



**ESTADO  
DE LA REGIÓN**

**Séptimo Informe Estado de la Región 2024**

## **Investigación**

Los resultados de la Educación y Formación Técnica Profesional en la juventud centroamericana participante en la prueba PISA 2022

**Investigadores:**

Andrés Fernández Arauz

San José | 2025



378  
F363r

Fernández Arauz, Andrés

Los resultados de la educación y formación técnica profesional en la juventud centroamericana participante en la prueba PISA 2022 / Andrés Fernández Arauz. -- San José, C.R. : CONARE - PEN, 2025.

1 recurso en línea (38 páginas): archivo de texto PDF, 1.150 KB

ISBN 978-9930-636-85-5

Investigación para el Séptimo Informe Estado de la Región 2024

1. EDUCACIÓN. 2. TÉCNICO PROFESIONAL. 3. PRUEBAS PISA. 4. RENDIMIENTO ACADÉMICO. 5. REPÚBLICA DOMINICANA. 6. AMÉRICA CENTRAL. . COSTA RICA. I. Título.



#### Información del autor

**Andrés Fernández Arauz** <https://orcid.org/0000-0003-1440-106X>

Máster en Estadística por la Universidad de Costa Rica y máster en Data, Economics and Development Policy por el MIT. Economista en jefe del Consejo para la Promoción de la Competitividad, profesor del Posgrado en Estadística de la UCR y columnista de opinión en La Nación.

Esta obra se comparte bajo la licencia  
Reconocimiento – No Comercial – Compartir Igual  
(CC-BY-NC-SA)

Permite usar una obra para crear otra obra o contenido,  
modificando o no la obra original, siempre que se cite al autor, la  
obra resultante se comparte bajo el mismo tipo de licencia y no  
tenga fines comerciales



## **Índice**

Descargo de responsabilidad .....	4
Centroamérica en la evaluación internacional PISA.....	4
La cobertura de estudiantes centroamericanos en la evaluación PISA .....	6
La cobertura de la Educación y Formación Técnica Profesional de la región CARD en el proyecto PISA.....	7
El desempeño de la región CARD en comparación con otras regiones .....	14
Los resultados de los países CARD: las diferencias entre formación académica y técnica....	19
Alfabetización matemática.....	19
Alfabetización Lectora .....	21
Alfabetización científica .....	22
Diferencias por ciclo educativo .....	24
Lo que dicen los jóvenes centroamericanos participantes en PISA 2022 .....	26
Las expectativas de los estudiantes respecto a su futuro .....	27
Anexos.....	29

## **Descargo de responsabilidad**

Esta investigación se realizó para el *Séptimo Informe Estado de la Región 2024*. El contenido es responsabilidad exclusiva de su autor, y las cifras pueden no coincidir con las consignadas en el capítulo respectivo, debido a revisiones posteriores. En caso de encontrarse diferencia entre ambas fuentes, prevalecen las publicadas en el Informe.

## **Centroamérica en la evaluación internacional PISA**

El Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA- Programme for International Student Assessment) es un esfuerzo conjunto entre los países miembros de la OCDE que busca medir la capacidad que tienen los estudiantes en edad de 15 años y que se acercan a concluir el ciclo de escolaridad obligatoria, para afrontar los retos de la sociedad actual.

La evaluación tiene una visión a futuro: en lugar de centrarse en evaluar conocimientos específicos de acuerdo con los currículos o planes de estudio de cada país, se evalúa la capacidad que tienen los estudiantes para utilizar su conocimiento y habilidades para afrontar retos de la vida real.

Las encuestas y evaluaciones de PISA se realizan cada tres años y aunque todas miden habilidades y conocimientos en lectura, ciencias y matemáticas, cada evaluación se enfatiza en una de estas tres áreas, dedicando cerca del 60% de los ítems a la evaluación del área en la que se enfoca la prueba.

La evaluación PISA inició en el año 2000, y se ha aplicado en ocho ocasiones desde entonces, cada vez abarcando una mayor cantidad de países no miembros de la OECD. Los primeros países de la región centroamericana en incorporarse a esta evaluación fueron Costa Rica y Panamá, que ingresaron al proyecto en el año 2009. En el caso de Costa Rica, el Ministerio de Educación Pública ha participado en las cinco evaluaciones realizadas desde ese momento. Por su parte, debido al bajo rendimiento de sus estudiantes en la evaluación 2009, el Ministerio de Educación Panameño decidió no participar en las dos rondas siguientes, y retornaron el proyecto hasta el año 2018 y 2022 (cuadro 1).

Cuadro 1

Resumen de la participación de los países centroamericanos y República Dominicana en la evaluación internacional PISA

País	2009	2012	2015	PISA-D (2017)	2018	2022
Costa Rica	✓	✓	✓	NA	✓	✓
Panamá	✓	✗	✗	NA	✓	✓
República Dominicana	✗	✗	✓	NA	✓	✓
Guatemala	✗	✗	✗	✓	✗	✓
El Salvador	✗	✗	✗	✗	✗	✓
Honduras	✗	✗	✗	✓	✗	✗
Nicaragua	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Belice	✗	✗	✗	✗	✗	✗

Nota: NA/No aplica debido a que ya se encontraba participando en el proyecto PISA regular.

PISA-D (2017): proyecto piloto de evaluación para países de bajos ingresos.

Fuente: PISA, OECD. <https://www.oecd.org/pisa/>

República Dominicana ingresó a PISA en el año 2015, y ha participado de las últimas tres evaluaciones desde entonces.

En el año 2017, Honduras y Guatemala se incorporaron al proyecto paralelo de la OECD denominado PISA para el desarrollo (PISA-D), siendo este un esfuerzo por responder a la demanda emergente de PISA para atender a una gama más amplia de países, cuyo objetivo fue hacer que la evaluación sea más accesible y relevante para los países de ingresos bajos a medios, proporcionando una definición más detallada del desempeño de los estudiantes en el extremo inferior de las escalas PISA, capturando una gama más amplia de contextos sociales y económicos, incorporando una evaluación de los niños de 14 a 16 años que no asisten a la escuela, y creando capacidad en los países participantes para gestionar y utilizar los resultados de evaluaciones a gran escala. Honduras y Guatemala fueron parte de los 6 países que se unieron a la iniciativa de PISA-D.

El país guatemalteco tomó la decisión de continuar en el proyecto PISA, lo que los llevó a participar en la evaluación 2022, mientras que el Ministerio de Educación Hondureño tomó la decisión de no continuar en el proyecto<sup>1</sup>. Finalmente, El Salvador ingresó por primera vez al programa en la última evaluación del año 2022.

<sup>1</sup> En declaraciones dadas al medio de prensa hondureño el Heraldo en mayo 2023, el viceministro de Educación de Honduras, Edwin Hernández, indicó que las pruebas PISA son “sectoriales anacrónicas, que van en contra del magisterio, en contra de los alumnos de América Latina, por eso no estamos de acuerdo, aparte que eso le cuesta dinero al país y no nos interesan que nos evalúen medios de la derecha”.

De los 8 países de la región CARD, sólo Nicaragua y Belice nunca han formado parte del proyecto.

La baja participación de los países de la región CARD en la evaluación PISA implica que únicamente para el año 2022 se pueda analizar la información de 5 de estos 8 países, y de la evaluación previa del 2018, sólo se pueda analizar la situación de 3 países.

### La cobertura de estudiantes centroamericanos en la evaluación PISA

Considerando que sólo 5 países de la región CARD participaron de la evaluación del año 2022, resulta necesario tomar en consideración el nivel de cobertura que estas pruebas tuvieron sobre la población objetivo de los países.

#### Cuadro 2

Población objetivo y muestra de la aplicación PISA 2022 para países de la región CARD

País	Población objetivo	Población objetivo-matriculada	Porcentaje Matrícula	Muestra de estudiantes	Muestra ponderada	Cobertura de la población objetivo
Costa Rica	73 787	64 582	87,5	6 113	57 250	77,6
Panamá	73 004	64 812	88,8	4 544	42 090	57,7
Guatemala	353 214	168 154	47,6	5 190	168 484	47,7
El Salvador	111 637	75 000	67,2	6 705	68 170	61,1
República Dominicana	189 635	138 535	73,1	6 868	121 876	64,3
<b>Total</b>	<b>801 277</b>	<b>511 083</b>	<b>63,8</b>	<b>29 420</b>	<b>457 870</b>	<b>57,1</b>

Fuente: Elaboración propia con datos de PISA, 2022.

El cuadro 2 muestra el tamaño de la población objetivo en cada país, es decir, los estudiantes en edad de 15 años. Así mismo, la cantidad de estos que se encuentran matriculados en instituciones educativas oficiales. Mientras que en Costa Rica y Panamá el 88% de los estudiantes de la población objetivo se encontraban cursando estudios en el sistema educativo, en República Dominicana el dato baja al 73%, en El Salvador a 67% y en Guatemala a 47%. Dado el gran tamaño de la población de este último país, fue estimado que sólo el 63% de la región centroamericana incluida en PISA se encontraban matriculados en el 2022.

Con base en estos datos, fue calculada la muestra correspondiente a cada país y el nivel de representatividad de estas muestras. Debido a algunas exclusiones por diseño y otros aspectos técnicos, la muestra final es inferior al porcentaje de matrícula oficial en 4 países<sup>2</sup>, lo que reduce la cobertura de la población objetivo al 57% en la región centroamericana, siendo Costa Rica el país con el nivel más elevado de cobertura, del 77%. Son los países de la región centroamericana, junto con otros de la región latinoamericana y Caribe (México, Colombia, Jamaica, Paraguay) los países con más bajos niveles de cobertura de la población objetivo en todo el proyecto PISA.

### **La cobertura de la Educación y Formación Técnica Profesional de la región CARD en el proyecto PISA**

La selección de la muestra de estudiantes evaluados en PISA se realiza mediante muestreo en dos etapas con probabilidad proporcional al tamaño, estratificado de conglomerados. Las unidades muestrales en la primera etapa consisten en los centros educativos que tengan estudiantes de 15 años. Las unidades muestrales en la segunda etapa fueron los estudiantes de los centros educativos muestreados.

Pero previo al muestreo de centros educativos, las instituciones fueron asignados a grupos mutuamente excluyentes basados en características de estas, llamados **estratos explícitos**, formados para mejorar la precisión de los estimadores.

Esto quiero decir que la muestra del país será representativa para los grupos que cada ministerio de educación haya considerado requerido incluir como estratos explícitos. Por diseño, PISA incluye como estratos las categorías de zona urbana y rural para todos los países, y a partir de ahí, cada ministerio se encarga de incluir estratos adicionales basados en otros tipos de agrupaciones. En el caso de los países centroamericanos, el siguiente cuadro resume las variables utilizadas para agrupar los estratos:

---

<sup>2</sup> Sólo el Guatemala la cobertura real equivale a la cobertura de la muestra (47%).

Cuadro 1

Estratos explícitos utilizados por los países de la región CARD en la evaluación PISA. 2022

País	Zona (urbana / rural)	Sector (público / privado / municipal / cooperativa)	Tipo formación (académica / técnica)	Modalidad (regular, no regular, mixta)	Ciclo educativo (secundaria baja o alta)	Región (departamentos, estados, provincias...)
Costa Rica	✓	✓	✓	✗	✗	✗
Panamá	✓	✓	✗	✓	✗	✗
Guatemala	✓	✓	✗	✗	✗	✗
El Salvador	✓	✗	✗	✗	✗	✓
República Dominicana	✓	✓	✗	✗	✓	✗

Fuente: Elaboración propia con datos de PISA, 2022.

Sólo Costa Rica incluyó la categoría del tipo de formación, que diferencia entre los sistemas académicos y técnicos, como un estrato explícito. Esto implica que únicamente para este país fue seleccionado un número de colegios técnicos en la muestra que fuese proporcional al número de colegios técnicos del país. Para los demás países, esto significa que no existió una construcción explícita de la muestra que considerara la proporcionalidad de los centros educativos técnicos, lo que implica que este tipo de centros educativos, aunque sí fueron incluidos en el proceso de selección aleatoria del marco muestral, podrían no ser representativo de su subpoblación en la muestra finalmente seleccionada.

En total, 1.246 centros educativos de la región centroamericana participaron de la evaluación PISA 2022, desde 198 en Costa Rica hasta 290 en Guatemala y El Salvador, cada uno. En este último país, la mitad de los centros se ubican en zona rural, dato que baja al 18% para República Dominicana (cuadro 4).

Cuadro 2

Cantidad de centros educativos incluidos en la muestra de los países de la región CARD participantes en PISA 2022, según zona

País	Urbana	Rural	Total	Porcentaje Rural
Costa Rica	138	60	198	30,3
Panamá	126	89	215	41,4
Guatemala	173	117	290	40,3
El Salvador	146	144	290	49,7
República Dominicana	208	45	253	17,8
<b>Total</b>	<b>791</b>	<b>455</b>	<b>1 246</b>	<b>36,5</b>

Fuente: Elaboración propia con datos de PISA, 2022.

Dado lo comentado, sólo para el caso de Costa Rica es posible determinar que 38 de los 198 centros educativos evaluados (20%), pertenecen al subsistema de educación técnica del país.

Sin embargo, es posible identificar, mediante otra variable, la cantidad de estudiantes evaluados en la prueba que asisten a la EFTP de su país. El cuestionario de contexto aplicado a los estudiantes incluye una pregunta para que estos indiquen en cuál programa educativo se encuentran matriculados, donde cada ministerio de educación decide la cantidad y nombres (etiquetas) de programas sobre los cuáles consultar a sus estudiantes. Mientras que Costa Rica sólo incluyó 3 categorías para esta pregunta, República Dominicana agregó 5, Guatemala incorporó 8, El Salvador 13 y Panamá 20. En el anexo 1 se pueden consultar estas modalidades y su correspondencia con la EFTP ofrecida en cada ministerio de educación.

El siguiente cuadro resume la proporción de estudiantes que afirmaron estar matriculados en programas de formación vinculados a la EFTP de sus ministerios de educación.

#### Cuadro 5

Distribución de los estudiantes participantes en PISA 2022 según tipo de modalidad educativa, por país de la región CARD

País	Modalidad educativa		Total
	General	Técnica	
Costa Rica	83,8	16,2	100
Panamá	77,9	22,1	100
Guatemala	99,4	0,6	100
El Salvador	97	3,1	100
República Dominicana	77,2	22,8	100

Fuente: Elaboración propia con datos de PISA, 2022.

Como puede observarse, en Costa Rica<sup>3</sup>, Panamá y República Dominicana la proporción de estudiantes participantes en PISA 2022 que se encuentran matriculados en programas técnicos de formación es considerablemente alta (16%, 22% y 22% respectivamente), Sin embargo, esto no quiere decir, necesariamente, que para el resto de los países la proporción de estudiantes se encuentre sesgada o sub representada.

---

<sup>3</sup> Es importante considerar que, para Costa Rica, los estudiantes que se encuentran en la modalidad educativa técnica corresponden a los estudiantes de colegios técnicos que se encuentran en educación secundaria alta (Educación Diversificada). En la muestra de Costa Rica, también hay estudiantes de colegios técnicos en educación secundaria baja (III Ciclo), pero debido a que su programa de estudios es académico en ese ciclo educativo, reportaron estar cursando programas académicos generales.

Los datos oficiales reportados por el Instituto de Estadísticas Educativas de la UNESCO (UIS) permiten apreciar que entre el 12% y el 29% de todos los estudiantes matriculados en educación secundaria, en cada país de la región CARD, se encuentran empadronados en EFTP (cuadro 6), columna secundaria completa). Sin embargo, un análisis más detallado por ciclo educativo, diferenciando la educación secundaria baja (primeros 3 años de educación secundaria) de la educación secundaria alta (últimos 2 o 3 años de la educación secundaria), permite aproximar mejor las distribuciones de matrícula (cuadro 6).

#### Cuadro 6

Porcentaje de estudiantes que se encuentran matriculados en EFTP, según ciclo educativo, por país. 2021

País	Secundaria	Secundaria	Secundaria
	baja	alta	completa
Costa Rica	18,3	30,3	23,7
Panamá	0	43,7	18,4
Guatemala	0	82,9	29,0
El Salvador	0	39,8	16,2
República Dominicana	0	30,4	12,8

Fuente: Elaboración propia con datos UIS de UNESCO, indicadores de proporción de estudiantes en educación vocacional con respecto al ciclo educativo. <http://data.uis.unesco.org/#>

De acuerdo con el cuadro anterior, para República Dominicana, Panamá, Guatemala y El Salvador la probabilidad de seleccionar estudiantes matriculados en EFTP existe sólo cuando los estudiantes se encuentran en la educación secundaria alta; es decir, que entre mayor sea el peso de la educación secundaria baja en la muestra, menor será la proporción de estudiantes de EFTP en dicha muestra (excepto para Costa Rica).

Como muestra el siguiente cuadro, este es el caso para Guatemala y El Salvador, donde más del 85% de la muestra de PISA contiene estudiantes en el ciclo de secundaria baja, que de acuerdo con los datos de UNESCO, no incluye EFTP, y por dicha razón, el peso final de los estudiantes en EFTP en la muestra de PISA (cuadro 5) es bajo, menor al 4%.

### Cuadro 3

Distribución de estudiantes en la muestra de PISA 2022 según ciclo educativo del nivel secundario

País	Secundaria baja	Secundaria alta	Mixto	Secundaria completa
Costa Rica	47,8	52,2	0	100
Panamá	34,2	65,8	0	100
Guatemala	85,7	14,3	0	100
El Salvador	92,7	7,3	0	100
República Dominicana	11,4	8,9	79,7	100

Fuente: Elaboración propia con datos de PISA, 2022.

En Costa Rica y Panamá, hay una distribución mayor de estudiantes de secundaria alta en la muestra de PISA, y esto aumenta la probabilidad de seleccionar estudiantes de la EFTP, y es por este motivo que hay una mayor representación de estudiantes de la EFTP en la muestra de estos países<sup>4</sup>.

El caso de República Dominicana es distinto, dado que el 80% de los estudiantes están matriculados en una modalidad mixta, donde se atienden tanto estudiantes de secundaria baja como alta. Sin embargo, el diseño muestral de este país sí incorporó un estrato para secundaria alta, y esto favoreció una mayor posibilidad de escogencia de estudiantes de 15 años en EFTP.

Todo lo anterior da como resultado que, para Guatemala y El Salvador, se requiere de un análisis cuidadoso de los datos que seguidamente serán presentados, tomando en cuenta los errores estándar para poblaciones pequeñas, que en este estudio son calculados aplicando el método de replicación repetida y equilibrada (anexo 2).

### **Cobertura de la EFTP en otros países participantes den PISA 2022**

Previo a analizar en detalle la situación de la región CARD, serán mostradas algunas estadísticas de otros países y regiones, con el objetivo de lograr posicionar la situación de la región CARD en el contexto mundial.

La evaluación PISA no está diseñada con el objetivo de mostrar las diferencias en resultados entre estudiantes que asisten a educación regular y educación técnica, y por este motivo la OECD ya hizo público el anuncio del lanzamiento de PISA-VET, una prueba que sí será exclusiva

<sup>4</sup> En el caso de Costa Rica, como fue explicado, se debe a que la modalidad educativa sí formó parte de los estratos explícitos en el diseño muestral.

para analizar la realidad de la EFTP en los centros educativos de los ministerios de educación alrededor del mundo (recuadro 1).

---

### **Recuadro 1 PISA-VET**

El Programa para la Evaluación Internacional de Competencias de Adultos - Educación y Formación Profesional (PISA-VET), es una extensión del marco de PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes), diseñada específicamente para evaluar las habilidades y competencias de adultos en el contexto de programas de educación y formación profesional (EFP). PISA-VET evalúa la capacidad de los adultos para aplicar sus conocimientos y habilidades en situaciones del mundo real relevantes para su formación profesional y entornos laborales. Esta evaluación proporciona información sobre la efectividad de los sistemas de educación y formación profesional en la preparación de las personas para el mercado laboral, y ayuda a los responsables de políticas y educadores a identificar áreas de mejora en los programas de EFTP.

Basándose en su experiencia en evaluaciones PISA y su experiencia en políticas de EFTP, la OCDE ha comenzado a trabajar con una variedad de países y expertos para desarrollar una evaluación internacional de las habilidades profesionales de los aprendices en programas de EFTP. Como parte de su fase de desarrollo, en la cual se probará la viabilidad de la nueva evaluación, la iniciativa se centrará en los aprendices que están a punto de completar sus programas vocacionales iniciales en los campos de i) negocios y administración, ii) mecatrónica automotriz, iii) electricidad, iv) atención médica y v) turismo y hostelería. La evaluación se centrará en las habilidades profesionales, incluidas las habilidades orientadas a la práctica o técnicas, así como las habilidades de empleabilidad.

Durante 2023 y 2024, la OCDE ha estado colaborando con los países participantes y expertos para refinar el enfoque de la evaluación en términos de "¿quién será evaluado?", "¿qué será evaluado?" y "¿cómo serán evaluados?". Al final de la fase de desarrollo de dos años, se preparará un documento marco que responda a estas preguntas, así como un primer conjunto de instrumentos de evaluación probados y válidos. Dependiendo de los resultados de la fase de desarrollo, la iniciativa entrará en su fase piloto.

Esta iniciativa se basa en una variedad de esfuerzos nacionales y específicos de la industria para medir habilidades aplicadas, pero sería la primera vez que se apliquen estos métodos a gran escala y en diferentes países. PISA-VET tiene el potencial de generar grandes beneficios en términos de mejora de la

relevancia del mercado laboral, calidad y estatus social de la educación y formación profesional. Para lograr estos beneficios, la OCDE y sus miembros, pero también las industrias cuyas habilidades serán evaluadas, deben confirmar la validez de las métricas y la comparabilidad internacional de los resultados que surgirán de esta evaluación. Para abordar esto, la OCDE ha establecido un enfoque paso a paso para el desarrollo del marco de evaluación y los instrumentos con múltiples oportunidades para.

Fuente: OECD, 2024 <https://www.oecd.org/pisa/vet.htm>.

---

En el cuestionario de contexto a estudiantes se consulta por los programas educativos que cursa, dando la posibilidad de identificar a aquellos estudiantes que señalan algunas de las modalidades vinculadas a la EFTP de sus respectivos países.

Como resultado de lo anterior, fue posible identificar categorías de respuesta vinculadas a la EFTP en 41 de los 80 países participantes en PISA 2022 (incluyendo los países de la región CARD). Sin embargo, no en todos los casos se logró identificar un tamaño de muestra adecuado para los análisis estadísticos (anexo 3), y por esta razón, las estadísticas que serán presentadas corresponden a los siguientes países:

#### Cuadro 4

Listado de 24 países incluidos en los análisis

Centroamérica	OECD
Costa Rica	Austria
Panamá	Bélgica
El Salvador	República Checa
Guatemala	Grecia
República Dominicana	Hungría
Resto de Latinoamérica	Italia
Uruguay	Japón
Argentina	Corea
Brasil	Países Bajos
México	Polonia
Colombia	Eslovenia
Paraguay	Suiza
	Turquía

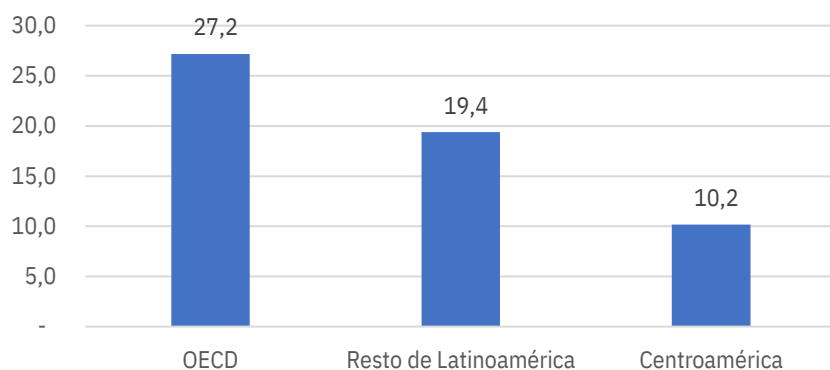
Fuente: Elaboración propia con datos de PISA, 2022.

Para la región CARD, son incluidos 5 países, según se comentó previamente. Para la categoría denominada “Resto de Latinoamérica” se incluyen todos los demás países de la región (exceptuando Centroamérica), que participaron de la prueba, con la excepción de Chile, por reportar un bajo nivel de muestra en EFTP. Son seis países en total, cinco de Sur América y México. Finalmente, de los países que integran la OECD, se incluyen trece para los cuales fueron identificados niveles de EFTP, y excluye algunos casos como Alemania, Irlanda o Portugal, por los bajos niveles de muestra de la EFTP identificados (anexo 3).

El nivel de participación de los estudiantes en los programas de EFTP varía en cada región, desde un mínimo de 10% en la región CARD, un 19% en el resto de los países de Latinoamérica, y hasta un 27% en los países OCDE incluidos en el análisis

Gráfico 1

Porcentaje de estudiantes participantes en EFTP en la evaluación PISA 2022, según región

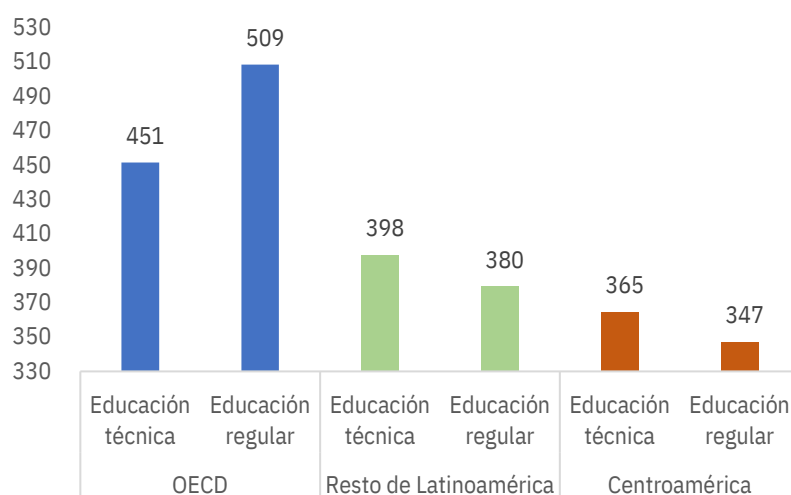


Fuente: Elaboración propia con datos de PISA, 2022.

### El desempeño de la región CARD en comparación con otras regiones

La evaluación PISA proporciona sus resultados en una escala de 800 puntos, donde 500 puntos es la media de los países de la OECD y la desviación estándar es de 100 puntos. En general, los países latinoamericanos han obtenido las menores puntuaciones, y se ubican en la parte inferior del ranking general. Los gráficos 2, 3 y 4 muestran un resumen de lo dicho.

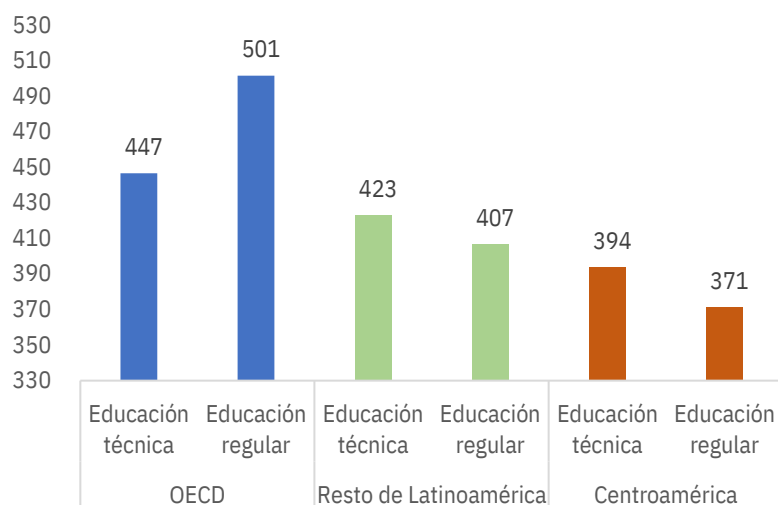
**Gráfico 2**  
**Alfabetización Matemática**  
(puntos)



Nota: Puntuación promedio en la evaluación matemática de PISA 2022 según región y tipo de modalidad educativa.

Fuente: Elaboración propia con datos de PISA, 2022.

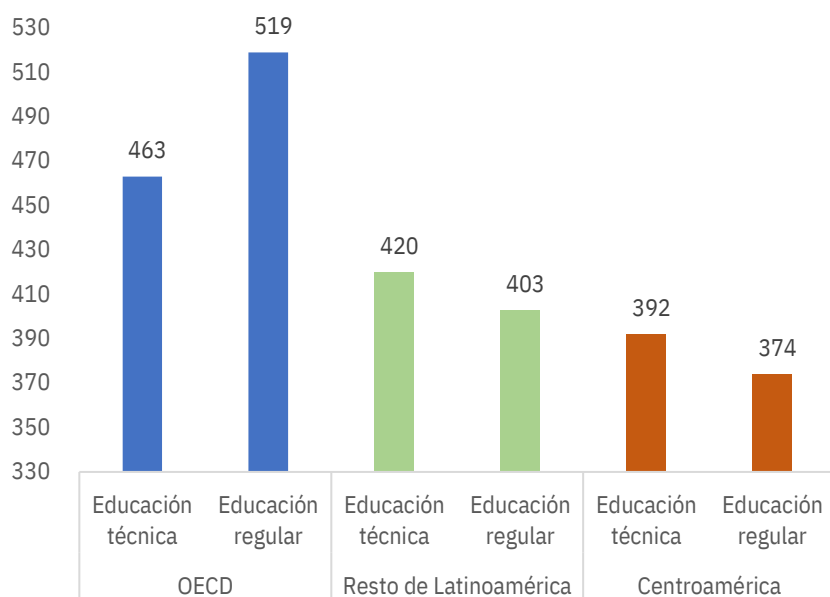
**Gráfico 3**  
**Alfabetización Lectora**  
(puntos)



Nota. Puntuación promedio en la evaluación de lectura de PISA 2022 según región y tipo de modalidad educativa.

Fuente: Elaboración propia con datos de PISA, 2022.

**Gráfico 4**  
**Alfabetización científica**  
(puntos)



Nota: Puntuación promedio en la evaluación de ciencias de PISA 2022 según región y tipo de modalidad educativa.  
Fuente: Elaboración propia con datos de PISA, 2022.

En los tres gráficos anteriores es posible observar que la media de puntuación de los países del grupo de la OECD es superior al de los países latinoamericanos, sin importar el área evaluada. Se destaca también que este hecho se mantiene sin importar la modalidad educativa.

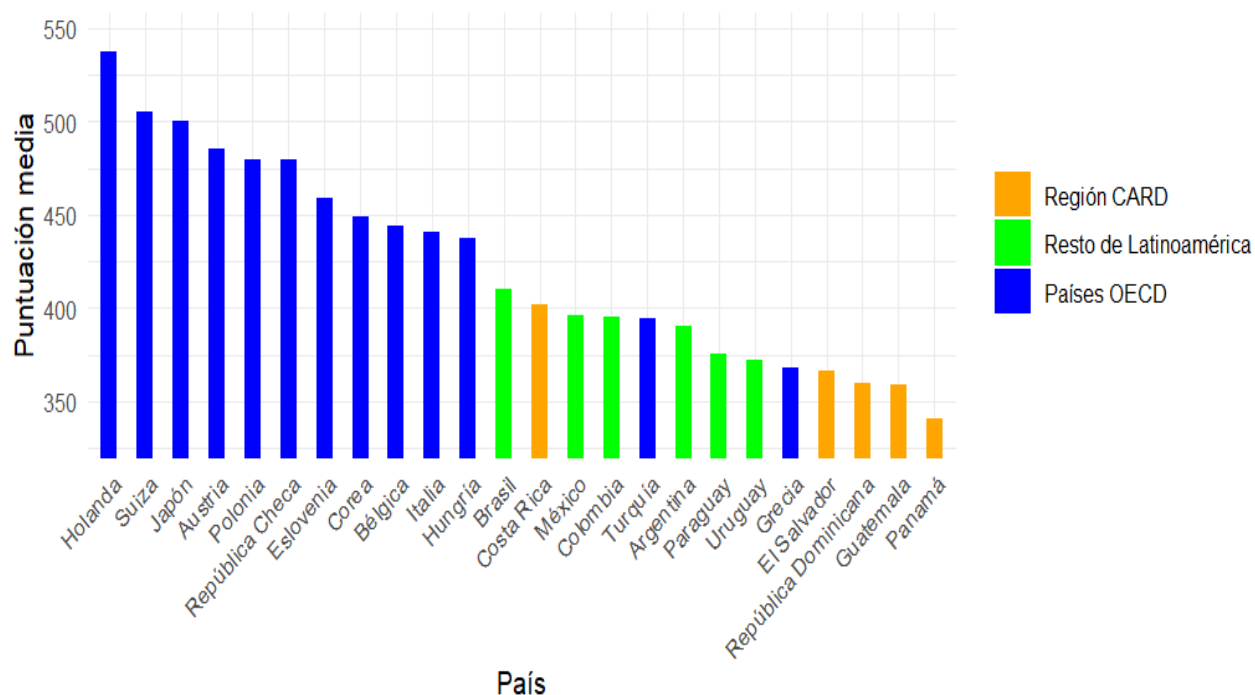
Otro resultado diferenciador entre los países de la OECD y Latinoamérica es que los estudiantes que asisten a educación y formación técnica profesional en los países de la OECD obtuvieron puntuaciones medias por debajo de sus pares que asisten al resto de modalidades educativas no vinculadas a la EFTP. En Centroamérica y en el resto de Latinoamérica la relación se invierte, y son los estudiantes que asisten a la EFTP los que muestran un mayor rendimiento en las tres áreas evaluadas, con respecto a los que no asisten a la EFTP<sup>5</sup>.

También es posible observar un resultado deficiente para los países de la región CARD con respecto al resto de países de Latinoamérica, sin importar la modalidad educativa o el área evaluada.

<sup>5</sup> Las diferencias son estadísticamente significativas. (Anexo 4).

Si el análisis se enfoca en los estudiantes que asisten a la EFTP ofrecida desde los ministerios de educación en sus países, es posible observar también varios patrones similares a los anteriormente descritos (gráficos 5, 6 y 7). Primero, son los países de la OECD los que obtuvieron las mayores puntuaciones en comparación con otros países en Latinoamérica. Holanda, Japón, Suiza y República Checa aparecen como los países donde los estudiantes que asisten a la EFTP obtienen las mayores puntuaciones medias.

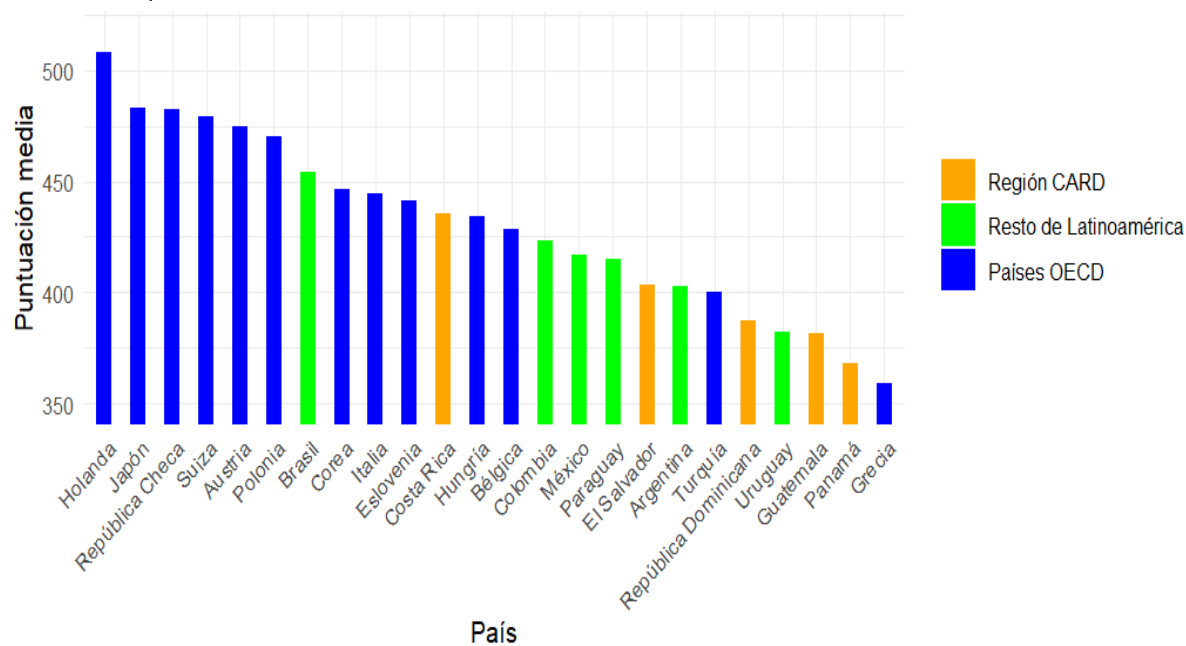
Gráfico 5  
Puntuación promedio en alfabetización matemática



Nota: Puntuación promedio de los estudiantes que asisten a EFTP en la evaluación de matemáticas de PISA 2022 según país.

Fuente: Elaboración propia con datos de PISA, 2022.

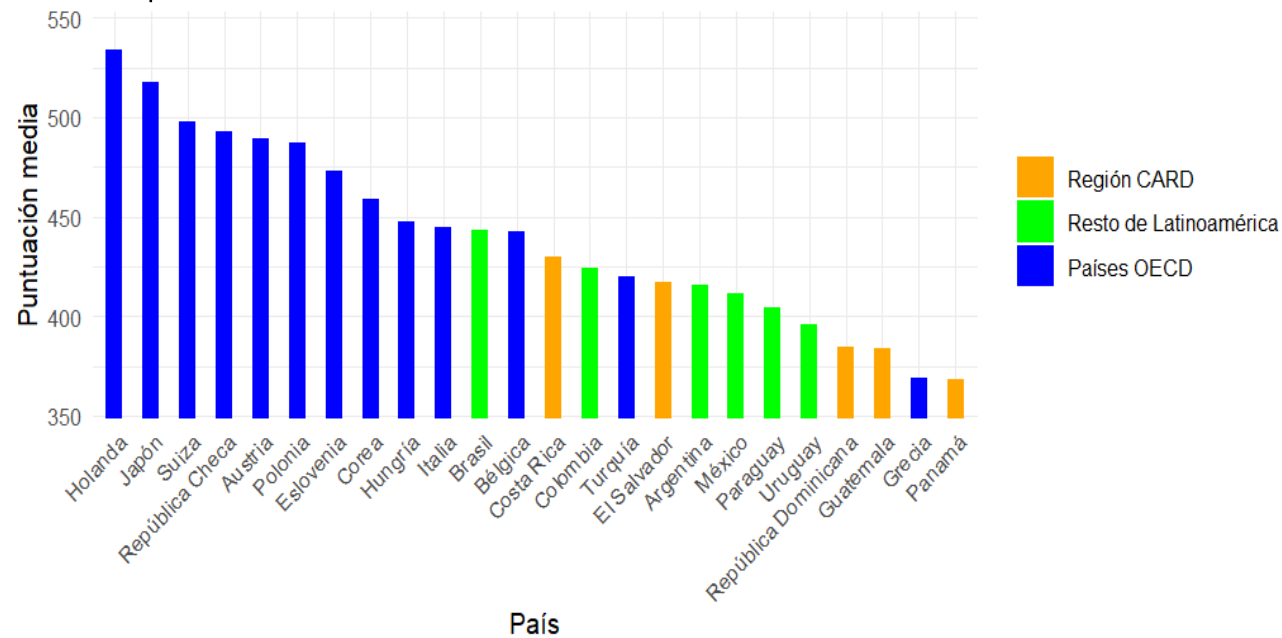
Gráfico 6  
Puntuación promedio en alfabetización lectora



Nota: Puntuación promedio de los estudiantes que asisten a EFTP en la evaluación de lectura de PISA 2022 según país.

Fuente: Elaboración propia con datos de PISA, 2022.

Gráfico 7  
Puntuación promedio en alfabetización científica



Nota: Puntuación promedio de los estudiantes que asisten a EFTP en la evaluación de ciencias de PISA 2022 según país.

Fuente: Elaboración propia con datos de PISA, 2022.

En segundo término, los países de la región latinoamericana, sin incluir a Centroamérica, aparecen en mayor medida mejor puntuados que los países centroamericanos. Brasil y Colombia destacan como los dos países con mayores puntuaciones.

Finalmente, los países de la región Centroamericana son los que aparecen con menores puntuaciones, aunque con la excepción de Costa Rica, que si incluye dentro de una categoría ampliada de Latinoamérica, es el segundo país donde los estudiantes obtienen las mayores puntuaciones medias en las tres áreas evaluadas, solo por debajo de Brasil.

### **Los resultados de los países CARD: las diferencias entre formación académica y técnica**

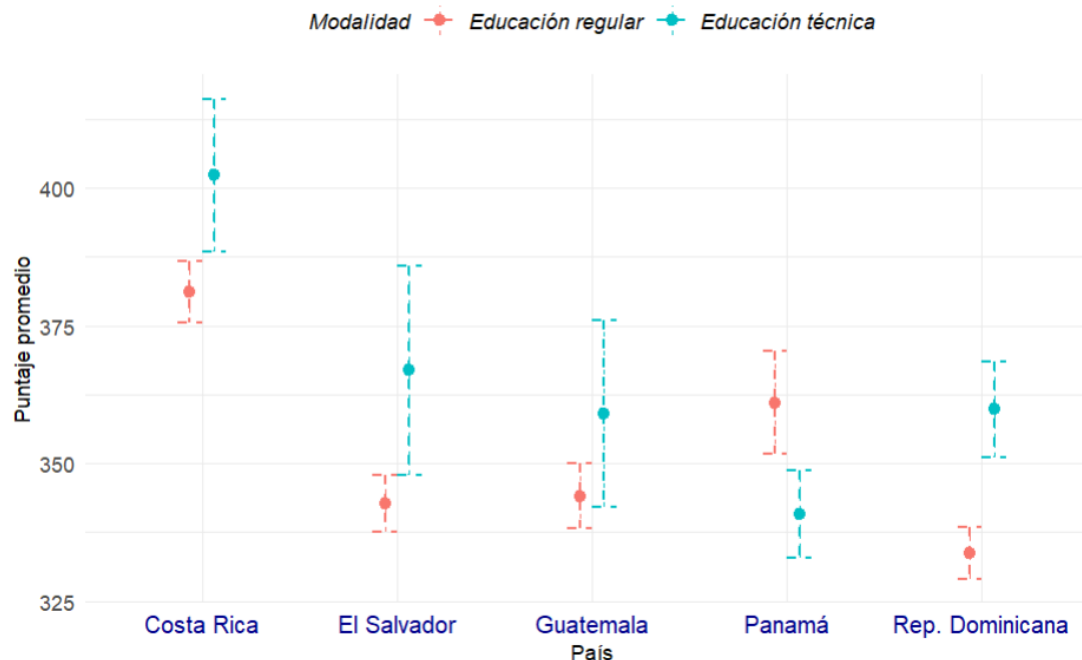
Para analizar con mayor detalle los resultados obtenidos por los países de la región CARD, seguidamente se muestran las puntuaciones medias y los intervalos de confianza para analizar las diferencias de resultados entre estudiantes que asisten a EFTP y quienes no asisten.

#### ***Alfabetización matemática***

Comparado con lectura y ciencias, matemáticas es el área en la que se obtuvieron los resultados de desempeño más bajos. Costa Rica obtuvo las puntuaciones medias más altas, tanto en educación técnica como regular, al compararlo con los demás países.

Un aspecto para destacar de este gráfico y los dos siguientes, es que el intervalo de confianza para las estimaciones referidas a la educación técnica es mucho más amplio que el intervalo para la educación regular, para todos los países, lo cual se explica por los tamaños de muestra más reducidos en la educación técnica.

Gráfico 8  
Alfabetización matemática



Nota: Puntaje promedio e intervalo al 95% de confianza del desempeño de los estudiantes en la evaluación de alfabetización matemática de PISA 2022, según modalidad educativa. Incluye secundaria baja y alta.  
Fuente: Elaboración propia con datos de PISA, 2022.

Además, la interpretación de estos intervalos permite destacar lo siguiente:

- En Costa Rica, El Salvador<sup>6</sup> y República Dominicana, el rendimiento medio de los estudiantes que asisten a educación técnica es superior al rendimiento medio de los estudiantes de educación general, y esta diferencia es estadísticamente significativa.
- En Panamá se da la situación opuesta: el rendimiento medio de los estudiantes de educación técnica es inferior al de sus contrapartes de la modalidad regular, y esta diferencia es estadísticamente significativa.
- En Guatemala, no existe diferencia del rendimiento medio entre ambos tipos de modalidad educativa (los intervalos de confianza se intersecan en algunos puntos).

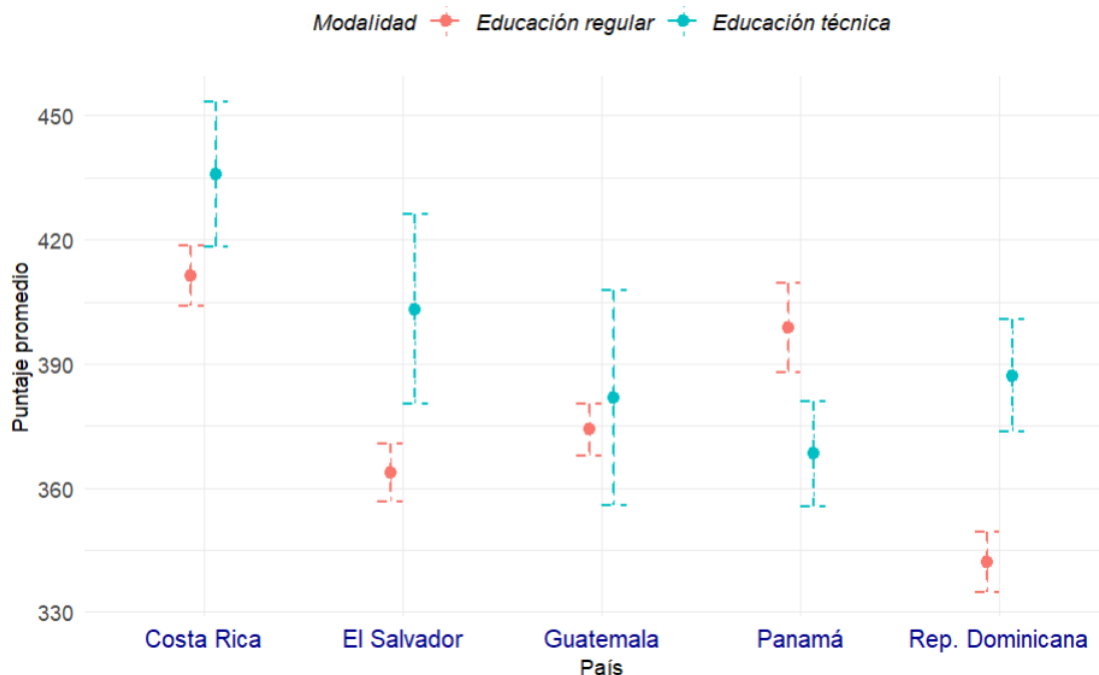
<sup>6</sup> Aunque visualmente los intervalos para El Salvador parecieran tocarse, existe una diferencia de decimales por la cual no se intersecan,

### Alfabetización Lectora

Del análisis del gráfico 2 puede destacarse lo siguiente:

- En El Salvador, República Dominicana y Costa Rica<sup>7</sup>, el rendimiento medio de los estudiantes que asisten a educación técnica es superior al rendimiento medio de los estudiantes de educación general, y esta diferencia es estadísticamente significativa.
- En Panamá el rendimiento medio de los estudiantes de educación técnica es inferior al de sus contrapartes de la modalidad regular, y esta diferencia es estadísticamente significativa.
- En Guatemala no existe diferencia del rendimiento medio entre ambos tipos de modalidad educativa (los intervalos de confianza se intersecan en algunos puntos).

Gráfico 9  
Alfabetización lectora



Nota: Puntaje promedio e intervalo al 95% de confianza del desempeño de los estudiantes en la evaluación de alfabetización lectora de PISA 2022, según modalidad educativa. Incluye secundaria baja y alta.

Fuente: Elaboración propia con datos de PISA, 2022.

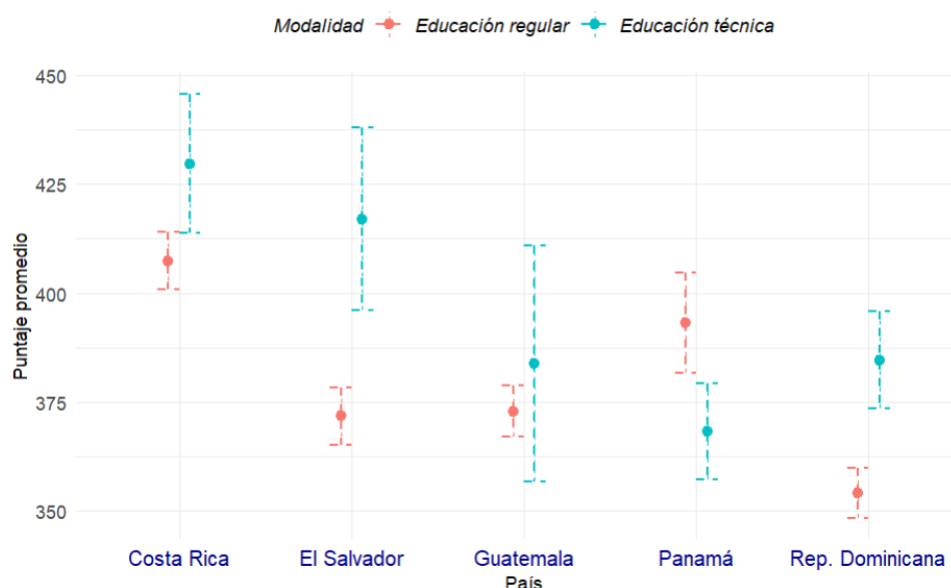
<sup>7</sup> Aunque visualmente los intervalos para Costa Rica parecieran tocarse, existe una diferencia de decimales por la cual no se intersecan.

### Alfabetización científica

Del análisis del gráfico 3 puede destacarse lo siguiente:

- En República Dominicana, El Salvador y Costa Rica<sup>8</sup>, el rendimiento medio de los estudiantes que asisten a educación técnica es superior al rendimiento medio de los estudiantes de educación general, y esta diferencia es estadísticamente significativa.
- En Panamá el rendimiento medio de los estudiantes de educación técnica es inferior al de sus contrapartes de la modalidad regular, y esta diferencia es estadísticamente significativa.
- En Guatemala no existe diferencia del rendimiento medio entre ambos tipos de modalidad educativa (los intervalos de confianza se intersecan en algunos puntos).

Gráfico 10  
Alfabetización científica



Nota: Puntaje promedio e intervalo al 95% de confianza del desempeño de los estudiantes en la evaluación de alfabetización científica de PISA 2022, según modalidad educativa. Incluye secundaria baja y alta.

Fuente: Elaboración propia con datos de PISA, 2022.

En resumen, en **Costa Rica**, los estudiantes que se encuentran matriculados en educación técnica tienen **puntajes medios superiores** (entre 21 y 24 puntos) a los estudiantes que

<sup>8</sup> Aunque visualmente los intervalos para Costa Rica parecieran tocarse, existe una diferencia de decimales por la cual no se intersecan.

asisten a educación académica regular (cuadro 9). Este resultado se sostiene para las tres áreas evaluadas (matemática, lectura y ciencias).

Por su parte, en **Panamá** los estudiantes que se encuentran matriculados en educación técnica tienen **puntajes medios inferiores** (entre -20 y -30 puntos) a los estudiantes que asisten a educación regular. Este resultado se sostiene para las tres áreas evaluadas (matemática, lectura y ciencias).

En El Salvador, los estudiantes que se encuentran matriculados en educación técnica tienen **puntajes medios superiores** (entre 39 y 45 puntos) a los estudiantes que asisten a educación académica regular, para las áreas de lectura y ciencias.

En Guatemala, no se encontraron diferencias en los niveles medios de rendimiento entre estudiantes que asisten a educación técnica o regular, para ninguna de las tres áreas evaluadas.

En República Dominicana, los estudiantes que se encuentran matriculados en educación técnica tienen **puntajes medios superiores** (entre 26 y 45 puntos) a los estudiantes que asisten a educación académica regular.

#### Cuadro 5

Resumen de la brecha en resultados educativos entre estudiante que asisten a educación técnica y educación regular, según país, por área evaluada en PISA. 2022

País	Alfabetización matemática		Alfabetización lectora		Alfabetización científica	
	Brecha	Signif.	Brecha	Signif.	Brecha	Signif.
Costa Rica	21,2	***	24,7	***	22,4	***
Panamá	20,2	***	30,5	***	25,0	***
Guatemala	14,9	*	7,7	*	11,0	*
El Salvador	24,1	***	39,5	***	45,2	***
Rep. Dominicana	26,0	***	45,1	***	30,5	***

Nota: Brecha, Diferencia de puntajes promedio entre educación técnica y educación regular. Un valor positivo implica una diferencia en favor de la EFTP.

Signif: Significancia estadística.

\*\*\* Diferencia estadísticamente significativa al 95% de confianza.

\*Diferencia no estadísticamente significativa ni al 95% ni al 90% de confianza.

Fuente: Elaboración propia con datos de PISA 2022.

### Diferencias por ciclo educativo

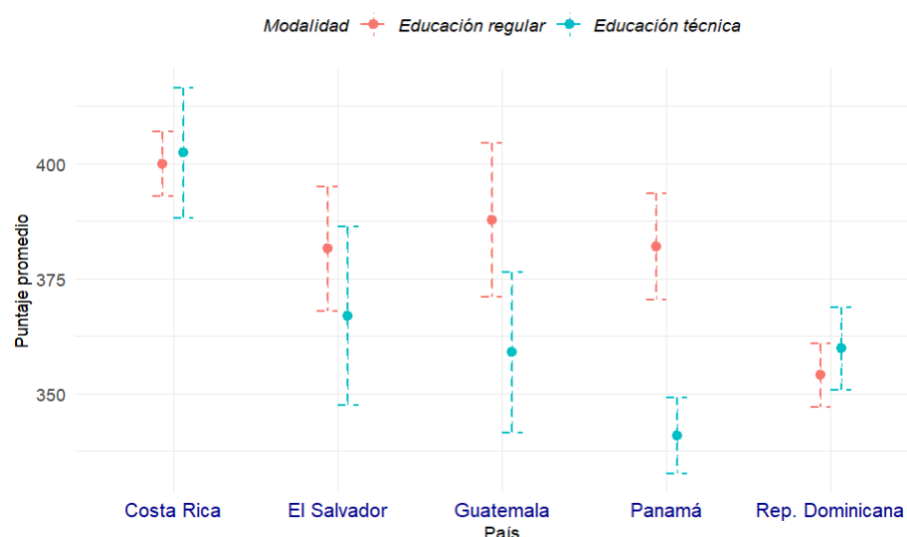
Si bien los resultados anteriores son robustos, dado que comparan el rendimiento medio de estudiantes de 15 años, sin importar el grado escolar en el que se encuentren, lo cierto es que las estimaciones para educación técnica abarcan únicamente a la educación secundaria alta, ya que únicamente en ese nivel se encuentran estudiantes en esta modalidad educativa.

Dado lo anterior, y a pesar de que es están comparando estudiantes de 15 años, es posible que los estudiantes de 15 años en educación secundaria baja hayan tenido acceso a menos recursos escolares que los estudiantes de 15 años en educación secundaria alta, por el simple hecho de haber culminado más grados escolares que los primeros.

Para evaluar esta hipótesis, es posible replicar los análisis anteriores, pero limitando las estimaciones a los estudiantes que se encuentran en educación secundaria alta, y de esta forma, comparar el rendimiento medio de los estudiantes que asisten a educación técnica (secundaria alta) de los que asisten a educación regular (pero sólo de secundaria alta).

Los siguientes gráficos muestran los resultados de este análisis segmentado:

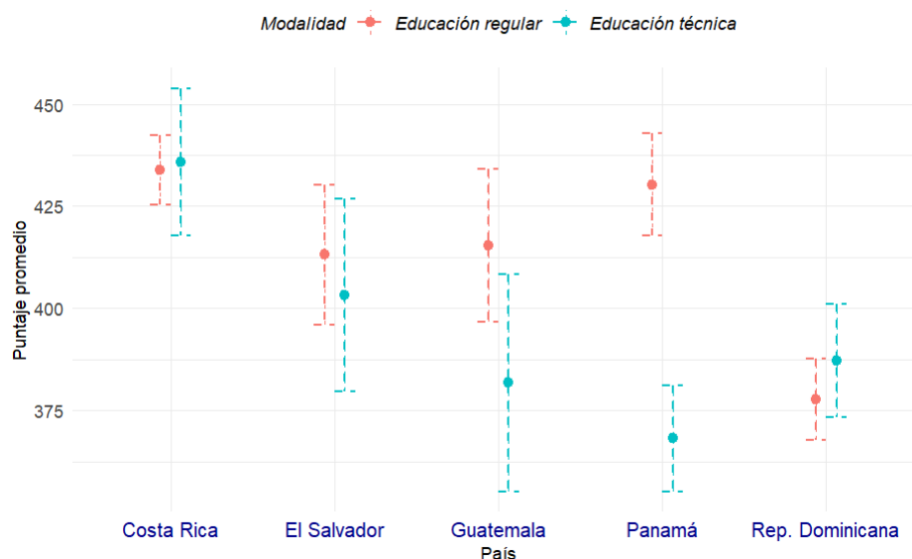
Gráfico 11  
Alfabetización matemática



Nota: Puntaje promedio e intervalo al 95% de confianza del desempeño de los estudiantes en la evaluación de alfabetización matemática de PISA 2022, según modalidad educativa. Incluye únicamente secundaria alta.

Fuente: Elaboración propia con datos de PISA, 2022.

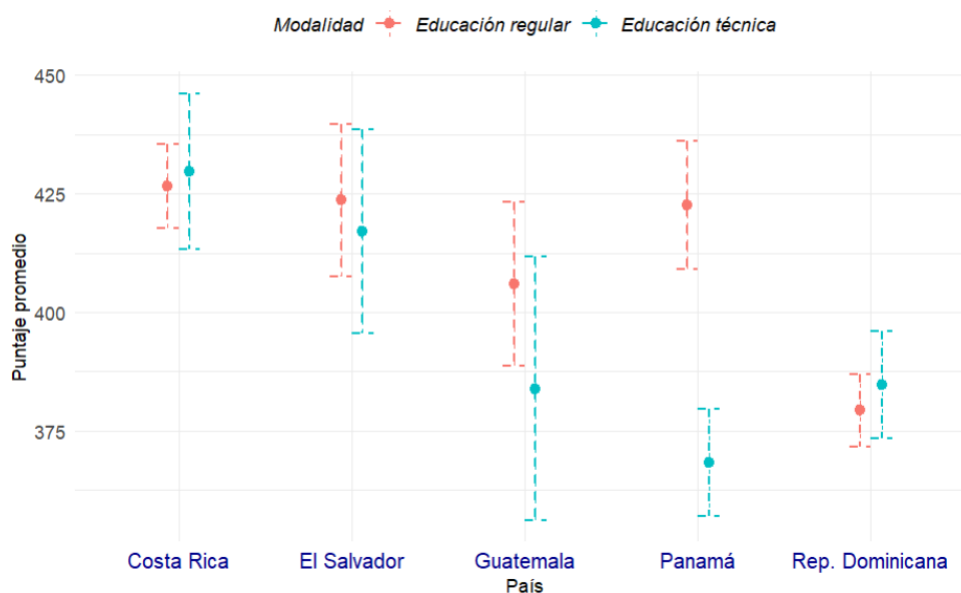
Gráfico 12  
Alfabetización lectora



Nota: Puntaje promedio e intervalo al 95% de confianza del desempeño de los estudiantes en la evaluación de alfabetización lectora de PISA 2022, según modalidad educativa. Incluye únicamente secundaria alta.

Fuente: Elaboración propia con datos de PISA, 2022.

Gráfico 13  
Alfabetización científica



Nota: Puntaje promedio e intervalo al 95% de confianza del desempeño de los estudiantes en la evaluación de alfabetización científica de PISA 2022, según modalidad educativa. Incluye únicamente secundaria alta.

Fuente: Elaboración propia con datos de PISA, 2022.

Los resultados muestran que, con la excepción de Panamá, las diferencias en rendimiento entre educación técnica y regular dejan de existir para Costa Rica, El Salvador y República Dominicana, cuando se comparan únicamente estudiantes de educación secundaria alta. Para Guatemala las diferencias se mantienen sin ser significativas, mientras que, para Panamá, las brechas incluso se ensanchan en favor de la educación regular.

## **Lo que dicen los jóvenes centroamericanos participantes en PISA 2022**

Además de los resultados de los estudiantes en las tres áreas evaluadas (matemáticas, lectura y ciencias), la evaluación PISA ofrece una gama de posibilidades para analizar, desde una visión menos cuantitativa, las realidades vividas por los estudiantes en sus entornos familiares y geográficos, así como sus expectativas para su futuro inmediato.

Esto es posible debido a que el cuestionario de contexto aplicado a los estudiantes ofrece una amplia variedad de dominios y preguntas. Sin embargo, una limitación importante para este tipo de análisis es la falta de información, ya que en no pocas ocasiones, los estudiantes no contestan a este tipo de preguntas (por diversos motivos) y cuando la proporción de quienes no lo hacen es muy elevada, los resultados podrían estar sesgados, ya que podrían no representar la realidad de la población bajo análisis.

Este es el caso de los países centroamericanos que participaron en PISA 2022, donde las tasas de no respuesta para este tipo de preguntas superan, y por mucho, el 10%, un umbral en ocasiones utilizado como referencia para el análisis del peso de los valores faltantes.

Cuando las tasas de no respuesta son de tanta magnitud (incluso mayores al 60% en algunos países, como se explicará seguidamente), se debe ser muy cauteloso al momento de interpretar los resultados, dado que, al menos que se demuestre que la pérdida de información es aleatoria, y no responde a ningún tipo de patrón probable, se deben analizar con cuidado estos resultados.

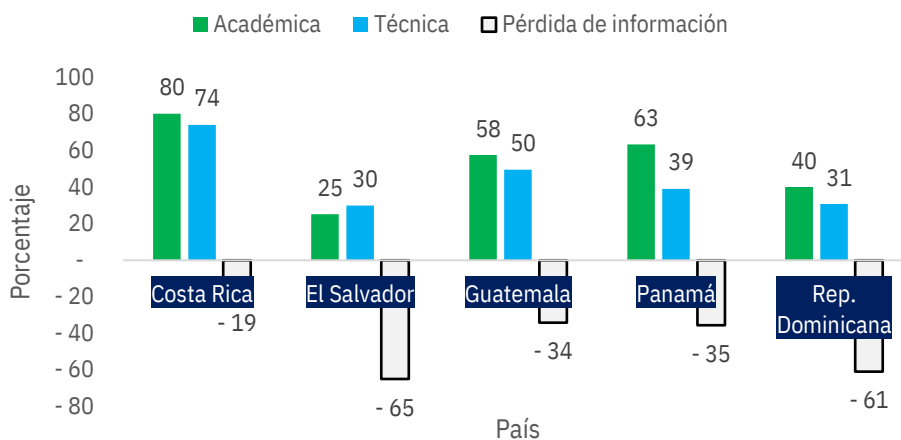
No obstante, resulta importante dar a conocer las posibilidades de análisis que ofrece el programa PISA, que van más allá de los puntajes promedios, y que permitirían una riqueza de análisis superior para evaluar los sistemas educativos de la región, y por dicho motivo, se presentan los siguientes resultados, advirtiendo cuando corresponda lo procedente. Se espera que este análisis pueda motivar la posible participación de los países de la región CARD en la nueva evaluación enfocada en educación técnica PISA-VET.

### Las expectativas de los estudiantes respecto a su futuro

En el cuestionario de PISA, se les consulta a los estudiantes ¿Cuál de los siguientes niveles de escolaridad espera obtener? En evaluaciones previas de PISA, aproximadamente el 70% de los estudiantes en países miembros de la OECD han indicado que aspiran poder acceder y finalizar estudios de educación terciaria. El gráfico 14 muestra este mismo resultado para los estudiantes de los países de la región CARD.

Gráfico 14

Comparación del porcentaje de estudiantes que esperan cursar y terminar estudios universitarios, según modalidad educativa, y porcentaje de valores faltantes. PISA 2022



Fuente: Elaboración propia con datos de PISA, 2022.

En países Costa Rica, más de tres cuartas partes de los estudiantes afirmaron tener como objetivo terminar estudios universitarios (sean estos de pregrado, grado o posgrado), y el dato podría ser mayor, dado que un 19% de los estudiantes no ofreció respuesta a esta pregunta. En Guatemala, la mitad de los estudiantes afirmó este deseo, a pesar de que la pérdida de información alcanzó a la tercera parte de la muestra, mientras que en Panamá el dato baja a

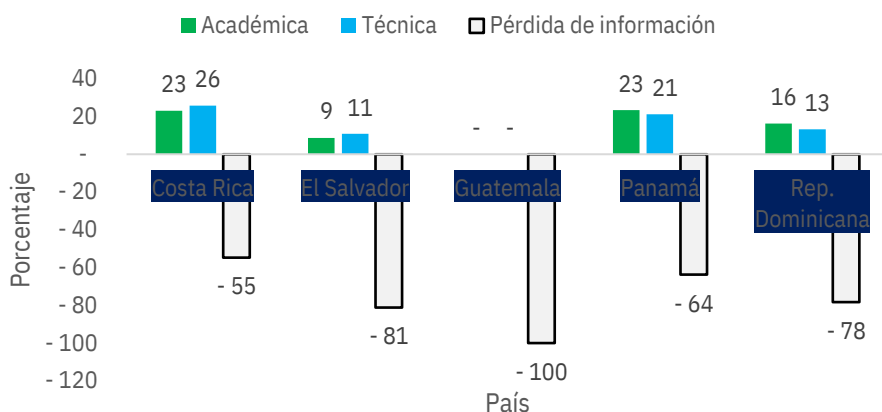
40%, incluso considerando un nivel de 35% de valores faltantes (anexo con los datos completos). En El Salvador y República Dominicana, sólo 1 de cada 3 estudiantes respondió a esta pregunta, por lo que los niveles de respuesta afirmativa a la posibilidad de acceder a educación superior son significativamente inferiores.

En general, las diferencias observadas entre lo reportado por estudiantes de educación académica y técnica no son amplias, con la excepción del caso de Panamá, donde sólo el 39% de los estudiantes de la rama técnica aspiran continuar estudios universitarios, que dista del 63% de los alumnos que cursan estudios de la rama académica o regular.

Otra pregunta indagó sobre la preocupación de los estudiantes respecto a su preparación para la vida después de que finalice el año escolar que se encontraban cursando (noveno año en la mayoría de los casos). Esta pregunta no fue incluida en el cuestionario de Guatemala, y para los demás países, el porcentaje de estudiantes que no respondieron es significativamente alto, con un mínimo de 55% para Costa Rica, y hasta un 81% en El Salvador. Esto hace que los porcentajes de respuesta de estudiantes que estaban de acuerdo con dicha afirmación sean bajos en comparación con el total de la muestra.

### Gráfico 15

Porcentaje de estudiantes que se encuentran de acuerdo con la frase “Me preocupa mi preparación para la vida después de que finalice el año escolar



Fuente: Elaboración propia con datos de PISA, 2022.

El cuestionario PISA incluyó varias preguntas similares, pero debido al alto porcentaje de pérdida de información, estas no serán incorporadas en este documento. Sin embargo, seguidamente se muestran algunas de esas preguntas, sobre los cuáles habría sido útil conocer información, especialmente para conocer las diferencias de apreciación de los estudiantes en distintas modalidades educativas. Algunas de estas son:

- El colegio ha hecho poco para prepararme para la vida adulta después de graduarme.
- El colegio me ha enseñado cosas que podrían ser útiles en un trabajo.
- Me siento preparado para mi camino en el futuro después de noveno año de colegio.
- Me siento bien informado sobre las posibles opciones para mí después de noveno año de colegio.
- Siento presión de mi familia a seguir un camino específico (por ejemplo, ir a la universidad, trabajar en el negocio de la familia, aprender un oficio) después de noveno año de colegio.

## **Anexos**

### Anexo 1

Modalidades educativas incluidas en el cuestionario aplicado a los estudiantes

Este anexo contiene los listados de las modalidades educativas incorporadas por cada país en su cuestionario nacional aplicado a estudiantes, de acuerdo con la codificación empleada por PISA (en inglés). Incluye el número y proporción de estudiantes en cada modalidad, y se señala si dicha modalidad corresponde con el su sistema de educación técnica del país.

*Los resultados de la Educación y Formación Técnica Profesional en la juventud  
centroamericana participante en la prueba PISA 2022*

Costa Rica	Muestra	%	EFTP
Secondary education (lower)	2 922	48%	
Secondary education (upper) academic	2 296	37%	
Secondary education (upper) technical	895	15%	Sí
<b>Total</b>	<b>6 113</b>	<b>100%</b>	

Panamá	Muestra	%	EFTP
<b>Lower Secondary Education</b>	<b>1 552</b>	<b>34%</b>	
Regular modality	1 425	31%	
Tele-education modality	22	0%	
Youth and Adults	27	1%	
Multigrade modality	66	1%	
Youth and Adults (tele-education modality)	12	0%	
<b>Upper Secondary Education</b>	<b>2 992</b>	<b>66%</b>	
Academic-oriented program (regular track, grades 10-12)	2 002	44%	
Pre-vocational-type (industrial trades bacc. diploma)	190	4%	Sí
Vocational-type program (industrial trades diploma)	42	1%	Sí
Pre-vocational-type (others bacc. diplomas)	657	14%	Sí
Vocational-type (vocational diploma, mid-level tech.)	15	0%	Sí
Normal school variant	36	1%	
Academic-oriented program // Youth and Adults	9	0%	
Pre-voc-type (others bacc. diplomas) Youth/Adults	11	0%	Sí
Pre-voc-type (others bacc. diplomas) (multigrade)	14	0%	Sí
Pre-voc-type (others bacc. diplomas) Youth/Adults	16	0%	Sí
<b>Total</b>	<b>4 544</b>	<b>100%</b>	

República Dominicana	Muestra	%	EFTP
First cycle of Secondary Education	2 473	36%	
Second cycle of Secondary Education	2 631	38%	
Secondary education Professional Modality	1 568	23%	Sí
Secondary education Arts Modality	175	3%	
Secondary Adult Education: first grade	21	0%	Sí
<b>Total</b>	<b>6 868</b>	<b>100%</b>	

Guatemala	Muestra	%	EFTP
<b>Lower Secondary Education</b>	<b>4 446</b>	<b>86%</b>	
Regular	3 687	71%	
Regular	626	12%	
Family Nuclei for Educative Development (NUFED)	133	3%	
<b>Upper Secondary Education</b>	<b>744</b>	<b>14%</b>	
Academic	670	13%	
Technic	39	1%	Sí
Teacher training	35	1%	
Technic	-	0%	Sí
Family Nuclei for Educative Development (NUFED)	-	0%	
<b>Total</b>	<b>5 190</b>	<b>100%</b>	

El Salvador	Muestra	%	EFTP
<b>Lower Secondary Education</b>	<b>6 216</b>	<b>93%</b>	
Regular	5 994	89%	
Accelerated education	191	3%	
Semi-presential, blends presential and virtual learning	28	0%	
Distance education	2	0%	
Programs implemented at night	1	0%	
E-learning	-	0%	
<b>Upper Secondary Education</b>	<b>489</b>	<b>7%</b>	
General program two year upper secondary education	339	5%	
Vocational upper secondary education	135	2%	Sí
Accelerated education	4	0%	
Semi-presential, blends presential and virtual learning	-	0%	
Distance education	11	0%	
Programs implemented at night	-	0%	
E-learning	-	0%	
<b>Total</b>	<b>6 705</b>	<b>100%</b>	

## Anexo 2

### Estimación de errores estándar mediante el método de replicación repetida y equilibrada

Entre otros motivos, los sesgos de selección pueden darse cuando las unidades de la muestra no tienen la misma probabilidad de ser elegidos o si los parámetros de la población son estimados sin tomar en cuenta estas probabilidades. Esto implicará que los resultados puedan estar sesgados. Para tratar adecuadamente lo anterior, los datos requieren ser ponderados.

Al utilizar las bases de datos de PISA, los errores estándar tienen que ser reportados utilizando la técnica de replicación repetida y equilibrada. En PISA, la probabilidad de selección de cada centro educativo es:

$p_{1i} = n_{sc}/N_{sc}$  con  $N_{sc}$  siendo el número total de centros educativos y  $n_{sc}$  el número de centros seleccionados.

Dentro de cada centro educativo, la probabilidad de que cada estudiante (j) sea seleccionado es:

$p_{2ij} = n_i/N_i$  Con  $N_i$  siendo el número total de estudiantes en el centro educativo i.

La probabilidad de selección final del estudiante j que asiste al centro educativo i es igual al producto de la probabilidad de seleccionar el centro por la probabilidad de seleccionar al estudiante:

$$p_{ij} = p_{1i} * p_{2ij} = \frac{n_{sc} * n_i}{N_{sc} * N_i}$$

De esta forma, la ponderación para cada centro educativo es:

$$w_{1i} = 1/p_{1i}$$

La ponderación para cada estudiante es:

$$w_{2ij} = 1/p_{2ij}$$

Y la ponderación final del estudiante es:

$$w_{1j} = 1/p_{ij}$$

En PISA, los centros educativos son seleccionados con una probabilidad proporcional a su tamaño. Así, la probabilidad de que un centro educativo sea seleccionado es igual a el radio entre el tamaño del centro multiplicado por el número de centros a ser seleccionados y dividido por el número total de estudiantes en la población:

$$p_{1i} = \frac{N_i * n_{sc}}{N}$$

De esta forma, la sumatoria del peso final será igual al número total de estudiantes. Sin embargo, la sumatoria del peso de los centros educativos sí será diferente de la sumatoria de los centros educativos. Esta diferencia puede ser muy grande si se seleccionan los “n” centros más pequeños o los “n” centros más grandes. Para hacer mínima esta diferencia, en PISA se define un intervalo sistemático para realizar la selección. Primero, se ordenan los centros educativos de acuerdo con su tamaño y el intervalo se define como el radio entre el número total de estudiantes en la población y el número total de centros en la muestra:

$$INT = N/n_{sc}$$

Este procedimiento reduce la varianza muestral en la suma de los pesos de los centros educativos, que es la estimación del tamaño de la población escolar.

Sin embargo, aunque el muestreo en dos etapas es diseñado con una muestra de centros educativos seleccionados con una probabilidad proporcional a su tamaño todos los estudiantes tendrán la misma probabilidad de ser seleccionados y por lo tanto sus pesos serán iguales.

Por lo anterior, la base de datos de PISA necesita ser ponderada, ya que las variabilidades se presentan también por: sobre muestreo o submuestreo de los estratos de la población; falta de exactitud o desactualización de los tamaños de los centros educativos para realizar el marco muestral; ajustes por no respuesta de los estudiantes o los centros educativos, entre otros motivos.

## REPLICACIÓN DE PONDERACIONES

Cada estimación de la población estadística tiene asociado un riesgo de error o incertidumbre; la varianza muestral corresponde a la medida de esta incertidumbre debido al muestreo.

### Para calcular proporciones

Para calcular los promedios de cualquier variable, se debe utilizar la fórmula de media ponderada, cuyo factor de ponderación en la base de datos de PISA tiene la etiqueta:  $w\_fstuwt$ .

Para estimar el error estándar asociado a esta muestra, se deben utilizar la replicación repetida balanceada (BRR, Balanced Repeated Replication) que en el caso de PISA utiliza 80 repeticiones ( $w\_fstuwt1, w\_fstuwt2, \dots, w\_fstuwt80$ ) y el coeficiente es de 0.5. Así, la fórmula para la varianza se convierte en:

$$\sigma^2 = \frac{1}{20} (\sum_{i=1}^{80} (j_i - j)^2)$$
 donde  $j_i$  representa la media ponderada por la replicación  $i$ , y  $j$  es la media ponderada por la verdadera ponderación del estudiante.

### Para cálculos con valores plausibles

Los valores plausibles son utilizados en PISA para reportar los datos del rendimiento cognitivo de los estudiantes. Cada tres años que se realiza la prueba, se analizan tres áreas: matemáticas, ciencias y lectura, con un énfasis especial en alguna de las tres. En el año 2022 el énfasis fue matemáticas. PISA reporta 10 valores plausibles para cada estudiante.

La computación de estadísticas con valores plausibles consta de seis pasos:

1. La estadística requerida y su respectivo error estándar tienen que ser computados para cada valor plausible. Todo análisis que involucre los diez valores plausibles requerirá 810 estimaciones. Para estimar la media, tienen que estimarse 810 medias. Las diez medias estimadas con la Ponderación Final del Estudiante son  $\hat{u}_1, \hat{u}_2, \hat{u}_3, \dots, \hat{u}_9$  y  $\hat{u}_{10}$ . Para las 80 repeticiones aplicadas a cada uno de los diez valores plausibles, son estimadas diez varianzas muestrales:  $\sigma_{(\hat{u}_1)}^2, \sigma_{(\hat{u}_2)}^2, \sigma_{(\hat{u}_3)}^2, \dots, \sigma_{(\hat{u}_9)}^2$  y  $\sigma_{(\hat{u}_{10})}^2$ .

2. La media final estimada es igual al promedio de las diez medias estimadas:

$$\hat{u} = \frac{1}{10}(\hat{u}_1 + \hat{u}_2 + \hat{u}_3 + \dots + \hat{u}_9 + \hat{u}_{10})$$

3. La varianza final muestral es igual al promedio de las diez varianzas muestrales:

$$\sigma_{(\hat{u})}^2 = \frac{1}{10}(\sigma_{(\hat{u}_1)}^2 + \sigma_{(\hat{u}_2)}^2 + \sigma_{(\hat{u}_3)}^2 + \dots + \sigma_{(\hat{u}_9)}^2 + \sigma_{(\hat{u}_{10})}^2)$$

4. La varianza de imputación (medida de error de la varianza) es computada como

$$\sigma_{test}^2 = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^{10} (\hat{u}_i - \hat{u})^2$$

5. La varianza muestral y la varianza de imputación son combinadas para obtener el error final de la varianza:

$$\sigma_{error}^2 = \sigma_{(\hat{u})}^2 + (1.2 * \sigma_{test}^2)$$

6. El error estándar es igual a la raíz cuadrada de la varianza de error.

### Anexo 3

#### Análisis de países participantes en PISA 2022 con información sobre la cobertura de estudiantes en la EFTP

El siguiente cuadro resume la situación de los 48 países (de 80) sobre los cuales pudieran ser identificadas clasificaciones educativas vinculadas a la EFTP en la variable PROGN de la base de datos de PISA. En general, se decidió trabajar con aquellos países cuyo tamaño de muestra relativa a la EFTP fuera igual o superior al 10% (excepto para El Salvador y Guatemala). Por simplicidad, se excluyeron los países que no forman parte de la OECD ni pertenecen a la región Latinoamericana.

#### Cuadro 10

##### Países que cuentan con información sobre estudiantes que asisten a programas de EFTP

Código	País	EFTP en diseño muestral	Observaciones por diseño muestral	Observaciones auto declaradas	Porcentaje muestra EFTP	Incluido
<b>De latinoamérica:</b>						
0188	Costa Rica	Sí	1450	895	15	Sí
0591	Panama	No		945	21	Sí
0222	El Salvador	No		135	2	Sí
0320	Guatemala	No		39	1	Sí
0214	Dominican Republic	No		1568	23	Sí
0858	Uruguay	Sí	1366	1366	21	Sí
0032	Argentina	No		2619	22	Sí
0076	Brazil	No		1022	9	Sí
0152	Chile	No		95	1	No
0484	Mexico	No		2373	38	Sí
0170	Colombia	No		1193	15	Sí
0600	Paraguay	No		1016	20	Sí
<b>De países OECD:</b>						
0040	Austria	No		3542	58	Sí
0056	Belgium: Flemish	No		3536	43	Sí
0203	Czech Republic	Sí	2518	2532	30	Sí
0276	Germany	No		149	2	No
0300	Greece	No		1107	17	Sí
0348	Hungary	Sí	3189	3005	48	Sí
0372	Ireland	Sí	1631	70	1	No
0380	Italy	No		5529	52	Sí
0392	Japan	No		1097	19	Sí
0410	Korea	Sí	977	995	15	Sí
0528	Netherlands	No		1271	25	Sí
0616	Poland	Sí	2936	2361	39	Sí

*Los resultados de la Educación y Formación Técnica Profesional en la juventud  
centroamericana participante en la prueba PISA 2022*

<b>Código</b>	<b>País</b>	<b>EFTP en diseño muestral</b>	<b>Observaciones por diseño muestral</b>	<b>Observaciones auto declaradas</b>	<b>Porcentaje muestra EFTP</b>	<b>Incluido</b>
<b>0620</b>	Portugal	No		135	2	No
<b>0705</b>	Slovenia	Sí	4267	5030	75	Sí
<b>0724</b>	Spain	No		359	1	No
<b>0756</b>	Switzerland	No		1403	21	Sí
<b>0792</b>	Türkiye	Sí	1940	2023	28	Sí
<b>Otros países no OECD:</b>						
<b>0008</b>	Albania	No		668	11	No
<b>0100</b>	Bulgaria	No		3230	53	No
<b>0191</b>	Croatia	Sí	3622	4113	67	No
<b>0360</b>	Indonesia	No		3022	22	No
<b>0398</b>	Kazakhstan	No		3115	16	No
<b>0383</b>	Kosovo	No		2863	48	No
<b>0428</b>	Latvia	No		44	1	No
<b>0440</b>	Lithuania	No		177	2	No
<b>0458</b>	Malaysia	Sí	370	329	5	No
<b>0498</b>	Moldova	No		440	7	No
<b>0496</b>	Mongolia	No		892	13	No
<b>0499</b>	Montenegro	Sí	3208	4001	69	No
<b>0504</b>	Morocco	No		107	2	No
<b>0807</b>	North Macedonia	Sí	3472	4023	61	No
<b>0275</b>	Palestinian Authority	No		259	3	No
<b>0642</b>	Romania	No		883	12	No
<b>0688</b>	Serbia	Sí	1558	2824	44	No
<b>0764</b>	Thailand	No		1289	15	No
<b>0804</b>	Ukraine	No		681	18	No

Fuente: Elaboración propia con datos de PISA, 2022.

#### Anexo 4

Estimaciones de las diferencias en rendimiento medio (incluye secundaria completa)

#### Cuadro 11

Calculado con base en los diez valores plausibles de cada área

Según región

País	Modalidad	Matemáticas		Lectura		Ciencias	
		Promedio	Error estándar	Promedio	Error estándar	Promedio	Error estándar
OECD	Educación técnica	451,5	2,57	446,6	2,58	463,0	2,64
	Educación regular	508,6	2,02	501,5	1,96	519,0	2,01
Resto de Latinoamérica	Educación técnica	397,8	3,00	423,2	3,79	419,8	3,54
	Educación regular	379,7	1,70	406,8	2,03	402,6	1,95
Centroamérica	Educación técnica	364,8	3,57	393,7	4,97	391,8	4,08
	Educación regular	347,1	1,46	371,2	1,71	374,0	1,61

Fuente: Elaboración propia con datos de PISA, 2022.

#### Cuadro 12

Países de Centroamérica

País	Modalidad	Matemáticas		Lectura		Ciencias	
		Promedio	Error estándar	Promedio	Error estándar	Promedio	Error estándar
Costa Rica	Educación técnica	402,32	7,27	435,9	9,21	429,72	8,43
Costa Rica	Educación regular	381,15	2,93	411,24	3,79	407,37	3,46
Panamá	Educación técnica	340,82	4,22	368,23	6,66	368,29	5,78
Panamá	Educación regular	361,04	4,92	398,69	5,69	393,29	6,06
Guatemala	Educación técnica	358,98	8,93	381,74	13,66	383,9	14,27
Guatemala	Educación regular	344,12	3,1	374,08	3,36	372,9	3,1
El Salvador	Educación técnica	366,87	9,98	403,23	12,13	416,97	11,02
El Salvador	Educación regular	342,73	2,72	363,7	3,64	371,76	3,5

Fuente: Elaboración propia con datos de PISA 2022.

**Anexo 5**

Estimaciones de las diferencias en rendimiento medio (incluye secundaria alta exclusivamente).

**Cuadro 13**

Calculado con base en los diez valores plausibles de cada área

País	Modalidad	Porcentaje	Matemáticas		Lectura		Ciencias	
			Promedio	Error estándar	Promedio	Error estándar	Promedio	Error estándar
Costa Rica	Educación técnica	31,4	402,3	7,3	435,9	9,2	429,7	8,4
Costa Rica	Educación regular	68,6	400,0	3,6	433,9	4,4	426,6	4,5
Panamá	Educación técnica	30,0	340,8	4,2	368,2	6,7	368,3	5,8
Panamá	Educación regular	70,0	381,9	5,9	430,3	6,4	422,6	7,0
Guatemala	Educación técnica	4,0	359,0	8,9	381,7	13,7	383,9	14,3
Guatemala	Educación regular	96,0	387,7	8,6	415,5	9,6	406,0	8,9
El Salvador	Educación técnica	30,9	366,9	10,0	403,2	12,1	417,0	11,0
El Salvador	Educación regular	69,1	381,5	6,9	413,1	8,8	423,6	8,2

Fuente: Elaboración propia con datos de PISA 2022.