

Información para docentes de Ciencias

2022

PISA

Programa Internacional para
la Evaluación de Estudiantes

Ministerio de Educación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Unidad de Evaluación Integral de la Calidad y Equidad Educativa



Índice

Presentación	1
Algunas definiciones sobre la evaluación PISA	3
¿Qué es PISA?	3
¿Quiénes participan de PISA?	3
¿Qué evalúa PISA?	3
¿Qué características tiene la prueba?	4
¿Por qué es importante que las escuelas de la Ciudad participen en PISA?	4
Marco conceptual de evaluación de PISA	6
La capacidad científica en PISA	6
Propuestas para el proceso de familiarización.....	8
Ciencias.....	10
Anexo.....	16
Fuentes consultadas.....	19

Presentación

La Ciudad Autónoma de Buenos Aires sostiene un compromiso asentado en su historia educativa en relación con la función social de la escuela y la contribución del sistema educativo a los procesos de democratización de la sociedad. En este sentido, resulta indispensable reafirmar el valor de la escuela como espacio estratégico para el desarrollo de una política que efectivamente traduzca en resultados educativos el ideal de igualdad de oportunidades, en la medida en que la experiencia escolar logre acercar a todos los niños, niñas y adolescentes de la Ciudad al conjunto de saberes y experiencias culturales necesarias para la construcción del propio proyecto de vida y el ejercicio activo de una ciudadanía democrática. Al respecto, el Estado asume una indelegable responsabilidad como principal garante del derecho a la educación. Reconocer que la plena inclusión educativa en los niveles obligatorios involucra no solamente el acceso a la escuela para todos/as los/as niños/as y adolescentes, sino la permanencia y el avance en la trayectoria educativa con el progresivo dominio de una base común de aprendizajes, impone hoy, aún, un horizonte a construir.

En este rumbo se enmarcan y cobran sentido las líneas de acción del Ministerio de Educación de la Ciudad. Los documentos curriculares orientan la tarea cotidiana de enseñanza y clarifican cuáles son aquellos aprendizajes que se espera que todos/as los/as estudiantes de la Ciudad puedan alcanzar en cada nivel. La formación docente, la producción y distribución de materiales de apoyo a la enseñanza, entre otras, son acciones de política educativa que apuntan a mejorar y fortalecer las condiciones para que esos aprendizajes puedan tener lugar. En este marco, la evaluación, entendida como un proceso sistemático que involucra recolección y análisis de información, contribuye al conocimiento de la realidad educativa y al seguimiento de las políticas en curso, y brinda herramientas para definir estrategias de mejora. De esta forma, la política de evaluación se entrama con las políticas curriculares y de formación docente, para reafirmar la responsabilidad indelegable del Estado de garantizar las mejores condiciones –materiales y pedagógicas– para que todos/as los/as niños/as y los/as jóvenes de la Ciudad vean concretado su derecho a aprender.

Actualmente, la Ciudad de Buenos Aires desarrolla dos operativos jurisdiccionales de evaluación bianuales de aplicación censal: la evaluación de Finalización de Estudios Primarios en la Ciudad de Buenos Aires (FEPBA) y la evaluación de Tercer año de Estudios Secundarios (TESBA). En ambos casos, se evalúan algunos de los aprendizajes prioritarios establecidos para Matemática y Prácticas del Lenguaje / Lengua y Literatura en los marcos curriculares de la jurisdicción.

A su vez, la Ciudad participa también en los operativos nacionales de evaluación que se realizan desde 1993, y de algunas evaluaciones y estudios internacionales como TERCE, ICILS, PIRLS y TALIS. De la evaluación PISA (*Programme for International Student Assessment*) participa como jurisdicción con una muestra ampliada, desde 2012. Este año, en el mes de septiembre, se aplicará nuevamente en 80 escuelas.

Las evaluaciones de aprendizajes brindan a distintos actores del sistema información confiable y relevante para la toma de decisiones. Sin embargo, es necesario considerar que la evaluación no es, en sí misma, una estrategia de mejora del sistema educativo. La información que brindan los resultados de las evaluaciones es, sin lugar a dudas, un insumo central para definir prioridades para la acción educativa; pero las posibilidades de mejora están sujetas a un paso adicional: a partir de los datos, el planteo de metas y el desarrollo de acciones concretas.

Por su potencialidad para aportar a los procesos de mejora, la evaluación representa una responsabilidad político-pedagógica de gran envergadura. El compromiso de todos los actores involucrados –estudiantes, docentes, equipos directivos, supervisores/as, aplicadores/as, especialistas, técnicos/as– contribuye a garantizar la calidad y la confiabilidad de la información que se recolecta y, de ese modo, a construir un soporte más sólido para la planificación de políticas orientadas a la mejora de los aprendizajes.

Este material se enmarca en el proceso de sensibilización que antecede a la aplicación de todas las pruebas que se desarrollan en la Ciudad. El objetivo es que directivos/as y docentes conozcan algunos criterios que subyacen a la construcción de estas pruebas y a la divulgación de la información de sus resultados para que comprendan, de manera más acabada, el sentido de estas evaluaciones. Además, permite que los/as estudiantes se familiaricen con el tipo de consignas que tendrán que resolver el día de la evaluación.

Algunas definiciones sobre la evaluación PISA

¿Qué es PISA?

El Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (*Programme for International Student Assessment*, PISA) es una evaluación internacional conducida por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) cuyo principal objetivo es evaluar algunas habilidades de Matemática, Lectura y Ciencias de los/as jóvenes de 15 años que se encuentran asistiendo a la escuela, independientemente del año que estén cursando.

En cada uno de los ciclos de aplicación de PISA se evalúa un área en profundidad. En 2022 el foco estará puesto en Matemática.

¿Quiénes participan de PISA?

Participan países y en algunos casos unidades subnacionales (provincias y ciudades) con una muestra ampliada que permite contar con información representativa para la provincia o ciudad. En la edición 2022 se prevé que participen 80 países y provincias/ciudades.

La Argentina participa desde el año 2000 y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires volverá a participar este año como jurisdicción, tal como lo hiciera en las últimas tres ediciones (2012, 2015 y 2018). El listado completo de participantes se puede consultar en <https://www.oecd.org/pisa/aboutpisa/pisa-2022-participants.htm>.

¿Qué evalúa PISA?

PISA evalúa algunas habilidades y destrezas consideradas “básicas”, que no se corresponden estrictamente con el currículum específico de cada país.

La evaluación busca, además, evidenciar no solo si los/as estudiantes dominan o no conocimientos y destrezas que puedan haber sido incluidos en el currículum que dio forma a su escolarización, sino que se concentra también en la capacidad de los/as alumnos/as de 15 años para reflexionar y utilizar las destrezas que hayan desarrollado y extrapolar lo que han aprendido a situaciones y contextos nuevos. El énfasis de la evaluación está puesto en el dominio de procesos, la comprensión de conceptos y la capacidad para desenvolverse en diferentes situaciones.

Las capacidades que se evalúan son:¹

- 1) La capacidad lectora:** refiere a la capacidad de los/as estudiantes para comprender, usar, evaluar y reflexionar sobre textos escritos con el fin de alcanzar sus propios objetivos, desarrollar su conocimiento y su potencial, y participar en la sociedad.

¹ Para un mayor detalle del modo en que estas capacidades se entienden y definen en el marco de la prueba, ver el apartado sobre el marco conceptual más adelante en este módulo.

- 2) La capacidad matemática:** refiere a la capacidad de formular, emplear e interpretar información matemática en una variedad de contextos. Involucra el razonamiento matemático y el uso de conceptos, hechos y procedimientos matemáticos para describir, explicar y predecir fenómenos. Supone la capacidad de los individuos de reconocer el papel que desempeña la matemática en el mundo, así como emitir juicios bien fundamentados, de manera de poder satisfacer las necesidades de la vida como ciudadanos/as comprometidos/as y reflexivos/as.
- 3) La capacidad científica:** refiere a la capacidad de involucrarse en temas relacionados con la ciencia y con las ideas científicas, como un/a ciudadano/a reflexivo/a. Una persona científicamente alfabetizada está dispuesta a participar de modo adecuado en un debate público acerca de la ciencia y la tecnología.

¿Qué características tiene la prueba?

- La prueba se realizará en computadora, mediante el uso de un software que no requiere de internet. Se llevará a cabo en dos módulos de 60 minutos cada uno.
- A través de una misma prueba se evalúan las tres áreas: Lectura, Matemática y Ciencias. El área que es foco principal de la evaluación concentra mayor proporción de ítems y, por lo tanto, del tiempo de realización de la prueba.
- Las pruebas incluyen dos tipos de consignas: de “opción múltiple”, en las cuales los/as estudiantes deben seleccionar una única respuesta correcta, y “de desarrollo”, en las cuales los/as estudiantes deben elaborar una respuesta.

Junto con la prueba se administrarán cuestionarios complementarios con el propósito de relevar información que permita realizar un análisis contextualizado de los resultados de las pruebas.

- a) Cuestionario para los/as estudiantes:** en el que se solicita a los/as estudiantes que brinden información acerca de ellos/as mismos/as, sus hogares, su escuela y sus experiencias de aprendizaje.
- b) Cuestionarios para el establecimiento educativo:** está destinado al equipo directivo, y releva información sobre el sistema escolar, las características de los establecimientos y de su gestión; las condiciones en las que se desarrolla el proceso de enseñanza y el entorno de aprendizaje escolar.

Ambos cuestionarios están diseñados para ser completados en línea en 45 minutos aproximadamente. Los/as estudiantes completarán, además, un cuestionario que releva información sobre la familiaridad que poseen con las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) que requiere 10 minutos.

¿Por qué es importante que las escuelas de la Ciudad participen en PISA?

- PISA es el único estudio disponible que releva aprendizajes de estudiantes de 15 años, sin importar a qué grado o año escolar asistan. Si bien ello responde a una lógica diferente a la organización escolar graduada, resulta una estrategia

pertinente para tener un diagnóstico general a nivel del sistema, más allá de la diversidad de trayectorias educativas que puedan estar transitando los/as estudiantes. En la Ciudad de Buenos Aires, muchos/as estudiantes transitan su escolaridad con trayectorias diferentes a las teóricamente definidas. En este marco, PISA aporta una información que resulta de interés y es complementaria, respecto de las otras evaluaciones -nacionales, jurisdiccionales e internacionales- que se implementan en el ámbito de la Ciudad y que están diseñadas atendiendo a la organización graduada del sistema escolar.

- En la misma línea, es preciso considerar la relevancia de contar con diferentes fuentes de información que puedan analizarse de manera integrada y ayuden a construir mejores diagnósticos respecto de los desafíos que posee el sistema educativo. La participación en diversas evaluaciones del sistema permite valorar los aprendizajes de los/as estudiantes de la Ciudad, en relación con diferentes marcos de referencia: mientras que las evaluaciones nacionales y jurisdiccionales tienen como referente el currículum (nacional y de la Ciudad, respectivamente), el foco de evaluación de PISA no se centra en los contenidos o el currículum. En PISA, lo relevante son las situaciones problemáticas que los/as estudiantes deben abordar y las actitudes hacia el conocimiento y el uso que se le da a este. La participación en diversas evaluaciones del sistema, incluidas las internacionales, permite poner en diálogo distintas evidencias y perspectivas respecto de los desafíos y oportunidades de mejora del sistema. Las evaluaciones del sistema, incluidas las evaluaciones regionales e internacionales, deben contribuir a comprender mejor la propia situación y no a la lógica de competir por ocupar los primeros puestos (Ravela, 2011).
- La Ciudad participó con una muestra ampliada en los últimos tres ciclos PISA (2012, 2015 y 2018). En este sentido, la participación en 2022 resulta clave, dado que permite contar con información de cuatro ciclos generando condiciones para observar tendencias y realizar interpretaciones más robustas² que no pueden identificarse a partir de una o dos aplicaciones.

² La información sobre los resultados 2018 de la Ciudad y un análisis comparativo con los resultados de 2015 y 2012, se puede consultar accediendo al informe en este enlace: https://www.buenosaires.gob.ar/sites/gcaba/files/pisa_2018_-_informe_de_resultados_caba.pdf

Cabe destacar que PISA no evalúa todo lo que puede ser relevante evaluar para determinar por sí misma la calidad de un sistema educativo. Pero esto último es aplicable a cualquier evaluación: no existen las evaluaciones perfectas ni absolutamente completas. Desde este punto de vista todos los estudios proporcionan información parcial, dado que deben focalizar en un conjunto finito de aprendizajes o resultados de la educación, dejando otros necesariamente de lado. Su valor reside, en cambio, en la información específica que aporta y que debe ser interpretada en el marco de otras fuentes de información, evaluaciones y/o estudios.

Marco conceptual de evaluación PISA³

La capacidad científica en PISA

La *capacidad científica*⁴ está definida por PISA como la capacidad que tiene un individuo de utilizar el conocimiento para identificar cuestiones susceptibles de ser abordadas desde las ciencias, adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos científicos y extraer conclusiones basadas en pruebas.

Muchos de los problemas y situaciones que deben enfrentar las personas en sus vidas cotidianas requieren un cierto grado de conocimiento de las ciencias y la tecnología para poder ser valorados, comprendidos o abordados. A diario deben tomar decisiones acerca de prácticas que afectan su propia salud, su alimentación, el uso adecuado de materiales y nuevas tecnologías, el uso de la energía, etcétera. Todos estos desafíos hacen que la comprensión de las ciencias y la tecnología resulten cruciales, desde el punto de vista de la preparación para la vida de los/as jóvenes en la sociedad contemporánea. Mediante ella, una persona puede participar plenamente en una sociedad en la que las ciencias y la tecnología desempeñan un papel fundamental. Esta comprensión faculta, asimismo, a los/as ciudadanos/as para intervenir con criterio en la definición de las políticas públicas relativas a aquellas materias científicas o tecnológicas que repercuten en sus vidas.

Para evaluar la capacidad científica de los/as estudiantes, PISA se centra en tres procesos fundamentales de la actividad científica:

- **Explicar fenómenos científicamente:** reconocer, construir y evaluar explicaciones para diferentes fenómenos, tanto del mundo natural como tecnológico.
- **Evaluar y diseñar investigaciones científicas:** describir y evaluar investigaciones científicas y proponer maneras de responder a diversos tipos de preguntas científicas.

³ Este apartado toma como base el documento de DiNIECE (2015) PISA, *Programa de capacitación y sensibilización 2015. Módulo 1*. Buenos Aires, Ministerio de Educación de la Nación.

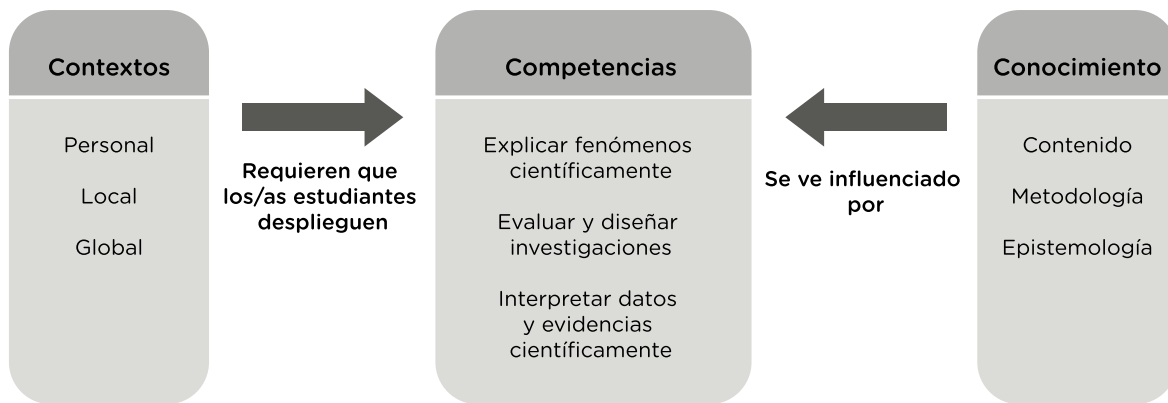
⁴ *Scientific literacy* es el término empleado por PISA, que ha sido traducido en diferentes países como *competencia, aptitud, habilidad, alfabetización científica*, entre otras.

- **Interpretar datos y evidencias científicamente:** analizar datos, afirmaciones y argumentos presentados en distintos contextos y formatos de representación y extraer conclusiones válidas.

Identificar lo que deben conocer, valorar y ser capaces de realizar los/as ciudadanos/as en las situaciones que involucran a la ciencia y la tecnología significa plantearse la cuestión de la comprensión científica, sin que ello implique un dominio del conjunto del conocimiento científico. En otras palabras, es necesario centrarse en definir las necesidades de los/as ciudadanos/as. En su condición de ciudadano/a, ¿qué conocimiento es el más indicado para una persona? La respuesta a esta pregunta incluye sin duda los conceptos básicos de las disciplinas científicas, pero ese conocimiento ha de ser a su vez utilizado en los contextos que los individuos desarrollan sus vidas. Por otra parte, frecuentemente las personas se encuentran en situaciones que requieren un cierto grado de conocimiento de la ciencia, entendida como un proceso que genera conocimiento y postula explicaciones del mundo natural. Finalmente, los/as ciudadanos/as también deben ser conscientes de las relaciones complementarias que se dan entre las ciencias y la tecnología, así como de la influencia que esta ejerce sobre la naturaleza de la vida moderna.

El término “conocimiento científico” que se emplea en este marco de evaluación incluye tres dimensiones distinguibles pero interrelacionadas: una referida al contenido, otra a lo metodológico y la tercera de carácter epistémico. La primera, y la más familiar, es el conocimiento de los hechos, los conceptos, las ideas y teorías acerca del mundo natural que forman parte de las principales disciplinas científicas, esto es, la física, la química, la biología, las ciencias de la Tierra y del espacio y las tecnologías de base científica. En segundo lugar, está el conocimiento de los procedimientos que los/as científicos/as utilizan para construir esos conocimientos. Se trata de prácticas sobre las cuales se basa la investigación empírica, tales como el control de variables, la reducción de la indeterminación o las formas estandarizadas en las que se representan y comunican resultados. Por último, una tercera dimensión del conocimiento científico hace referencia a las formas en que las ideas y teorías se justifican y validan. El conocimiento metodológico y epistémico es esencial para identificar cuestiones susceptibles de ser investigadas científicamente, juzgar la validez de procedimientos empleados para arribar a ciertos conocimientos, reconocer el papel que juega la revisión de pares en la validación del conocimiento producido, etc.

En síntesis, según esta definición de capacidad científica, el conocimiento implica mucho más que la capacidad de recordar información, hechos y nombres. Hace referencia tanto al conocimiento del mundo natural como al conocimiento acerca de la propia ciencia. Es decir, la comprensión de los conceptos y las teorías científicas fundamentales, junto con la naturaleza de la ciencia como actividad humana, con sus alcances y limitaciones.



En la definición aquí propuesta, la capacidad científica se concibe como un continuo que abarca desde los niveles de capacidad más bajos hasta los más avanzados. Dicho de otra manera, se considera que las personas poseen diversos grados de capacidad científica y no que posean o carezcan de ella en términos absolutos. Por ejemplo, un/a estudiante situado en un nivel bajo del continuo puede ser capaz de recordar hechos sencillos y de emplear conocimientos científicos de uso corriente para obtener y evaluar conclusiones. En cambio, un/a estudiante en un nivel de capacidad científica más elevado podrá crear y emplear modelos para hacer predicciones y dar explicaciones, analizar investigaciones científicas, relacionar entre sí datos que puedan constituirse en pruebas, evaluar explicaciones alternativas de un mismo fenómeno y exponer sus conclusiones con precisión.

Propuestas para el proceso de familiarización

A continuación compartimos una selección de consignas de Ciencias similares a las que se incluirán en la prueba, que han sido seleccionadas de pruebas implementadas en ediciones anteriores de PISA.

El propósito de compartir estas actividades es que los/as estudiantes se familiaricen con el formato de la prueba (el tipo de consignas, el tipo de textos, el modo en que se deben marcar las respuestas) que difiere de las que se usan con mayor frecuencia en las aulas y no que “practiquen” ni que “se preparen” para la evaluación.

Este material incluye:

1. Las indicaciones para responder la prueba, que anticipan a los/as estudiantes el tipo de consignas que tendrán que responder y cómo deben hacerlo. En este módulo se incluye, además, códigos QR a partir de los cuales podrán acceder a actividades para resolver en la computadora, que será la modalidad en que se aplicará PISA este año.
2. Las consignas se presentan agrupadas por área: Lectura, Matemática y Ciencias. Para cada consigna, se incluye una tabla con la siguiente información: a) La respuesta correcta esperada; b) El conocimiento o competencia general evaluada por el ítem; c) La competencia específica evaluada por el ítem; d) El nivel de desempeño que involucra la resolución correcta del ítem.

Las copias que reciben los/as estudiantes incluyen únicamente las consignas y las indicaciones para resolverlas (no la información relativa a la capacidad o habilidad evaluada).

Cabe aclarar que dada la confidencialidad de las pruebas y con el propósito de resguardarla, la selección de consignas que se comparten se realiza entre aquellos ítems que se han utilizado en ediciones anteriores de la prueba (2003-2018) y que han sido puestos a disposición pública por PISA. En ningún caso, estas consignas formarán parte de las pruebas que se implementarán este año.

Para el **uso en el aula** de estos ítems se sugiere:

1. Comenzar conversando con el grupo sobre las características generales de la prueba PISA: cada cuánto se toma, qué evalúa, para qué sirve la información. Mencionar el carácter confidencial de las pruebas y explicar que los resultados de la prueba no tienen consecuencias para sus trayectorias escolares, ni afectan las condiciones de trabajo de sus docentes, y destacar su compromiso en la resolución de las pruebas para que la información que se releva sea confiable.
2. Anticipar los aspectos organizativos: cuándo se tomará cada prueba, con cuánto tiempo contarán, cuál será el rol del/de la aplicador/a, cuál el rol del/de la docente.
3. Leer colectivamente las indicaciones para responder la prueba. Explicar brevemente por qué estas evaluaciones tienen características distintas respecto de las evaluaciones de aula, y cuál es la razón por la que se componen, en su mayoría, por ítems de opción múltiple.
4. Disponer un tiempo de la clase para la resolución individual de los ítems, ya sea todos los ítems en un mismo momento, algunos de ellos, o trabajarlos en partes, durante más de una clase. Dar tiempo luego para un espacio de intercambio colectivo, en el que los/as estudiantes comenten y argumenten sus respuestas.

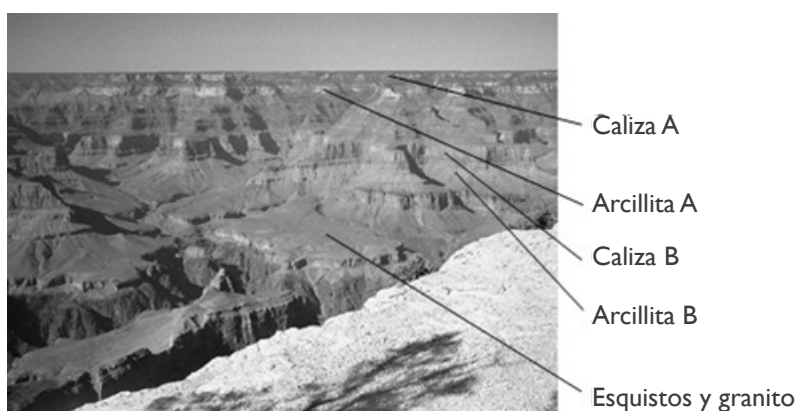
Como ya se mencionó, es importante no perder de vista que el proceso de familiarización no es un “entrenamiento” para la prueba. El propósito principal es que los/as estudiantes/as conozcan las características de la evaluación y el formato de los instrumentos, y que el/la docente pueda identificar cuáles son las dificultades que surgen en la resolución de las consignas que se ofrecen como ejemplo.

A continuación de los ítems, y para favorecer la interpretación de las consignas y de los niveles de complejidad que involucran, se incluye como anexo una tabla en la que se presentan, de manera resumida, los niveles de desempeño que contempla la evaluación PISA y la descripción cualitativa de lo que los/as estudiantes saben y pueden hacer típicamente en cada uno de los niveles de desempeño en Ciencias.

El Gran Cañón (2006)

El Gran Cañón está situado en un desierto de los Estados Unidos. Es un cañón muy largo y profundo que contiene muchos estratos de rocas. En algún momento del pasado, los movimientos de la corteza terrestre levantaron estos estratos. Hoy en día el Gran Cañón tiene 1,6 km de profundidad en algunas zonas. El río Colorado fluye por el fondo del cañón.

Mira la siguiente foto del Gran Cañón, tomada desde su orilla sur. En las paredes del cañón se pueden ver los diferentes estratos de rocas.



Pregunta 1

Cada año unos cinco millones de personas visitan el parque nacional del Gran Cañón. Existe preocupación por el deterioro que está sufriendo el parque debido al elevado número de visitantes.

¿Es posible responder las preguntas siguientes mediante una investigación científica? Marca con un círculo la respuesta, Sí o No, para cada pregunta.

¿Qué cantidad de erosión se produce por la utilización de las pistas forestales? **Sí / No**

¿El parque es tan bello como lo era hace 100 años? **Sí / No**

Respuesta esperada:

Puntuación máxima (1): Sí, No, en este orden.

Conocimiento o competencia general evaluada	Conocimiento sobre la Ciencia: Investigación científica.
Competencia específica evaluada	Identificar cuestiones científicas.
Nivel de desempeño	2

Pregunta 2

La temperatura en el Gran Cañón varía de menos de 0 °C a más de 40 °C. Aunque la zona es desértica, las grietas de las rocas a veces contienen agua. ¿De qué manera estos cambios de temperatura y la presencia de agua en las grietas de las rocas contribuyen a acelerar el desmenuzamiento de las rocas?

- A. El agua congelada disuelve las rocas calientes.
- B. El agua cementa a las rocas entre sí.
- C. El hielo pule la superficie de las rocas.
- D. El agua congelada se dilata en las grietas de las rocas.

Respuesta esperada:

Código I:

- D. El agua congelada se dilata en las grietas de las rocas.

Conocimiento o competencia general evaluada	Conocimiento de las Ciencias: Sistemas de la Tierra y el Espacio.
Competencia específica evaluada	Explicar fenómenos científicos.
Nivel de desempeño	2

Pregunta 3

En el estrato de caliza A del Gran Cañón se encuentran muchos fósiles de animales marinos, como almejas, peces y corales. ¿Qué sucedió hace millones de años para que aparezcan estos fósiles en este estrato?

- A. Antiguamente los habitantes transportaban alimentos marinos desde el océano a esta área.
- B. En otro tiempo, los océanos eran más violentos, y olas gigantes arrastraban criaturas marinas hacia el interior.
- C. En esa época, la zona estaba cubierta por un océano que más tarde se retiró.
- D. Algunos animales marinos vivieron una vez sobre la tierra antes de emigrar al mar.

Respuesta esperada:

Código I:

- C. En esa época, la zona fue cubierta por el mar y más tarde se retiró.

Conocimiento o competencia general evaluada	Conocimiento sobre las Ciencias: Sistemas de la Tierra y el Espacio.
Competencia específica evaluada	Explicar fenómenos científicos.
Nivel de desempeño	3

Protectores solares (2006)

Milagros y Daniel quieren saber qué protector solar les proporciona la mejor protección para la piel. Los protectores solares llevan un factor de protección solar (FPS) que indica hasta qué punto el producto absorbe las radiaciones ultravioleta de la luz solar. Un protector solar con un FPS alto protege la piel durante más tiempo que un protector solar con un FPS bajo.

A Milagros se le ocurrió una forma de comparar diferentes protectores solares. Daniel y ella reunieron los siguientes materiales:

- dos hojas de un plástico transparente que no absorbe la luz solar;
- una hoja de papel sensible a la luz;
- aceite mineral (AM) y una crema con óxido de zinc (ZnO); y
- cuatro protectores solares diferentes, a los que llamaron PS1, PS2, PS3 y PS4.

Milagros y Daniel utilizaron aceite mineral porque deja pasar la mayor parte de la luz solar, y el óxido de zinc porque bloquea casi completamente la luz del sol.

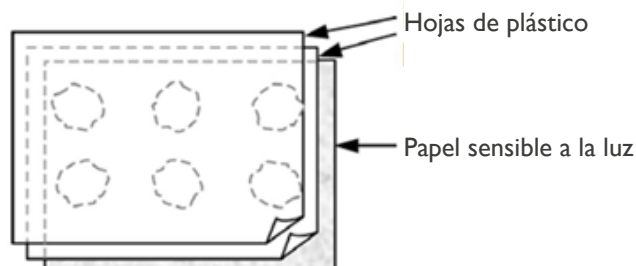
Daniel puso una gota de cada sustancia dentro de unos círculos marcados en una de las láminas de plástico y después colocó la otra lámina encima. Colocó luego sobre las láminas de plástico un libro grande para presionarlas (Figura 1).

A continuación, Milagros puso las láminas de plástico encima de la hoja de papel sensible a la luz (Figura 2). El papel sensible a la luz cambia de gris oscuro a blanco (o gris muy claro), en función del tiempo que esté expuesto a la luz solar. Por último, Daniel puso las hojas en un lugar soleado.

Figura 1



Figura 2



Pregunta 1

De las afirmaciones siguientes, ¿cuál es una descripción científica de la función que cumplen el aceite mineral y el óxido de zinc al comparar la efectividad de los protectores solares?

- A. El aceite mineral y el óxido de zinc son los dos factores que se están estudiando.
- B. El aceite mineral es un factor que está siendo estudiado, y el óxido de zinc es una sustancia de referencia.
- C. El aceite mineral es una sustancia de referencia y el óxido de zinc es el factor que se está estudiando.
- D. El aceite mineral y el óxido de zinc son las dos sustancias de referencia.

Respuesta esperada:

Código I:

- D. El aceite mineral y el óxido de zinc son las dos sustancias de referencia.

Conocimiento o competencia general evaluada	Conocimiento sobre las Ciencias: Investigación científica.
Competencia específica evaluada	Identificar cuestiones científicas.
Nivel de desempeño	4

Pregunta 2

¿Cuál de las siguientes preguntas trataban de responder Milagros y Daniel?

- A. ¿Qué protección proporciona cada protector solar en comparación con los otros?
- B. ¿Cómo protegen la piel de la radiación ultravioleta los protectores solares?
- C. ¿Hay algún protector solar que proteja menos que el aceite mineral?
- D. ¿Hay algún protector solar que proteja más que el óxido de zinc?

Respuesta esperada:

Código I:

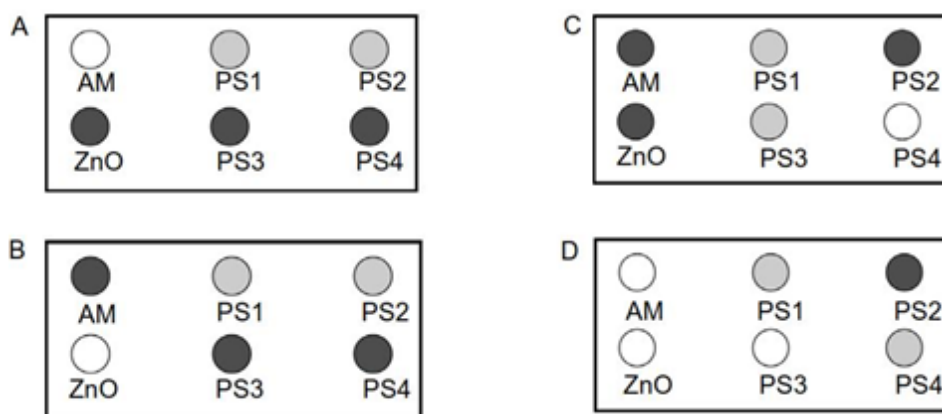
- A. ¿Qué protección proporciona cada protector solar en comparación con los otros?

Conocimiento o competencia general evaluada	Conocimiento sobre las Ciencias: Investigación científica.
Competencia específica evaluada	Identificar cuestiones científicas.
Nivel de desempeño	3

Pregunta 3

El papel sensible a la luz es gris oscuro y cambia a gris claro cuando se expone a un poco de luz, y, a blanco cuando se expone a mucha luz.

¿Cuál de estas figuras representa un resultado que podría ocurrir? Explica tu elección.



Respuesta esperada:

Puntuación máxima:

Código 2:A. Explica que la mancha de ZnO permanece gris oscura (porque impide que pase la luz) Y TAMBIÉN que la mancha AM cambia a blanco (porque el aceite mineral absorbe muy poca luz). [NO es necesario incluir las explicaciones que figuran entre paréntesis.]

- A. El ZnO bloqueó la luz solar como estaba previsto y el AM la dejó pasar.
- He elegido A porque el aceite mineral debe ser el más claro y el óxido de zinc debe ser el más oscuro.

Puntuación parcial:

Código 1:A. Da una explicación correcta para la mancha de ZnO O BIEN para la de AM, pero no para ambas, Y no da una explicación incorrecta para la otra mancha.

- A. El aceite mineral tiene una resistencia menor a los rayos UV, por eso el papel no se pondría blanco con las otras sustancias.
- A. El óxido de zinc absorbe casi todos los rayos como muestra la figura.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

- A. Porque el ZnO bloquea la luz y el AM la absorbe.
- B. El ZnO bloquea la luz solar y el aceite mineral la deja pasar.

Conocimiento o competencia general evaluada	Conocimiento sobre las Ciencias: Investigación científica.
Competencia específica evaluada	Utilizar pruebas científicas.
Nivel de desempeño	4

A continuación, se incluyen códigos QR a partir de los cuales podrá accederse a ítems liberados en línea y a un documento que describe las actividades que realizarán los/as estudiantes y las competencias evaluadas en cada caso.

La migración de las aves

Link: <https://is.gd/NptJ24>



Meteoroides y cráteres

Link: <https://is.gd/MmdmKe>



Correr en días de calor

Link: <https://is.gd/DnWOJe>



Piscicultura sostenible

Link: <https://is.gd/qmLzNO>



Investigación sobre laderas

Link: <https://n9.cl/9ke904>



Documento sobre actividades en línea

Link: <https://is.gd/E7jdnc>



Anexo

En este apartado, se presenta una descripción de los niveles de desempeño que contempla PISA para Ciencias, así como una descripción cualitativa de los tipos de los conocimientos y de actividades que los/as estudiantes pueden resolver. Los niveles descritos son inclusivos, es decir que, por ejemplo, los/as estudiantes que se ubican en el nivel de desempeño 4 pueden resolver también las tareas asociadas a los niveles de desempeño 3 y 2.⁵

Niveles de desempeño en Ciencias. Evaluación PISA

Nivel	Rango	Descripción
6	Más de 707,9	Los/as estudiantes son capaces de utilizar conocimiento del contenido, procedimental y epistémico para proporcionar explicaciones consistentes, evaluar y diseñar investigaciones científicas e interpretar datos en una variedad de situaciones de la vida complejas que requieren de un elevado nivel de demanda cognitiva. Pueden también realizar inferencias a partir de una variedad de fuentes de información complejas, en una variedad de contextos y proporcionar explicaciones de relaciones causales de múltiples etapas. Pueden distinguir preguntas científicas y no científicas, explicar los propósitos de una investigación y controlar las variables relevantes en una investigación dada o en un experimento diseñado por ellos/as. Pueden transformar las representaciones de datos, interpretar información compleja y muestran capacidad de realizar juicios apropiados sobre la confiabilidad y precisión de cualquier información compleja. Muestran repetidamente un pensamiento científico avanzado y el razonamiento requerido para el uso de modelos y son capaces de usar este razonamiento en situaciones desconocidas y complejas. Pueden desarrollar argumentos para criticar y evaluar explicaciones, modelos, datos e interpretaciones de diseños experimentales propuestos en una gran variedad de contextos personales, locales y globales.

⁵ La descripción de los niveles de desempeño ha sido extraída del marco de evaluación de PISA 2015. OCDE, 2016.

Continuación

Nivel	Rango	Descripción
5	Desde 633.3 a menos de 707.9	Los/as estudiantes son capaces de utilizar conocimiento del contenido, procedimental y epistémico para proporcionar explicaciones, evaluar y diseñar investigaciones científicas e interpretar datos en una variedad de situaciones de la vida que requiere de un elevado nivel de demanda cognitiva en algunos casos, pero no en todos. Pueden realizar inferencias de fuentes de datos complejas, en una variedad de contextos y proporcionar explicaciones sobre algunas relaciones causales de múltiples etapas. En general, pueden distinguir preguntas científicas y no científicas, explicar los propósitos de una investigación y controlar las variables relevantes en una investigación dada o en un experimento diseñado por ellos/as. Pueden transformar algunas representaciones de datos, interpretar algunas representaciones de datos complejos, interpretar información compleja y muestran capacidad de realizar juicios apropiados sobre la confiabilidad y precisión de cualquier información compleja. Muestran evidencia de pensamiento científico avanzado y del razonamiento requerido para el uso de modelos e ideas abstractas y son capaces de usar estos razonamientos en situaciones desconocidas y complejas. Pueden desarrollar argumentos para criticar y evaluar explicaciones, modelos, datos e interpretaciones de diseños experimentales en algunos casos, pero no todos los contextos personales, locales y globales.
4	De 558.7 a menos de 633.3	Los/as estudiantes son capaces de utilizar conocimiento del contenido, procedimental y epistémico para proporcionar explicaciones, evaluar y diseñar investigaciones científicas e interpretar datos en una variedad de situaciones de la vida que requieren principalmente un nivel medio de demanda cognitiva. Pueden realizar inferencias de fuentes de datos complejas, en una variedad de contextos y pueden explicar relaciones causales. Pueden distinguir preguntas científicas y no científicas, y controlar variables en algunas, pero no en todas las investigaciones o en un experimento diseñado por ellos/as. Pueden transformar e interpretar datos y tener cierta comprensión sobre la confiabilidad de cualquier información científica. Muestran evidencia de pensamiento y razonamiento científico y pueden aplicarlo a situaciones desconocidas. Pueden desarrollar argumentos sencillos para cuestionar y analizar críticamente explicaciones, modelos, datos e interpretaciones de diseños experimentales en algunos contextos personales, locales y globales.
3	De 484.1 a menos de 558.7	Los/as estudiantes son capaces de utilizar conocimiento del contenido, procedimental y epistémico para proporcionar explicaciones, evaluar y diseñar investigaciones científicas e interpretar datos en algunas situaciones de la vida que requieren un nivel medio de demanda cognitiva. Pueden extraer algunas inferencias a partir de diferentes fuentes de datos, en una variedad de contextos y describir y explicar parcialmente relaciones causales simples. También distinguir algunas cuestiones científicas y no científicas y controlar algunas variables en una investigación científica dada o en un experimento diseñado por ellos/as. Pueden transformar e interpretar información sencilla y comentar la confiabilidad de afirmaciones científicas. Muestran alguna evidencia relacionada con el pensamiento y razonamiento científico y lo aplican usualmente a situaciones familiares. Pueden desarrollar argumentos parciales para cuestionar y analizar críticamente explicaciones, modelos, datos e interpretaciones de diseños experimentales en algunos contextos personales, locales y globales.

Continuación

Nivel	Rango	Descripción
2	De 409.5 a menos de 484.1	Los/as estudiantes son capaces de utilizar conocimiento del contenido, procedimental y epistémico para proporcionar explicaciones, evaluar y diseñar investigaciones científicas e interpretar datos en algunas situaciones de la vida que son familiares y que requieren principalmente un bajo nivel de demanda cognitiva. Pueden realizar algunas inferencias a partir de diferentes fuentes de datos en pocos contextos y describir relaciones causales simples. También distinguir algunas preguntas científicas y no científicas simples y discernir entre variables independientes y dependientes en una investigación científica dada o en un experimento diseñado por ellos/as. Pueden transformar y describir datos sencillos, identificar errores simples y realizar algunos comentarios válidos sobre la confiabilidad de afirmaciones sencillas. Pueden desarrollar argumentos parciales para cuestionar y comentar explicaciones, interpretar datos y proponer diseños experimentales en algunos contextos personales, locales y globales.
1a	De 334.9 a menos de 409.5	Los/as estudiantes son capaces de utilizar algo de conocimiento del contenido, procedimental y epistémico para proporcionar explicaciones, evaluar y diseñar investigaciones científicas e interpretar datos en pocas situaciones de la vida que son familiares y que requieren bajo nivel de demanda cognitiva. Son capaces de usar algunas fuentes de información simples en pocos contextos y pueden describir algunas relaciones causales muy simples. Pueden distinguir algunas preguntas científicas y no científicas simples e identificar la variable independiente en una investigación científica dada o en un experimento simple diseñado por ellos/as. Pueden transformar y describir datos sencillos de manera parcial y aplicarlos directamente a pocas situaciones familiares. Pueden comentar explicaciones, interpretar datos y proponer diseños experimentales en algunos contextos muy familiares, locales o globales.
1b	De 260.5 a menos de 334.9	Los/as estudiantes muestran poca evidencia de utilizar conocimiento del contenido, procedimental y epistémico para proporcionar explicaciones, evaluar y diseñar investigaciones científicas e interpretar información en pocas situaciones de vida que resultan familiares y que requieren un bajo nivel de demanda cognitiva. Pueden identificar patrones sencillos en fuentes de información simples, dentro de contextos conocidos e intentar describir relaciones causales simples. Pueden identificar la variable independiente en una investigación científica dada o en un experimento simple diseñado por ellos/as. Intentar transformar y describir datos sencillos y aplicarlos en forma directa a pocas situaciones familiares.

Fuente: Traducción basada en *PISA 2015, Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematics and Financial Literacy*. PISA, OECD, 2016.

Fuentes consultadas

OCDE (2021) PISA 2021. *Mathematics Framework* (Draft).

OCDE (2018) PISA 2018. *Reading Literacy Framework*.

OCDE (2016) PISA 2015 *Assessment and Analytical Framework Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy*. París, OECD Publishing. Disponible en dx.doi.org/10.1787/9789264255425-en

Ravela, P. (2011) *¿Qué hacer con los resultados de PISA en América Latina?* Santiago de Chile, PREAL, Serie Documentos, N° 58. Disponible en www.grade.org.pe/forge/descargas/PREALDOC58.pdf

UEICEE (2017) *PISA 2015. Informe de resultados. Parte I*. Buenos Aires, GCABA, Ministerio de Educación, Unidad de Evaluación Integral de la Calidad y Equidad Educativa. Disponible en https://www.buenosaires.gob.ar/sites/gcaba/files/pisa2015_-_informe_de_resultados_0.pdf

