no logran dominar las habilidades básicas para este tipo de conocimiento, mientras que Chile (36%) y Uruguay (41%) son los países de la región con el menor porcentaje de estudiantes en este nivel.

En relación al porcentaje de estudiantes que se ubican en el nivel 2 (dominan las habilidades básicas para este conocimiento), se aprecia que el 24% de los estudiantes de los países de la OECD se ubica en este nivel, mientras en Latinoamérica, aproximadamente el 30% de los estudiantes evaluados logra llegar a este nivel en Chile, Uruguay, Colombia, Costa Rica y México. En el caso de Perú y Brasil, el 26% de estudiantes aproximadamente alcanza este nivel, mientras en República Dominicana, este porcentaje es 11%.

Finalmente, en cuanto al porcentaje de estudiantes que se ubican en los niveles de desempeño más altos (Nivel 4, 5 y 6) del conocimiento del contenido, se aprecia que el 27% de los estudiantes de los países de la OECD se ubica en estos niveles, mientras en Latinoamérica, este porcentaje oscila entre el 0.3% y 10%, siendo República Dominicana el país con el menor porcentaje de estudiantes en estos niveles de desempeño (0.3%).

**Gráfico 8. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en la sub-escala de “conocimiento procedimental y epistémico”, PISA 2015**



Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015  
Elaboración propia

### 4.2.3 Áreas temáticas de ciencias evaluadas

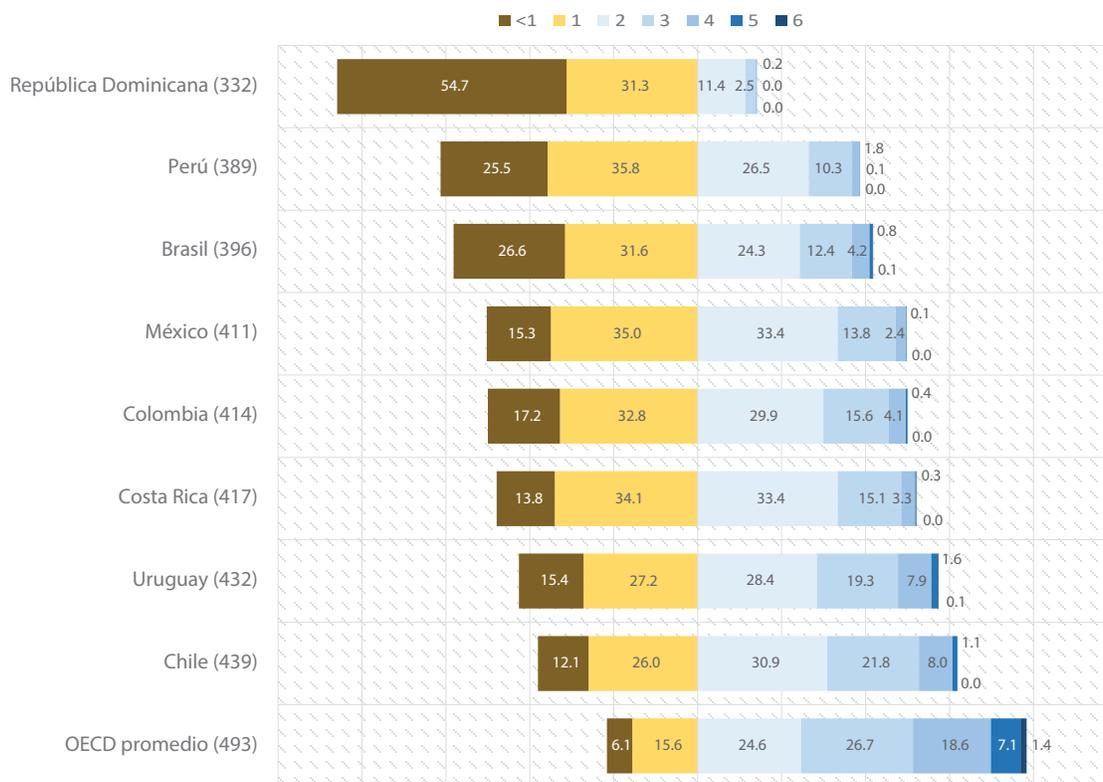
En relación a las áreas temáticas evaluadas en PISA 2015, como se mencionó anteriormente, se evaluaron tres: sistemas físicos, sistemas vivos, y sistemas de la tierra y el espacio. El siguiente gráfico presenta los resultados de los estudiantes en el área de sistemas físicos. Se puede observar que el promedio para los países de la OECD es de 493 puntos, siendo este promedio mayor al promedio

de todos los países latinoamericanos e incluso las diferencias estadísticamente significativas en todos los casos. En cuanto a los niveles de desempeño, se puede apreciar que, para los estudiantes de los países de la OECD, el 22% no llega al nivel 2 (debajo del nivel 1 o en nivel 1), mientras para los países de la región se tiene que República Dominicana (86%), Perú (61%) y Brasil (58%) cuentan con los porcentajes más altos de estudiantes por debajo del nivel 2, mientras Chile (38%) y Uruguay (43%) presentan los menores porcentajes de estudiantes en estos niveles.

En cuanto al porcentaje de estudiantes que se ubica en el nivel 2 (domina las habilidades básicas) para esta sub-escala, se tiene que el 25% de los estudiantes de los países de la OECD se ubica en este nivel, mientras que, en el caso de Chile, Uruguay, Costa Rica, Colombia y México, aproximadamente el 30% de sus estudiantes se ubican en este nivel; en Perú y Brasil el 25% de los estudiantes se ubica en este nivel y en República Dominicana es el 11% de los estudiantes.

Por último, el porcentaje de estudiantes que se ubica en los niveles más altos de desempeño (nivel 4, 5 y 6) en los países de la OECD es 27%, mientras en los países de la región este porcentaje oscila entre 0.2% y 10%, siendo República Dominicana el país con el porcentaje más bajo de estudiantes en estos niveles de desempeño (0.2%).

**Gráfico 9. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en la sub-escala de “sistemas físicos”, PISA 2015**



Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015  
Elaboración propia

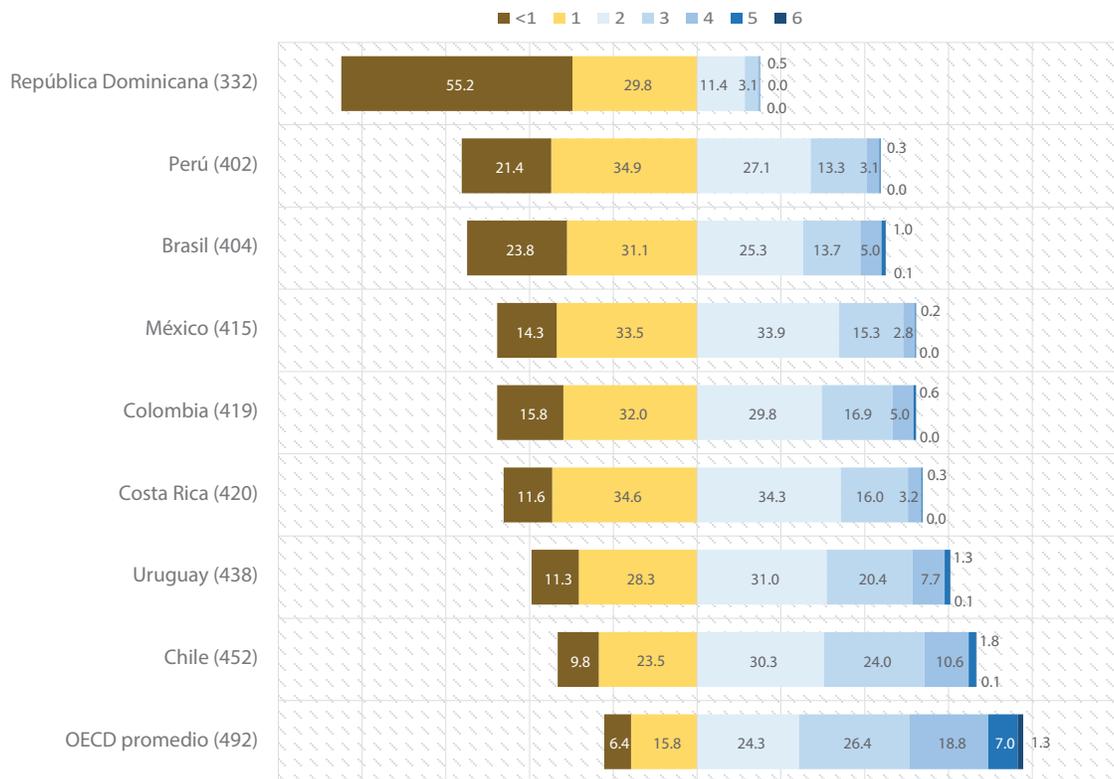
El siguiente gráfico presenta los resultados de los estudiantes en el área de sistemas vivos. Se puede observar que el promedio para los países de la OECD es de 492 puntos, siendo este promedio mayor al promedio de todos los países latinoamericanos e incluso las diferencias estadísticamente significativas en todos los casos. En cuanto a los niveles de desempeño, se puede apreciar que, para los estudiantes de los países de la OECD, el 22% no llega al nivel 2 (debajo del nivel 1 o en nivel 1), mientras para los países de la región se tiene que República

Dominicana (85%), Perú (56%) y Brasil (55%) cuentan con los porcentajes más altos de estudiantes por debajo del nivel 2, mientras Chile (33%) y Uruguay (40%) presentan los menores porcentajes de estudiantes en estos niveles.

En cuanto al porcentaje de estudiantes que se ubica en el nivel 2 (domina las habilidades básicas) para esta sub-escala, se tiene que el 24% de los estudiantes de los países de la OECD se ubica en este nivel, mientras que, en el caso de Chile, Uruguay, Costa Rica, Colombia y México, aproximadamente el 30% de sus estudiantes se ubica en este nivel; en Perú y Brasil el 26% de los estudiantes se ubica en este nivel y en República Dominicana es el 11% de los estudiantes.

Por último, el porcentaje de estudiantes que se ubica en los niveles más altos de desempeño (nivel 4, 5 y 6) en los países de la OECD es 27%, mientras que, en los países de la región, este porcentaje oscila entre 0.6% y 12%, siendo República Dominicana el país con el porcentaje más bajo de estudiantes en estos niveles de desempeño (0.6%).

**Gráfico 10. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en la sub-escala de “sistemas vivos”, PISA 2015**



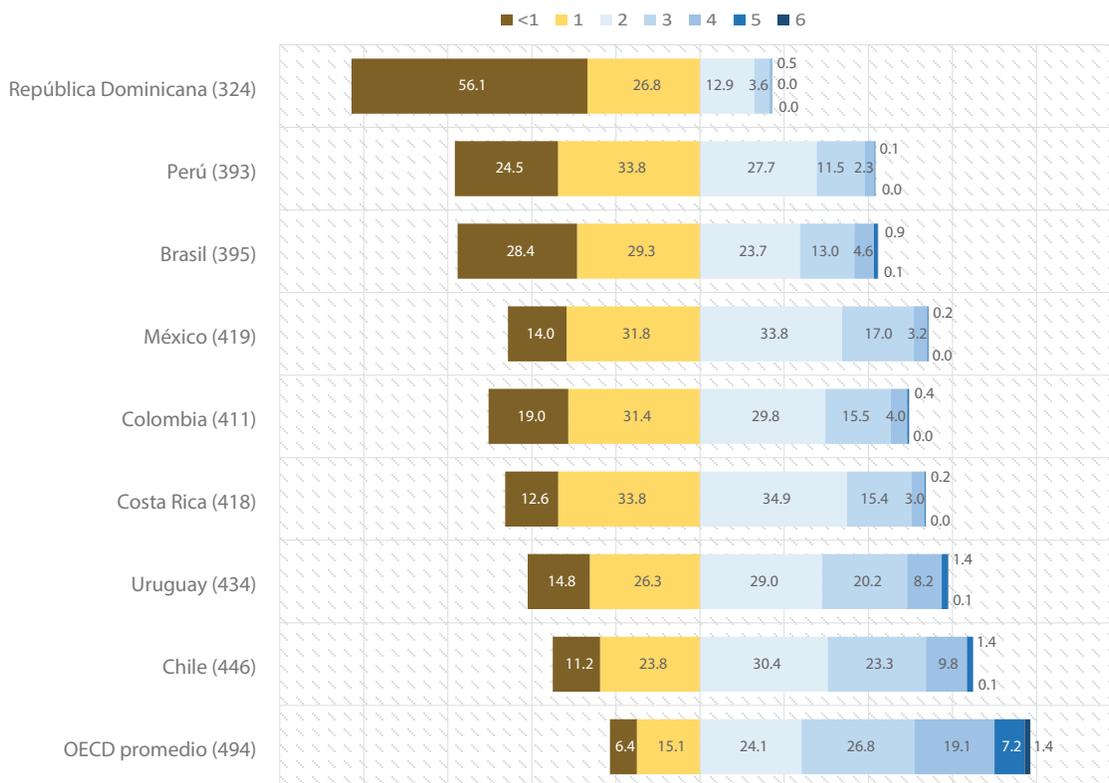
Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015  
Elaboración propia

El siguiente gráfico presenta los resultados de los estudiantes en el área temática de sistemas de la tierra y el espacio. Se puede observar que el promedio para los países de la OECD es de 494 puntos, siendo este promedio mayor al promedio de todos los países latinoamericanos e incluso las diferencias estadísticamente significativas en todos los casos. En cuanto a los niveles de desempeño, se puede apreciar que, para los estudiantes de los países de la OECD, el 21% no llega al nivel 2 (debajo del nivel 1 o en nivel 1), mientras que para los países de la región se tiene que República Dominicana (83%), Perú (58%) y Brasil (58%) cuentan con los porcentajes más altos de estudiantes por debajo del nivel 2, mientras Chile (35%) y Uruguay (41%) presentan los menores porcentajes de estudiantes en estos niveles.

En cuanto al porcentaje de estudiantes que se ubica en el nivel 2 (domina las habilidades básicas) para esta sub-escala, se tiene que el 24% de los estudiantes de los países de la OECD se ubica en este nivel, mientras que, en el caso de Chile, Uruguay, Costa Rica, Colombia y México, aproximadamente el 30% de sus estudiantes se ubica en este nivel; en Perú y Brasil el 25% de los estudiantes se ubica en este nivel y en República Dominicana es el 13% de los estudiantes.

Por último, el porcentaje de estudiantes que se ubica en los niveles más altos de desempeño (nivel 4, 5 y 6) en los países de la OECD es 28%, mientras en los países de la región este porcentaje oscila entre 0.6% y 11%, siendo República Dominicana el país con el porcentaje más bajo de estudiantes en estos niveles de desempeño (0.6%).

**Gráfico 11. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en la sub-escala de “sistemas de la tierra y el espacio”, PISA 2015**



Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015  
Elaboración propia

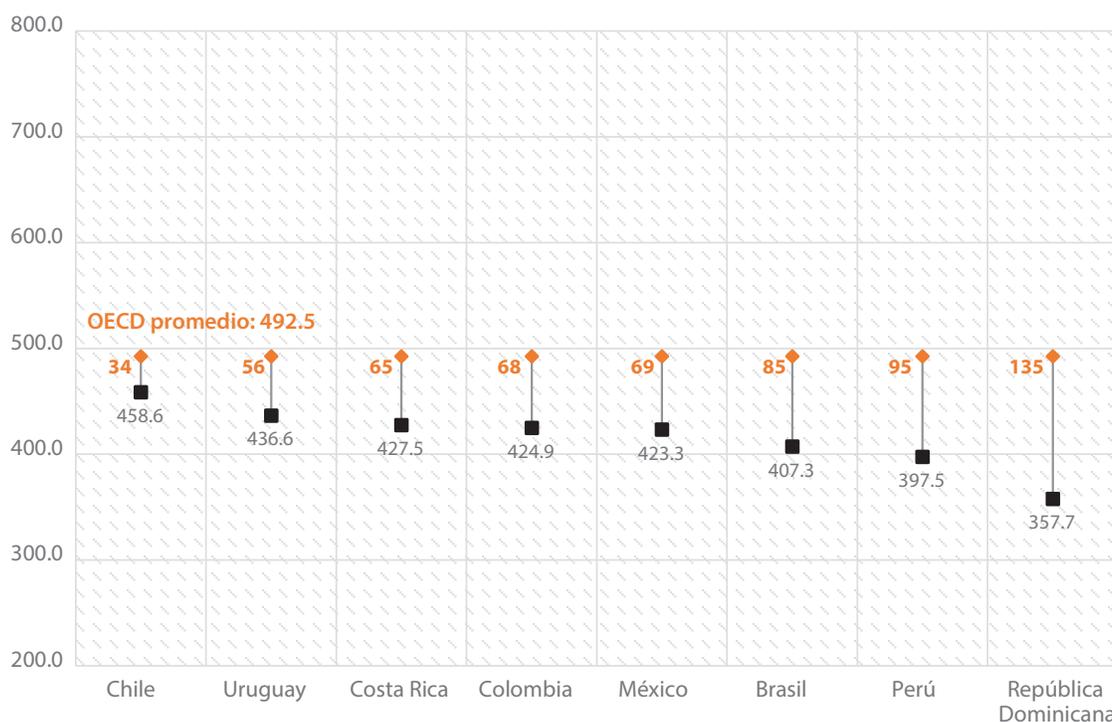
### 4.3 Resultados de los estudiantes en Comprensión Lectora y Matemática

La evaluación PISA 2015, no solo evaluó el conocimiento en ciencias de la naturaleza de los estudiantes, sino también se incluyó un set de preguntas relacionadas con las habilidades lectoras y matemáticas de los estudiantes. El número de ítems incluidos en los cuadernillos, respondidos por los estudiantes, no permite hacer una desagregación por diferentes tipos de competencia en cada una de estas dos áreas del conocimiento, pero sí permiten tener una medida global de las habilidades lectoras y matemáticas de los estudiantes. Motivo por el cual, los resultados de la presente sección deben ser tomados con cautela, dado que estas dos áreas no son el énfasis de PISA 2015 y es necesario esperar la participación de República Dominicana en las siguientes rondas de PISA para poder hablar con mayor certeza de las habilidades lectoras y matemáticas de sus estudiantes a nivel secundario.

### 4.3.1 Resultados en Comprensión Lectora

El siguiente gráfico muestra las brechas de rendimiento en comprensión lectora entre cada uno de los países de Latinoamérica y el promedio de los países miembros de la OECD. Se aprecia que la brecha entre los países de la OECD y la región es de 34 puntos o más, siendo estas diferencias en todos los casos estadísticamente significativas. Así mismo, se puede apreciar que Chile es el país con la menor brecha con respecto al promedio de los países de la OECD, mientras países como Costa Rica, Colombia y México tienen una brecha de aproximadamente 68 puntos en promedio, mientras que países como Brasil, Perú y República Dominicana, la brecha está por encima de los 80 puntos, incluso en el caso de República Dominicana, esta brecha es de 135 puntos en la prueba.

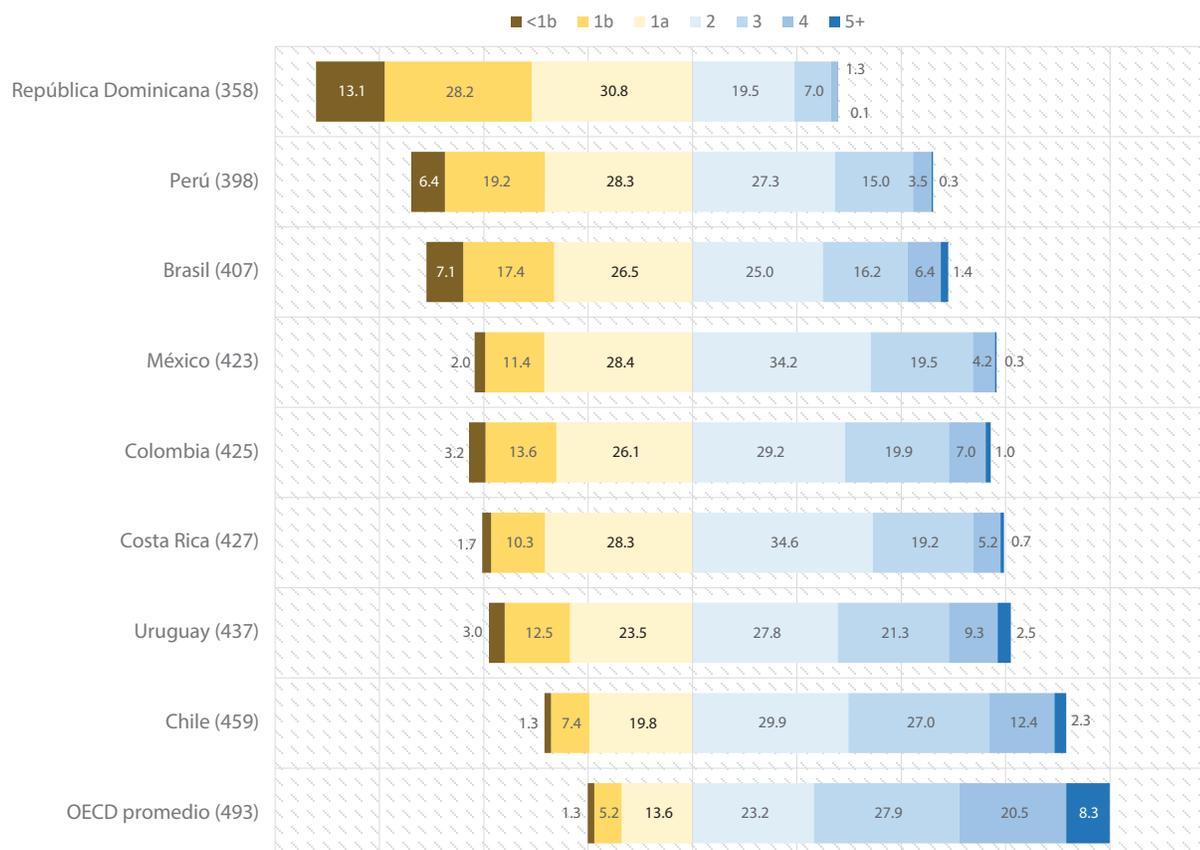
**Gráfico 12. Rendimiento promedio en la escala global de Comprensión Lectora, PISA 2015**



Nota: Todas las diferencias entre el promedio de la OECD y el puntaje promedio de cada país son estadísticamente significativas al 5%.  
Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015  
Elaboración propia

En cuanto a los niveles de desempeño, se puede apreciar en el siguiente gráfico que, en el caso de los países de la OECD, el porcentaje de estudiantes que no llega al nivel 2 (debajo del nivel 1b, nivel 1b y nivel 1a) es 20%, mientras en Latinoamérica en países como República Dominicana (72%), Perú (54%) y Brasil (51%) el porcentaje está por encima del 50% de los estudiantes evaluados. En cuanto al porcentaje de estudiantes que logra dominar las habilidades básicas de lectura (nivel 2), se tiene que, para países de la OECD, el 23% de los estudiantes se encuentra en este nivel, mientras que países como Chile, Uruguay, Costa Rica, Colombia y México, en promedio, el 30% de los estudiantes logra dominar estos contenidos de forma mínima. Finalmente, el porcentaje de estudiantes que se ubica en los niveles de desempeño más altos (nivel 4, 5 y 6) en los países de la OECD es de 29%, mientras en Latinoamérica, este porcentaje oscila entre el 1% y 15% de los estudiantes, siendo República Dominicana el país con el más bajo porcentaje de estudiantes en estos niveles de desempeño (1%). Sin embargo, esta fue el área en que el país tuvo mejor desempeño.

**Gráfico 13. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en la escala global de Comprensión Lectora, PISA 2015**

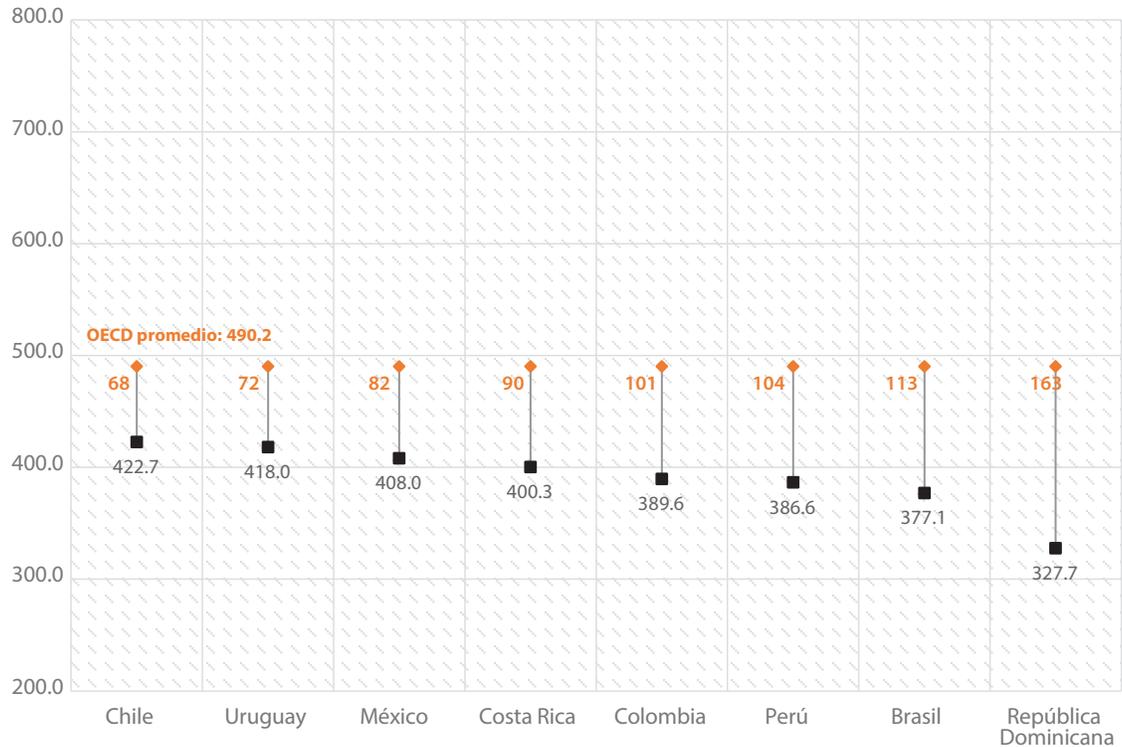


Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015  
Elaboración propia

#### 4.3.2 Resultados en Matemática

El siguiente gráfico muestra las brechas de rendimiento en matemática entre cada uno de los países de Latinoamérica y el promedio de los países miembros de la OECD. Se aprecia que la brecha entre los países de la OECD y la región es de 68 puntos o más, siendo estas diferencias en todos los casos estadísticamente significativas. Así mismo, se puede apreciar que Chile es el país con la menor brecha (68 puntos) con respecto al promedio de los países de la OECD, mientras países como Colombia, Perú, Brasil y República Dominicana tienen brechas por encima de los 100 puntos en la prueba, incluso en el caso de República Dominicana, esta brecha es de 163 puntos.

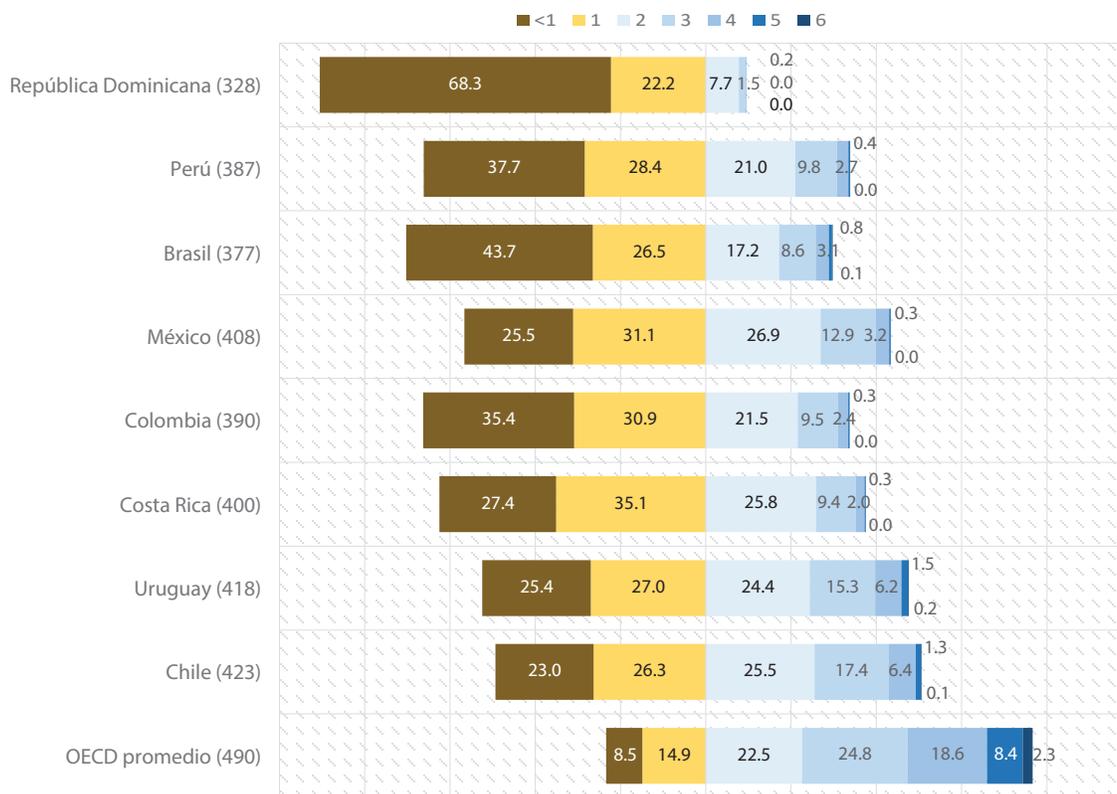
**Gráfico 14. Rendimiento promedio en la escala global de Matemática, PISA 2015**



Nota: Todas las diferencias entre el promedio de la OECD y el puntaje promedio de cada país son estadísticamente significativas al 5%.  
Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015  
Elaboración propia

En cuanto a los niveles de desempeño, se puede apreciar en el siguiente gráfico que, en el caso de los países de la OECD, el porcentaje de estudiantes que no llega al nivel 2 (debajo del nivel 1 y nivel 1) es 23%, mientras en Latinoamérica en países como República Dominicana (91%), Perú (66%) y Brasil (70%) el porcentaje está por encima del 60% de los estudiantes evaluados. En cuanto al porcentaje de estudiantes que logra dominar las habilidades matemáticas básicas (nivel 2), se tiene que, para países de la OECD, el 23% de los estudiantes se encuentra en este nivel, mientras que países como Chile, Uruguay, Costa Rica, Colombia y México, en promedio el 25% de los estudiantes logra dominar estos contenidos de forma mínima. Finalmente, el porcentaje de estudiantes que se ubica en los niveles de desempeño más altos (nivel 4, 5 y 6) en los países de la OECD es de 29%, mientras que en Latinoamérica, este porcentaje oscila entre el 0.2% y 8% de los estudiantes, siendo República Dominicana el país con el más bajo porcentaje de estudiantes en estos niveles de desempeño (0.2%).

**Gráfico 15. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en la escala global de Matemáticas, PISA 2015**



Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015  
Elaboración propia

### 4.3.3 Correlación entre las diferentes áreas evaluadas

Un aspecto adicional que se exploró es la correlación entre las diferentes áreas evaluadas; es decir, entre la escala global de Ciencias, Lectura y Matemáticas. El siguiente cuadro nos muestra los coeficientes de correlación entre las diferentes escalas para los países de la OECD y de Latinoamérica. Se puede apreciar que tanto para el promedio de los países de la OECD y países de Latinoamérica, las correlaciones son positivas y significativas, oscilando entre 0.83 y 0.90 los índices de correlación. Las correlaciones con mayor magnitud se dan entre ciencias con Lectura y Ciencias con Matemática. Este aspecto es de esperarse dado que Lectura y Matemática son pilares para un buen aprendizaje del conocimiento en Ciencias.

**Cuadro 1. Correlaciones entre las diferentes áreas evaluadas, PISA 2015**

|            | OECD        |             | BRASIL     |             | CHILE       |             |             |             |
|------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|            | CIENCIAS    | LECTURA     | CIENCIAS   | LECTURA     | CIENCIAS    | LECTURA     |             |             |
| Lectura    | <b>0.88</b> |             | Lectura    | <b>0.86</b> | Lectura     | <b>0.87</b> |             |             |
| Matemática | <b>0.89</b> | <b>0.80</b> | Matemática | <b>0.84</b> | <b>0.75</b> | Matemática  | <b>0.88</b> | <b>0.80</b> |
|            | COLOMBIA    |             | COSTA RICA |             | MÉXICO      |             |             |             |
|            | CIENCIAS    | LECTURA     | CIENCIAS   | LECTURA     | CIENCIAS    | LECTURA     |             |             |
| Lectura    | <b>0.90</b> |             | Lectura    | <b>0.85</b> | Lectura     | <b>0.86</b> |             |             |
| Matemática | <b>0.90</b> | <b>0.83</b> | Matemática | <b>0.83</b> | <b>0.75</b> | Matemática  | <b>0.84</b> | <b>0.77</b> |

| REPÚBLICA DOMINICANA |             |             | PERÚ       |             |             | URUGUAY    |             |             |
|----------------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|
|                      | CIENCIAS    | LECTURA     |            | CIENCIAS    | LECTURA     |            | CIENCIAS    | LECTURA     |
| Lectura              | <b>0.85</b> |             | Lectura    | <b>0.88</b> |             | Lectura    | <b>0.87</b> |             |
| Matemática           | <b>0.83</b> | <b>0.78</b> | Matemática | <b>0.86</b> | <b>0.81</b> | Matemática | <b>0.88</b> | <b>0.79</b> |

Nota: Correlaciones en negrita indican que la relación es estadísticamente significativa al 5%.

Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015

Elaboración propia

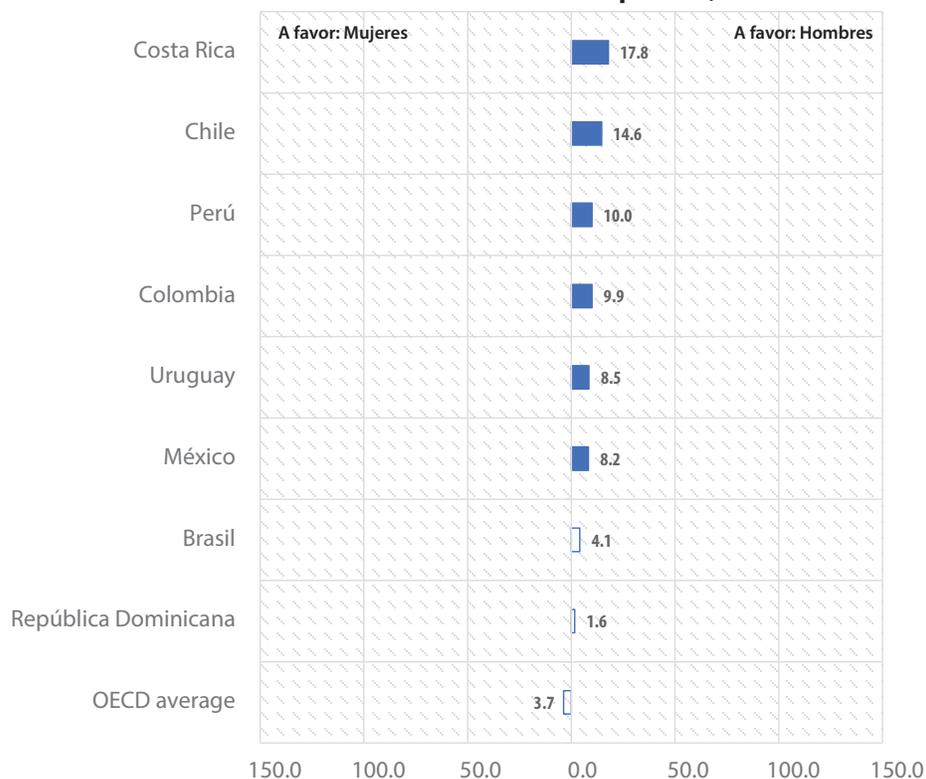
## Capítulo 5. Brechas de rendimiento de los estudiantes en Ciencias

El presente capítulo tiene como principal objetivo presentar las brechas de rendimiento de los estudiantes debido a factores individuales, familiares y escolares. Así mismo, se hacen comparaciones de los resultados obtenidos por los estudiantes dominicanos con otros estudiantes latinoamericanos que han participado también de la evaluación PISA 2015 y el promedio obtenido por los países de la OECD.

### 5.1 Las brechas de rendimiento a nivel individual

Una de las primeras brechas que se exploró a nivel individual es la relacionada con el sexo de los estudiantes. En el siguiente gráfico se aprecia que la brecha de rendimiento por sexo para el promedio de los países de la OECD es a favor de las mujeres (3.7 puntos), sin embargo, esta diferencia no es estadísticamente significativa. La figura opuesta se encuentra en el caso de los países de la región. Se aprecia que, para todos los países, la brecha es a favor de los hombres, es decir, estos tienen un mejor rendimiento en Ciencias que las mujeres. Sin embargo, esta aseveración es válida en países como Costa Rica, Chile, Perú, Colombia, Uruguay y México donde la brecha por sexo es estadísticamente significativa. En el caso de países como Brasil y República Dominicana, no existen diferencias de rendimiento por sexo.

**Gráfico 1. Brechas de rendimiento en Ciencias por sexo, PISA 2015**



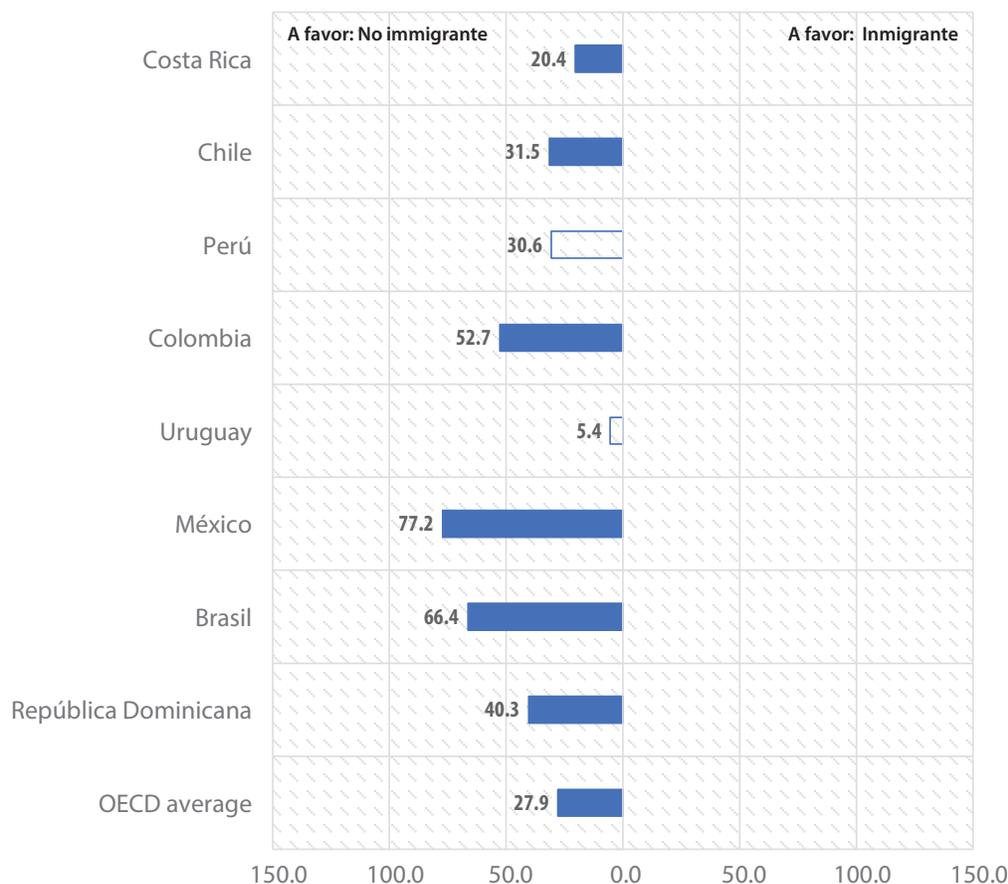
Nota: Las barras con color indican que las diferencias entre grupos son estadísticamente significativas al 5% de acuerdo al t-test para muestras independientes. Para el cálculo se usó el diseño muestral de la Encuesta PISA 2015.

Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015

Elaboración propia

En relación al origen de procedencia de los adolescentes, en el siguiente gráfico se aprecia la brecha de rendimiento entre estudiantes que tanto ellos o sus padres han nacido en el país donde han sido evaluados versus aquellos que tanto ellos o sus padres nacieron en otro país. Se aprecia que para el promedio de los países de la OECD este efecto es estadísticamente significativo y a favor de los estudiantes que son originarios del país donde han sido evaluados. En el caso de los países de la región, se aprecia que sólo en Perú y Uruguay esta diferencia no es estadísticamente significativa. En el caso de los demás países, al igual que para el promedio de la OECD, existe un efecto estadísticamente significativo a favor de los estudiantes originarios de cada país. En cuanto a la magnitud de la brecha, se aprecia que países como México, Brasil y Colombia cuentan con las brechas de rendimiento más grande (encima de los 50 puntos), mientras países como Costa Rica, Chile y República Dominicana, la brecha oscila entre los 20 y 40 puntos.

**Gráfico 2. Brechas de rendimiento en Ciencias por origen del estudiante, PISA 2015**



Nota: Las barras con color indican que las diferencias entre grupos son estadísticamente significativas al 5% de acuerdo al t-test para muestras independientes. Para el cálculo se usó el diseño muestral de la Encuesta PISA 2015.

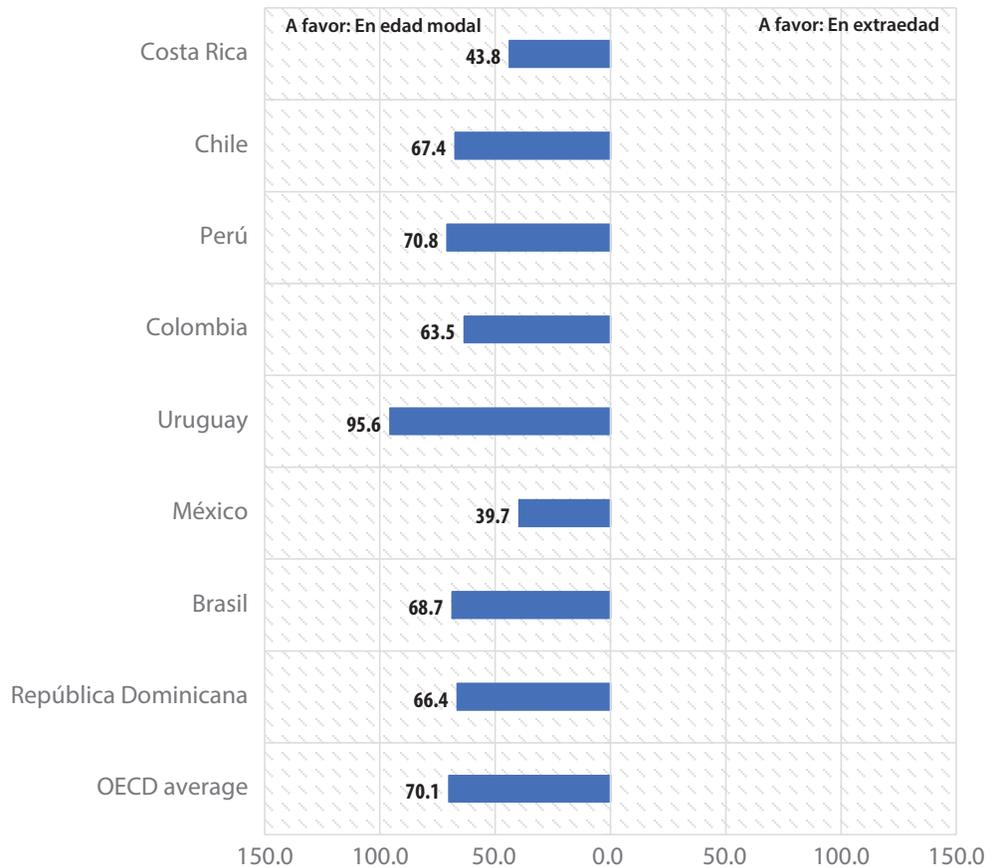
Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015

Elaboración propia

En relación a los antecedentes educativos de los estudiantes, se han analizado las brechas de rendimiento debido a: edad para el grado, asistencia a un preescolar, edad de entrada a la primaria y repitencia (primaria o secundaria). El siguiente gráfico presenta las brechas de rendimiento de acuerdo a la edad para el grado de los estudiantes. Se aprecia que esta variable es importante para explicar las diferencias en el rendimiento de los estudiantes, tanto para el promedio de los países de la OECD, como para los países de la región. En todos los casos, se puede apreciar que esta brecha es estadísticamente significativa y a favor de los estudiantes que se encuentran en

la edad modal para el grado en cada país. En la mayoría de países de la región, se aprecia que la brecha está por encima de los 60 puntos, siendo Costa Rica y México, los países que presentan la menor brecha de rendimiento debido a esta característica de sus estudiantes.

**Gráfico 3. Brechas de rendimiento en Ciencias por edad para el grado de estudios, PISA 2015**

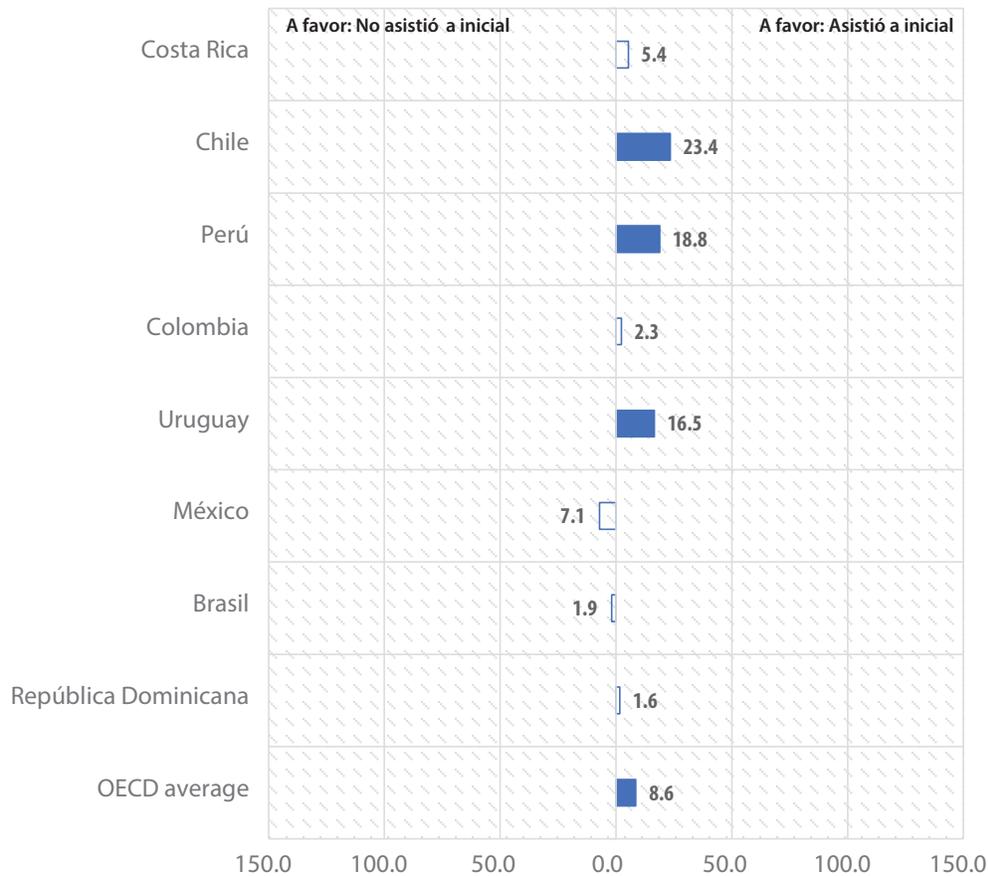


Nota: Las barras con color indican que las diferencias entre grupos son estadísticamente significativas al 5% de acuerdo al t-test para muestras independientes. Para el cálculo se usó el diseño muestral de la Encuesta PISA 2015.

Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015  
Elaboración propia

En cuanto a la asistencia a educación inicial por parte de los estudiantes evaluados, en el siguiente gráfico se aprecia que no existen mayores diferencias en los puntajes de los estudiantes dado que hayan asistido o no a un preescolar; incluso en países como Costa Rica, Colombia, México, Brasil y República Dominicana las brechas debido a esta variable no son estadísticamente significativas. Los únicos países donde las brechas son estadísticamente significativas son Chile, Perú y Uruguay. Sin embargo, se aprecia que la magnitud de las brechas es menor en comparación de las características previamente analizadas, oscilando la brecha de rendimiento entre los 17 y 23 puntos.

**Gráfico 4. Brechas de rendimiento en Ciencias por asistencia a un preescolar, PISA**



2015

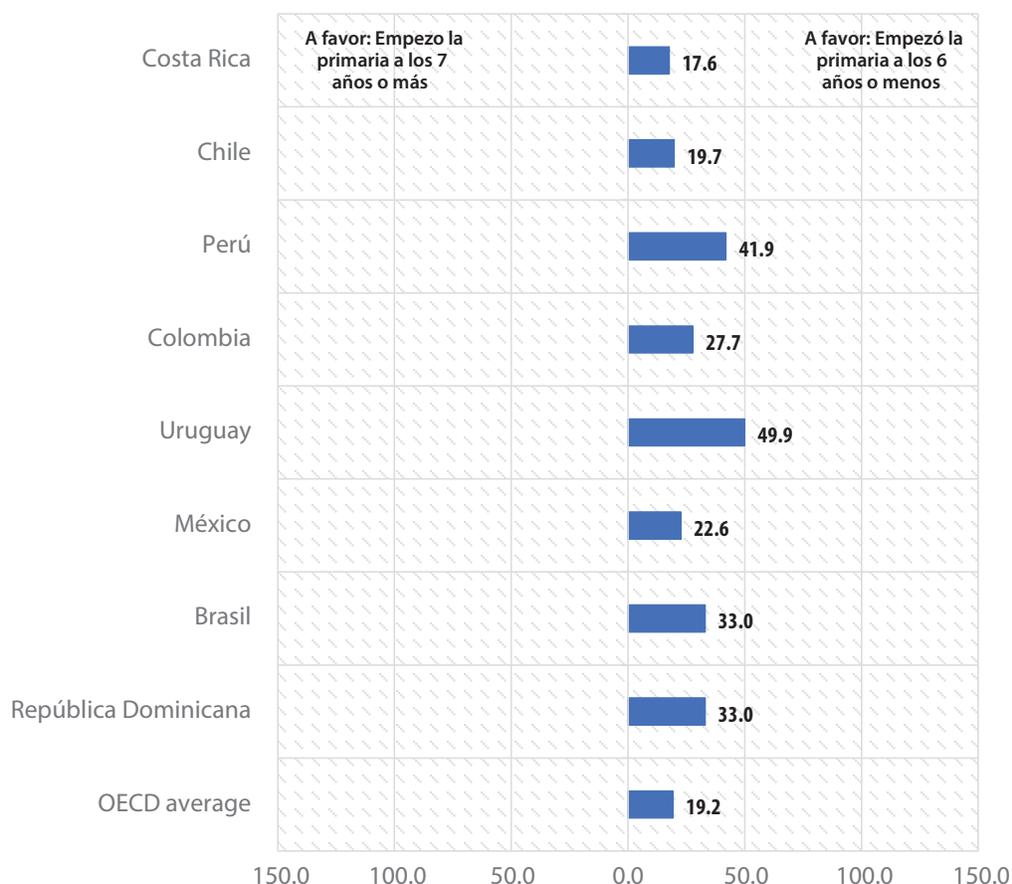
Nota: Las barras con color indican que las diferencias entre grupos son estadísticamente significativas al 5% de acuerdo al t-test para muestras independientes. Para el cálculo se usó el diseño muestral de la Encuesta PISA 2015.

Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015

Elaboración propia

Otro antecedente educativo que resulta interesante es la edad de inicio en la primaria. En el siguiente gráfico se aprecia que esta brecha es estadísticamente significativa tanto para el promedio de los países de la OECD como para los países de la región, siendo esta a favor de aquellos estudiantes que iniciaron su educación primaria a los 6 años o menos. Entre los países de la región, se aprecian diferencias en la magnitud de la brecha siendo Perú (41 puntos) y Uruguay (50 puntos) los países que presentan una mayor brecha, a diferencia de Costa Rica, Chile y México donde la brecha oscila entre los 18 y 23 puntos.

**Gráfico 5. Brechas de rendimiento en Ciencias por edad de inicio de la primaria, en PISA 2015**



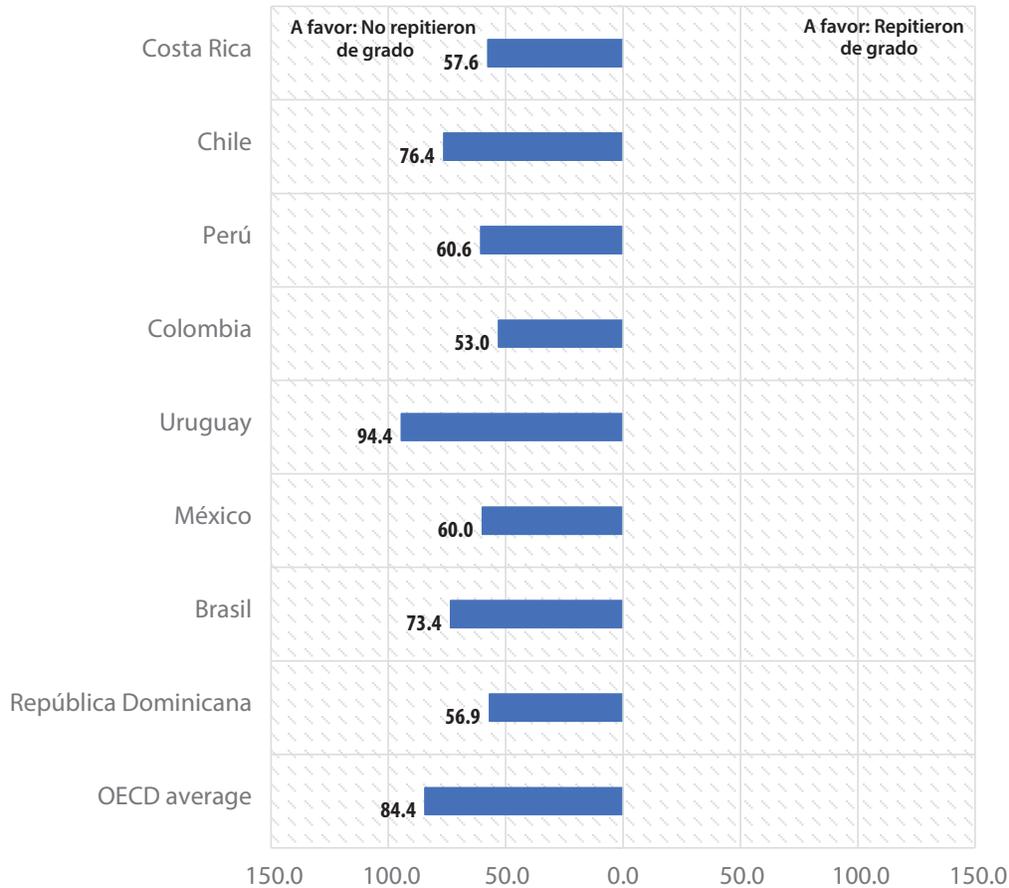
Nota: Las barras con color indican que las diferencias entre grupos son estadísticamente significativas al 5% de acuerdo al t-test para muestras independientes. Para el cálculo se usó el diseño muestral de la Encuesta PISA 2015.

Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015

Elaboración propia

La base de datos de PISA permite tener información sobre la trayectoria educativa de los estudiantes; así se cuenta con el dato de si los estudiantes repitieron algún grado en primaria o secundaria. En el siguiente gráfico se puede apreciar que, tanto para el promedio de los países de la OECD, como para los diferentes países de la región, la brecha de rendimiento debido a la repitencia de los estudiantes es estadísticamente significativa, a favor de aquellos estudiantes que nunca repitieron grado durante su etapa escolar. Los países que presentan mayores diferencias entre los estudiantes que repiten y aquellos que no son Uruguay (94 puntos), Brasil (76 puntos) y Chile (73 puntos), mientras los países con la menor brecha son Colombia (53 puntos), República Dominicana (56 puntos) y Costa Rica (57 puntos).

**Gráfico 6. Brechas de rendimiento en Ciencias por desempeño en la escuela, PISA 2015**



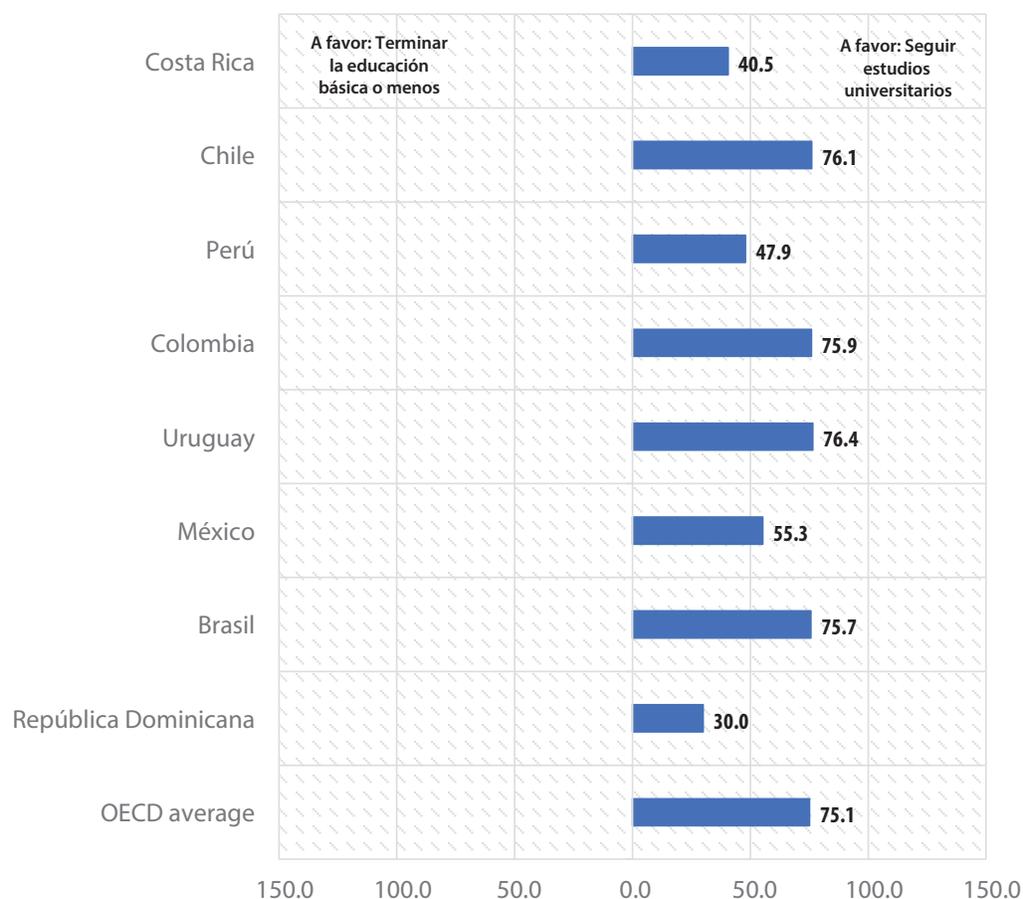
Nota: Las barras con color indican que las diferencias entre grupos son estadísticamente significativas al 5% de acuerdo al t-test para muestras independientes. Para el cálculo se usó el diseño muestral de la Encuesta PISA 2015.

Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015

Elaboración propia

Finalmente, se cuenta con las expectativas educativas de los estudiantes. El siguiente gráfico muestra que la brecha de rendimiento entre aquellos estudiantes que piensan terminar su educación básica y aquellos que piensan seguir estudios universitarios, en todos los casos, es estadísticamente significativa a favor de aquellos estudiantes que piensan seguir estudios universitarios. Los países de la región con las brechas más grandes son Chile, Colombia, Uruguay y Brasil, siendo incluso estas similares entre países (76 puntos) y con respecto al promedio de los países de la OECD. El país que presenta la menor diferencia entre estos dos grupos de estudiantes es República Dominicana, apreciándose una diferencia de solo 30 puntos.

**Gráfico 7. Brechas de rendimiento en Ciencias por expectativas educativas de los estudiantes, PISA 2015**



Nota: Las barras con color indican que las diferencias entre grupos son estadísticamente significativas al 5% de acuerdo al t-test para muestras independientes. Para el cálculo se usó el diseño muestral de la Encuesta PISA 2015.

Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015

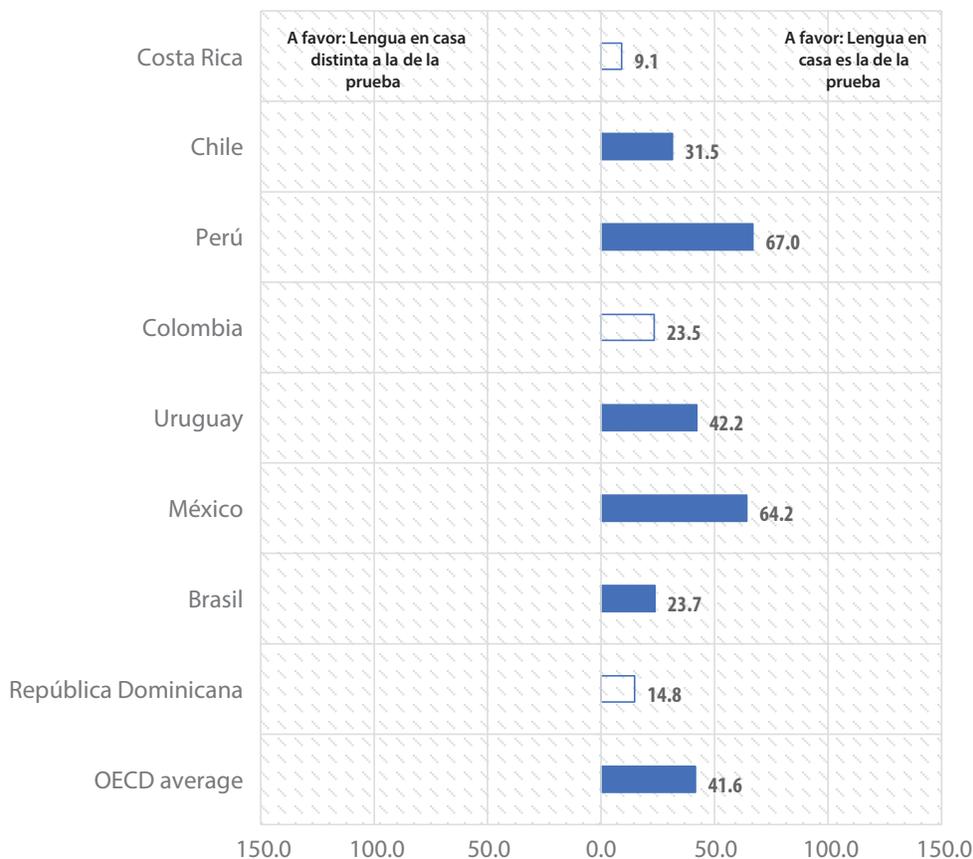
Elaboración propia

## 5.2 Las brechas de rendimiento debido a factores familiares

Otra dimensión que influye en el rendimiento de los estudiantes son aquellas asociadas al entorno familiar donde se desarrollan los adolescentes. En la presente sección se muestran las brechas de rendimiento debido a la lengua que hablan en casa, la educación de los padres del estudiante (madre y padre) y al nivel socioeconómico y cultural de las familias. En relación a la lengua que hablan en casa, se preguntó a los estudiantes si la lengua que hablan con mayor frecuencia en casa es en la que dieron la prueba u otra lengua. El siguiente gráfico muestra que no en todos los países de la región la brecha de rendimiento es estadísticamente significativa. En Costa Rica, Colombia y República Dominicana, las diferencias por lengua que hablan en casa no son estadísticamente significativas, mientras lo opuesto se aprecia en Chile, Perú, México, Uruguay y Brasil donde las diferencias son estadísticamente significativas y a favor de aquellos que en casa hablan la misma lengua en la cual dieron la prueba. En cuanto a la magnitud de la brecha, se aprecia que Perú y México cuentan con la brecha más grande (encima de los 60 puntos), seguidos por Chile, Uruguay y Brasil con brechas que oscilan entre los 24 y 42 puntos.

7. Castellano en el caso de Chile, Perú, México y Uruguay, mientras en Brasil es Portugués.

**Gráfico 8. Brechas de rendimiento en Ciencias por lengua que se habla en casa, PISA 2015**



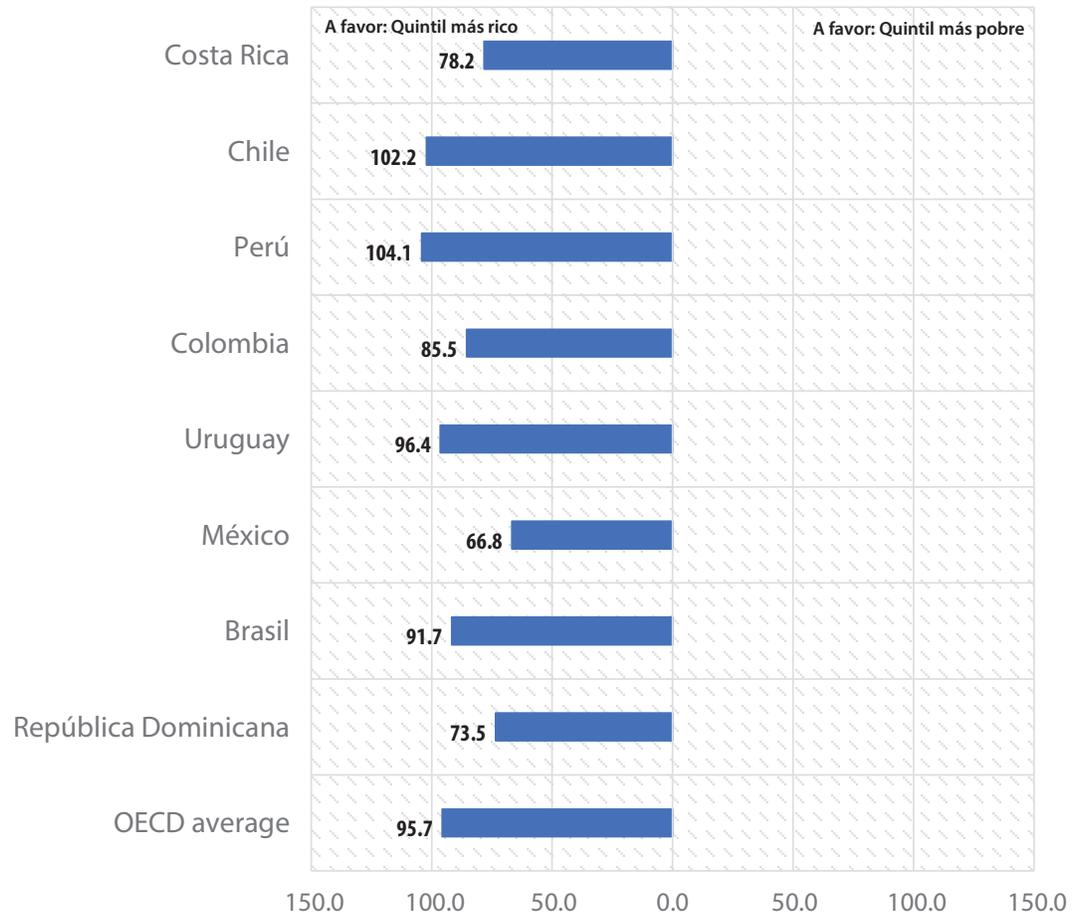
Nota: Las barras con color indican que las diferencias entre grupos son estadísticamente significativas al 5% de acuerdo al t-test para muestras independientes. Para el cálculo se usó el diseño muestral de la Encuesta PISA 2015.

Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015

Elaboración propia

En cuanto a las diferencias por nivel socioeconómico y cultural de las familias, se comparan a los estudiantes de acuerdo al quintil socioeconómico que se ubican al interior de cada país. De esta manera, en el siguiente gráfico, se aprecia que tanto para el promedio de los países de la OECD y los países de la región, las brechas entre el quintil superior y quintil inferior son estadísticamente significativas y a favor de los estudiantes del quintil superior. Para la mayoría de los países de la región y el promedio de la OECD, la brecha es de aproximadamente 95 puntos en la prueba, siendo Perú (104 puntos) y Chile (102 puntos) aquellos que presentan la mayor diferencia, mientras que México (67 puntos) y República Dominicana (73 puntos) presentan la menor diferencia.

**Gráfico 9. Brechas de rendimiento en Ciencias por nivel socioeconómico y cultural de las familias, PISA 2015**



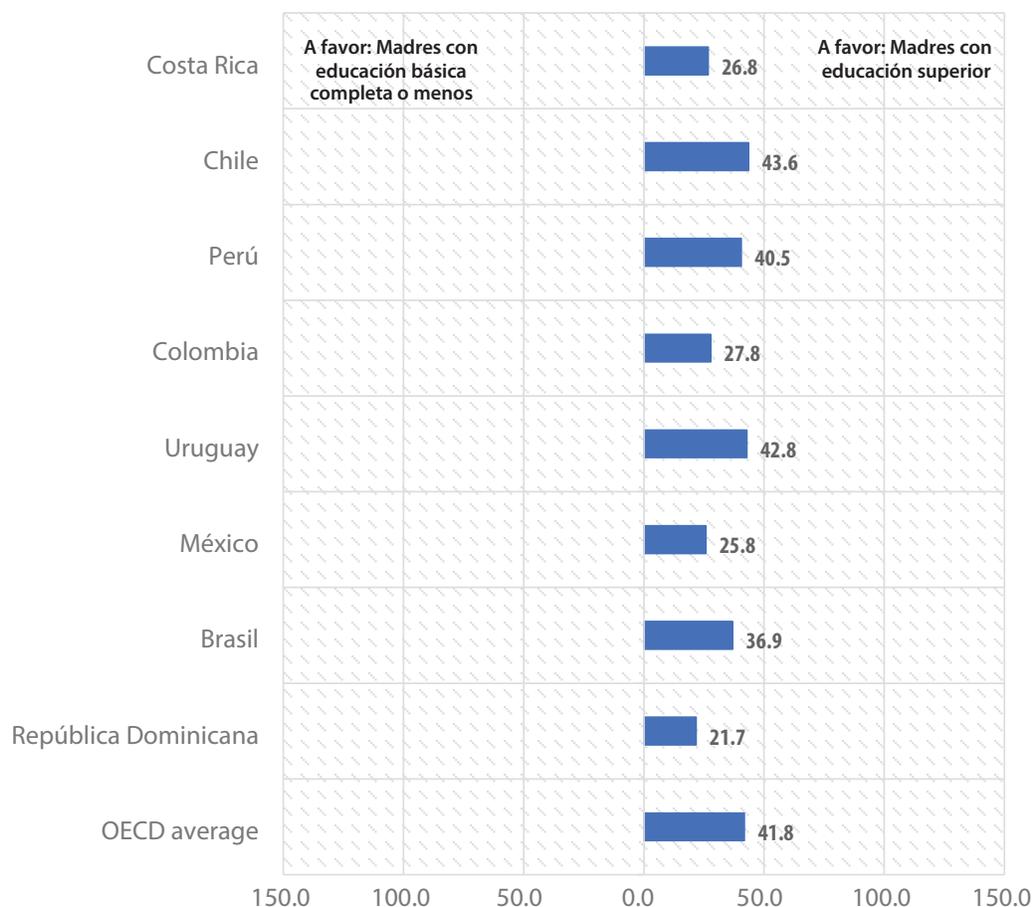
Nota: Las barras con color indican que las diferencias entre grupos son estadísticamente significativas al 5% de acuerdo al t-test para muestras independientes. Para el cálculo se usó el diseño muestral de la Encuesta PISA 2015.

Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015

Elaboración propia

El siguiente gráfico presenta las brechas de rendimiento de acuerdo al nivel educativo de las madres. Se comparan los resultados de los estudiantes con madres con educación superior o más con aquellos estudiantes que sus madres tienen educación secundaria completa o menos. Se puede apreciar que, tanto para el promedio de los países de la OECD como para los países de la región, las diferencias son estadísticamente significativas y a favor de aquellos estudiantes que cuentan con madres más educadas. En cuanto a diferencias entre los países de la Región, se aprecia que países como Chile, Perú, Uruguay y Brasil tienen brechas similares donde la diferencia oscila alrededor de los 40 puntos. En el caso de países como Costa Rica, Colombia y México, esta brecha es menor y oscila alrededor de los 25 puntos, mientras República Dominicana presenta la brecha de menor magnitud de la región con una diferencia de 21 puntos.

**Gráfico 10. Brechas de rendimiento en Ciencias por educación de la madre, PISA 2015**



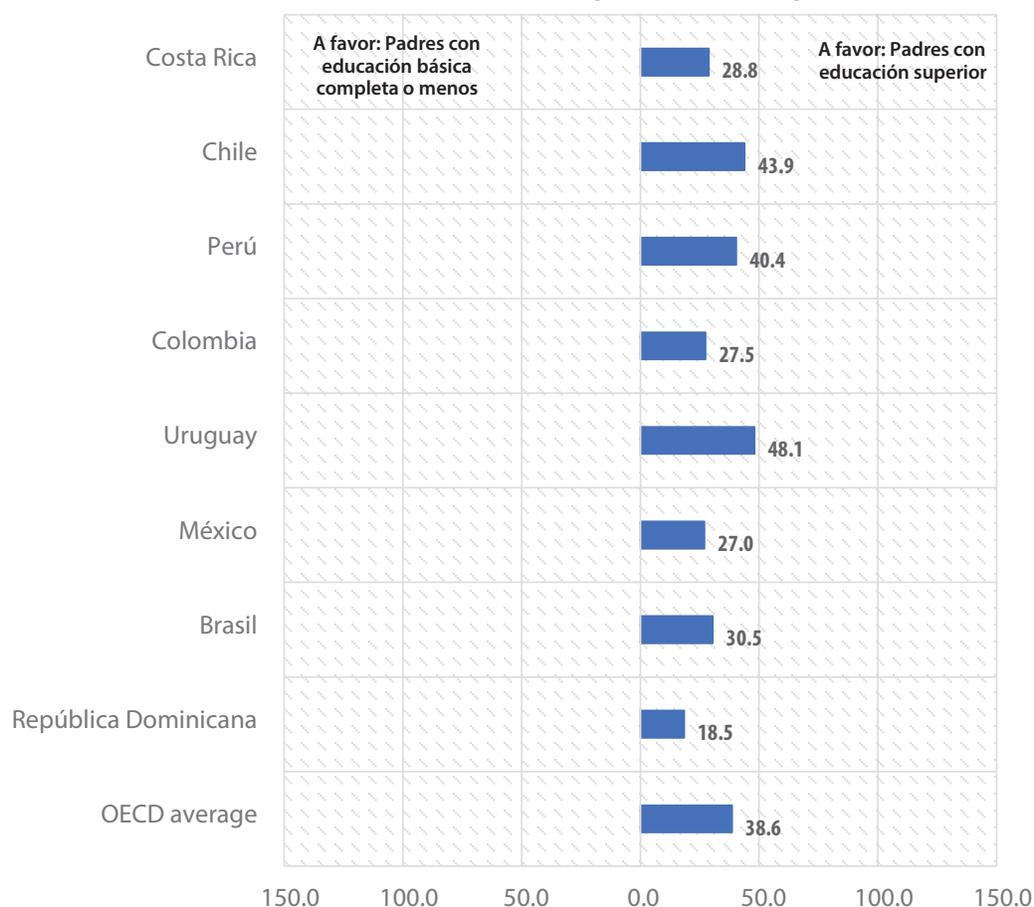
Nota: Las barras con color indican que las diferencias entre grupos son estadísticamente significativas al 5% de acuerdo al t-test para muestras independientes. Para el cálculo se usó el diseño muestral de la Encuesta PISA 2015.

Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015

Elaboración propia

En cuanto a las diferencias en el rendimiento de acuerdo al nivel educativo de los padres, al igual que en el caso de las madres, se comparan los resultados de los estudiantes cuyos padres tienen educación superior o más con aquellos estudiantes cuyos padres tienen educación secundaria completa o menos. Se aprecia que, tanto para el promedio de los países de la OECD como para los países de la región, las diferencias son estadísticamente significativas y a favor de aquellos estudiantes cuyos padres son más educados. En cuanto a diferencias entre los países de la región, a diferencia de las madres, se aprecia que países como Chile, Perú y Uruguay, tienen brechas similares donde la diferencia oscila alrededor de los 45 puntos. En el caso de países como Brasil, Costa Rica, Colombia y México, esta brecha es menor y oscila alrededor de los 28 puntos, mientras República Dominicana, al igual que en el caso de las madres, presenta la brecha de menor magnitud de la región con una diferencia de 18 puntos.

**Gráfico 11. Brechas de rendimiento en Ciencias por educación del padre, PISA 2015**



Nota: Las barras con color indican que las diferencias entre grupos son estadísticamente significativas al 5% de acuerdo al t-test para muestras independientes. Para el cálculo se usó el diseño muestral de la Encuesta PISA 2015.

Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015

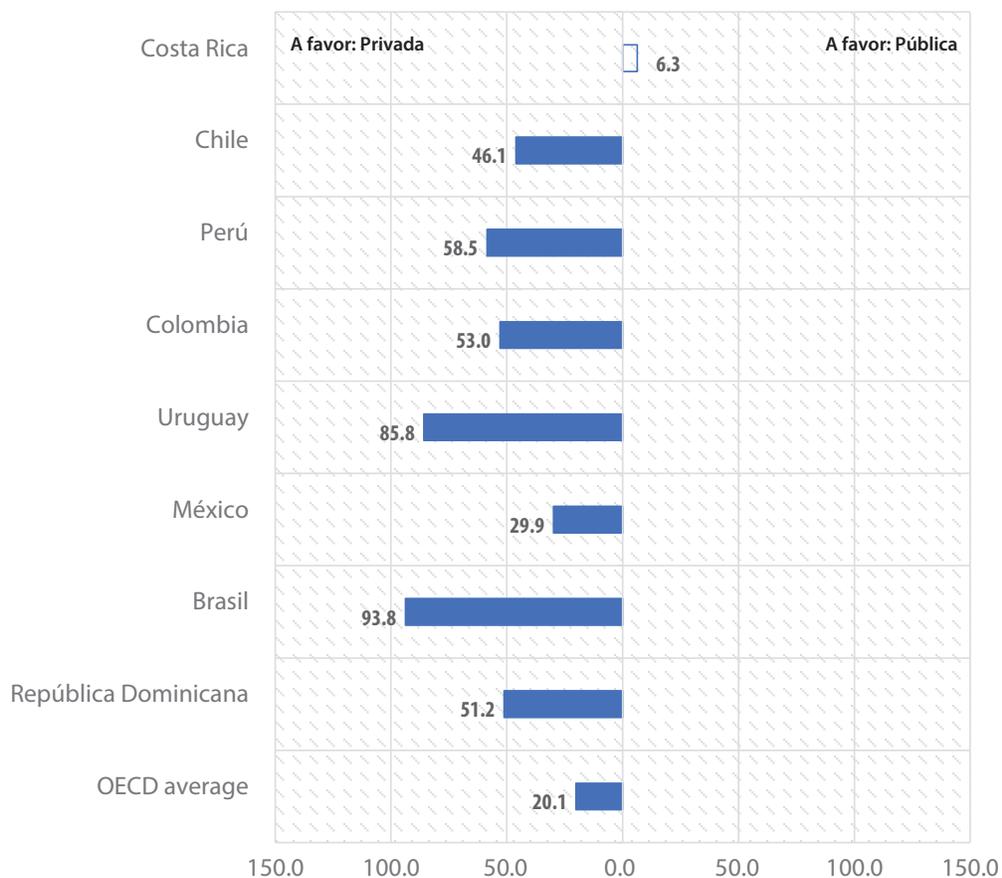
Elaboración propia

### 5.3 Las brechas de rendimiento debido a factores escolares

A nivel de la escuela existen diferentes factores que están asociados al rendimiento de los estudiantes. En la presente sección se va a explorar cómo varía el rendimiento de los estudiantes debido al tipo de gestión de la escuela, al área geográfica donde se ubica la escuela y al tamaño de la escuela (número de estudiantes).

El siguiente gráfico presenta las brechas de rendimiento de los estudiantes de acuerdo al tipo de gestión de la escuela. Se aprecia que las brechas de rendimiento son estadísticamente significativas para el promedio de los países de la OECD como para los países de la región, siendo estas diferencias a favor de los estudiantes que asisten a escuelas privadas. Sólo en el caso de Costa Rica, la diferencia por tipo de gestión de la escuela no es estadísticamente significativa. En cuanto a la magnitud del efecto, existe heterogeneidad entre los países de la región y en todos los casos la brecha de rendimiento está por encima del promedio de los países de la OECD. Los países con la brecha de rendimiento más grande son Brasil y Uruguay con diferencias por encima de los 80 puntos, seguidos por República Dominicana, Chile, México y Colombia con brechas de rendimiento que oscilan entre los 46 y 59 puntos. Finalmente, México presenta la brecha de menor magnitud de todos los países de la región (30 puntos).

**Gráfico 12. Brechas de rendimiento en Ciencias por gestión de la escuela a la cual asisten los estudiantes, PISA 2015**



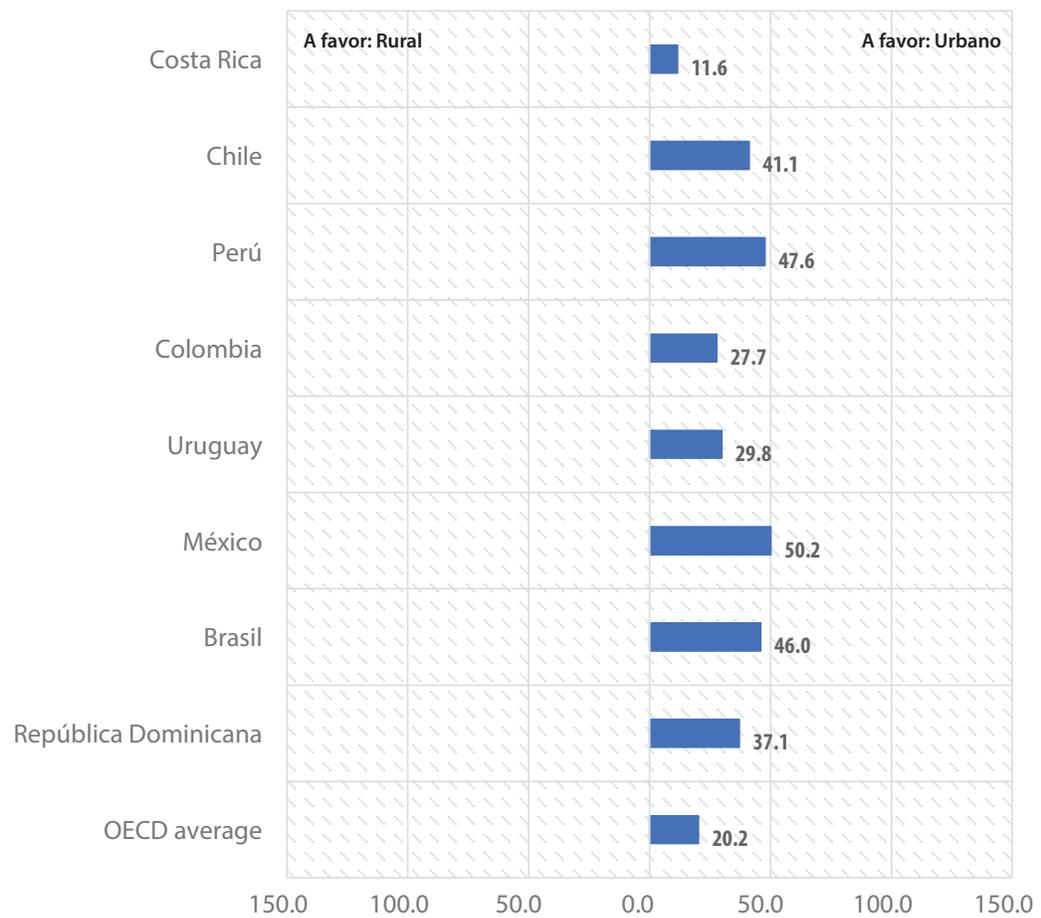
Nota: Las barras con color indican que las diferencias entre grupos son estadísticamente significativas al 5% de acuerdo al t-test para muestras independientes. Para el cálculo se usó el diseño muestral de la Encuesta PISA 2015.

Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015

Elaboración propia

En relación a la brecha de rendimiento debido a la ubicación geográfica de la escuela, en el siguiente gráfico se aprecia que, tanto para el promedio de países de la OECD como para los países de la región, las diferencias son estadísticamente significativas y a favor de los estudiantes que asisten a escuelas urbanas. En cuanto a la magnitud de la brecha, se aprecia que países como Perú, México y Brasil son los países que presentan la mayor brecha, oscilando entre 46 y 50 puntos, seguido por Chile y República Dominicana con brechas de 41 puntos y 37 puntos respectivamente. Finalmente, los países con las menores brechas son Colombia (28 puntos), Uruguay (30 puntos) y Costa Rica (11 puntos), siendo incluso la brecha de este último menor al promedio de los países de la OECD (20 puntos).

**Gráfico 13. Brechas de rendimiento en Ciencias por área de residencia de la escuela a la que asisten los estudiantes, PISA 2015**



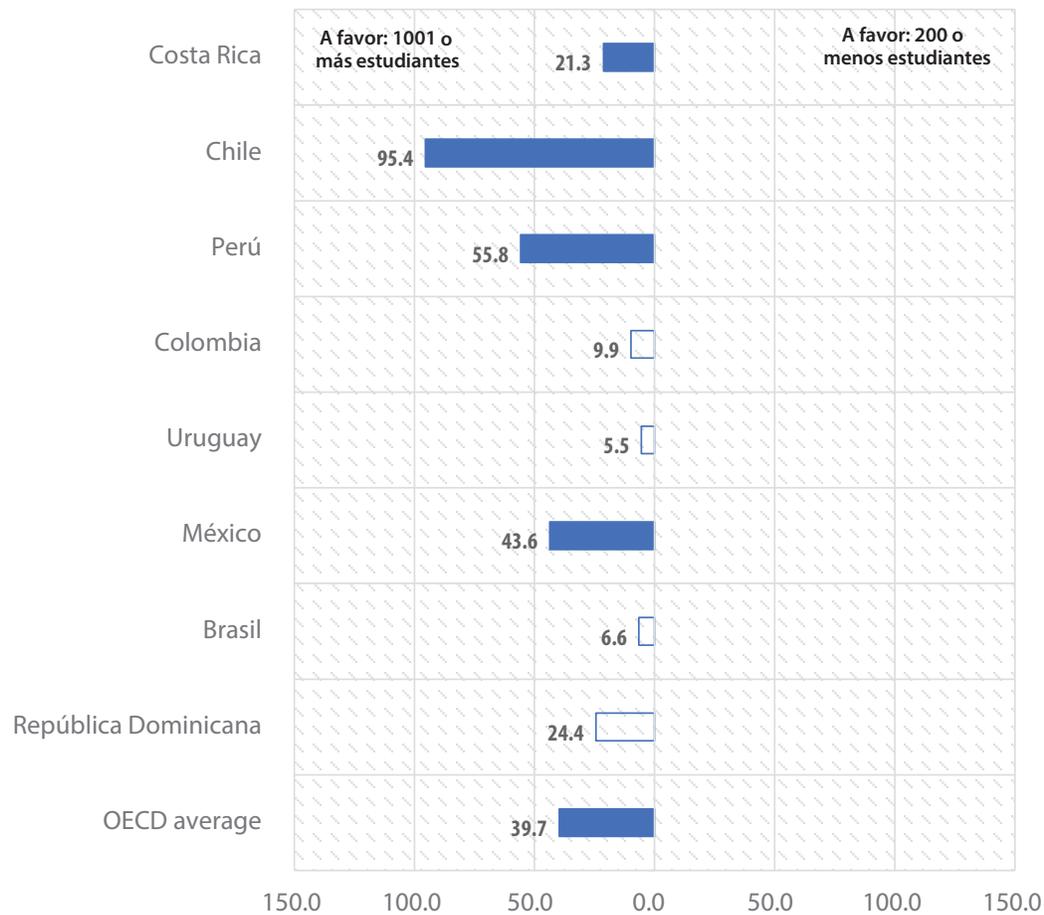
Nota: Las barras con color indican que las diferencias entre grupos son estadísticamente significativas al 5% de acuerdo al t-test para muestras independientes. Para el cálculo se usó el diseño muestral de la Encuesta PISA 2015.

Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015

Elaboración propia

Finalmente, en cuanto a las brechas de rendimiento debido al tamaño de las escuelas, se puede apreciar que para el promedio de la OECD y algunos países de la región esta diferencia resultó estadísticamente significativa. En países como Colombia, Brasil, Uruguay y República Dominicana las diferencias por tamaño de las escuelas no son estadísticamente significativas. En cambio, en Costa Rica, Chile, Perú y México, se observa que existen diferencias estadísticamente significativas a favor de las escuelas grandes (1001 o más estudiantes). En cuanto a la magnitud de la brecha, se aprecia que Chile es el país que presenta la mayor brecha (95 puntos) a favor de las escuelas grandes. En el caso de Perú y México, la brecha es similar, mientras que la menor brecha de rendimiento se presenta en Costa Rica (21 puntos).

**Gráfico 14. Brechas de rendimiento en Ciencias por tamaño de la escuela a la que asisten los estudiantes, PISA 2015**



Nota: Las barras con color indican que las diferencias entre grupos son estadísticamente significativas al 5% de acuerdo al t-test para muestras independientes. Para el cálculo se usó el diseño muestral de la Encuesta PISA 2015.

Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015

Elaboración propia

## Capítulo 6. Las actitudes de los estudiantes hacia las ciencias

La evaluación PISA 2015, no solo recoge información sobre las habilidades de los estudiantes de 15 años en ciencias, sino también recoge información sobre las actitudes que tienen los estudiantes sobre el área en la que están siendo evaluados. La evaluación PISA recogió información sobre las percepciones de los estudiantes acerca del *gusto, interés y utilidad* de las ciencias. De esta forma, no solo se cuenta con las escalas de habilidades de los estudiantes, sino también con medidas afectivas relacionadas con las ciencias que son instrumentos claves para que se mejore el aprendizaje de los estudiantes dado que estudiantes, que no cuentan con gusto, motivación e incluso no encuentran útil lo que aprenden, no van a asimilar mejor todo lo que se les enseñe en las aulas. A continuación, se presentan los principales resultados para los estudiantes dominicanos y demás países de la región.

### 6.1 Gusto por las Ciencias

La evaluación PISA 2015 incluyó una escala que mide el gusto o placer que sienten los estudiantes con el aprendizaje o el trabajo de las ciencias. La escala constaba de cinco enunciados y los estudiantes debían indicar su nivel de acuerdo o desacuerdo con cada uno de los mismos. El siguiente cuadro muestra el porcentaje de estudiantes que estaba *“de acuerdo”* o *“totalmente de acuerdo”* con diferentes enunciados relacionados al gusto por aprender o trabajar temas de ciencias. A nivel de cada ítem, se aprecia que, en la mayoría de países de la región, los estudiantes manifiestan en mayor medida *“disfrutar cuando adquieren conocimientos nuevos en ciencias”*, seguido de *“divertirse cuando aprenden sobre ciencias”* y *“le interesa aprender sobre ciencias”*.

Por otro lado, se puede apreciar que la mayoría de países de Latinoamérica, en promedio, se ubican por encima del promedio de países de la OECD, siendo Uruguay el único país donde los estudiantes se ubican por debajo del promedio de la OECD. En segundo lugar, se aprecia que existen diferencias marcadas entre los países de la región, siendo los estudiantes de República Dominicana quienes en mayor medida manifiestan tener un mayor placer por aprender o trabajar temas de ciencias, siendo las diferencias con los demás países estadísticamente significativas para cada uno los enunciados preguntados a los estudiantes. El otro extremo es Uruguay, se aprecia que es el país con los promedios más bajos de estudiantes que disfrutaban aprender o trabajar temas de ciencias, siendo aproximadamente la mitad de sus estudiantes quienes lo disfrutaban.

**Cuadro 1. Porcentaje de estudiantes “Totalmente de acuerdo” o “De acuerdo” con los diferentes enunciados sobre el gusto por las ciencias, PISA 2015**

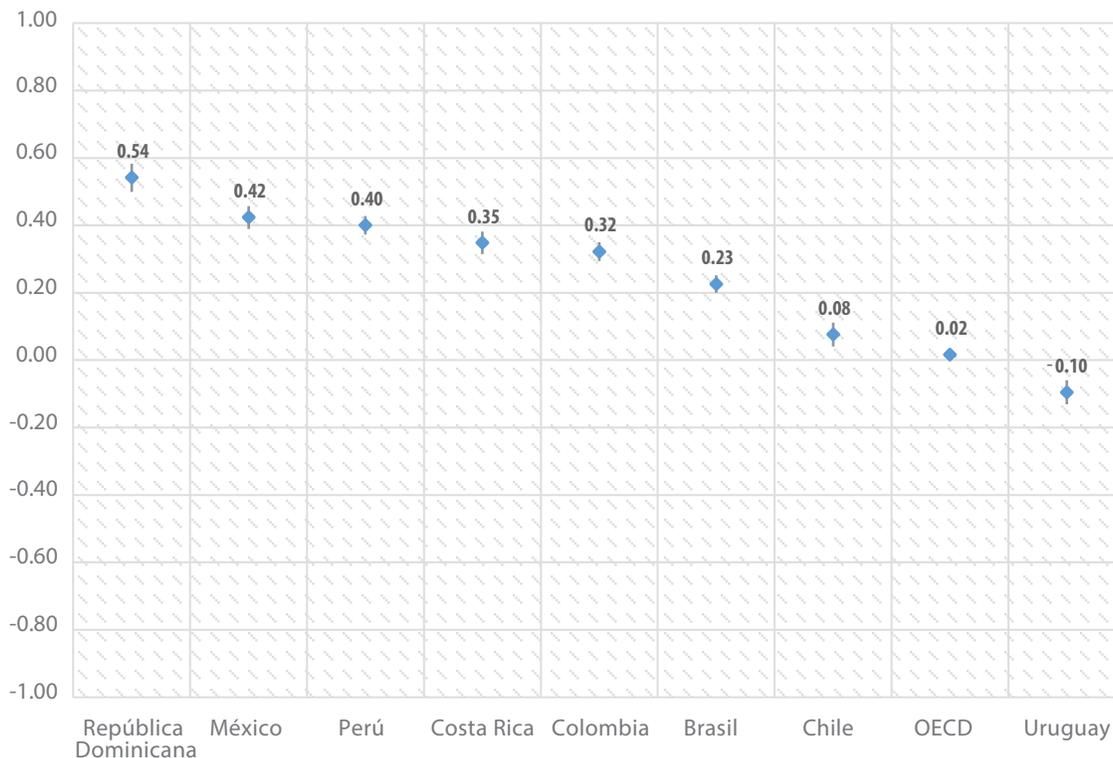
|  | BRASIL          | CHILE           | COLOMBIA        | COSTA RICA      | REPÚBLICA DOMINICANA | MÉXICO          | PERÚ            | URUGUAY         | OECD            |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Generalmente me divierto cuando aprendo sobre tópicos de ciencias. | 67.5<br>(0.701) | 67.3<br>(0.742) | 75.6<br>(0.583) | 74.2<br>(0.698) | 75.1<br>(0.752)      | 85.6<br>(0.605) | 80.5<br>(0.660) | 58.7<br>(0.825) | 62.8<br>(0.153) |
| Me gusta leer sobre ciencias.                                      | 64.0<br>(0.573) | 53.0<br>(0.746) | 64.9<br>(0.682) | 67.5<br>(0.703) | 75.8<br>(0.876)      | 69.6<br>(0.854) | 73.1<br>(0.695) | 46.6<br>(0.818) | 51.9<br>(0.155) |
| Soy feliz cuando trabajo en tópicos de ciencias.                   | 65.4<br>(0.563) | 57.3<br>(0.747) | 66.2<br>(0.686) | 64.7<br>(0.730) | 72.3<br>(0.958)      | 59.0<br>(0.912) | 73.1<br>(0.739) | 48.1<br>(0.788) | 54.9<br>(0.162) |
| Disfruto cuando adquiero conocimiento nuevo en ciencias.           | 80.1<br>(0.496) | 67.8<br>(0.685) | 78.9<br>(0.586) | 80.0<br>(0.661) | 83.4<br>(0.703)      | 84.1<br>(0.619) | 81.4<br>(0.637) | 64.0<br>(0.830) | 66.6<br>(0.144) |
| Me interesa aprender sobre ciencias.                               | 77.2<br>(0.474) | 66.5<br>(0.743) | 78.8<br>(0.554) | 78.1<br>(0.671) | 84.1<br>(0.689)      | 80.1<br>(0.693) | 79.4<br>(0.675) | 64.1<br>(0.785) | 63.8<br>(0.157) |

Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015

Elaboración propia

En cuanto a las diferencias entre países en el índice sobre *gusto por las ciencias*, en el siguiente gráfico se aprecia que los estudiantes dominicanos son los que mayor gusto o placer indican tener por trabajar o aprender temas de ciencias, siendo incluso las diferencias estadísticamente significativas con los demás países. Así mismo, se aprecia que Uruguay es el país donde los estudiantes tienen un menor gusto o placer por aprender o trabajar temas de ciencias, siendo incluso este promedio menor que el promedio de los países de la OECD.

**Gráfico 1. Puntaje promedio en la escala de *gusto por las ciencias*, PISA 2015**



Nota: Las barras negras finas son el intervalo de confianza al 95% para cada promedio.

Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015

Elaboración propia

## 6.2 Interés por las Ciencias

Otro tipo de actitud que se midió en PISA 2015 ha sido el interés o motivación de los estudiantes por temas relacionados a las ciencias. De esta manera, se les presentó cinco enunciados con diferentes temas generales relacionados a las ciencias (p.ej.: La Biosfera) donde ellos debían indicar su nivel de interés. A nivel de cada ítem, se puede apreciar que existe mayor interés de los estudiantes de la región por conocer temas relacionados con “como la ciencia puede ayudar a prevenir enfermedades” y “el universo y su historia”. Por otro lado, en casi todos los países latinoamericanos, con excepción de Uruguay, los estudiantes presentan mayores niveles de motivación por los temas de ciencia, a diferencia del promedio de estudiantes de la OECD. Se aprecia nuevamente que son los estudiantes dominicanos quienes en mayor medida manifiestan tener mayor interés por los temas de ciencias.

**Cuadro 2. Porcentaje de estudiantes que “Les interesa” o “Les interesa mucho” diferentes temas de ciencias consultados, PISA 2015**

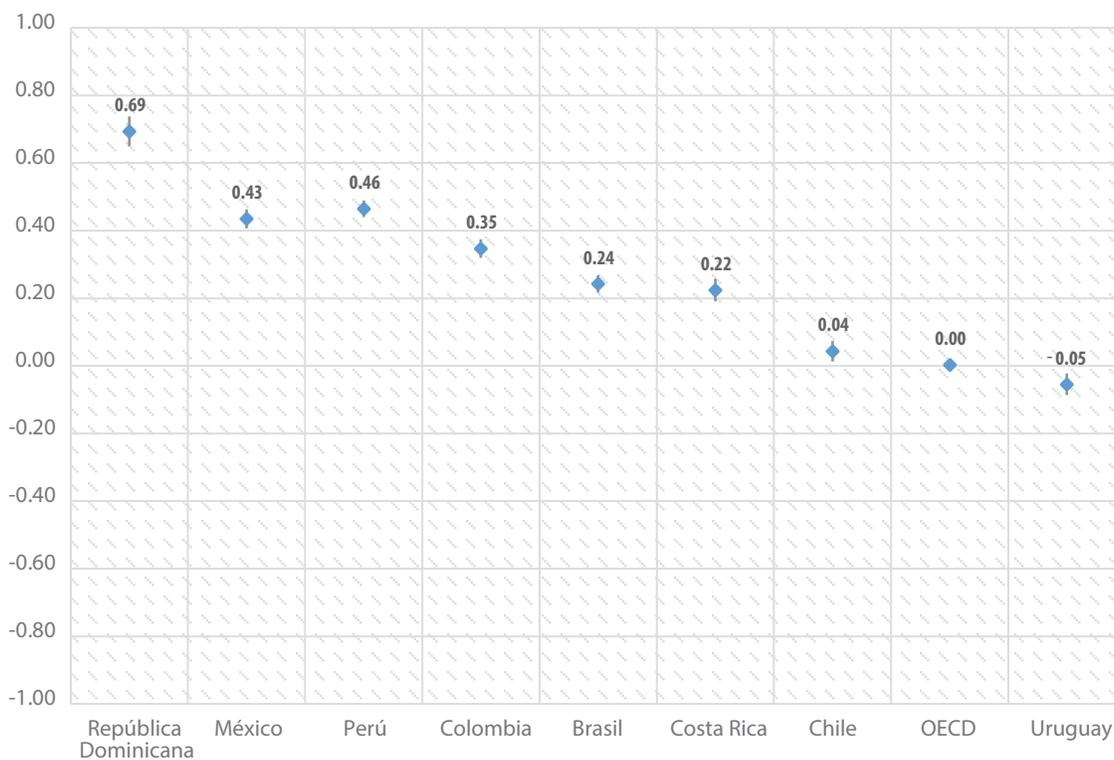
|   | BRASIL          | CHILE           | COLOMBIA        | COSTA RICA      | REPÚBLICA DOMINICANA | MÉXICO          | PERÚ            | URUGUAY         | OECD            |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| La Biosfera (por ejemplo, servicios de ecosistemas, sostenibilidad)             | 51.5<br>(0.685) | 40.8<br>(0.783) | 58.9<br>(0.780) | 52.8<br>(0.941) | 70.1<br>(0.974)      | 63.4<br>(0.872) | 60.4<br>(0.737) | 43.7<br>(0.903) | 40.7<br>(0.145) |
| Movimiento y fuerza (por ejemplo, velocidad, fricción.)                         | 55.7<br>(0.628) | 45.7<br>(0.768) | 59.1<br>(0.703) | 48.6<br>(0.821) | 77.6<br>(0.876)      | 61.6<br>(0.747) | 63.0<br>(0.770) | 42.5<br>(0.881) | 46.1<br>(0.142) |
| La energía y su transformación (por ejemplo, conservación, reacciones químicas) | 60.5<br>(0.699) | 47.8<br>(0.740) | 62.7<br>(0.654) | 53.1<br>(0.814) | 78.8<br>(0.980)      | 67.9<br>(0.687) | 67.2<br>(0.733) | 49.5<br>(0.807) | 48.5<br>(0.143) |
| El Universo y su historia   | 71.3<br>(0.627) | 67.6<br>(0.787) | 75.8<br>(0.580) | 71.9<br>(0.761) | 86.0<br>(0.730)      | 74.8<br>(0.681) | 81.8<br>(0.498) | 64.3<br>(0.714) | 66.0<br>(0.126) |
| Cómo la ciencia puede ayudarnos a prevenir enfermedades                         | 73.3<br>(0.602) | 68.0<br>(0.802) | 78.9<br>(0.647) | 74.5<br>(0.775) | 87.0<br>(0.799)      | 80.2<br>(0.782) | 85.1<br>(0.487) | 68.6<br>(0.710) | 66.1<br>(0.138) |

Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015

Elaboración propia

En cuanto a las diferencias en la escala global de interés por las ciencias, los resultados muestran que existe una marcada diferencia entre los estudiantes dominicanos con los estudiantes de los demás países y del promedio de la OECD en cuanto a su motivación por ver temas de ciencias, siendo en todos los casos las diferencias estadísticamente significativas. Por otro lado, Uruguay resulta nuevamente el país donde sus estudiantes, en promedio, presentan los menores niveles de motivación hacia temas de ciencias que sus pares de los otros países latinoamericanos.

**Gráfico 2. Puntaje promedio en la escala de interés por las ciencias, PISA 2015**



Nota: Las barras negras finas son el intervalo de confianza al 95% para cada promedio.

Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015

Elaboración propia

### 6.3 Utilidad de las ciencias

La utilidad de las ciencias es un indicador de la valoración cognitiva que dan los estudiantes a estudiar ciencias en función de los efectos en su futuro ocupacional o profesional. Se presentó a los estudiantes cuatro afirmaciones sobre la relación que habría entre estudiar ciencias y su futuro ocupacional o profesional. En el siguiente cuadro, se aprecian tres resultados importantes. En primer lugar, los estudiantes latinoamericanos, a diferencia del promedio de los estudiantes de la OECD, dan una mayor valoración por estudiar ciencias, ya sea para conseguir trabajo o para mejorar sus perspectivas profesionales como se pudo apreciar en los diferentes ítemes. En segundo lugar, se aprecia, a diferencia del *gusto* o *interés* por las ciencias, una menor heterogeneidad entre los países de la región dado que la diferencia en los puntajes promedios de los países está alrededor de las 0.30 DE, mientras que las otras escalas estaban por encima de las 0.50 DE. Por último, los estudiantes dominicanos dan mayor valoración cognitiva a estudiar ciencias, a diferencia de los estudiantes de los otros países, aspecto que muestra la gran valoración que dan a las ciencias.

**Cuadro 3. Porcentaje de estudiantes que está “Totalmente de acuerdo” o “De acuerdo” con diferentes afirmaciones sobre la utilidad de las ciencias, PISA 2015**

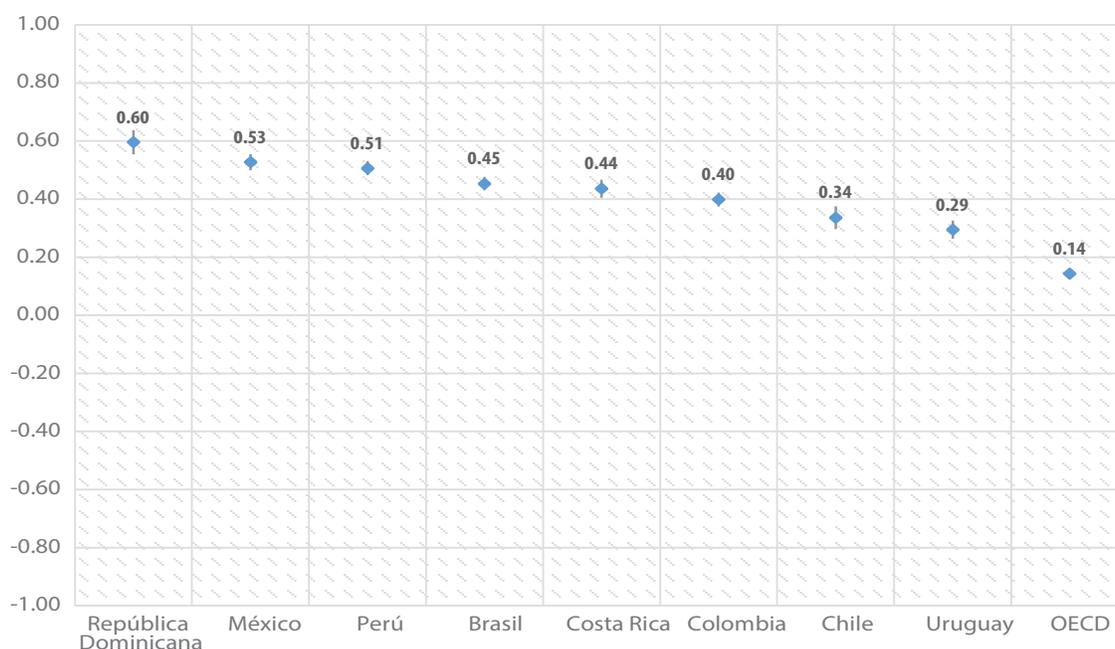
|   | BRASIL          | CHILE           | COLOMBIA        | COSTA RICA      | REPÚBLICA DOMINICANA | MÉXICO          | PERÚ            | URUGUAY         | OECD            |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Esforzarme en mis asignaturas de Ciencias de la Naturaleza vale la pena porque me ayudará con el trabajo que quiero después.                      | 81.9<br>(0.467) | 76.4<br>(0.726) | 82.4<br>(0.505) | 78.8<br>(0.656) | 84.3<br>(0.807)      | 85.0<br>(0.552) | 88.9<br>(0.533) | 79.6<br>(0.706) | 69.0<br>(0.140) |
| Lo que aprendo en mis asignaturas de Ciencias de la Naturaleza es importante para mí porque lo necesito para el trabajo que quiero hacer después. | 78.9<br>(0.557) | 70.1<br>(0.841) | 77.4<br>(0.599) | 74.0<br>(0.763) | 80.6<br>(0.845)      | 81.0<br>(0.620) | 85.4<br>(0.614) | 70.5<br>(0.806) | 63.6<br>(0.142) |
| Estudiar mis materias de Ciencias de la Naturaleza vale la pena porque lo que aprendo mejorará mis perspectivas profesionales                     | 85.3<br>(0.427) | 75.3<br>(0.777) | 79.3<br>(0.515) | 80.4<br>(0.658) | 84.7<br>(0.811)      | 85.0<br>(0.545) | 86.7<br>(0.568) | 71.4<br>(0.683) | 66.9<br>(0.125) |
| Muchas cosas que aprendo en mis asignaturas de Ciencias de la Naturaleza me ayudarán a conseguir un trabajo                                       | 75.7<br>(0.557) | 68.1<br>(0.907) | 72.1<br>(0.570) | 74.3<br>(0.760) | 79.0<br>(0.858)      | 79.5<br>(0.648) | 76.7<br>(0.834) | 66.3<br>(0.807) | 60.9<br>(0.134) |

Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015

Elaboración propia

Finalmente, en la escala global de *utilidad por las ciencias*, se puede apreciar que la mayoría de los países de la región se ubica por encima del promedio de la OECD, así mismo, que el promedio de los estudiantes de República Dominicana está por encima de los demás países de la región, a la vez que no se aprecian mayores diferencias entre los países latinoamericanos sobre la utilidad que tienen las ciencias para los estudiantes evaluados.

**Gráfico 3. Puntaje promedio en la escala de *utilidad por las ciencias*, PISA 2015**



Nota: Las barras negras finas son el intervalo de confianza al 95% para cada promedio.

Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015

Elaboración propia

## 6.4 Relación entre las actitudes y el rendimiento en ciencias

Un último aspecto que se exploró es la asociación entre las actitudes a las ciencias y el rendimiento. El siguiente cuadro presenta los coeficientes de correlación entre las diferentes variables. En primer lugar, se observa que existe una correlación positiva y significativa entre las diferentes medidas de actitudes, siendo la correlación más alta entre el *gusto* e *interés* por las ciencias. En segundo lugar, se aprecia que existe heterogeneidad en la magnitud de los efectos entre los países de la región. Chile y Brasil cuentan con las correlaciones más altas entre las diferentes medidas de actitudes, mientras que República Dominicana y Perú son los países con las correlaciones más bajas de los países de la región. En tercer lugar, se aprecia que existe una correlación positiva y significativa entre el *gusto* o *interés* por las ciencias con el rendimiento de los estudiantes en esta área; sin embargo, la correlación es baja en los países latinoamericanos a diferencia del promedio de países de la OECD. Finalmente, se aprecia que la correlación entre el rendimiento y la utilidad de las ciencias, tiene resultados mixtos en la región e incluso en los países donde la correlación es estadísticamente significativa, el sentido de la asociación es negativa. Brasil, Chile y México no muestran asociación significativa entre estas medidas, mientras que Colombia, Costa Rica, República Dominicana, Perú y Uruguay, presentan una correlación estadísticamente significativa pero negativa.

**Cuadro 4. Correlaciones entre el rendimiento en Ciencias de los estudiantes y los índices de gusto, interés y utilidad por las ciencias.**

| BRASIL      |       |         |          | CHILE       |       |         |          | COLOMBIA             |       |         |          |
|-------------|-------|---------|----------|-------------|-------|---------|----------|----------------------|-------|---------|----------|
|             | Gusto | Interés | Utilidad |             | Gusto | Interés | Utilidad |                      | Gusto | Interés | Utilidad |
| Interés     | 0.47  |         |          | Interés     | 0.48  |         |          | Interés              | 0.42  |         |          |
| Utilidad    | 0.31  | 0.18    |          | Utilidad    | 0.33  | 0.24    |          | Utilidad             | 0.22  | 0.11    |          |
| Rendimiento | 0.21  | 0.19    | 0.01     | Rendimiento | 0.20  | 0.16    | 0.00     | Rendimiento          | 0.08  | 0.16    | -0.07    |
| COSTA RICA  |       |         |          | MÉXICO      |       |         |          | REPÚBLICA DOMINICANA |       |         |          |
|             | Gusto | Interés | Utilidad |             | Gusto | Interés | Utilidad |                      | Gusto | Interés | Utilidad |
| Interés     | 0.44  |         |          | Interés     | 0.42  |         |          | Interés              | 0.37  |         |          |
| Utilidad    | 0.29  | 0.18    |          | Utilidad    | 0.25  | 0.20    |          | Utilidad             | 0.08  | 0.10    |          |
| Rendimiento | 0.07  | 0.16    | -0.06    | Rendimiento | 0.16  | 0.15    | 0.01     | Rendimiento          | 0.10  | 0.13    | -0.07    |
| PERÚ        |       |         |          | URUGUAY     |       |         |          | OECD                 |       |         |          |
|             | Gusto | Interés | Utilidad |             | Gusto | Interés | Utilidad |                      | Gusto | Interés | Utilidad |
| Interés     | 0.36  |         |          | Interés     | 0.47  |         |          | Interés              | 0.58  |         |          |
| Utilidad    | 0.19  | 0.19    |          | Utilidad    | 0.24  | 0.11    |          | Utilidad             | 0.41  | 0.29    |          |
| Rendimiento | 0.10  | 0.12    | -0.06    | Rendimiento | 0.22  | 0.22    | -0.07    | Rendimiento          | 0.28  | 0.24    | 0.07     |

Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015

Elaboración propia

## Capítulo 7. Las prácticas docentes en la enseñanza de las ciencias

El presente capítulo tiene como principal objetivo presentar las diferentes prácticas pedagógicas que emplean los docentes con sus estudiantes en el área de las ciencias. La evaluación PISA incluyó en el cuestionario de los estudiantes diferentes escalas que permiten medir las prácticas docentes relacionadas con: i) soporte académico a los estudiantes, ii) la forma de enseñar la materia, iii) retroalimentación que brinda a sus estudiantes, iv) uso de estrategias de adaptación para que los estudiantes entiendan el trabajo que vienen realizando, y v) el clima de disciplina que mantiene durante clase.

### 7.1 Soporte académico en la enseñanza de Ciencias

Un primer aspecto que se exploró es el relacionado con el soporte académico que brindan los docentes a sus estudiantes durante las clases de ciencias. En el siguiente cuadro se puede observar que la mayoría de los estudiantes manifiestan que los docentes realizan todas las acciones consultadas, siendo las dos principales las relacionadas con *demostrar el interés en el aprendizaje de los estudiantes* y *ayudar a los estudiantes con su aprendizaje*.

Otro aspecto que resulta interesante, es que los docentes de la región realizan, en mayor medida, acciones de soporte académico en ciencias con sus estudiantes que el promedio de los docentes de los países de la OECD. En cuanto a diferencias entre los países de la región, no se aprecian mayores diferencias en las acciones de soporte realizadas por los docentes, salvo en el caso de *dar una oportunidad para expresar sus opiniones a sus estudiantes*, donde los estudiantes de República Dominicana, México y Perú manifiestan que sus docentes realizan esta acción en mayor medida, a diferencia de los demás países de la región y del promedio de la OECD.

**Cuadro 1. Porcentaje de estudiantes que indican que “En todas las clases” o “En la mayoría de las clases” sus docentes realizan las siguientes de acciones de soporte académico en las clases de ciencias**

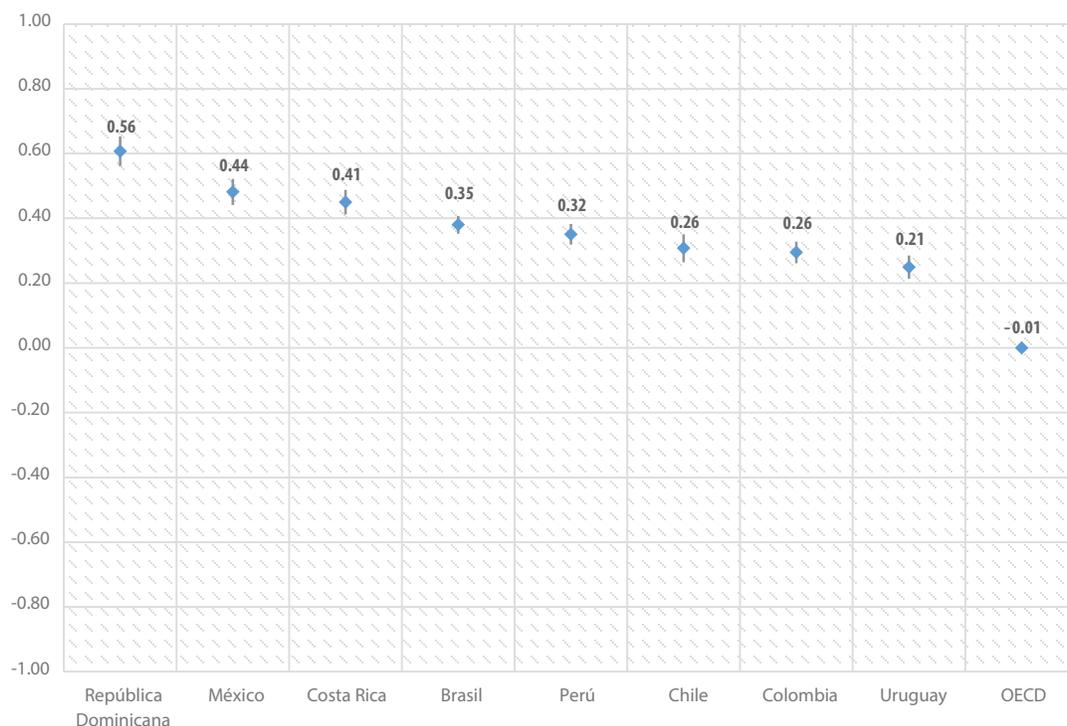
|  | BRASIL          | CHILE           | COLOMBIA        | COSTA RICA      | REPÚBLICA DOMINICANA | MÉXICO          | PERÚ            | URUGUAY         | OECD            |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Demuestra interés en el aprendizaje de cada estudiante         | 84.3<br>(0.484) | 82.1<br>(0.745) | 84.8<br>(0.622) | 87.6<br>(0.621) | 89.2<br>(0.690)      | 87.5<br>(0.598) | 84.0<br>(0.531) | 80.2<br>(0.706) | 68.9<br>(0.148) |
| Da ayuda extra cuando los estudiantes la necesitan             | 77.0<br>(0.542) | 78.0<br>(0.781) | 72.8<br>(0.742) | 81.0<br>(0.606) | 80.3<br>(0.861)      | 82.1<br>(0.707) | 78.4<br>(0.640) | 74.1<br>(0.836) | 73.4<br>(0.130) |
| Ayuda a los estudiantes con su aprendizaje                     | 84.8<br>(0.475) | 84.4<br>(0.617) | 82.6<br>(0.549) | 86.6<br>(0.533) | 87.3<br>(0.746)      | 85.2<br>(0.605) | 83.5<br>(0.616) | 80.5<br>(0.765) | 71.8<br>(0.132) |
| Continúa enseñando hasta que los estudiantes entiendan         | 80.6<br>(0.482) | 78.2<br>(0.875) | 75.6<br>(0.676) | 80.8<br>(0.713) | 83.9<br>(0.970)      | 79.8<br>(0.770) | 76.4<br>(0.680) | 77.7<br>(0.805) | 69.0<br>(0.161) |
| Da a los estudiantes una oportunidad de expresar sus opiniones | 76.6<br>(0.613) | 74.8<br>(0.899) | 76.6<br>(0.748) | 77.0<br>(0.690) | 86.1<br>(0.753)      | 82.3<br>(0.793) | 82.9<br>(0.652) | 74.7<br>(0.759) | 68.4<br>(0.138) |

Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015

Elaboración propia

Por último, en cuanto a las diferencias entre países en el *índice de soporte académico en ciencias a los estudiantes*, se aprecia que República Dominicana es el país en Latinoamérica donde los estudiantes manifiestan en mayor medida que sus docentes realizan acciones de soporte académico en ciencias, seguido por México y Costa Rica. Por otro lado, se aprecia que los países donde en menor medida los docentes realizan acciones de soporte académico en ciencias son Chile, Colombia y Uruguay. Sin embargo, cabe señalar que todos los países de Latinoamérica están por encima del promedio de los países de la OECD, mostrándose de esta manera que, a pesar de los bajos rendimientos de los estudiantes, los docentes vienen realizando acciones en favor de sus estudiantes para mejorar sus aprendizajes.

**Gráfico 1. Puntaje promedio en la escala de Soporte académico a los estudiantes en las clases de Ciencias**



Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015

Elaboración propia

## 7.2 Forma de enseñanza de las ciencias a los estudiantes

La forma de enseñanza de las ciencias es un aspecto que se consultó a los estudiantes en la evaluación PISA. En el siguiente cuadro se aprecia que, en la mayoría de los países de Latinoamérica, los estudiantes manifiestan que sus docentes no usan mucho las diferentes acciones consultadas en sus clases, siendo las acciones más usadas por los docentes las relacionadas con *explicar las ideas científicas* y *demostrar una idea* en clase. Otro aspecto que se observa es que los estudiantes de la OECD manifiestan que sus docentes usan en mayor medida estas acciones en clase a diferencia de la mayoría de los países de Latinoamérica, siendo sólo República Dominicana y México los países que tienen promedios por encima del promedio de la OECD.

**Cuadro 2. Porcentaje de estudiantes que indican que “En cada clase o casi cada clase” o “En muchas de las clases” sus docentes realizan las siguientes de acciones en clase**

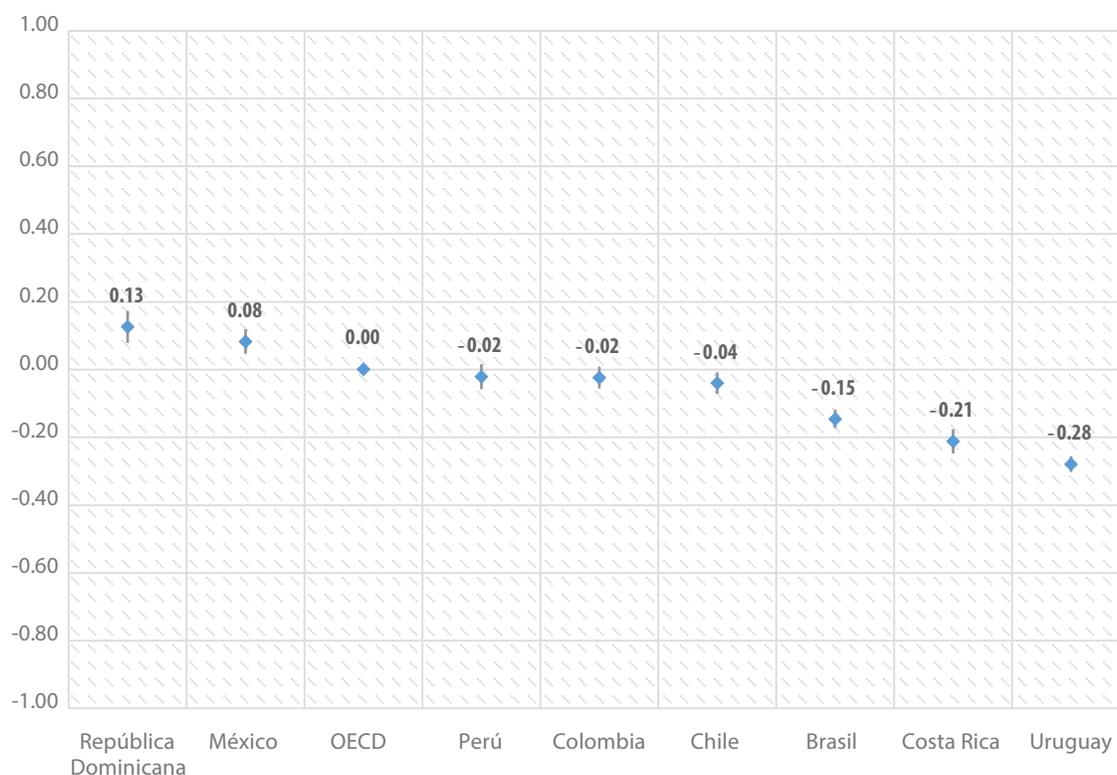
|  | BRASIL          | CHILE           | COLOMBIA        | COSTA RICA      | REPÚBLICA DOMINICANA | MÉXICO          | PERÚ            | URUGUAY         | OECD            |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Explica ideas científicas                        | 42.4<br>(0.666) | 51.5<br>(0.823) | 43.0<br>(0.804) | 52.0<br>(0.990) | 51.7<br>(1.056)      | 67.9<br>(0.778) | 58.1<br>(0.985) | 36.6<br>(0.691) | 54.8<br>(0.151) |
| Surge un debate entre toda la clase y el docente | 33.4<br>(0.602) | 27.3<br>(0.719) | 30.3<br>(0.625) | 24.8<br>(0.615) | 43.2<br>(1.225)      | 36.4<br>(0.966) | 42.2<br>(0.852) | 23.0<br>(0.532) | 40.0<br>(0.143) |
| Analiza nuestras preguntas                       | 45.3<br>(0.601) | 52.3<br>(0.994) | 55.6<br>(0.903) | 36.1<br>(0.892) | 62.3<br>(1.118)      | 47.8<br>(0.981) | 46.1<br>(0.862) | 39.9<br>(0.698) | 54.7<br>(0.177) |
| Demuestra una idea                               | 54.8<br>(0.636) | 62.7<br>(0.775) | 60.9<br>(0.727) | 58.6<br>(0.891) | 65.4<br>(1.071)      | 65.8<br>(0.750) | 52.4<br>(0.913) | 50.8<br>(0.798) | 53.9<br>(0.150) |

Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015

Elaboración propia

Finalmente, en cuanto a las diferencias entre países en el *índice de forma de enseñanza de las clases de ciencias*, se aprecia que República Dominicana y México son los países donde la mayoría de los estudiantes manifiestan que sus docentes realizan las prácticas antes señaladas en clase, mientras que Brasil, Costa Rica y Uruguay son los países donde los estudiantes manifiestan en menor medida que sus docentes usan estas prácticas en clase, estando incluso el promedio por debajo de los países de la OECD.

**Gráfico 2. Puntaje promedio en la escala de Forma de enseñanza de las clases de Ciencias**



Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015

Elaboración propia

### 7.3 Retroalimentación de los docentes en clase

Otra práctica docente que resulta relevante en el dictado de clases es el relacionado a la retroalimentación que brinda el o la docente a las diferentes tareas o trabajos de ciencias que realizan los estudiantes en clase. En el siguiente cuadro se aprecia que las estrategias de retroalimentación más empleadas son *decirles en cuales áreas pueden mejorar*, *decirles cómo pueden mejorar su desempeño* y *aconsejar sobre cómo pueden alcanzar sus metas de aprendizaje*.

En cuanto a las diferencias entre los países de Latinoamérica y el promedio de la OECD, se aprecia que casi todos los países de la región están por encima del promedio de la OECD, siendo Uruguay el único país que se encuentra por debajo. En cuanto a las diferencias entre países de Latinoamérica, se aprecia que República Dominicana y México son los países donde los estudiantes manifiestan, en mayor medida, que sus docentes usan estas estrategias de retroalimentación con sus estudiantes.

**Cuadro 3. Porcentaje de estudiantes que indican que “En cada clase o casi cada clase” o “En muchas de las clases” sus docentes realizan las siguientes de acciones en clase**

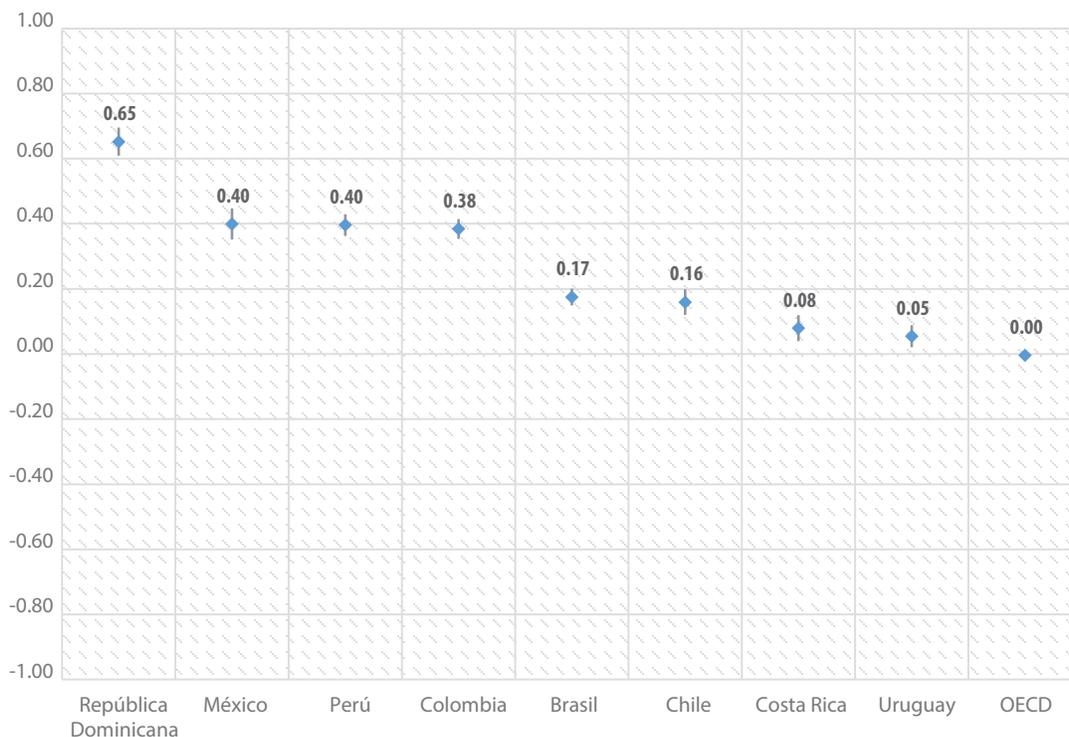
|  | BRASIL          | CHILE           | COLOMBIA        | COSTA RICA      | REPÚBLICA DOMINICANA | MÉXICO          | PERÚ            | URUGUAY         | OECD            |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Me dice como me está yendo en clase                            | 33.1<br>(0.643) | 31.5<br>(0.776) | 35.0<br>(0.694) | 32.9<br>(0.824) | 45.7<br>(1.008)      | 43.5<br>(0.904) | 33.1<br>(0.822) | 24.5<br>(0.673) | 27.6<br>(0.135) |
| Da retroalimentación sobre mis fortalezas en la asignatura     | 21.4<br>(0.510) | 30.8<br>(0.833) | 32.5<br>(0.729) | 25.7<br>(0.766) | 50.2<br>(1.041)      | 36.8<br>(0.950) | 32.5<br>(0.866) | 21.2<br>(0.728) | 25.2<br>(0.134) |
| Me dice en cuales áreas todavia puedo mejorar                  | 34.0<br>(0.580) | 34.6<br>(0.878) | 41.7<br>(0.713) | 30.7<br>(0.867) | 50.6<br>(1.094)      | 43.6<br>(1.049) | 40.6<br>(0.835) | 28.5<br>(0.925) | 29.6<br>(0.134) |
| Me dice cómo puedo mejorar mi desempeño                        | 37.9<br>(0.620) | 39.2<br>(0.834) | 43.6<br>(0.679) | 35.6<br>(0.899) | 55.0<br>(1.101)      | 47.4<br>(0.981) | 45.3<br>(0.787) | 30.9<br>(0.803) | 32.3<br>(0.126) |
| Me aconseja sobre cómo puedo alcanzar mis metas de aprendizaje | 42.4<br>(0.669) | 38.6<br>(0.811) | 45.7<br>(0.789) | 39.6<br>(0.826) | 59.1<br>(1.029)      | 47.8<br>(1.029) | 50.6<br>(0.888) | 30.9<br>(0.897) | 31.4<br>(0.132) |

Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015

Elaboración propia

Finalmente, en cuanto a las diferencias en el *índice de retroalimentación docente en las clases de ciencias*, se aprecia que República Dominicana es el país donde los estudiantes en mayor medida manifiesta que sus docentes usan estrategias de retroalimentación, estando por encima de los países de la región y del promedio de la OECD, mientras que Costa Rica y Uruguay son los países que en menor medida sus estudiantes manifiestan que los docentes usan estrategias de retroalimentación en clase.

**Gráfico 3. Puntaje promedio en la escala de Retroalimentación docente en las clases de ciencias**



Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015

Elaboración propia

## 7.4 Adecuación de las clases de acuerdo al nivel de aprendizaje de los estudiantes

Otra estrategia que usan los docentes durante el dictado de clases es el adaptar los contenidos a los diferentes niveles de habilidades de sus estudiantes. En el siguiente cuadro, se aprecia que la estrategia más usada es la de proveer ayuda individual cuando un estudiante tiene dificultades para entender un tema o tarea.

En cuanto a las diferencias entre los países de Latinoamérica y el promedio de la OECD, se aprecia que la mayoría de los países están por encima del promedio de la OECD, siendo Brasil, Perú y Uruguay los países que no presentan mayores diferencias con el promedio de la OECD. En cuanto a las diferencias entre los países de la región, se aprecia que son Chile, Costa Rica y México los países donde en mayor medida los estudiantes manifiestan que sus docentes realizan estrategias de retroalimentación en las clases de ciencias.

**Cuadro 4. Porcentaje de estudiantes que indican que “En cada clase o casi cada clase” o “En muchas de las clases” sus docentes realizan las siguientes de acciones en clase**

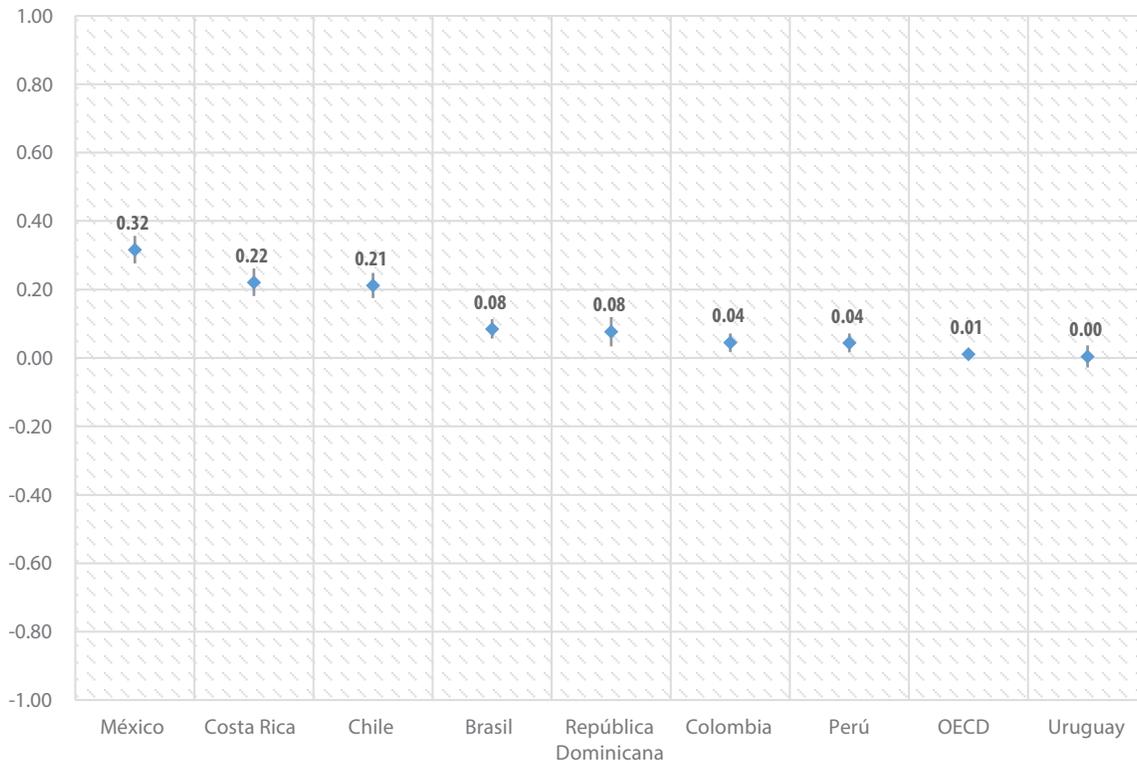
|   | BRASIL          | CHILE           | COLOMBIA        | COSTA RICA      | REPÚBLICA DOMINICANA | MÉXICO          | PERÚ            | URUGUAY         | OECD            |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Adapta la lección a las necesidades y conocimientos del grupo de clase  | 44.2<br>(0.739) | 51.6<br>(0.973) | 46.3<br>(0.705) | 52.2<br>(0.906) | 42.0<br>(1.129)      | 56.0<br>(0.944) | 38.1<br>(0.821) | 44.8<br>(0.773) | 45.2<br>(0.169) |
| Provee ayuda individual cuando un estudiante tiene dificultades para entender un tema o tarea                 | 48.2<br>(0.666) | 56.2<br>(0.848) | 47.0<br>(0.739) | 54.5<br>(0.880) | 49.8<br>(0.932)      | 59.2<br>(0.887) | 51.9<br>(0.797) | 43.5<br>(0.737) | 47.6<br>(0.143) |
| Cambia la estructura de una clase en un tema que la mayoría de los estudiantes encuentran difícil de entender | 41.6<br>(0.647) | 43.0<br>(0.921) | 37.0<br>(0.704) | 44.2<br>(0.927) | 39.4<br>(1.146)      | 49.2<br>(0.981) | 38.2<br>(0.807) | 39.3<br>(0.889) | 39.9<br>(0.162) |

Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015

Elaboración propia

Finalmente, en cuanto a las diferencias en el *índice de adecuación de las clases a la habilidad de los estudiantes*, se aprecia que México es el país donde en mayor medida los estudiantes manifiestan que sus docentes adecuan las clases de acuerdo a las habilidades de sus estudiantes seguido por Costa Rica y Chile, mientras los demás países de la región tienen promedios similares e incluso al promedio de los países de la OECD.

**Gráfico 4. Puntaje promedio en la escala de Adecuación de las clases**



Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015

Elaboración propia

### 7.5 Clima disciplinario en el aula

Un aspecto que facilita el aprendizaje de los estudiantes es el clima al interior del aula, aspecto que depende no solo de los mismos estudiantes sino también del docente de clase. Así, se consultó a los estudiantes sobre el clima disciplinario en las clases de ciencias. En el siguiente cuadro se aprecia que aproximadamente la tercera parte de los estudiantes manifiestan que existen diferentes tipos de interrupciones por parte de los estudiantes en las clases de ciencias. Se puede apreciar que las principales interrupciones son las referidas a que *los estudiantes no escuchan lo que dicen el (la) profesor(a) y el ruido y desorden en el aula*.

En cuanto a las diferencias entre los países de Latinoamérica y el promedio de la OECD, no se aprecia mayores diferencias en los promedios para las diferentes interrupciones consultadas, los únicos países que están por debajo del promedio de la OECD en todos los aspectos consultados son Perú y México, mientras Brasil es el país donde sus estudiantes manifiestan en mayor medida que existe interrupciones por parte de los estudiantes en el dictado de las clases de ciencias.

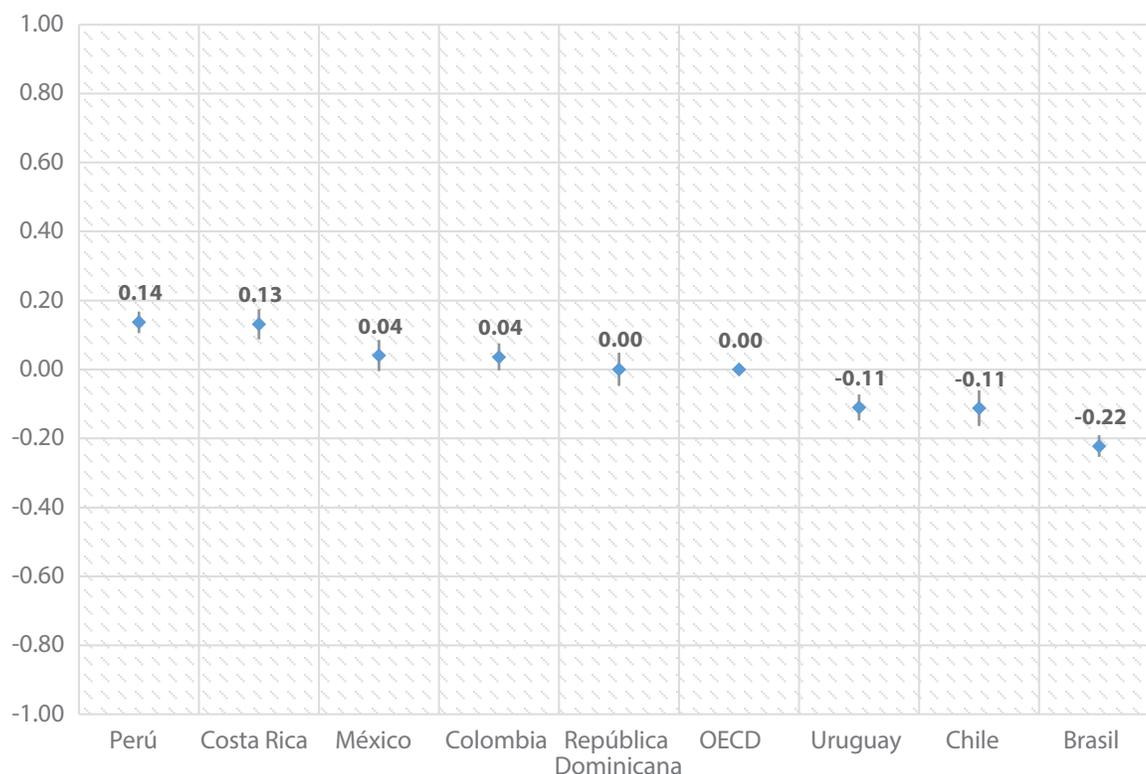
**Cuadro 5. Porcentaje de estudiantes que indican que “En cada clase” o “En la mayoría de las clases” suceden los siguientes aspectos durante las clases de ciencias**

|  | BRASIL          | CHILE           | COLOMBIA        | COSTA RICA      | REPÚBLICA DOMINICANA | MÉXICO          | PERÚ            | URUGUAY         | OECD            |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Los estudiantes no escuchan lo que dice el(la) profesor(a)                             | 38.0<br>(0.769) | 27.4<br>(1.056) | 27.3<br>(0.867) | 25.6<br>(0.822) | 34.3<br>(0.961)      | 27.7<br>(0.770) | 22.9<br>(0.624) | 31.6<br>(0.796) | 32.0<br>(0.156) |
| Hay ruido y desorden   | 37.7<br>(0.827) | 36.4<br>(1.183) | 30.0<br>(0.917) | 30.7<br>(0.872) | 30.8<br>(0.961)      | 31.6<br>(0.980) | 25.4<br>(0.730) | 38.1<br>(0.875) | 33.1<br>(0.157) |
| El(la) profesor(a) tiene que esperar mucho tiempo para que los estudiantes se aquieten | 35.1<br>(0.777) | 34.1<br>(1.152) | 24.3<br>(0.863) | 23.9<br>(0.902) | 29.4<br>(1.034)      | 22.5<br>(0.871) | 18.7<br>(0.572) | 38.4<br>(0.814) | 28.5<br>(0.164) |
| Los estudiantes no pueden trabajar bien  | 28.4<br>(0.720) | 20.3<br>(0.908) | 17.6<br>(0.604) | 15.4<br>(0.636) | 23.5<br>(0.863)      | 21.5<br>(0.713) | 15.9<br>(0.515) | 20.3<br>(0.699) | 21.5<br>(0.131) |
| Los estudiantes empiezan a trabajar un largo tiempo después de que la clase empieza    | 40.3<br>(0.688) | 29.4<br>(0.979) | 25.1<br>(0.773) | 23.4<br>(0.781) | 33.2<br>(0.878)      | 24.0<br>(0.772) | 19.4<br>(0.655) | 25.3<br>(0.663) | 25.5<br>(0.133) |

Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015  
Elaboración propia

Finalmente, en cuanto a las diferencias entre países en el índice de clima disciplinario en las clases de ciencias, se aprecia que son Perú y Costa Rica los países que cuentan con un mejor clima disciplinario en clase a diferencia de los demás países de la región e incluso del promedio de los países de la OECD, mientras que Uruguay, Chile y Brasil son los países donde sus estudiantes manifiestan, en mayor medida, que existen interrupciones en clase, siendo este promedio incluso por debajo del promedio de los países de la OECD.

**Gráfico 5. Puntaje promedio en la escala de Clima disciplinario en las clases de ciencias**



Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015  
Elaboración propia

## 7.6 Relación entre las prácticas docentes y el rendimiento en ciencias

Un último aspecto que se exploró es la asociación entre las diferentes prácticas docentes y el rendimiento en la escala global de ciencias. En el siguiente cuadro se presentan las correlaciones entre las diferentes escalas con el rendimiento en ciencias tanto para el promedio de los países de la OECD como para cada país de la región. En primer lugar, se puede apreciar que existe una correlación positiva entre el rendimiento en ciencias con las escalas de forma de enseñanza, adecuación a las habilidades de los estudiantes, y el clima disciplinario en las clases de ciencias. En segundo lugar, las escalas del soporte académico a los estudiantes y la retroalimentación que brindan los docentes presentan, en la mayoría de los casos, una correlación negativa y significativa, este aspecto se puede deber a que no necesariamente se ha podido capturar mediante las escalas usadas la forma de instrucción de ciencias que usan los docentes y las diferentes formas de retroalimentación en clase, sino más bien se podría estar capturando las estrategias más tradicionales en estos temas. Es probable también que los docentes ofrezcan más soporte y retroalimentación a los estudiantes que presentan mayores debilidades.

Finalmente, se puede apreciar que en todos los países de la región y en el promedio de los países de la OECD, se aprecia que las diferentes escalas o índices de prácticas docente tienen una correlación positiva y significativa, siendo las correlaciones con mayor magnitud entre la adecuación de las clases a las habilidades de los estudiantes y las demás escalas.

**Cuadro 6. Correlación entre el rendimiento en Ciencias de los estudiantes y los índices de prácticas docentes**

| BRASIL            |              |             |             |                   |             |
|-------------------|--------------|-------------|-------------|-------------------|-------------|
|                   | RENDIMIENTO  | SOPORTE     | FORMA       | RETROALIMENTACIÓN | ADECUACIÓN  |
| Soporte           | -0.05        |             |             |                   |             |
| Forma             | <b>0.14</b>  | <b>0.44</b> |             |                   |             |
| Retroalimentación | <b>-0.16</b> | <b>0.31</b> | <b>0.38</b> |                   |             |
| Adecuación        | <b>0.02</b>  | <b>0.42</b> | <b>0.43</b> | <b>0.50</b>       |             |
| Clima             | <b>0.10</b>  | <b>0.15</b> | <b>0.17</b> | <b>0.12</b>       | <b>0.19</b> |
| CHILE             |              |             |             |                   |             |
|                   | RENDIMIENTO  | SOPORTE     | FORMA       | RETROALIMENTACIÓN | ADECUACIÓN  |
| Soporte           | -0.03        |             |             |                   |             |
| Forma             | <b>0.12</b>  | <b>0.35</b> |             |                   |             |
| Retroalimentación | <b>-0.13</b> | <b>0.43</b> | <b>0.39</b> |                   |             |
| Adecuación        | <b>0.10</b>  | <b>0.54</b> | <b>0.42</b> | <b>0.50</b>       |             |
| Clima             | <b>0.17</b>  | <b>0.20</b> | <b>0.15</b> | <b>0.13</b>       | <b>0.19</b> |
| COLOMBIA          |              |             |             |                   |             |
|                   | RENDIMIENTO  | SOPORTE     | FORMA       | RETROALIMENTACIÓN | ADECUACIÓN  |
| Soporte           | <b>-0.05</b> |             |             |                   |             |
| Forma             | <b>0.21</b>  | <b>0.28</b> |             |                   |             |
| Retroalimentación | <b>-0.13</b> | <b>0.38</b> | <b>0.37</b> |                   |             |
| Adecuación        | <b>0.12</b>  | <b>0.42</b> | <b>0.46</b> | <b>0.51</b>       |             |
| Clima             | <b>0.11</b>  | <b>0.08</b> | <b>0.12</b> | <b>0.07</b>       | <b>0.11</b> |

| COSTA RICA           |              |             |             |                   |             |
|----------------------|--------------|-------------|-------------|-------------------|-------------|
|                      | RENDIMIENTO  | SOORTE      | FORMA       | RETROALIMENTACIÓN | ADECUACIÓN  |
| Soporte              | 0.00         |             |             |                   |             |
| Forma                | <b>0.11</b>  | <b>0.26</b> |             |                   |             |
| Retroalimentación    | <b>-0.14</b> | <b>0.36</b> | <b>0.35</b> |                   |             |
| Adecuación           | <b>0.09</b>  | <b>0.52</b> | <b>0.40</b> | <b>0.49</b>       |             |
| Clima                | <b>0.05</b>  | <b>0.17</b> | <b>0.06</b> | <b>0.12</b>       | <b>0.15</b> |
| REPÚBLICA DOMINICANA |              |             |             |                   |             |
|                      | RENDIMIENTO  | SOORTE      | FORMA       | RETROALIMENTACIÓN | ADECUACIÓN  |
| Soporte              | <b>-0.08</b> |             |             |                   |             |
| Forma                | <b>0.13</b>  | <b>0.21</b> |             |                   |             |
| Retroalimentación    | -0.02        | <b>0.32</b> | <b>0.49</b> |                   |             |
| Adecuación           | <b>0.09</b>  | <b>0.29</b> | <b>0.48</b> | <b>0.61</b>       |             |
| Clima                | <b>0.14</b>  | <b>0.15</b> | <b>0.19</b> | <b>0.14</b>       | <b>0.18</b> |
| MÉXICO               |              |             |             |                   |             |
|                      | RENDIMIENTO  | SOORTE      | FORMA       | RETROALIMENTACIÓN | ADECUACIÓN  |
| Soporte              | <b>-0.04</b> |             |             |                   |             |
| Forma                | <b>0.11</b>  | <b>0.34</b> |             |                   |             |
| Retroalimentación    | <b>-0.13</b> | <b>0.41</b> | <b>0.42</b> |                   |             |
| Adecuación           | <b>0.04</b>  | <b>0.50</b> | <b>0.48</b> | <b>0.55</b>       |             |
| Clima                | <b>0.12</b>  | <b>0.19</b> | <b>0.15</b> | <b>0.12</b>       | <b>0.19</b> |
| PERÚ                 |              |             |             |                   |             |
|                      | RENDIMIENTO  | SOORTE      | FORMA       | RETROALIMENTACIÓN | ADECUACIÓN  |
| Soporte              | <b>-0.11</b> |             |             |                   |             |
| Forma                | 0.01         | <b>0.41</b> |             |                   |             |
| Retroalimentación    | <b>-0.11</b> | <b>0.42</b> | <b>0.54</b> |                   |             |
| Adecuación           | 0.00         | <b>0.46</b> | <b>0.52</b> | <b>0.60</b>       |             |
| Clima                | <b>0.06</b>  | <b>0.20</b> | <b>0.20</b> | <b>0.14</b>       | <b>0.18</b> |
| URUGUAY              |              |             |             |                   |             |
|                      | RENDIMIENTO  | SOORTE      | FORMA       | RETROALIMENTACIÓN | ADECUACIÓN  |
| Soporte              | <b>-0.11</b> |             |             |                   |             |
| Forma                | <b>0.15</b>  | <b>0.20</b> |             |                   |             |
| Retroalimentación    | <b>-0.13</b> | <b>0.31</b> | <b>0.33</b> |                   |             |
| Adecuación           | <b>0.09</b>  | <b>0.44</b> | <b>0.37</b> | <b>0.43</b>       |             |
| Clima                | <b>0.11</b>  | <b>0.06</b> | <b>0.08</b> | 0.01              | <b>0.12</b> |
| OECD                 |              |             |             |                   |             |
|                      | RENDIMIENTO  | SOORTE      | FORMA       | RETROALIMENTACIÓN | ADECUACIÓN  |
| Soporte              | <b>-0.02</b> |             |             |                   |             |
| Forma                | <b>0.10</b>  | <b>0.41</b> |             |                   |             |
| Retroalimentación    | <b>-0.16</b> | <b>0.40</b> | <b>0.38</b> |                   |             |
| Adecuación           | <b>0.06</b>  | <b>0.56</b> | <b>0.46</b> | <b>0.49</b>       |             |
| Clima                | <b>0.16</b>  | <b>0.18</b> | <b>0.14</b> | <b>0.07</b>       | <b>0.18</b> |

Nota: Correlaciones en negrita indican que es estadísticamente significativa al 5%.

Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015

Elaboración propia

## Capítulo 8. Factores asociados al rendimiento académico en República Dominicana.

El presente capítulo tiene como objetivo identificar los factores asociados al rendimiento de los estudiantes dominicanos, usando los datos recogidos en la última Evaluación PISA 2015. En primer lugar, se presenta una breve revisión de la literatura sobre las principales variables asociadas al rendimiento de los estudiantes en República Dominicana para luego proceder a ver los resultados de los análisis multivariados realizados.

### 8.1 Revisión de Literatura

Estudios internacionales advierten que el bajo rendimiento escolar, a nivel primario y secundario, representa una problemática constante en los países de Latinoamérica y el Caribe (Banco Mundial, 2003; Jules, Miller & Armstrong, 2006; UNESCO, 2015; UNESCO, 2016). Motivo por el que las reformas educativas en esta región mantienen esfuerzos para evaluar constantemente el logro de los estudiantes con el propósito de mejorar la calidad educativa a nivel escolar (UNESCO, 2000).

Entre los países del Caribe, República Dominicana se destaca por tener los índices más bajos de gasto público por alumno (menores al 10% del PIB por habitante), tanto para educación primaria como secundaria (UNESCO, 2013). Esto alerta debido a su impacto en la calidad de educación y en los resultados académicos, donde los estudiantes dominicanos se destacan negativamente en comparación a otros países del Caribe y América Latina (UNESCO, 2016). Así, los resultados del Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo [TERCE] reportan que los estudiantes de República Dominicana se ubican por debajo del promedio regional en las áreas de matemáticas, lectura, escritura y ciencias (UNESCO, 2015).

El bajo rendimiento académico en la etapa escolar influye en la incidencia del retraso escolar y la repetición de grado, fenómenos que con alta frecuencia anteceden a la deserción escolar (UNESCO, 2013). Según el Banco Mundial (2003), estos fenómenos están marcadamente presentes en República Dominicana, ya que, por un lado, la tasa de supervivencia hacia el último grado de primaria advierte que el abandono escolar es bastante recurrente y, por otro, existe una alta proporción de niños en edad escolar que no asisten a la secundaria.

Dado aquellos resultados, es una tarea fundamental identificar los factores asociados al rendimiento académico en República Dominicana. Estudios anteriores en República Dominicana, el Caribe y América Latina indican que los factores asociados al rendimiento académico podrían dividirse de esta manera: i) las características individuales con relación a aquellos rasgos particulares de los estudiantes, ii) las características familiares, que pueden implicar las particularidades socioeconómicas de las familias y iii) las características propias del entorno escolar y del contexto (Alexander & Maeda, 2015; Lisle, Smith & Jules, 2010; George, 2012; UNESCO, 2015; UNESCO, 2016).

#### 8.1.1 Factores individuales

En la literatura revisada, se ha hallado que la variable de género influye en el rendimiento escolar de los estudiantes latinoamericanos y caribeños. Según el estudio TERCE, a nivel regional existen disparidades que favorecen a los niños en el área de matemáticas y a las niñas en el área de lectura (UNESCO, 2015). Sin embargo, el caso de República Dominicana es uno de los más reveladores ya que se identifica que las niñas de tercer grado tienen mayor ventaja que los niños en el área de matemáticas, aún luego de considerar el nivel socioeconómico (UNESCO, 2015).

De otra forma, un estudio realizado por Oliver (2014) pudo resaltar las diferencias de competencias y habilidades desarrolladas entre aquellos estudiantes de 6 y 11 años que viven en bateyes<sup>8</sup> y los estudiantes que viven en un distrito urbano-marginal de República Dominicana. Los resultados resaltaron la marcada disparidad entre ambos a nivel de habilidades de comunicación y lectoescritura. En cuanto a competencias de comunicación, el 44% de estudiantes de 6 años en los bateyes presentaban dificultades para comprender preguntas e instrucciones sencillas, demostrando un mínimo de capacidad comunicativa. En relación a la capacidad de lectoescritura, la comparación también mostró desventaja en los estudiantes de los bateyes, donde la mayor proporción de alumnos de 11 años eran analfabetos. Los autores discuten entorno a la inequidad educativa en República Dominicana, característica que pone en manifiesto la desigualdad que afecta y debilita el derecho a la educación y que afecta mayormente a las poblaciones en situación de pobreza. De esta forma, el acceso a la escuela para la población pobre es altamente diferenciada, lo que pone en evidencia que existe en este país un problema relevante respecto a la cobertura educativa en sectores rurales y marginados (Giliberti, 2013).

Por su parte, el estudio TERCE identificó otros factores individuales vinculados al rendimiento educativo de los estudiantes de República Dominicana. Así, se destacó que aquellos estudiantes que trabajan en edad escolar presentan menores niveles en el logro académico en comparación a sus pares que no trabajan. En el caso de República Dominicana, esta situación es particularmente alarmante dado que es el país de la región con mayores frecuencias de estudiantes de tercer grado que trabajan en edad escolar (11.7%) (UNESCO, 2015). Así también, el estado de migración se halla como un factor que influye en el logro académico de los estudiantes dominicanos. De esta forma, los niños migrantes obtienen resultados más bajos que los niños no migrantes en las áreas de matemáticas, lectura, escritura y ciencias (UNESCO, 2016).

Existen también factores individuales, asociados a la escuela, que se vinculan significativamente con el rendimiento académico. Así, el TERCE encontró que la repetición de grado y la inasistencia a clases (dos a más veces al mes) son factores asociados negativamente al logro en matemáticas, lectura, escritura y ciencias. Esto resulta de relevancia para República Dominicana, ya que, éste se encuentra entre los países con mayor porcentaje de estudiantes repitentes de tercer y sexto grado (entre 25.8% y 39.3%) y con ausencias al mes (entre 30.1 y 37.3%) (UNESCO, 2015).

### **8.1.2 Factores del entorno familiar**

En la República Dominicana, la influencia de los padres en el aprendizaje de los estudiantes parece tener una relevancia alta. Es así que Sommers, McEwan & Willms (2004) hallaron que los estudiantes de cuarto de primaria con mejor rendimiento en matemáticas y lenguaje, suelen provenir de familias donde existen mayores recursos educativos y donde los padres se encuentran más involucrados en las actividades de la escuela. Jiménez & Lockheed (1995) en una muestra de estudiantes de matemáticas de escuelas públicas y privadas en zonas urbanas de República Dominicana, identificaron que un alto nivel de educación en la madre se relacionaba negativamente con los resultados del estudiante. Los autores indicaron que, esta relación podría deberse a que las madres mejor educadas se dedican más a actividades laborales y pasan menos tiempo en sus hogares.

Por último, el estudio TERCE identificó una relación positiva y significativa entre el nivel socioeconómico y cultural de las familias (incluye antecedentes educativos, económicos y laborales de los padres, además de posesiones, libros y características de la construcción de la vivienda) con el logro académico en la mayoría de países participantes, incluido República Dominicana. Esta asociación tiende en promedio a ser mayor en matemática y lectura, con una magnitud de 36 puntos, mientras que en el área de ciencias es de 29.

8. Los bateyes son pequeñas comunidades rurales conformadas por trabajadores de caña de azúcar y sus familias quienes son instalados en viviendas y territorios de propiedad de la empresa azucarera.

### 8.1.3 Factores de la escuela y del contexto

Distintos hallazgos resaltan que el tipo de escuela tiene influencia en los resultados académicos de los estudiantes. Por ejemplo, Sommers et al. (2004) utilizaron data de 10 países (Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Chile, República Dominicana, México, Paraguay, Perú y Venezuela) para explorar las variables vinculadas al rendimiento escolar en estudiantes de cuarto de primaria y hallaron que existen diferencias sustanciales y consistentes entre el logro de escuelas públicas y privadas, siendo estas últimas las de mejor rendimiento en matemáticas y lenguaje.

En un estudio realizado en República Dominicana y otros países en vías de desarrollo, Jiménez, Lockheed & Paqueo (1991) encontraron que, aun manteniendo constantes las variables de contexto, la ventaja de las escuelas privadas persiste. Los autores explicaron que las variaciones en el nivel socioeconómico (NSE) no invierten el efecto de las escuelas privadas, aunque la ventaja de éstas sí decrece junto con el NSE. Jiménez & Lockheed (1995) reportaron similares resultados en escuelas urbanas de República Dominicana. Según los autores, incluso luego de controlar las variables individuales y socioeconómicas, los estudiantes de último año en escuelas privadas mostraron un mejor desempeño en las pruebas de matemáticas (entre 3 y 7 puntos) que sus pares en escuelas públicas.

Tal resultado fue relacionado con la eficacia de enseñanza en ambos tipos de escuelas. Así, Jiménez et al. (1991) reportaron que, en distintos países en vías de desarrollo, por el mismo costo unitario, las escuelas privadas proveen al menos tres veces más aprendizaje que las escuelas públicas. Jiménez & Lockheed (1995) coincidieron con este resultado en República Dominicana, ya que el gasto por estudiante en escuelas privadas fue 43% menor que en escuelas públicas, mientras que, sus resultados en matemáticas fueron 31% más altos.

Sin embargo, la diferencia en el nivel de logro de estudiantes no se hace evidente solo por el nivel de efectividad de la escuela. Algunos estudios han demostrado que las características del contexto influyen en que los alumnos de colegios privados muestren mejores resultados. Así, según el estudio TERCE, el nivel socioeconómico (NSE) promedio de la escuela es un factor fuertemente relacionado con mejores resultados en rendimiento académico y, a su vez, es asociado con el tipo de escuela. De esta forma, en República Dominicana las escuelas privadas son aquellas con estudiantes de NSE más alto y las públicas las más desfavorecidas económicamente (UNESCO, 2015).

Jiménez y Lockheed (1995) encontraron que, en República Dominicana, los estudiantes de escuelas urbanas privadas vienen de entornos más privilegiados que sus pares en escuelas públicas. En promedio, los estudiantes de escuelas privadas tenían madres más educadas, padres con ocupaciones mejor asalariadas y vivían en hogares en mejores condiciones infraestructurales.

Por su parte, Sommers et al. (2004) hicieron un análisis multinivel para estimar las variables vinculadas a las diferencias entre tipos de escuela en República Dominicana y otros 9 países latinoamericanos. Sus resultados mostraron que, luego de tomar en cuenta los efectos del contexto del estudiante (p.ej.: años de escolaridad materna, si ambos padres viven en el hogar), las diferencias de logro entre tipo de escuela declinaban marcadamente. Más aún, si se controlaban las características del grupo de pares en la escuela (p.ej.: promedio de características familiares en estudiantes, promedio de involucramiento de los padres en la escuela, promedio de estilos de conducta en estudiantes), las diferencias se volvían aún más pequeñas y, en algunos casos, negativas. Tales resultados llevaron a la conclusión de que las características del grupo de pares son fundamentales para entender la ventaja comúnmente identificada en escuelas privadas.

De manera similar, Jiménez & Lockheed (1995) hallaron que las variables de la escuela permitían explicar las diferencias de logro entre las escuelas públicas y privadas en zonas urbanas. Es así que, luego de mantener constantes las variables de la escuela (p.ej.: prácticas docentes, características de la formación docente), se encontró una disminución sustancial en la ventaja que mantiene la escuela privada sobre la pública.

La ubicación geográfica de la escuela también es un factor relacionado al rendimiento académico. Los resultados del estudio TERCE mostraron que, las escuelas ubicadas en zonas rurales tienen menores niveles de rendimiento académico en comparación con las escuelas públicas ubicadas en zonas urbanas. Nuevamente, una parte sustancial de las desventajas fueron explicadas por el menor NSE existente de zonas rurales. Así, en República Dominicana, los estudiantes de tercer grado mostraron mejores niveles de logro en matemática y lectura luego de mantener constantes las características socioeconómicas de los alumnos.

Las anteriores investigaciones coinciden con los supuestos de Giliberti (2013) respecto a las desventajas en la educación en República Dominicana. Tales desventajas perjudican a los contextos más desfavorecidos social y económicamente y, además, la agrupación de alumnos con determinadas características en uno u otro tipo de escuela permite que se sigan reproduciendo las desigualdades sociales en dicho país.

La percepción de violencia en los alrededores de la escuela es un factor también asociado a los niveles de logro en los estudiantes en República Dominicana. Los resultados del estudio TERCE reportaron que, tras controlar el nivel socioeconómico, por cada punto de aumento en el índice de violencia en el entorno de la escuela, los puntajes de los estudiantes de tercer grado disminuyen entre 8 y 22 puntos.

Existen hallazgos que enfatizan la influencia de las características del ambiente escolar en el desempeño académico. Un ambiente laboral caracterizado por vínculos armoniosos entre los actores de la comunidad educativa, fue relacionado con el aumento de los puntajes en matemática para tercer y sexto grado (19 y 6 puntos, respectivamente) (UNESCO, 2015).

Por otro lado, existen estudios que resaltan la influencia de las prácticas docentes en el desarrollo de capacidades de los estudiantes. Así, el estudio TERCE encontró que el uso de la repetición<sup>9</sup> como estrategia docente, es un factor que tiene una relación negativa y fuerte sobre el rendimiento académico en Latinoamérica y el Caribe (UNESCO, 2015). Ello resulta interesante a la luz de los resultados de Giliberti (2013), quien explora las prácticas pedagógicas en escuelas dominicanas e identifica que, particularmente en las escuelas públicas y de clase media y baja, se destaca el uso de estrategias de copia y repetición en los docentes. Tal hallazgo podría implicar que varios estudiantes de República Dominicana aprenden en base a una enseñanza que promueve procesos memorísticos mecánicos que influyen negativamente en su desempeño académico.

De otra forma, existen investigaciones que han indagado en las características de la formación docente. Por ejemplo, Jiménez & Lockheed (1995) identificaron que, para las escuelas privadas de República Dominicana, los estudiantes de los docentes que tienen mayor tiempo de formación obtienen un punto más en los resultados de matemáticas que sus pares que tienen docentes de menor formación. Además, los autores encontraron de manera significativa que aquellos docentes que ejercían en más de una institución educativa tenían estudiantes con mejores resultados.

---

9. Enseñanza a partir de promover procesos memorísticos y mecánicos en los estudiantes.

Por su parte, Luna, González, Robitaille, Crespo & Wolfe (1995), a través de un estudio experimental, buscaron comparar el efecto de un programa de formación docente en matemáticas en los estudiantes de último año de República Dominicana. Los resultados indicaron que, la introducción de materiales en el aula, así como, la formación y supervisión del docente tuvo un efecto positivo en los resultados de los estudiantes. De esta forma, aquellos docentes que recibieron el programa fomentaron un mayor crecimiento en el logro de matemáticas de sus estudiantes. Tales resultados fueron identificados de manera similar en escuelas privadas y públicas, lo que resulta interesante ya que, incluso en escuelas privadas, donde los estudiantes tienen más acceso a materiales, la introducción de una aproximación distinta de docencia ha tenido un impacto similar. Ante ello, los autores señalaron que las características de la formación docente parecen tener mayor influencia en la enseñanza que los bienes materiales en la escuela.

## 8.2 Variables usadas en el modelo

En la presente sección se muestran los resultados del análisis de regresión realizados para ver qué variables a nivel individual y escolar están asociadas con el rendimiento en ciencias de los estudiantes dominicanos en PISA 2015. A continuación, se detallan las variables usadas para los análisis.

La variable dependiente para el presente estudio es:

- Rendimiento en Ciencias (pv1scie – pv10scie): se cuenta con diez puntajes o valores posibles en la prueba de ciencias para los estudiantes.

A nivel del estudiante y sus familias se usan las siguientes variables:

- Índice socioeconómico y cultural de las familias (ESCS): índice que refleja las características socioeconómicas y culturales de las familias de los estudiantes que son parte de la evaluación PISA. Está compuesto por los siguientes indicadores: i) nivel ocupacional de los padres, ii) nivel educativo de los padres, y iii) el índice de posesiones en el hogar. Estas variables fueron combinadas mediante el uso de análisis de componentes principales con la finalidad de maximizar la varianza explicada por cada variable.
- Sexo: variable dicotómica que toma el valor de 1 si el estudiante es mujer y 0 si es hombre.
- Lengua: variable dicotómica que toma el valor de 1 si el estudiante habla castellano en casa y 0 en cualquier otro caso.
- Edad modal para el grado: variable dicotómica que toma el valor de 1 si el estudiante se encuentra en el grado para su edad y 0 en cualquier otro caso.
- Educación pre-escolar: variable dicotómica que toma el valor de 1 si el estudiante asistió por un año o más a educación pre-escolar y 0 en cualquier otro caso.
- Inicio de la primaria: variable dicotómica que toma el valor de 1 si el estudiante inició la primaria a los 6 años o menos de edad y 0 en cualquier otro caso.
- Repitió al menos un grado: variable dicotómica que toma el valor de 1 si el estudiante repitió al menos un grado en primaria o secundaria y 0 en caso contrario.
- Sentido de pertenencia: índice que refleja el sentido de pertenencia que tiene el estudiante con su institución educativa. El índice está compuesto por seis ítemes que recogen la percepción de los estudiantes sobre si son aceptados en la escuela y si son parte de la comunidad educativa. Los ítemes son combinados usando la teoría de respuesta al ítem y luego centrados en función del promedio de los países de la OECD (OECD, 2017).

- Gusto por las ciencias: índice que refleja el placer o gusto que tienen los estudiantes por aprender o trabajar temas de ciencias. El índice está compuesto por cinco ítems que recogen el nivel de acuerdo o desacuerdo que tienen los estudiantes con respecto a diferentes aspectos de las ciencias. Los ítems son combinados usando la teoría de respuesta al ítem. Cabe señalar que, dado que estos ítems fueron también evaluados en PISA 2006, procedimientos adicionales se llevaron a cabo para mantener la comparabilidad en el tiempo (OECD, 2017).
- Interés por las ciencias: índice que refleja el interés o motivación que tienen los estudiantes por aprender o trabajar temas de ciencias. El índice está compuesto por cinco ítems que recogen el nivel de interés que tienen los estudiantes con respecto a temas generales relacionados con las ciencias (p.ej.: La Biosfera). Los ítems son combinados usando la teoría de respuesta al ítem. Cabe señalar que, dado que estos ítems fueron también evaluados en PISA 2006, procedimientos adicionales se llevaron a cabo para mantener la comparabilidad en el tiempo (OECD, 2017).
- Utilidad de las ciencias: índice que refleja la valoración cognitiva que le dan los estudiantes al aprender o trabajar temas de ciencias dado el efecto que pueda tener en sus ocupaciones o profesiones a futuro. El índice está compuesto por cuatro ítems que recogen el nivel de acuerdo o desacuerdo que tienen los estudiantes con afirmaciones realizadas con respecto al efecto de trabajar o aprender ciencias en su futuro laboral o profesional. Los ítems son combinados usando la teoría de respuesta al ítem. Cabe señalar que, dado que estos ítems fueron también evaluados en PISA 2006, procedimientos adicionales se llevaron a cabo para mantener la comparabilidad en el tiempo (OECD, 2017).
- Forma de enseñanza de las ciencias: índice que refleja la manera de la instrucción de las ciencias a los estudiantes. El índice está compuesto por cuatro ítems que recogen la frecuencia en la cual realizan los docentes cada una de las prácticas consultadas a los estudiantes. Los ítems son combinados usando la teoría de respuesta al ítem. Cabe señalar que, dado que estos ítems fueron también evaluados en PISA 2006, procedimientos adicionales se llevaron a cabo para mantener la comparabilidad en el tiempo (OECD, 2017).
- Adecuación de los contenidos a las habilidades de los estudiantes: índice que refleja las estrategias usadas por los docentes para la adecuación de los contenidos de las ciencias de acuerdo a las habilidades de los estudiantes. El índice está compuesto por tres ítems que recogen la frecuencia en la cual realizan los docentes cada una de las prácticas consultadas a los estudiantes. Los ítems son combinados usando la teoría de respuesta al ítem. Cabe señalar que, dado que estos ítems fueron también evaluados en PISA 2006, procedimientos adicionales se llevaron a cabo para mantener la comparabilidad en el tiempo (OECD, 2017).
- Clima disciplinario en las clases de ciencias: índice que refleja el clima disciplinario en las clases de ciencias por parte de los estudiantes. El índice está compuesto por cinco ítems que recogen la frecuencia en la cual suceden los diferentes tipos de interrupciones en clase. Los ítems son combinados usando la teoría de respuesta al ítem. Cabe señalar que, dado que estos ítems fueron también evaluados en PISA 2006, procedimientos adicionales se llevaron a cabo para mantener la comparabilidad en el tiempo (OECD, 2017).

A nivel de la institución educativa se usan las siguientes variables como variables contextuales:

- La escuela es urbana: variable dicotómica que toma el valor de 1 si la escuela se ubica en un área urbana y 0 en cualquier otro caso.
- La escuela es estatal: variable dicotómica que toma el valor de 1 si la escuela es estatal y 0 en cualquier otro caso.
- Ratio estudiantes por docentes: ratio que refleja el número de estudiantes por docentes en la escuela. Este indicador es una medida de la carga docente en las aulas de clase.
- Falta de recursos educativos: índice que refleja el nivel de ausencia o carencia de recursos educativos en la escuela. Está compuesto por cuatro ítems y son combinados usando la teoría de respuesta al ítem (OECD, 2017).
- Nivel socioeconómico promedio de la escuela: promedio del nivel socioeconómico de los estudiantes que fueron evaluados al interior de cada escuela. Esta variable es una aproximación al nivel socioeconómico que tendría la población escolar en la escuela.
- Tamaño de la escuela: este indicador es construido en función al total de matrícula de estudiantes en la escuela. Se consideraron tres variables dicotómicas en el modelo que toman el valor de 1, si la escuela cuenta con: i) 200 o menos estudiantes, ii) entre 201 y 500 estudiantes, y iii) entre 501 y 1000 estudiantes. El grupo de referencia para estas variables son aquellas escuelas que tuvieran 1001 o más estudiantes matriculados.

Los análisis de regresión presentes en este capítulo fueron realizados usando el software estadístico STATA 13. Para la estimación de los errores estándar de cada uno de los efectos estimados, se empleó la rutina desarrollada por Avvisati y Kessler (2014) que permite incorporar el diseño muestral de la encuesta PISA 2015<sup>10</sup>. Por último, se realizó la corrección de Heckman para corregir los errores estándar debido a la pérdida de observaciones al usar todas las variables señaladas en la presente sección para los análisis de regresión.

### 8.3 Resultados de los análisis de regresión

A continuación, se presentan los principales resultados de los análisis de regresión realizados para ver qué variables individuales, familiares y escolares influyen en el rendimiento en ciencias de los estudiantes dominicanos. Cabe señalar que se corrieron diferentes modelos de regresión donde se incluyeron secuencialmente todas las variables definidas en la sección anterior. Sin embargo, en la presente sección solo se presentan los resultados de las variables que resultaron estadísticamente significativas en el último modelo de regresión, donde se incluyeron las variables individuales y familiares, actitudinales y escolares (insumos y procesos)<sup>11</sup>.

El siguiente gráfico presenta las variables individuales y familiares que tuvieron un efecto sobre el rendimiento de los estudiantes. Se puede apreciar, al igual que en la revisión de literatura, que son diferentes las variables individuales y familiares que influyen en el rendimiento de los estudiantes dominicanos. Un primer aspecto que se puede apreciar es que existen diferencias por sexo en el rendimiento de los estudiantes en ciencias, apreciándose un menor rendimiento por parte de las estudiantes mujeres a diferencias de sus pares hombres (-0.08 DE).

10. Para mayores detalles del diseño muestral revisar el Informe Técnico de la encuesta (OECD, 2017).

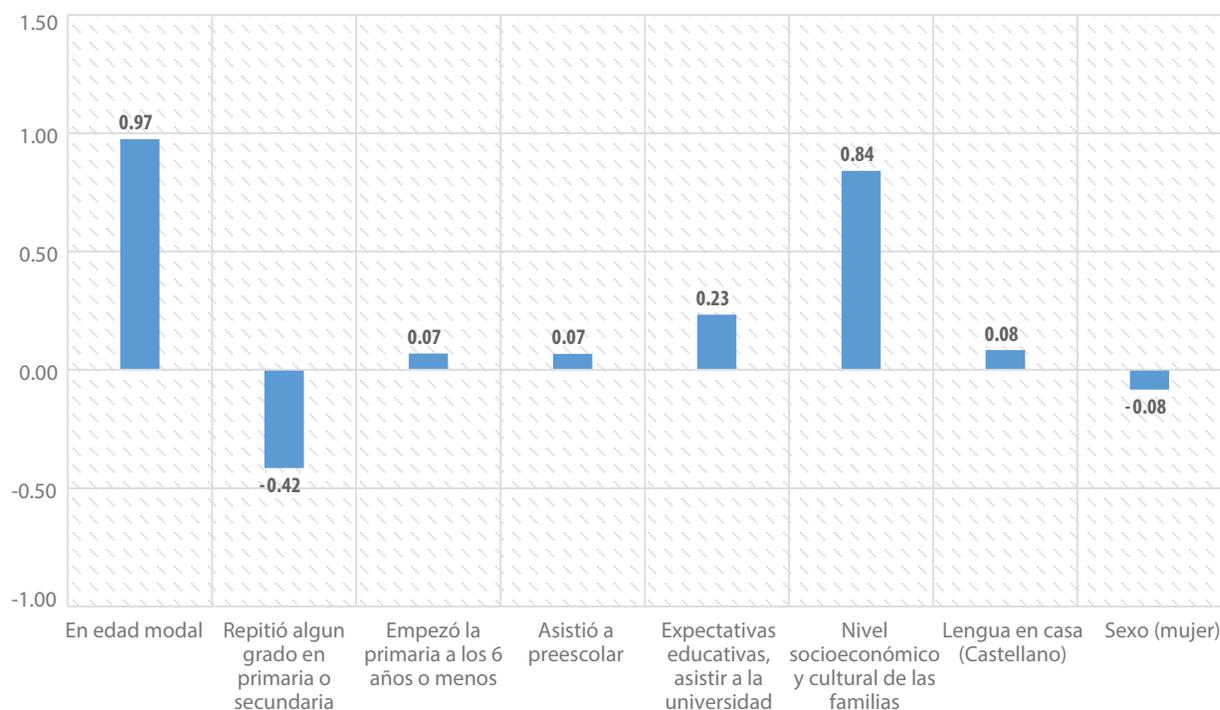
11. En el Anexo 3 se presentan los estadísticos descriptivos de cada una de las variables incluidas en el modelo y los resultados de los modelos de regresión estimados para todas las variables definidas en la presente sección.

Un segundo aspecto que resulta interesante y que no solo es relevante para el caso de los estudiantes dominicanos sino también para los estudiantes en general, es el efecto del nivel socioeconómico de las familias (0.84 DE). Se puede apreciar que esta variable juega un rol importante y tiene un efecto grande<sup>12</sup> en las diferencias del rendimiento de los estudiantes al interior de las escuelas.

Un tercer aspecto que resulta relevante, guarda relación con el efecto de las variables relacionadas a los antecedentes escolares de los estudiantes. Se puede apreciar en el gráfico 1 que la edad de inicio de la primaria (0.07 DE), el haber asistido a educación preescolar (0.07 DE) y la edad modal para el grado tienen un efecto significativo sobre el rendimiento de los estudiantes en ciencias, siendo el efecto de la edad para el grado (0.97 DE) el de mayor peso de todo este grupo de variables.

Otra variable que resultó significativa son las expectativas educativas de los estudiantes. Se puede apreciar cómo aquellos estudiantes que tienen expectativas educativas de seguir estudios de educación superior universitaria tienen un mayor nivel de rendimiento (0.23 DE) promedio, que sus pares que no esperan seguir estudios superiores, incluso una vez que se mantiene constante el efecto de diferentes variables individuales, familiares y escolares.

**Gráfico 1. Efectos estandarizados de las variables individuales y familiares en el rendimiento en ciencias de los estudiantes dominicanos**

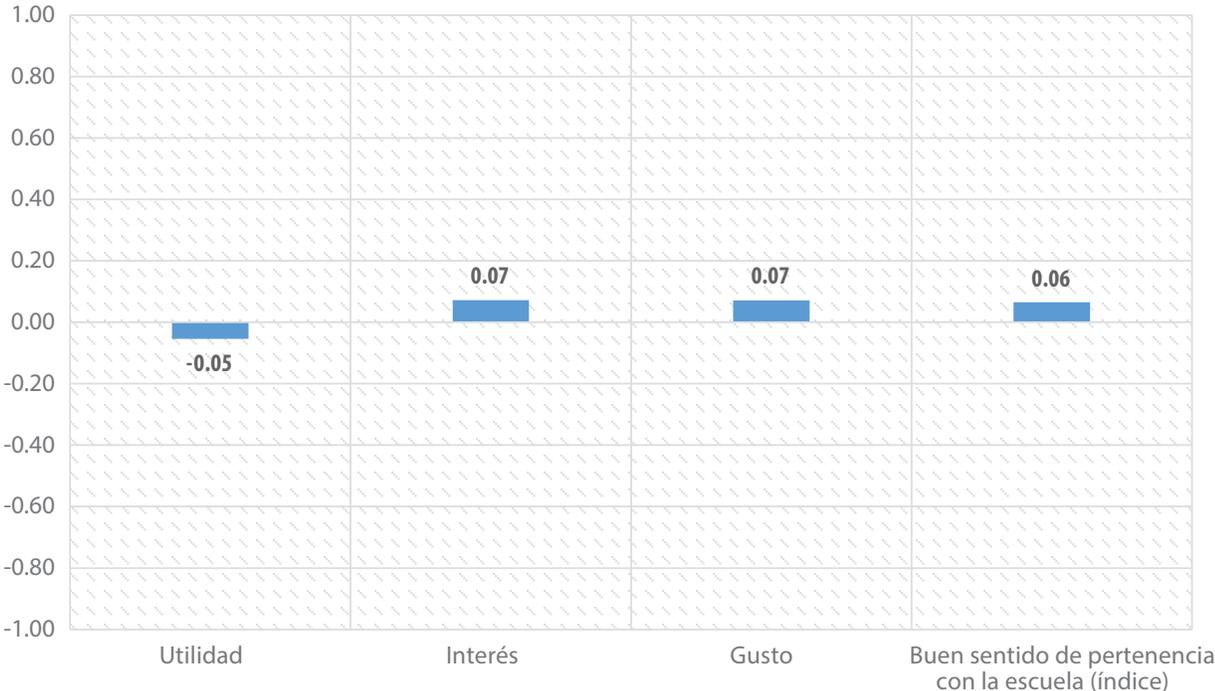


Nota: Todos los efectos son estadísticamente significativos al 5% o menos. El modelo fue estimado usando el diseño muestral de la encuesta y se realizó la corrección de Heckman por la pérdida de observaciones debido a la alta tasa de no respuesta en algunas de las variables consideradas en la regresión.

12. De acuerdo a Cohen (1988), un tamaño de efecto es pequeño si es menor a 0.50 desviaciones estándar, un efecto es mediano si es mayor o igual a 0.50 desviaciones estándar y menor que 0.80 desviaciones estándar, y un efecto es grande si es mayor o igual a 0.80 desviaciones estándar.

En el siguiente gráfico, se puede apreciar que las variables socio-emocionales y actitudinales juegan un rol importante en el rendimiento en ciencias de los estudiantes dominicanos. De acuerdo al gráfico 2, se observa que aquellos estudiantes que se sienten parte de la escuela (0.06 DE) y que les gusta (0.06 DE) y están motivados (0.06 DE) por trabajar temas de ciencias, son aquellos que mejores niveles de rendimiento obtienen, a diferencia de sus pares que se sienten fuera de lugar en la escuela o que no tienen motivación o gusto por aprender o trabajar temas de ciencias. Sin embargo, un resultado que resulta interesante es la relación entre la utilidad por las ciencias y el rendimiento en esta área. Se aprecia que existe una asociación negativa y significativa entre ambas variables. Esta relación no solo se ve en República Dominicana sino en otros países que participaron en PISA, aspecto que se puede deber a la baja valoración que pudieran tener los estudiantes sobre los beneficios de la educación, debido a las altas tasas de desempleo en los últimos años<sup>13</sup>.

**Gráfico 2. Efectos estandarizados de las variables socio-emocionales y actitudinales en el rendimiento en ciencias de los estudiantes dominicanos**



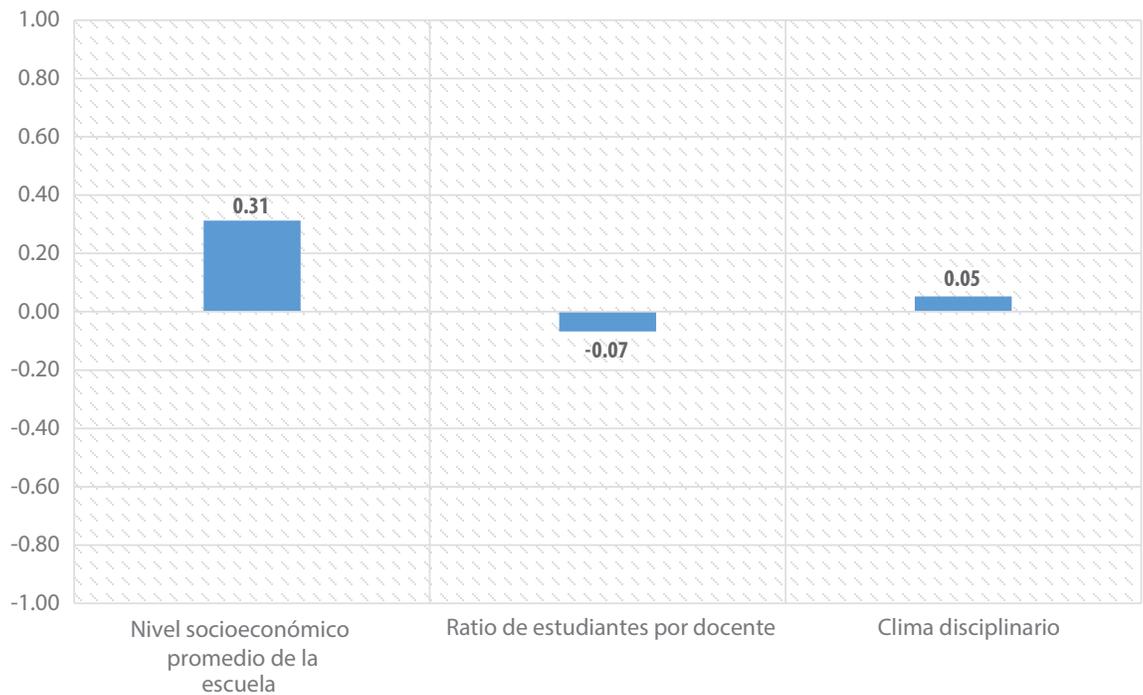
Nota: Todos los efectos son estadísticamente significativos al 5% o menos. El modelo fue estimado usando el diseño muestral de la encuesta y se realizó la corrección de Heckman por la pérdida de observaciones debido a la alta tasa de no respuesta en algunas de las variables consideradas en la regresión.

Finalmente, a nivel de la escuela, se tiene que la carga docente, el nivel socioeconómico promedio de los estudiantes en la escuela y el clima disciplinario en la clase de ciencias tienen un efecto sobre el rendimiento de los estudiantes. En el caso de la carga docente, se puede apreciar que aquellas escuelas que cuentan con una menor carga docente (menos estudiantes por docente), son aquellas donde los estudiantes van a tener un mayor nivel de rendimiento (-0.07 DE). En el caso del nivel socioeconómico de la escuela, se aprecia que aquellas escuelas donde en promedio los estudiantes tienen un mayor nivel socioeconómico, sus estudiantes obtienen un mayor rendimiento promedio (0.31 DE). Esto nos muestra el doble efecto que tiene el nivel

13. De acuerdo a las estadísticas del Banco Mundial, la tasa de desempleo para República Dominicana en el 2015 fue de 14.4%, siendo esta cifra similar para años anteriores. Incluso, al revisar la tasa de desempleo para los jóvenes entre 15 y 24 años, el porcentaje asciende a 29.7% para el 2015.

socioeconómico y cultural de las familias sobre el rendimiento de los estudiantes tanto a nivel individual como escolar. Por último, de las variables relacionadas a las prácticas docentes, se pudo apreciar que el mantener un clima disciplinario adecuado en el aula tiene un efecto positivo en el rendimiento de los estudiantes en ciencias (0.05 DE), apreciándose la importancia de que los docentes mantengan un clima adecuado para que se pueda dar la enseñanza.

**Gráfico 3. Efectos estandarizados de las variables escolares en el rendimiento en ciencias de los estudiantes dominicanos**



Nota: Todos los efectos son estadísticamente significativos al 5% o menos. El modelo fue estimado usando el diseño muestral de la encuesta y se realizó la corrección de Heckman por la pérdida de observaciones debido a la alta tasa de no respuesta en algunas de las variables consideradas en la regresión.

## Capítulo 9. Conclusiones

El presente informe ha tenido como principal objetivo dar a conocer los resultados obtenidos por los estudiantes dominicanos en Ciencias en la evaluación internacional PISA desarrollada en el 2015, comparando sus resultados con los demás países de la región y con el promedio de los países de la OECD. Esta es la primera vez que República Dominicana participa en la evaluación PISA, siendo la principal motivación, tener una medida sobre las habilidades que tienen los adolescentes dominicanos que están próximos a terminar la educación básica y por entrar en algunos casos al mercado laboral. Así mismo, es necesario que se tomen en consideración los resultados de los estudiantes dominicanos a la luz de sus diferentes indicadores sociales, como se pudo ver en el primer capítulo del presente informe. República Dominicana es el país con menores niveles de escolaridad promedio en la población, a la vez que uno de los países con el más bajo ingreso *per cápita* de los países participantes en PISA (OECD, 2016).

En relación al rendimiento de los estudiantes en ciencias, se ha podido apreciar que existe un largo camino por recorrer para los estudiantes dominicanos pues en promedio el 80% se ubica en los niveles más bajos (debajo del nivel 2) de desempeño tanto en la escala global de ciencias como en las diferentes sub-escalas relacionadas a las competencias, conocimientos y áreas o temas de ciencias evaluados en PISA. Similar resultado se pudo apreciar en la escala global de Lectura y Matemáticas donde el 72% y 91% de los estudiantes evaluados se ubicaban en los niveles de desempeño más bajos (debajo del nivel 2) para ambas áreas. Sin embargo, hay que tomar estos resultados como una línea de base sobre la cual se deben comenzar a desarrollar una serie de políticas educativas para incrementar las oportunidades educativas de los estudiantes dominicanos, de esta manera, los estudiantes que salgan del sistema de educación secundaria podrán tener las habilidades necesarias para enfrentarse a la vida adulta, ya sea siguiendo estudios superiores o entrando al mercado laboral.

Sin embargo, cuáles variables pueden ser objeto de política pública y permitirían mejorar el rendimiento de los estudiantes dominicanos. Con este objetivo, en el presente informe se mostraron diferentes brechas de rendimiento en ciencias debido a características individuales, familiares y contextuales, de tal manera que nos permitan identificar qué factores están asociados al rendimiento de los estudiantes en ciencias. En cuanto a las características demográficas de los estudiantes y sus familias, se pudo apreciar que, en los análisis multivariados, la brecha por sexo resulta estadísticamente significativa y a favor de los hombres, razón por la cual sería necesario el desarrollo de políticas orientadas a mejorar el rendimiento de las mujeres en ciencias, de forma tal de poder darles las mismas oportunidades que los hombres de seguir una carrera de ciencias.

En cuanto a la lengua que se habla en casa, se pudo encontrar que hablar castellano en casa tiene un efecto positivo y significativo sobre el rendimiento de los estudiantes en ciencias, aspecto que debe ser tomado en cuenta en las escuelas, dado que la población que no habla castellano en República Dominicana necesitaría de apoyo por parte de los docentes y la escuela. Este aspecto puede estar explicado por la creciente inmigración de Haití a República Dominicana. De acuerdo a los datos estadísticos de la Oficina Nacional de Estadística<sup>14</sup>, en el 2015, cerca del 87% de los inmigrantes en República Dominicana proceden de este país donde las lenguas oficiales son el francés y el creole. En este punto, la política por parte del gobierno se enfoca en cómo atender la problemática de estos grupos minoritarios, se implementan escuelas con un enfoque de educación bilingüe o se desarrollan cursos de nivelación de castellano como segunda lengua (Krashen, 1981; Rennie, 1993; Honigsfeld, 2009). Este es un aspecto que se debe comenzar a enfrentar dados los cambios en la composición demográfica del alumnado en las escuelas dominicanas.

14. Para detalles de las cifras estadísticas se puede visitar la página web de la oficina <http://www.one.gov.do/Estadisticas/185/migracion>

Otra variable que ha resultado importante para explicar el rendimiento de los estudiantes dominicanos es el nivel socioeconómico de los estudiantes y sus familias. Si bien la brecha no llega a ser tan grande como lo es en Chile y Perú, resulta un factor importante para explicar la variación del rendimiento entre estudiantes y entre escuelas. Es necesario, que el gobierno central desarrolle políticas públicas que ayuden a reducir la inequidad existente al interior del país. Se debe buscar implementar políticas que no solo busquen reducir la pobreza de la población, sino también que busquen generar capacidades en las familias que les permitan mantenerse fuera de la pobreza. Se pudo apreciar que existen diferencias en el rendimiento de los estudiantes de acuerdo al nivel socioeconómico promedio de las escuelas, razón por la cual se debe de implementar políticas que busquen reducir las inequidades que se generan por la posible auto-segregación de estudiantes de similar nivel socioeconómico al interior de las escuelas, aspecto que ya viene sucediendo en diferentes países de la región (Benavides et al 2014) y que debe ser tomado en consideración a la hora de implementar diferentes estrategias de intervención en las escuelas.

Los antecedentes educativos de los estudiantes juegan un rol importante en el rendimiento en ciencias. La educación inicial, la entrada en edad adecuada a la primaria y la repetición de grado, resultan ser factores relevantes para explicar los resultados educativos de los estudiantes en ciencias. De esta manera, es necesario continuar y complementar las políticas educativas que actualmente se vienen ejecutando en nuestro país (MINERD, 2008), con la finalidad de que más estudiantes dominicanos estén preparados para entrar a la educación básica y nivelar aquellos estudiantes de bajo rendimiento que por haber repetido algún grado tienen un rezaño frente a sus compañeros que no han repetido.

En relación a las actitudes hacia las ciencias de los estudiantes, se pudo apreciar que los estudiantes dominicanos disfrutan, están interesados y encuentran útil las ciencias, en mayor medida que sus pares de otros países de la región. Así mismo, se pudo observar que existe una relación positiva y significativa entre las diferentes medidas de actitudes, siendo estas magnitudes similares entre los diferentes países de la región. En cuanto al efecto que tienen sobre el rendimiento de los estudiantes, se pudo observar que luego de mantener constante las características individuales, familiares y escolares, tanto el gusto como el interés por las ciencias tienen un efecto positivo y significativo en el rendimiento de los estudiantes. Esto muestra que existe motivación por parte de los estudiantes dominicanos por aprender y trabajar temas de ciencias, aspecto que debe ser aprovechado por parte de los docentes y las escuelas.

La cara opuesta se tiene con respecto a la valoración cognitiva que dan los estudiantes a aprender ciencias. Los análisis realizados muestran que existe una asociación negativa y estadísticamente significativa con el rendimiento de los estudiantes; sin embargo, este aspecto no solo se presenta en República Dominicana, sino también en otros países de la región que participaron de la evaluación (OECD, 2016). Este hallazgo puede guardar relación con el contexto en el cual se desenvuelven los estudiantes; es decir, en los últimos años, de acuerdo a los datos estadísticos del Banco Mundial<sup>15</sup>, la tasa de desempleo en el país ha sido cercana al 14.4% de la población en edad de trabajar, cifra que se incrementa en 13.3 puntos porcentuales, si sólo consideramos a los jóvenes entre 15 y 24 años de edad. Así, al ver los estudiantes que 1 de cada 3 jóvenes aproximadamente está desempleado, puede provocar que su valoración por los temas que aprenden en la escuela sea menor, dado que no ven los beneficios a mediano o largo plazo.

15. Los datos estadísticos sobre desempleo fueron obtenidos del banco de datos del Banco Mundial (<http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=world-development-indicators>) que permite obtener diferentes indicadores a nivel de país para diferentes periodos de tiempo.

Una última variable a nivel individual que resultó significativa para explicar el rendimiento de los estudiantes en ciencias son las expectativas educativas de los estudiantes. Se pudo apreciar que aquellos estudiantes que piensan seguir estudios universitarios son los que obtienen un mayor promedio en ciencias que sus pares que piensan seguir estudios técnicos y que aquellos que no piensan seguir estudiando. Estos resultados son similares a los encontrados por otros estudios (Kao & Tienda, 1998; Ma, 2001; Liu et al, 2009). Este resultado plantea para los educadores y padres de familia, la tarea de apoyar a los estudiantes en la formación de sus expectativas educativas, dado que tener altas expectativas educativas estaría originando que los estudiantes se esfuercen por alcanzar su mayor potencial y por ende tengan un mayor rendimiento académico.

En relación a las variables escolares, se incluyeron en la modelación variables asociadas con insumos y procesos escolares relacionados a las prácticas de enseñanza o actividades que los docentes realizan en el aula. Se pudo apreciar que además del nivel socioeconómico promedio de la escuela que guarda relación con la composición del alumnado, la carga docente (ratio estudiante por docente) resulta tener un efecto negativo y estadísticamente significativo para explicar las diferencias en el rendimiento de los estudiantes en ciencias. Este resultado puede estar asociado a que docentes con una carga docente menor pueden destinar un mayor porcentaje del tiempo a preparar sus clases, dar retroalimentación a sus estudiantes, coordinar trabajos con otros docentes, entre otras tareas pedagógicas (Ehrenberg et al, 2001).

Finalmente, en cuanto a las variables de procesos escolares que resultó significativa es el clima disciplinario en las clases de ciencias. Se pudo apreciar que el guardar un clima adecuado en el aula, es decir, libre de interrupciones para el normal desarrollo del aprendizaje en clase tiene un efecto positivo y significativo sobre el rendimiento de los estudiantes en ciencias. Este resultado es similar al encontrado en los estudios del LLECE (2001, 2010) donde el clima de aula resulta un predictor positivo, pero para el rendimiento en matemática y comprensión lectora. De esta manera, se aprecia que el clima de aula es un factor importante para facilitar el aprendizaje de los diferentes contenidos del currículo en países Latinoamericanos.

## Referencias

- Alexander, V. & Maeda, Y. (2015). Understanding student achievement in mathematics and science: The case of Trinidad and Tobago. *Prospects*, 45, 577-591.
- Avvisati F. & F. Keslair (2014). "REPEAT: Stata module to run estimations with weighted replicate samples and plausible values," *Statistical Software Components S457918*, Boston College Department of Economics [revised 23 Mar 2017].
- Banco Interamericano del Desarrollo (2002). Los maestros en República Dominicana: Carreras e incentivos. Documento N° R-448.
- Banco Interamericano del Desarrollo (2004). La educación en la República Dominicana. Logros y desafíos pendientes.
- Banco Mundial (2003). Monitoring Educational Performance in the Caribbean. Report N° 24337 CRG. Recogido de <http://documents.worldbank.org/curated/en/541871468769534321/pdf/multi0page.pdf>
- Beca, C. E. (2012). Informe final de consultoría sobre políticas docentes en República Dominicana. Santiago de Chile: OEI.
- Benavides, Martín, Juan León y Manuel Etesse (2014). Desigualdades educativas y segregación en el sistema educativo peruano: una mirada comparativa de las pruebas PISA 2000 y 2009. *Avance de Investigación* 15. Lima: GRADE.

- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ, Erlbaum
- De Lisle, J., Smith, P. & Jules, V. (2010). Evaluating the geography of gendered achievement using large-scale assessment data from the primary school system of the Republic of Trinidad and Tobago. *International Journal of Educational Development*, 30, 405-417.
- EDUCA, *Acción empresarial por la educación* (2015). Informe de progreso educativo. ¡Decididos a mejorar!
- Ehrenberg, R. G., Brewer, D. J., Gamoran, A., & Willms, J. D. (2001). Class size and student achievement. *Psychological Science in the Public Interest*, 2(1), 1-30. Foro Socioeducativo. (2011). *Observatorio del presupuesto en Educación*. Santo Domingo: FS.
- George (2012). Who succeeds in mathematics? Caribbean perspectives on the mix of schools and mathematics. *Research Papers in Education*, 27(1), 103-121.
- Giliberti, L. (2013). Sistema educativo, jóvenes y desigualdades sociales: un estudio sobre la escuela dominicana. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 11(1), 151-162.
- Guzmán, R. & Cruz, C. (2009). Niños, niñas y adolescentes fuera del sistema educativo de República Dominicana. Santiago: Foro Socioeducativo.
- Honigsfeld, A. (2009). ELL programs: Not 'one size fits all'. *Kappa Delta Pi Record*, 45(4), 166-171.
- Ideice (2016). *Evaluación de Resultados e Impacto de Política de Educación Secundaria en República Dominicana*.
- Instituto Nacional de Formación y Capacitación del Magisterio [Inafocam] (2015). *Sistematización del primer año de ejecución de la estrategia de formación continua centrada en la escuela*.
- Iniciativa Dominicana por una Educación de Calidad [IDEC] (2016). *Informe semestral de seguimiento y monitoreo. Primer semestre de 2016*.
- Jiménez, E., Lockheed, M.E. & Paqueo, V. (1991). The relative efficiency of private and public schools in developing countries. *The World Bank Research Observer*, 6(2), 205-218.
- Jiménez, E. & Lockheed, M.E. (1995). *Public and Private Secondary Education in Developing Countries: A Comparative Study*. World Bank Discussion Papers, 309, 2-139.
- Jules, D., Miller, E. & Armstrong, L. (2006). *A Caribbean education strategy: Report prepared by the Caribbean Task Force (CTF) for the World Bank*.
- Kao, Grace and Marta Tienda. 1998. Educational Aspiration of Minority Youth. *American Journal of Education*. 106: 349-384.
- Krashen, S. D. (1981). Bilingual education and second language acquisition theory. *Schooling and language minority students: A theoretical framework*, 51-79.
- Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación [Llece] (2001). *Primer estudio internacional comparativo sobre Lenguaje, Matemática y factores asociados para alumnos del tercer y cuarto grado de la educación básica*. Santiago de Chile: Unesco.
- Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación [Llece] (2010). *Factores asociados al logro cognitivo de los estudiantes de América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: Unesco.
- Liu, Kum-Shia, Ying-Yao Cheng, Yi-Ling Chen, and Yuh-Yih Wu. 2009. Longitudinal effects of educational expectations and achievement attributions on adolescents' academic achievements. *Adolescence* 44, (176) (Winter2009): 911-24.

- Luna, E., Gonzalez, S., Robitaille, D. Crespo, S. & Wolfe, R. (1995). Improving the teaching and learning of mathematics in the Dominican Republic. *Journal of Curriculum Studies*, 27(1), 67-79. DOI: 10.1080/0022027950270106
- Luna, E. (1992). Dominican Republic: the study on teaching and learning of mathematics. *Prospects*, 22(4), 448-454.
- Ma, X. (2001). Participation in advanced mathematics: Do expectation and influence of students, peers, teachers, and parents matter? *Contemporary Educational Psychology*, 26, 132-146.
- Ministerio de Educación de República Dominicana (2008). Plan Decenal de Educación 2008-2018. Santo Domingo: Secretaría de Estado de Educación.
- Ministerio de Educación República Dominicana [MINERD] (2015). Memorias institucionales 2014.
- Ministerio de Educación República Dominicana [MINERD] (2014). Bases de la revisión y actualización curricular.
- Medina, A. (2002). Las Reformas Educativas en Acción- Eficiencia, equidad y calidad en el sistema educativo de República Dominicana y América Latina. Santo Domingo: Editorial Amigo del Hogar.
- OECD (2016a), PISA 2015 Results (Volume I): Excellence and Equity in Education, OECD Publishing, Paris. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264266490-en>
- OECD (2016b), PISA 2015 Technical Report, OECD Publishing, París. <http://www.oecd.org/pisa/data/2015-technical-report>
- Oliver, M. (2014). Educación y desigualdad en los bateyes de República Dominicana. *Educación*, 50(2), 403-425.
- Pacto educativo (2014). Pacto Nacional para la Reforma Educativa en la República Dominicana.
- Programa de Promoción de la Reforma Educativa en América Latina y el Caribe [PREAL] (2015). República Dominicana. El estado de las políticas públicas docentes: En la antesala de las transformaciones.
- Programa de Promoción de la Reforma Educativa en América Latina y el Caribe [PREAL] (2010). El reto es la calidad. Informe del progreso educativo de República Dominicana.
- Programa de Promoción de la Reforma Educativa en América Latina y el Caribe [PREAL] (2007). Mucho por hacer. Informe de progreso educativo de Centroamérica y la República Dominicana.
- Programa de Promoción de la Reforma Educativa en América Latina y el Caribe [PREAL] (2003). Es hora de Actuar. Informe de progreso educativo en Centroamérica y la República Dominicana.
- Rennie, J. (1993). ESL and Bilingual Program Models. *ERIC Digest*.
- Sommers, M.A. & McEwan, P.J. & Willms, J.D. (2004). How effective are private schools in Latin America? *Comparative Education Review*, 48(1), 48-69.
- USAID (2000). Reforming education in the Dominican Republic.
- UNESCO (2003). Reinventar la escuela. ¿Qué opciones? Reflexiones sobre el futuro de la escuela y educación en la República Dominicana.
- UNESCO (2008). Education for All Global Monitoring Report. Education for all by 2015: will we make it? Dominican Republic country case study.
- UNESCO (2013). Situación Educativa de América Latina y el Caribe. Hacia una educación de calidad para todos al 2015. Recogido de <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/images/SITIED-espanol.pdf>

- UNESCO (2015). Informe de seguimiento de la EPT en el mundo. La Educación para Todos 2000-2015: Logros y Desafíos. Recogido de <http://www.educandoenigualdad.com/wp-content/uploads/2015/05/EPT2015.compressed.pdf>
- UNESCO (2015). Informe de Resultados TERCE. Factores asociados. Recogido de <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002435/243533s.pdf>
- UNESCO (2016). Informe de Resultados del Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE). Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 14(4), 9-34.
- Zambrano, J.C. (2015). Un estudio multinivel del rendimiento escolar en matemáticas para tercer grado de educación básica primaria en América Latina. Sociedad y economía, 30, 91-120.

### Anexo 1. Estructura de evaluación para el marco de ciencia

La computadora es el principal medio de evaluación de PISA 2015 y todas las preguntas nuevas para la competencia científica fueron digitales. Solo en los países que no evaluaron a sus estudiantes con ordenador, se utilizó un formato impreso; sin embargo, todos los países de América Latina y el Caribe fueron evaluados en la modalidad de ordenador, con excepción de Argentina. Las unidades de la competencia científica se organizan en secciones de 30 minutos llamadas grupos. Cada grupo incluye nuevas unidades o solo las unidades de anclaje. En el 2015, la cifra objetivo de los grupos incluidos en la encuesta principal fue:

- Seis grupos de unidades de anclaje
- Nueve grupos de nuevas unidades

La evaluación en formato impreso solo contiene unidades de anclaje y ningún material nuevo, mientras que, la digital incluye preguntas nuevas y de anclaje.

### Anexo 2. Estadísticos descriptivos del rendimiento en Ciencias

**Cuadro 1. Rendimiento promedio de los países participantes en PISA 2015**

|                                       | PROMEDIO |                                    | PROMEDIO |
|---------------------------------------|----------|------------------------------------|----------|
| Singapur                              | 555.6    | Austria                            | 495.0    |
| Japón                                 | 538.4    | Francia                            | 495.0    |
| Estonia                               | 534.2    | Suecia                             | 493.4    |
| China - Taipéi                        | 532.3    | OECD promedio                      | 493.2    |
| Finlandia                             | 530.7    | República Checa                    | 492.8    |
| China - Macao                         | 528.5    | España                             | 492.8    |
| Canadá                                | 527.7    | Latvia                             | 490.2    |
| Vietnam                               | 524.6    | Rusia                              | 486.6    |
| China - Hong Kong                     | 523.3    | Luxemburgo                         | 482.8    |
| China - Pekín/Shanghai/Jiangsu/Cantón | 517.8    | Italia                             | 480.5    |
| Corea del Sur                         | 515.8    | Hungría                            | 476.7    |
| Nueva Zelandia                        | 513.3    | Lituania                           | 475.4    |
| Eslovenia                             | 512.9    | Croacia                            | 475.4    |
| Australia                             | 510.0    | Argentina - Ciudad de Buenos Aires | 475.2    |
| Reino Unido                           | 509.2    | Islandia                           | 473.2    |
| Alemania                              | 509.1    | Israel                             | 466.6    |
| Holanda                               | 508.6    | Malta                              | 464.8    |
| Suiza                                 | 505.5    | Eslovaquia                         | 460.8    |
| Irlanda                               | 502.6    | Grecia                             | 454.8    |
| Bélgica                               | 502.0    | Chile                              | 447.0    |
| Dinamarca                             | 501.9    | Bulgaria                           | 445.8    |
| Polonia                               | 501.4    | Emiratos Árabes Unidos             | 436.7    |
| Portugal                              | 501.1    | Uruguay                            | 435.4    |
| Noruega                               | 498.5    | Rumania                            | 434.9    |
| Estados Unidos                        | 496.2    | Chipre                             | 432.6    |

|                      | PROMEDIO |
|----------------------|----------|
| Moldavia             | 428.0    |
| Albania              | 427.2    |
| Turquía              | 425.5    |
| Trinidad y Tobago    | 424.6    |
| Tailandia            | 421.3    |
| Costa Rica           | 419.6    |
| Qatar                | 417.6    |
| Colombia             | 415.7    |
| México               | 415.7    |
| Montenegro           | 411.3    |
| Georgia              | 411.1    |
| Jordania             | 408.7    |
| Indonesia            | 403.1    |
| Brasil               | 400.7    |
| Perú                 | 396.7    |
| Líbano               | 386.5    |
| Túnez                | 386.4    |
| Macedonia            | 383.7    |
| Kosovo               | 378.4    |
| Argelia              | 375.7    |
| República Dominicana | 331.6    |

Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015

Elaboración propia

### Cuadro 2. Rendimiento promedio de los países Latinoamericanos en Ciencias, Comprensión de Lectura y Matemática

|                      | CIENCIAS | COMPRESIÓN DE LECTURA | MATEMÁTICA |
|----------------------|----------|-----------------------|------------|
| República Dominicana | 331.6    | 357.7                 | 327.7      |
| Chile                | 447.0    | 458.6                 | 422.7      |
| Uruguay              | 435.4    | 436.6                 | 418.0      |
| Costa Rica           | 419.6    | 427.5                 | 400.3      |
| Colombia             | 415.7    | 424.9                 | 389.6      |
| México               | 415.7    | 423.3                 | 408.0      |
| Brasil               | 400.7    | 407.3                 | 377.1      |
| Perú                 | 396.7    | 397.5                 | 386.6      |

Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015

Elaboración propia

**Cuadro 3. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en la escala global de ciencias en los países de Latinoamérica.**

|                            | <1B  | 1B   | 1A   | 2    | 3    | 4    | 5+  |
|----------------------------|------|------|------|------|------|------|-----|
| OECD promedio (493)        | 0.6  | 4.9  | 15.7 | 24.8 | 27.2 | 19.0 | 7.7 |
| Chile (447)                | 1.0  | 8.9  | 25.0 | 31.0 | 23.8 | 9.1  | 1.2 |
| Uruguay (435)              | 1.2  | 11.2 | 28.4 | 30.3 | 20.3 | 7.4  | 1.3 |
| Costa Rica (420)           | 0.7  | 10.1 | 35.6 | 35.5 | 15.2 | 2.7  | 0.1 |
| Colombia (416)             | 1.7  | 14.5 | 32.8 | 30.6 | 15.9 | 4.1  | 0.4 |
| México (416)               | 1.1  | 11.7 | 35.0 | 34.7 | 15.1 | 2.3  | 0.1 |
| Brasil (401)               | 4.4  | 19.9 | 32.4 | 25.4 | 13.1 | 4.2  | 0.7 |
| Perú (397)                 | 2.8  | 19.0 | 36.7 | 27.9 | 11.5 | 2.0  | 0.1 |
| República Dominicana (332) | 15.8 | 39.6 | 30.4 | 11.3 | 2.6  | 0.3  | 0.0 |

Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015

Elaboración propia

**Cuadro 4. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en la sub-escala de los fenómenos científicos en los países de Latinoamérica.**

|                            | <1   | 1    | 2    | 3    | 4    | 5   | 6   |
|----------------------------|------|------|------|------|------|-----|-----|
| OECD promedio (493)        | 5.9  | 15.8 | 24.8 | 26.6 | 18.6 | 7.0 | 1.3 |
| Chile (446)                | 11.0 | 24.2 | 30.4 | 23.1 | 9.6  | 1.5 | 0.1 |
| Uruguay (434)              | 13.2 | 28.3 | 30.0 | 19.9 | 7.3  | 1.3 | 0.1 |
| Costa Rica (420)           | 11.5 | 34.8 | 34.9 | 15.4 | 3.1  | 0.2 | 0.0 |
| Colombia (412)             | 17.9 | 32.7 | 29.7 | 15.3 | 3.9  | 0.4 | 0.0 |
| México (414)               | 14.2 | 34.2 | 34.3 | 14.7 | 2.5  | 0.2 | 0.0 |
| Brasil (403)               | 24.9 | 30.9 | 24.4 | 13.5 | 5.1  | 1.0 | 0.1 |
| Perú (392)                 | 24.5 | 35.4 | 26.6 | 11.1 | 2.3  | 0.1 | 0.0 |
| República Dominicana (332) | 54.4 | 30.5 | 11.9 | 2.9  | 0.4  | 0.0 | 0.0 |

Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015

Elaboración propia

**Cuadro 5. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en la sub-escala de Evalúa y diseña investigaciones científicas en los países de Latinoamérica.**

|                            | <1   | 1    | 2    | 3    | 4    | 5   | 6   |
|----------------------------|------|------|------|------|------|-----|-----|
| OECD promedio (493)        | 6.9  | 15.3 | 23.8 | 26.3 | 18.9 | 7.3 | 1.4 |
| Chile (443)                | 12.6 | 23.8 | 29.3 | 23.1 | 9.6  | 1.4 | 0.1 |
| Uruguay (433)              | 14.7 | 26.9 | 29.1 | 20.1 | 7.8  | 1.3 | 0.1 |
| Costa Rica (422)           | 12.8 | 32.3 | 33.9 | 16.4 | 4.2  | 0.4 | 0.0 |
| Colombia (420)             | 17.5 | 29.8 | 28.9 | 17.1 | 5.6  | 0.9 | 0.0 |
| México (415)               | 16.8 | 31.0 | 31.9 | 16.1 | 3.9  | 0.4 | 0.0 |
| Brasil (398)               | 26.9 | 29.7 | 24.6 | 13.1 | 4.6  | 1.0 | 0.1 |
| Perú (399)                 | 22.1 | 34.6 | 28.2 | 12.5 | 2.5  | 0.2 | 0.0 |
| República Dominicana (324) | 57.3 | 27.2 | 11.6 | 3.2  | 0.6  | 0.0 | 0.0 |

Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015

Elaboración propia

**Cuadro 6. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en la sub-escala de Interpreta datos y evidencia científicamente en los países de Latinoamérica.**

|                            | <1   | 1    | 2    | 3    | 4    | 5   | 6   |
|----------------------------|------|------|------|------|------|-----|-----|
| OECD promedio (493)        | 6.4  | 15.5 | 24.1 | 26.5 | 19.0 | 7.2 | 1.4 |
| Chile (447)                | 10.4 | 24.5 | 30.6 | 23.3 | 9.6  | 1.5 | 0.1 |
| Uruguay (436)              | 14.4 | 26.7 | 28.3 | 20.2 | 8.5  | 1.8 | 0.1 |
| Costa Rica (415)           | 13.7 | 35.0 | 33.5 | 14.9 | 2.7  | 0.2 | 0.0 |
| Colombia (416)             | 16.0 | 32.5 | 31.0 | 16.2 | 3.9  | 0.4 | 0.0 |
| México (415)               | 14.2 | 33.8 | 34.2 | 15.1 | 2.6  | 0.2 | 0.0 |
| Brasil (398)               | 25.7 | 32.0 | 24.8 | 12.7 | 4.2  | 0.7 | 0.1 |
| Perú (398)                 | 22.3 | 35.1 | 27.8 | 12.1 | 2.7  | 0.2 | 0.0 |
| República Dominicana (330) | 55.5 | 29.2 | 11.8 | 3.0  | 0.4  | 0.0 | 0.0 |

Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015

Elaboración propia

**Cuadro 7. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en la sub-escala de Conocimiento de contenido en los países de Latinoamérica.**

|                            | <1   | 1    | 2    | 3    | 4    | 5   | 6   |
|----------------------------|------|------|------|------|------|-----|-----|
| OECD promedio (493)        | 5.9  | 15.6 | 24.8 | 26.7 | 18.5 | 7.0 | 1.4 |
| Chile (448)                | 10.6 | 24.2 | 30.3 | 23.5 | 9.7  | 1.6 | 0.1 |
| Uruguay (434)              | 13.2 | 28.4 | 29.8 | 19.9 | 7.3  | 1.3 | 0.1 |
| Costa Rica (421)           | 11.7 | 34.2 | 34.5 | 16.1 | 3.3  | 0.3 | 0.0 |
| Colombia (413)             | 17.7 | 32.4 | 30.0 | 15.6 | 4.0  | 0.4 | 0.0 |
| México (414)               | 13.7 | 34.8 | 34.5 | 14.6 | 2.2  | 0.1 | 0.0 |
| Brasil (400)               | 25.8 | 30.9 | 24.1 | 13.2 | 4.8  | 0.9 | 0.1 |
| Perú (392)                 | 24.6 | 35.1 | 26.7 | 11.5 | 2.0  | 0.1 | 0.0 |
| República Dominicana (331) | 54.9 | 29.3 | 12.2 | 3.1  | 0.4  | 0.0 | 0.0 |

Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015

Elaboración propia

**Cuadro 8. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en la sub-escala de Conocimiento procedimental y epistémico en los países de Latinoamérica.**

|                            | <1   | 1    | 2    | 3    | 4    | 5   | 6   |
|----------------------------|------|------|------|------|------|-----|-----|
| OECD promedio (493)        | 6.1  | 15.6 | 24.2 | 26.9 | 19.1 | 6.9 | 1.1 |
| Chile (446)                | 10.3 | 25.4 | 30.8 | 23.1 | 9.2  | 1.2 | 0.1 |
| Uruguay (436)              | 13.0 | 27.7 | 29.5 | 20.3 | 8.1  | 1.4 | 0.1 |
| Costa Rica (417)           | 12.2 | 35.6 | 34.7 | 14.7 | 2.6  | 0.1 | 0.0 |
| Colombia (417)             | 16.1 | 31.8 | 30.8 | 16.5 | 4.4  | 0.5 | 0.0 |
| México (416)               | 13.9 | 33.6 | 34.1 | 15.6 | 2.7  | 0.2 | 0.0 |
| Brasil (401)               | 24.2 | 32.1 | 25.6 | 13.3 | 4.2  | 0.6 | 0.0 |
| Perú (399)                 | 21.4 | 36.0 | 28.1 | 12.1 | 2.3  | 0.2 | 0.0 |
| República Dominicana (330) | 55.5 | 30.5 | 11.0 | 2.7  | 0.3  | 0.0 | 0.0 |

Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015

Elaboración propia

**Cuadro 9. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en la sub-escala de Sistemas físicos en los países de Latinoamérica.**

|                            | <1   | 1    | 2    | 3    | 4    | 5   | 6   |
|----------------------------|------|------|------|------|------|-----|-----|
| OECD promedio (493)        | 6.1  | 15.6 | 24.6 | 26.7 | 18.6 | 7.1 | 1.4 |
| Chile (439)                | 12.1 | 26.0 | 30.9 | 21.8 | 8.0  | 1.1 | 0.0 |
| Uruguay (432)              | 15.4 | 27.2 | 28.4 | 19.3 | 7.9  | 1.6 | 0.1 |
| Costa Rica (417)           | 13.8 | 34.1 | 33.4 | 15.1 | 3.3  | 0.3 | 0.0 |
| Colombia (414)             | 17.2 | 32.8 | 29.9 | 15.6 | 4.1  | 0.4 | 0.0 |
| México (411)               | 15.3 | 35.0 | 33.4 | 13.8 | 2.4  | 0.1 | 0.0 |
| Brasil (396)               | 26.6 | 31.6 | 24.3 | 12.4 | 4.2  | 0.8 | 0.1 |
| Perú (389)                 | 25.5 | 35.8 | 26.5 | 10.3 | 1.8  | 0.1 | 0.0 |
| República Dominicana (332) | 54.7 | 31.3 | 11.4 | 2.5  | 0.2  | 0.0 | 0.0 |

Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015

Elaboración propia

**Cuadro 10. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en la sub-escala de Sistemas vivos en los países de Latinoamérica.**

|                            | <1   | 1    | 2    | 3    | 4    | 5   | 6   |
|----------------------------|------|------|------|------|------|-----|-----|
| OECD promedio (492)        | 6.4  | 15.8 | 24.3 | 26.4 | 18.8 | 7.0 | 1.3 |
| Chile (452)                | 9.8  | 23.5 | 30.3 | 24.0 | 10.6 | 1.8 | 0.1 |
| Uruguay (438)              | 11.3 | 28.3 | 31.0 | 20.4 | 7.7  | 1.3 | 0.1 |
| Costa Rica (420)           | 11.6 | 34.6 | 34.3 | 16.0 | 3.2  | 0.3 | 0.0 |
| Colombia (419)             | 15.8 | 32.0 | 29.8 | 16.9 | 5.0  | 0.6 | 0.0 |
| México (415)               | 14.3 | 33.5 | 33.9 | 15.3 | 2.8  | 0.2 | 0.0 |
| Brasil (404)               | 23.8 | 31.1 | 25.3 | 13.7 | 5.0  | 1.0 | 0.1 |
| Perú (402)                 | 21.4 | 34.9 | 27.1 | 13.3 | 3.1  | 0.3 | 0.0 |
| República Dominicana (332) | 55.2 | 29.8 | 11.4 | 3.1  | 0.5  | 0.0 | 0.0 |

Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015

Elaboración propia

**Cuadro 11. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en la sub-escala de Sistemas de la tierra y el espacio en los países de Latinoamérica.**

|                            | <1   | 1    | 2    | 3    | 4    | 5   | 6   |
|----------------------------|------|------|------|------|------|-----|-----|
| OECD promedio (494)        | 6.4  | 15.1 | 24.1 | 26.8 | 19.1 | 7.2 | 1.4 |
| Chile (446)                | 11.2 | 23.8 | 30.4 | 23.3 | 9.8  | 1.4 | 0.1 |
| Uruguay (434)              | 14.8 | 26.3 | 29.0 | 20.2 | 8.2  | 1.4 | 0.1 |
| Costa Rica (418)           | 12.6 | 33.8 | 34.9 | 15.4 | 3.0  | 0.2 | 0.0 |
| Colombia (411)             | 19.0 | 31.4 | 29.8 | 15.5 | 4.0  | 0.4 | 0.0 |
| México (419)               | 14.0 | 31.8 | 33.8 | 17.0 | 3.2  | 0.2 | 0.0 |
| Brasil (395)               | 28.4 | 29.3 | 23.7 | 13.0 | 4.6  | 0.9 | 0.1 |
| Perú (393)                 | 24.5 | 33.8 | 27.7 | 11.5 | 2.3  | 0.1 | 0.0 |
| República Dominicana (324) | 56.1 | 26.8 | 12.9 | 3.6  | 0.5  | 0.0 | 0.0 |

Fuente: OECD, Base de datos PISA 2015

Elaboración propia

### Anexo 3. Resultados de los análisis de regresión realizados

**Cuadro 1. Media y desviación estándar de las variables incluidas en los modelos de regresión (N=2,531)**

|   | MEDIA  | DE    |
|---|--------|-------|
| Sexo (mujer)  | 0.53   | 0.50  |
| Lengua en casa (Castellano)                         | 0.97   | 0.16  |
| Inmigrante  | 0.02   | 0.12  |
| Nivel socioeconómico y cultural de las familias     | -0.72  | 1.05  |
| En edad modal                                       | 0.70   | 0.46  |
| Asistió a preescolar                                | 0.92   | 0.28  |
| Expectativas educativas                             |        |       |
| Estudiar en la universidad                          | 0.68   | 0.47  |
| Estudiar educación técnica                          | 0.03   | 0.17  |
| Repitió algún grado en primaria o secundaria        | 0.25   | 0.43  |
| Empezó la primaria a los 6 años o menos             | 0.80   | 0.40  |
| Buen sentido de pertenencia con la escuela (índice) | -0.29  | 1.24  |
| Actitudes por las ciencias                          |        |       |
| Gusto por las ciencias (índice)                     | 0.57   | 1.08  |
| Interés por las ciencias (índice)                   | 0.75   | 0.94  |
| Utilidad de las ciencias (índice)                   | 0.62   | 0.96  |
| La escuela a la que asiste es pública               | 0.71   | 0.45  |
| La escuela a la que asiste es urbana                | 0.91   | 0.29  |
| Nivel socioeconómico promedio de la escuela         | -0.75  | 0.63  |
| Tamaño de la escuela (ref. 1001 a más estudiantes)  |        |       |
| 200 o menos estudiantes                             | 0.08   | 0.27  |
| 201 a 500 estudiantes                               | 0.34   | 0.47  |
| 501 a 1000 estudiantes                              | 0.47   | 0.50  |
| Ratio de estudiantes por docente                    | 29.06  | 16.23 |
| Falta de recursos educativos (índice)               | -0.02  | 1.13  |
| Forma de enseñanza                                  | 0.17   | 1.00  |
| Adecuación del contenido                            | 0.09   | 0.93  |
| Clima disciplinario                                 | 0.05   | 0.99  |
| Rendimiento en ciencias (escala global)             | 356.52 | 71.83 |

**Cuadro 2. Determinantes del rendimiento en la escala global de Ciencias en República Dominicana.**

|   | MODELO 1    |          |             | MODELO 2    |          |             | MODELO 3 |          |     | MODELO 4 |          |     |
|---|-------------|----------|-------------|-------------|----------|-------------|----------|----------|-----|----------|----------|-----|
| Sexo (mujer)  | -9.1        | (3.884)  | *           | -9.2        | (3.808)  | *           | -11.7    | (3.502)  | **  | -12.0    | (3.487)  | **  |
| Lengua en casa (Castellano)                         | 43.9        | (10.924) | ***         | 43.8        | (10.921) | ***         | 39.0     | (10.942) | *** | 37.2     | (37.159) | **  |
| Inmigrante  | -1.6        | (11.300) |             | -3.1        | (11.305) |             | -7.2     | (11.920) |     | -6.4     | (12.220) |     |
| Nivel socioeconómico y cultural de las familias     | 80.1        | (10.038) | ***         | 80.5        | (10.099) | ***         | 58.5     | (10.139) | *** | 57.5     | (10.341) | *** |
| En edad modal                                       | 189.1       | (23.284) | ***         | 190.4       | (23.622) | ***         | 155.8    | (23.863) | *** | 153.5    | (24.278) | *** |
| Asistió a preescolar                                | 24.5        | (7.647)  | **          | 24.5        | (7.578)  | **          | 17.8     | (7.773)  | *   | 17.4     | (7.838)  | *   |
| Expectativas educativas                             |             |          |             |             |          |             |          |          |     |          |          |     |
| Estudiar en la universidad                          | 38.3        | (4.923)  | ***         | 38.7        | (4.854)  | ***         | 36.3     | (5.112)  | *** | 35.8     | (5.119)  | *** |
| Estudiar educación técnica                          | -20.0       | (9.961)  | *           | -21.0       | (10.115) | *           | -14.7    | (9.924)  |     | -14.6    | (9.956)  |     |
| Repitió algún grado en primaria o secundaria        | -87.8       | (10.860) | ***         | -88.6       | (10.930) | ***         | -70.1    | (11.134) | *** | -69.0    | (11.192) | *** |
| Empezó la primaria a los 6 años o menos             | 13.0        | (3.968)  | **          | 12.9        | (3.971)  | **          | 12.1     | (3.667)  | **  | 12.2     | (3.648)  | **  |
| Buen sentido de pertenencia con la escuela (índice) | 4.8         | (1.408)  | **          | 4.8         | (1.381)  | ***         | 3.9      | (1.368)  | **  | 3.6      | (1.314)  | **  |
| Actitudes por las ciencias                          |             |          |             |             |          |             |          |          |     |          |          |     |
| Gusto por las ciencias (índice)                     |             |          |             | 3.6         | (1.455)  | *           | 4.7      | (1.347)  | **  | 4.2      | (1.382)  | **  |
| Interés por las ciencias (índice)                   |             |          |             | 4.7         | (1.799)  | **          | 4.8      | (1.623)  | **  | 4.4      | (1.682)  | **  |
| Utilidad de las ciencias (índice)                   |             |          |             | -5.9        | (1.781)  | **          | -4.1     | (1.566)  | **  | -4.2     | (1.552)  | **  |
| La escuela a la que asiste es pública               |             |          |             |             |          |             | 7.8      | (9.791)  |     | 7.2      | (9.681)  |     |
| La escuela a la que asiste es urbana                |             |          |             |             |          |             | -4.6     | (7.665)  |     | -3.8     | (7.591)  |     |
| Nivel socioeconómico promedio de la escuela         |             |          |             |             |          |             | 35.9     | (7.040)  | *** | 35.8     | (7.041)  | *** |
| Tamaño de la escuela (ref. 1001 a más estudiantes)  |             |          |             |             |          |             |          |          |     |          |          |     |
| 200 o menos estudiantes                             |             |          |             |             |          |             | -18.2    | (18.419) |     | -18.3    | (18.363) |     |
| 201 a 500 estudiantes                               |             |          |             |             |          |             | -12.6    | (8.340)  |     | -12.2    | (8.250)  |     |
| 501 a 1000 estudiantes                              |             |          |             |             |          |             | -5.3     | (7.180)  |     | -5.3     | (7.095)  |     |
| Ratio de estudiantes por docente                    |             |          |             |             |          |             | -0.3     | (0.136)  | *   | -0.3     | (0.136)  | *   |
| Falta de recursos educativos (índice)               |             |          |             |             |          |             | -2.0     | (1.866)  |     | -2.1     | (1.826)  |     |
| Forma de enseñanza                                  |             |          |             |             |          |             |          |          |     | 2.7      | (1.634)  |     |
| Adecuación del contenido                            |             |          |             |             |          |             |          |          |     | -1.6     | (1.677)  |     |
| Clima disciplinario                                 |             |          |             |             |          |             |          |          |     | 3.8      | (1.510)  | *   |
| Constante   | -163.1      | (76.083) | *           | -169.8      | (77.158) | *           | -44.4    | (82.126) |     | -37.4    | (83.318) |     |
| <b>Varianza explicada</b>                           | <b>0.32</b> |          | <b>0.33</b> | <b>0.40</b> |          | <b>0.40</b> |          |          |     |          |          |     |
| <b>Observaciones</b>                                | <b>2531</b> |          | <b>2531</b> | <b>2531</b> |          | <b>2531</b> |          |          |     |          |          |     |



Instituto Dominicano de Evaluación e  
Investigación de la Calidad Educativa

[www.ideice.gob.do](http://www.ideice.gob.do)



**ISBN: 978-99934-43-54-4**

