

Programa Internacional de  
Evaluación de Estudiantes  
PISA 2012

**GUÍA DE ORIENTACIÓN  
ESTUDIO PRINCIPAL**

**COLOMBIA 2012**



Programa Internacional de  
Evaluación de Estudiantes  
PISA 2012

**GUÍA DE ORIENTACIÓN  
ESTUDIO PRINCIPAL**

**COLOMBIA 2012**

**Presidente de la República**  
Juan Manuel Santos Calderón

**Ministra de Educación Nacional**  
María Fernanda Campo Saavedra

**Viceministro de Educación Preescolar, Básica y Media**  
Mauricio Perfetti del Corral



**Directora General**  
Margarita Peña Borrero

**Secretaria General**  
Gioconda Piña Elles

**Director de Evaluación**  
Julián Patricio Mariño Von Hildebrand

**Director de Producción y Operaciones**  
Francisco Ernesto Reyes Jiménez

**Director de Tecnología**  
Adolfo Serrano Martínez

**Jefe de la Oficina Asesora de Comunicaciones y Mercadeo**  
Ana María Uribe González

**Subdirectora de Producción de Instrumentos**  
Claudia Lucía Sáenz Blanco

**Subdirectora de Análisis y Divulgación**  
María Isabel Fernandes Cristovão

**Adaptación y elaboración del documento**  
Myriam González Buitrago  
Claudia Lucía Sáenz Blanco  
Rosa Delia Leguizamón Buitrago  
Javier Juyar Rojas

**Esta publicación es una adaptación de los siguientes documentos:**

Draft 2012 PISA Mathematics Framework  
Framework for PISA 2012 Problem Solving  
Proposed Edits to be made to the PISA 2012 Mathematics Framework Following External Consultation  
PISA 2012 Financial Literacy Framework  
Reading Literacy. A Framework for PISA 2009  
PISA 2006 Marco de la evaluación. Conocimientos y habilidades en Ciencias  
Directorate for Education  
Programme for International Student Assessment  
Australian Council for Educational Research (ACER)  
November 2010  
Vienna, Austria  
© OCDE 2010, París

**Revisión de estilo**  
Fernando Carretero Socha

**Diseño**  
Giovanni Camacho Solorza

**ISBN de la versión impresa:** 978-958-11-0570-0  
**ISBN de la versión electrónica:** 978-958-11-0569-4  
Bogotá, D.C., marzo de 2012

---

ICFES. 2012. Todos los derechos de autor reservados ©.  
Todo el contenido es propiedad exclusiva y reservada del ICFES y es el resultado de investigaciones y obras protegidas por la legislación nacional e internacional. No se autoriza su reproducción, utilización ni explotación a ningún tercero. Solo se autoriza su uso para fines exclusivamente académicos. Esta información no podrá ser alterada, modificada o enmendada.

# Contenido

<b>Introducción</b> .....	6
<b>1. ¿Qué evalúa PISA?</b> .....	7
<b>2. Las pruebas</b> .....	8
2.1 Prueba de alfabetización matemática.....	8
2.1.1 Dimensiones de la evaluación .....	8
2.1.2 Ejemplos de preguntas .....	12
2.2 Prueba de lectura .....	20
2.2.1 Dimensiones de la evaluación .....	21
2.2.2 Ejemplos de preguntas .....	24
2.3 Prueba de ciencias.....	29
2.3.1 Dimensiones de la evaluación .....	29
2.3.2 Ejemplos de preguntas .....	31
2.4 Prueba de solución de problemas.....	36
2.4.1 Dimensiones de la evaluación .....	36
2.4.2 Ejemplos de preguntas .....	38
2.5 Prueba de alfabetización financiera.....	39
2.5.1 Dimensiones de la evaluación .....	39
2.5.2 Ejemplos de preguntas .....	42
2.6 Evaluación por computador.....	49
<b>3. Aspectos operativos y cronograma de actividades</b> .....	51
3.1 Selección de la muestra.....	52
3.2 Países participantes .....	55
<b>Índice de cuadros y figuras</b>	
<b>Cuadro 1.</b> Categorías del conocimiento de las ciencias.....	30
<b>Cuadro 2.</b> Categorías del conocimiento sobre ciencias .....	30
<b>Cuadro 3.</b> Actividades previas y posteriores a la aplicación .....	50
<b>Cuadro 4.</b> Departamentos y municipios de aplicación .....	53
<b>Figura 1.</b> Países que tomarán parte en PISA 2012.....	55

## Introducción

PISA (Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes, por su sigla en inglés) es un estudio internacional comparativo de evaluación educativa liderado por la OECD (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), el cual se realiza en ciclos trianuales en los que se evalúan estudiantes de 15 años, matriculados entre 7<sup>o</sup> y 11<sup>o</sup> grados. En este estudio se evalúa a los estudiantes en lectura, ciencias, alfabetización matemática, alfabetización financiera y solución de problemas, haciendo énfasis en una de estas áreas por ciclo.

PISA se centró en lectura en 2000; en matemáticas en 2003; en ciencias en 2006 y en lectura en 2009. En 2012, el énfasis será en matemáticas y en 2015, ciencias.

Por primera vez, Colombia participó en PISA 2006, ciclo en el que se contó con 57 países; en PISA 2009, en el ciclo participaron 67 países. Los resultados de estas evaluaciones, los cuales pueden descargarse de la página [www.icfes.gov.co](http://www.icfes.gov.co), ofrecen un perfil de las capacidades de los estudiantes e información acerca de su contexto personal, familiar y escolar.

Con base en la experiencia acumulada en PISA 2006 y 2009, el ICFES continúa a cargo de la participación de Colombia en el nuevo ciclo PISA 2012, el cual llevó a cabo su fase piloto en 2011. Durante este año, seguirán aplicándose los protocolos internacionales para asegurar la calidad de los procesos de adaptación y ensamblaje de las pruebas, así como los de muestreo, aplicación, calificación y procesamiento de datos.

Sesenta y siete (67) países, incluido Colombia, participarán en PISA 2012. Este estudio incorpora, como novedad, la evaluación de la alfabetización financiera y de la competencia para solucionar problemas.

A partir de la información obtenida, PISA genera diversos tipos de reportes que enriquecen los análisis que sobre la educación y la formación realizan los países participantes, dirigidos a la sociedad en general y a quienes toman las decisiones en los asuntos más relevantes de la política educativa.

Háganos llegar sus comentarios a [pisa@icfes.gov.co](mailto:pisa@icfes.gov.co).

# 1. ¿Qué evalúa PISA? ■

El Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA) tiene como propósito principal evaluar en qué medida los jóvenes de 15 años de edad han adquirido los conocimientos y habilidades esenciales para su participación en la sociedad, a fin de identificar elementos que contribuyan al desarrollo de competencias y sea posible establecer diálogos sobre los aspectos que debe atender la política educativa de los países.

En PISA se combina la evaluación de aspectos cognoscitivos de campos específicos como la lectura, las matemáticas y las ciencias y de campos generales como la competencia para resolver problemas y la alfabetización financiera, con la evaluación del entorno de los estudiantes, su percepción del medio educativo, la manera como adoptan el proceso de aprendizaje y su grado de familiaridad con las tecnologías de información y comunicación.

Respecto a los aspectos cognoscitivos, la evaluación no se orienta solamente a establecer los logros en términos del desempeño del estudiante frente al currículo escolar, sino en términos de la integración de los conocimientos en pautas de acción necesarias para la vida adulta. La evaluación de estos aspectos se efectúa mediante pruebas específicas para cada una de las áreas, las cuales se describen en el siguiente capítulo 2.

Vale la pena resaltar que en PISA 2012 se hará énfasis en la evaluación de la alfabetización matemática, alfabetización financiera y resolución de problemas.

## 2. Las pruebas

Las pruebas están organizadas en torno a contextos o situaciones propios del mundo real, que normalmente incluyen textos o información gráfica, a partir de los cuales se le plantea al estudiante una serie de cuatro o cinco preguntas de diferente grado de complejidad. Las pruebas incluyen preguntas de respuesta construida (abierta), en las que se exige una elaboración y expresión por escrito del pensamiento del joven; preguntas de respuesta construida (cerrada), en las que se pide un dato o una expresión corta; preguntas de selección múltiple sencilla, en las que los estudiantes tienen que elegir una entre varias respuestas alternativas, y preguntas de selección múltiple compleja, en las que los estudiantes tienen que escoger más de una respuesta.

### 2.1 Prueba de alfabetización matemática

La alfabetización matemática es la capacidad de la persona de formular, emplear e interpretar las matemáticas en una variedad de contextos. Incluye el raciocinio matemático y el uso de conceptos, procedimientos, hechos y herramientas matemáticos para describir, explicar y predecir fenómenos. Les ayuda a las personas a reconocer el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, emitir juicios con bases firmes y tomar decisiones necesarias para hacer ciudadanos constructivos, comprometidos y reflexivos.

En PISA 2012 se hará énfasis en la evaluación de la alfabetización matemática, mediante una prueba de lápiz y papel y otra en formato electrónico, es decir, debe responderse en computador.

#### 2.1.1 Dimensiones de la evaluación

PISA ha establecido tres dimensiones a través de las cuales dar cuenta de la competencia matemática de los estudiantes: el contenido matemático, los procesos matemáticos y los contextos.

##### a. El contenido matemático

La comprensión del contenido matemático y la habilidad para aplicar ese conocimiento a la solución de problemas contextualizados son importantes para los ciudadanos en el mundo de hoy. Es decir, para resolver problemas e interpretar situaciones en contextos personales, ocupacionales, sociales y científicos, hay que hacer uso de conocimiento y comprensión matemáticos.



En la evaluación de PISA 2012 se utilizarán cuatro categorías que caracterizan el rango de contenido matemático central para la disciplina y que ilustran sobre las áreas amplias de contenido que guían el desarrollo de las preguntas del examen: cambio y relaciones, espacio y forma, cantidad e incertidumbre.

**Cambio y relaciones.** Estar más alfabetizado sobre cambio y relaciones implica una comprensión de los tipos fundamentales de cambio y el reconocimiento de cuándo ocurren para así utilizar modelos matemáticos adecuados y describir y predecir el cambio. Matemáticamente, esto significa modelar el cambio y las relaciones con funciones apropiadas, y también crear, interpretar y traducir entre representaciones simbólicas y representaciones gráficas de las relaciones. Aspectos del contenido matemático tradicional de las funciones y del álgebra, incluyendo expresiones algebraicas, ecuaciones y desigualdades, representaciones tabulares y gráficas, son básicos para describir, modelar e interpretar los fenómenos de cambio.

La categoría cambio y relaciones se evidencia en diferentes tipos de ambientes como el crecimiento de los organismos, la música, el ciclo de las estaciones, los patrones climáticos, niveles de empleo y condiciones económicas.

**Espacio y forma.** Abarca una gama amplia de fenómenos que se encuentran en todas partes en nuestro mundo visual: patrones, propiedades de los objetos, posiciones y orientaciones, representaciones de objetos, decodificación y codificación de la información visual, navegación e interacción dinámica con formas reales y con sus representaciones. La geometría sirve como un fundamento esencial del espacio y de la forma, pero la categoría se extiende más allá de la geometría tradicional en contenido, significado y método, utilizando elementos de otras áreas matemáticas como la visualización espacial, las mediciones y el álgebra.

La alfabetización matemática en el área de espacio y forma implica un rango de actividades como la creación y lectura de mapas, la transformación de formas utilizando la tecnología, la interpretación de puntos de vista de escenas tridimensionales desde varias perspectivas, y la construcción de representaciones de las formas.

**Cantidad.** La noción de la cantidad puede ser el aspecto matemático más dominante y esencial al interactuar y funcionar en nuestro mundo. Esta incorpora la cuantificación de los atributos de los objetos, relaciones, situaciones y entidades en el mundo, la comprensión de varias representaciones de esas cuantificaciones y la evaluación de las interpretaciones y de los argumentos basados en las cantidades. Prestarle atención a la cuantificación del mundo implica entender las mediciones, cuentas, unidades, los indicadores, tamaños relativos y tendencias y patrones numéricos. Aspectos del razonamiento cuantitativo, como el sentido de los números, representaciones múltiples de los números, elegancia en el cómputo, cálculo

mental, estimación y evaluación de la racionalidad de los resultados, son la esencia de la alfabetización matemática en relación con la cantidad.

**Incertidumbre.** Esta categoría de contenido incluye el reconocimiento del lugar de la variación en los procesos, con un sentido de la cuantificación y explicación de la variación, reconociendo la incertidumbre y el error en la medición, y el conocimiento de la casualidad. También incluye formar, interpretar y evaluar las conclusiones que se sacan en situaciones en las que la incertidumbre es central. La presentación e interpretación de los datos son también conceptos claves de esta categoría.

Hay incertidumbre en las predicciones científicas, en los resultados de las encuestas, en los pronósticos del clima y en los modelos económicos. Hay variación en los procesos manufactureros, calificación de los exámenes y en los hallazgos de los estudios. Las áreas tradicionales de probabilidad y estadística del currículo académico proporcionan medios para describir, hacer modelos e interpretar fenómenos de incertidumbre, y para hacer inferencias.

## **b. Los procesos matemáticos**

**Formular situaciones matemáticamente.** La palabra *formular* hace referencia a la capacidad de las personas de reconocer e identificar oportunidades para utilizar las matemáticas, esto es, traducir un problema en un contexto natural a una forma matemática. Incluye actividades como las siguientes:

- Identificar los aspectos matemáticos de un problema situado en un contexto del mundo real e identificar las variables significativas.
- Reconocer la estructura matemática (incluyendo las irregularidades, relaciones y patrones) en problemas y situaciones.
- Simplificar una situación o problema para hacerlo susceptible de análisis matemático.
- Identificar las restricciones y suposiciones detrás de cualquier modelo matemático y las simplificaciones deducidas del contexto.
- Representar una situación matemáticamente, utilizar variables apropiadas, símbolos, diagramas y modelos.
- Representar un problema de forma diferente de acuerdo con conceptos matemáticos y hacer suposiciones apropiadas.
- Entender las relaciones entre el lenguaje del contexto específico de un problema y el lenguaje simbólico y formal necesario para representarlo matemáticamente.
- Traducir un problema al lenguaje matemático o a una representación matemática, es decir, a un modelo matemático.

- Reconocer aspectos de un problema que corresponden a problemas o conceptos, hechos o procedimientos matemáticos conocidos.
- Usar la tecnología (por ejemplo, las hojas de cálculo o la lista de herramientas en una calculadora graficadora) para presentar la relación matemática inherente en un problema contextualizado.

**Emplear conceptos, hechos, procedimientos y raciocinio matemático.** La palabra *emplear* hace referencia a la capacidad de las personas de aplicar conceptos, hechos, procedimiento y raciocinios matemáticos para resolver problemas formulados matemáticamente. Involucra actividades como las siguientes:

- Diseñar e implementar estrategias para encontrar soluciones matemáticas.
- Usar herramientas matemáticas, incluso la tecnología, para ayudar a hallar soluciones aproximadas.
- Aplicar reglas matemáticas, algoritmos y estructuras cuando se buscan soluciones.
- Manipular números, datos e información estadística y gráfica, expresiones algebraicas y ecuaciones y representaciones geométricas.
- Elaborar diagramas matemáticos, gráficas y construcciones y extraer información de estas.
- Usar e intercambiar diferentes representaciones en el proceso de buscar soluciones.
- Refinar y ajustar modelos matemáticos, en la medida en que se resuelva un problema.
- Hacer generalizaciones basadas en los resultados de aplicar procedimientos matemáticos para buscar soluciones.

**Interpretar, aplicar y evaluar los resultados matemáticos.** La palabra *interpretar* hace referencia a las habilidades de las personas para reflexionar sobre las soluciones, los resultados o conclusiones matemáticos, e interpretarlos en el contexto de los problemas de la vida real. Incluye actividades como las siguientes:

- Evaluar la racionalidad de la solución matemática en el contexto de un problema del mundo real.
- Entender cómo el mundo real tiene efecto en los resultados y cálculos de un procedimiento o modelo matemático, para emitir juicios contextuales sobre cómo los resultados deben ajustarse o aplicarse.
- Reflejar los argumentos matemáticos y explicar y justificar los resultados desde la perspectiva del contexto de un problema.

- Comunicar los pasos dados para hallar una solución, y su significado, teniendo en cuenta el contexto del problema.
- Entender la extensión y los límites de los conceptos y soluciones matemáticos.
- Criticar e identificar los límites del modelo utilizado para resolver el problema.
- Transformar un problema definido del mundo real a una forma matemática (matematizar).

### c. Los contextos

Los contextos se clasifican en cuatro categorías (personal, ocupacional, social y científico), a partir de las cuales se formulan las preguntas, y se definen así:

**Personal.** Los problemas se ubican en contextos personales, es decir, en actividades propias del estudiante, de la familia o de un grupo de compañeros. Los contextos personales involucran la preparación de la comida, las compras, los juegos, salud personal, transporte personal, deportes, viajes y planeación y programación de las finanzas personales y el tiempo personal.

**Ocupacional.** Los problemas que se presentan en un contexto ocupacional se centran en el mundo del trabajo. Las preguntas ocupacionales pueden implicar asuntos como medir, costos y pedidos de materiales para la construcción, control de calidad, programación/inventario, diseño/arquitectura y toma de decisiones relacionadas con el trabajo.

**Social.** Los problemas se ubican en contextos sociales de la comunidad. Pueden involucrar aspectos como los sistemas de votación, el transporte público, el gobierno, las políticas públicas, la demografía, publicidad, las estadísticas nacionales y economía.

**Científico.** Los problemas que se presentan en contextos científicos relacionan la aplicación de las matemáticas en el mundo natural y los problemas y temas relacionados con la ciencia y la tecnología. Los contextos particulares incluyen áreas como el tiempo o el clima, la ecología, medicina, ciencia espacial, genética y las mediciones.

#### 2.1.2 Ejemplos de preguntas

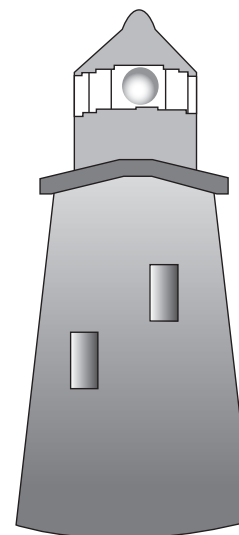
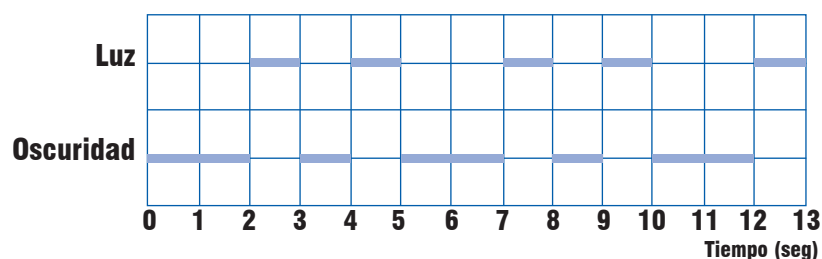
A continuación se presentan ejemplos de preguntas de las categorías contextuales mencionadas. En las preguntas de selección se muestra la respuesta correcta. En las preguntas de respuesta construida-abierta, se presentan distintas maneras en que un estudiante puede responder, desde la perspectiva de validez de su respuesta en términos de la tarea solicitada.

**El faro**

Los faros son torres con un foco luminoso en la parte superior. Los faros ayudan a los barcos a seguir su rumbo durante la noche cuando navegan cerca de la costa.

Un faro emite destellos de luz según una secuencia regular fija. Cada faro tiene su propia secuencia.

En el diagrama de abajo se puede ver la secuencia de un faro concreto. Los destellos de luz alternan con períodos de oscuridad.



Se trata de una secuencia regular. Después de algún tiempo la secuencia se repite. Se llama período de la secuencia al tiempo que dura un ciclo completo, antes de que comience a repetirse. Cuando se descubre el período de la secuencia, es fácil ampliar el diagrama para los siguientes segundos, minutos o incluso horas.

**Pregunta 1**

¿Cuánto dura el período de la secuencia de este faro?

- A. 2 segundos.
- B. 3 segundos.
- C. 5 segundos.
- D. 12 segundos.

**Clasificación de la pregunta**

**Descripción:** *interpretar una gráfica de acuerdo con la información suministrada en un texto.*

**Proceso:** *interpretar.*

**Contenido matemático:** *cambio y relaciones.*

**Contexto:** *social.*

**Calificación de la respuesta**

Respuesta correcta: C. 5 segundos.

### Pregunta 2

¿Durante cuántos segundos emite este faro destellos de luz, a lo largo de 1 minuto?

- A. 4
- B. 12
- C. 20
- D. 24

#### Clasificación de la pregunta

**Descripción:** *calcular una frecuencia en un intervalo de tiempo corto para adecuarla a un tiempo más prolongado.*

**Proceso:** *emplear.*

**Contenido matemático:** *cambio y relaciones.*

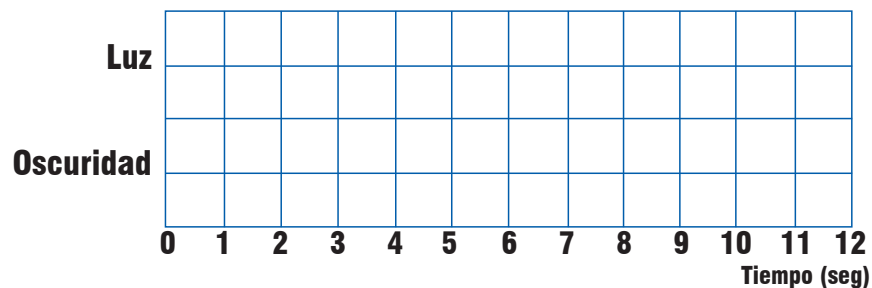
**Contexto:** *social.*

#### Calificación de la respuesta

Respuesta correcta: D. 24

### Pregunta 3

En la cuadrícula de abajo, traza el gráfico de una posible secuencia de destellos de luz de un faro que emite 30 segundos de destellos de luz cada minuto. El período de esta secuencia debe ser de 6 segundos.



#### Clasificación de la pregunta

**Descripción:** *adecuar las condiciones de ocurrencia de un fenómeno variacional en un contexto dado, a una nueva situación.*

**Proceso:** *formular.*

**Contenido matemático:** *cambio y relaciones.*

**Contexto:** *social.*

**Calificación de la respuesta**

*Crédito total*

Respuesta adecuada y pertinente: el gráfico muestra una secuencia de luz y oscuridad con destellos de luz de 3 segundos por cada 6 segundos, y un período de 6 segundos. Esto se puede hacer de las siguientes maneras:

- Un (1) destello de un segundo y otro de dos segundos (y esto también se puede representar de diferentes maneras), o
- Un (1) destello de 3 segundos (lo cual puede hacerse de cuatro maneras distintas).
- Si están representados dos (2) períodos, la secuencia debe ser la misma para ambos.

*Crédito parcial*

Respuesta adecuada pero no tan completa como la anterior: el gráfico muestra una secuencia de luz y oscuridad con destellos de luz de 3 segundos por cada 6 segundos, pero el período no es de 6 segundos. Si se presentan dos (2) períodos, la pauta debe ser la misma para ambos.

- 3 destellos de un segundo alternando con 3 períodos de oscuridad de un segundo.

**Construcción de bloques**

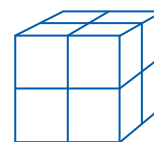
A Susana le gusta construir bloques con cubos pequeños como el que se muestra en el gráfico de la derecha



**Cubo pequeño**

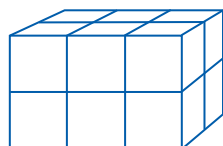
Susana tiene muchos cubos pequeños como este. Utiliza pegamento para unir los cubos y construir otros bloques.

Primero Susana pega ocho cubos para hacer el bloque que se muestra en el gráfico A.

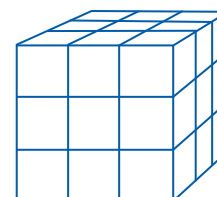


**Gráfico A**

Luego Susana hace los bloques macizos que se muestran en los gráficos B y C.



**Gráfico B**



**Gráfico C**

### Pregunta 1

¿Cuántos cubos pequeños necesitará Susana para hacer el bloque que se muestra en el gráfico B?

... cubos.

#### **Clasificación de la pregunta**

**Descripción:** *hallar la cantidad de cubos de un tamaño determinado para formar un bloque.*

**Proceso:** *interpretar.*

**Contenido matemático:** *espacio y forma.*

**Contexto:** *personal.*

#### **Calificación de la respuesta**

Respuesta correcta: 12 cubos.

### Pregunta 2

¿Cuántos cubos pequeños necesitará Susana para hacer el bloque macizo que se muestra en el gráfico C?

... cubos.

#### **Clasificación de la pregunta**

**Descripción:** *hallar la cantidad de cubos de un tamaño determinado para formar un bloque.*

**Proceso:** *interpretar.*

**Contenido matemático:** *espacio y forma.*

**Contexto:** *personal.*

#### **Calificación de la respuesta**

Respuesta correcta: 27 cubos.

### Pregunta 3

Susana se da cuenta de que ha utilizado más cubos pequeños de los que realmente necesitaba para hacer un bloque como el que se muestra en el gráfico C. Podría haber construido un bloque como el del gráfico C pegando los cubos pequeños, pero dejándolo hueco por dentro.

¿Cuál es el mínimo número de cubos que necesita para hacer un bloque como el que se muestra en el gráfico C, pero hueco?



... cubos.

### Clasificación de la pregunta

**Descripción:** *analizar posibilidades de adecuación de la solución de un problema a una solución alternativa en una situación geométrica.*

**Proceso:** *formular.*

**Contenido matemático:** *espacio y forma.*

**Contexto:** *personal.*

### Calificación de la respuesta

Respuesta correcta: 26 cubos.

### Tarifas postales

Peso (redondeado al gramo más cercano)	Tarifas
Hasta 20 g	0,46 zeds
21 g - 50 g	0,69 zeds
51 g - 100 g	1,02 zeds
101 g - 200 g	1,75 zeds
201 g - 350 g	2,13 zeds
351 g - 500 g	2,44 zeds
501 g - 1.000 g	3,20 zeds
1.001 g - 2.000 g	4,27 zeds
2.001 g - 3.000 g	5,03 zeds

### Pregunta 1

Juan quiere enviarle a un amigo dos objetos que pesan 40 g y 80 g, respectivamente. Según las tarifas postales de Zedlandia, decide si es más barato enviar los dos objetos en un único paquete o enviar los objetos en dos paquetes separados. Escribe tus cálculos para hallar el costo en los dos casos.

### Clasificación de la pregunta

**Descripción:** *comparar dos cantidades haciendo cálculos con base en una información suministrada de tarifas.*

**Proceso:** *emplear.*

**Contenido matemático:** *cantidad.*

**Contexto:** *personal.*

### Calificación de la respuesta

*Crédito total*

Respuesta adecuada y pertinente: mostrar que es más barato enviar los objetos en dos paquetes separados. El costo será de 1,71 zeds para dos paquetes separados, y de 1,75 zeds para un único paquete que contenga los dos objetos.

### **Latidos del corazón**

Por razones de salud la gente debería limitar sus esfuerzos, al hacer deporte, por ejemplo, para no superar una determinada frecuencia cardiaca.

Durante años la relación entre la máxima frecuencia cardiaca recomendada para una persona y su edad se describía mediante la fórmula siguiente:

***Máxima frecuencia cardiaca recomendada = 220 – edad***

Investigaciones recientes han demostrado que esta fórmula debería modificarse ligeramente. La nueva fórmula es la siguiente:

***Máxima frecuencia cardiaca recomendada = 208 – (0,7 x edad)***

Un artículo de periódico afirma: “El resultado de usar la nueva fórmula en vez de la antigua es que el máximo número recomendado de latidos cardiacos por minuto disminuye ligeramente para los jóvenes y aumenta ligeramente para los mayores.”

### **Pregunta 1**

¿A partir de qué edad aumenta la máxima frecuencia cardiaca recomendada como resultado de introducir la nueva fórmula? Escribe tus cálculos.

**Clasificación de la pregunta**

**Descripción:** *comparar variación de funciones usando expresiones algebraicas.*

**Proceso:** *interpretar*

**Contenido matemático:** *cambio y relaciones.*

**Contexto:** *científico.*

**Calificación de la respuesta**

*Crédito total*

Respuesta adecuada y pertinente: se acepta 41 ó 40.

$220 - \text{edad} = 208 - 0,7 \times \text{edad}$  resulta una edad = 40, por lo que las personas por encima de 40 años tendrán un máximo ritmo cardiaco recomendado más alto con la nueva fórmula.

**Pregunta 2**

La fórmula para la máxima frecuencia cardiaca recomendada =  $208 - (0,7 \times \text{edad})$  se usa también para determinar cuándo es más eficaz el ejercicio físico. Las investigaciones han demostrado que el ejercicio físico es más eficaz cuando los latidos cardiacos alcanzan el 80% de la máxima frecuencia cardiaca recomendada.

Escribe una fórmula que calcule la frecuencia cardiaca recomendada para que el ejercicio físico sea más efectivo, expresada en términos de edad.

### **Clasificación de la pregunta**

**Descripción:** *proponer una ecuación que se ajuste a unas condiciones establecidas.*

**Proceso:** *formular.*

**Contenido matemático:** *cambio y relaciones.*

**Contexto:** *científico.*

### **Calificación de la respuesta**

*Crédito total*

Respuesta adecuada y pertinente: cualquier fórmula que equivalga a multiplicar la fórmula del máximo ritmo cardíaco recomendado por el 80%.

Ejemplos de respuestas:

- Frecuencia cardíaca =  $166 - 0,56 \times \text{edad}$ .
- Frecuencia cardíaca =  $166 - 0,6 \times \text{edad}$ .
- $f = 166 - 0,56 \times e$ .
- $f = 166 - 0,6 \times e$ .
- Frecuencia cardíaca =  $(208 - 0,7 \times \text{edad}) \times 0,8$ .

## **2.2 Prueba de lectura**

En PISA, la competencia lectora se entiende como la comprensión, el uso, reflexión y compromiso del lector con textos escritos, con el propósito de lograr el desarrollo de su propio conocimiento y potencial personal y aumentar sus posibilidades de participar activamente en la sociedad.

Para los propósitos de esta evaluación, se considera que los procesos y estrategias lectores varíen significativamente con el contexto y el propósito de la lectura. Por esta razón, en la prueba se proponen variedad de textos ante los que se espera que la actuación del estudiante no se limite estrictamente a lo establecido en el ámbito escolar, sino que despliegue su competencia en contextos como el laboral, la participación en la sociedad, los asuntos personales y, en general, en la comprensión del mundo en que vive.

Como puede apreciarse, esta definición va más allá de la decodificación o comprensión literal de un texto y hace énfasis en el uso, interpretación y reflexión de la información escrita, bien sea en textos impresos o electrónicos, cuyas características permiten hacer inferencias sobre lo que puede hacer un estudiante ante diferentes condiciones, con base en textos escritos.

### 2.2.1 Dimensiones de la evaluación

Las tres categorías generales según las cuales se ha construido el marco teórico de competencia lectora en PISA, y que aseguran el amplio cubrimiento y los niveles diferenciados de dificultad, son: la situación, el texto y la tarea. Según esto, las características de los textos, las condiciones que se establecen en el estímulo, las actividades que se solicitan realizar y las variables de formato de las preguntas se utilizan para establecer la dificultad de las preguntas.

#### a. Situación

En la definición de la competencia lectora de PISA, la *situación* se refiere a los contextos y usos para los cuales el autor ha construido el texto. PISA ha adaptado en este aspecto las categorías de lectura de uso público, educativo, ocupacional y personal.

**Lectura de uso público.** Tiene que ver con la lectura de textos relacionados con las actividades de la sociedad en general. Incluye lectura de materiales como documentos oficiales e información sobre eventos públicos, entre otros.

**Lectura de uso educativo.** Está determinada básicamente por su propósito de formación. Los libros de texto impresos y software de aprendizaje interactivo son típicos ejemplos de material para esta clase de lectura.

**Lectura de uso ocupacional.** Involucra el acceso a textos con el propósito principal de guiar la ejecución de una tarea inmediata, por ejemplo, búsqueda o selección de opciones. Puede tratarse de leer avisos clasificados publicados en los periódicos impresos o páginas de internet con el fin de encontrar trabajo.

**Lectura de uso personal.** Involucra la lectura de textos escritos con diferentes propósitos, que el lector puede seleccionar de acuerdo con sus intereses o necesidades. Por ejemplo, una obra literaria que puede ser leída por un estudiante de 15 años para el deleite personal o para debatir formas de vivir la vida.

#### b. Texto

La manera en que el lector puede desplegar su competencia lectora es relacionándose con textos. Y aunque hay diferentes clases de textos y la evaluación debe incorporar un amplio rango de estos, en muchas oportunidades la categorización que se hace de ellos no es tan obvia; adicionalmente, la inclusión de lectura electrónica en PISA 2012 hace aún más compleja esta tarea. No obstante lo anterior, PISA ha definido cuatro categorías fundamentales para la caracterización de los textos: tipo de texto, formato del texto, medio y ambiente.

**Tipo de texto.** En el estudio se utilizan diferentes tipos de textos que demandan lecturas distintas.

**Descriptivo:** en este tipo de texto la información se refiere a las propiedades o características de los objetos en el espacio. Las preguntas usuales a las que da respuesta este tipo de texto son ¿cómo es?, ¿dónde está?, ¿de qué está compuesto? Ejemplos de este tipo de textos son: catálogos, mapas, itinerario de vuelos de una empresa aeronáutica, descripción de un proceso técnico.

**Narrativo:** es el tipo de texto cuya información se refiere al acontecer en el tiempo. En la narración se responde la pregunta ¿cuándo? o ¿en qué secuencia? Ejemplos de textos que estarían en esta categoría son: novelas, historietas, biografías, tiras cómicas, reportes periodísticos.

**Expositivo:** en este tipo de texto se presenta la información como una composición de conceptos o construcciones mentales, o en términos de aquellos elementos en los cuales los conceptos o constructos teóricos pueden analizarse. ¿Cómo se define? es la pregunta a la que típicamente responden estos textos. Ejemplos de esta categoría son: un ensayo escolar, un mapa conceptual, una gráfica de tendencia poblacional o la entrada en un sitio en línea.

**Argumentativo:** presenta las relaciones entre conceptos, plantea proposiciones y las relaciona con otras proposiciones en términos de los conceptos de los que parte cada una, a la vez que justifica posiciones. Los textos argumentativos responden la pregunta ¿por qué? Ejemplos de textos de esta categoría son los editoriales de un periódico, un anuncio publicitario, un foro en línea, una película, los comentarios en página web sobre un libro.

**Instructivo:** este texto provee indicaciones sobre qué pasos seguir para realizar una tarea. Ejemplos de este tipo de textos son: recetas, una serie de diagramas que muestran procedimientos de primeros auxilios, guías de operación de software.

**Formato del texto.** PISA utiliza en sus evaluaciones cuatro formatos de texto.

**Continuos:** aquellos textos que típicamente se componen de frases organizadas en párrafos, los cuales se integran en estructuras más complejas como secciones, capítulos o libros. Ejemplos de textos continuos en medio impreso son: periódicos, reportes, ensayos, novelas, historietas, revistas, cartas; en medio electrónico, los blogs y los reportes en prosa se clasifican como textos continuos.

**No continuos:** son textos que requieren procesos lectores diferentes de los que se dan en los textos continuos, dada su estructura diversa. Ejemplos de textos no continuos son:

tablas, gráficas, diagramas, anuncios, catálogos y formularios, que pueden aparecer en medio impreso o electrónico.

**Mixtos:** incluyen en su estructura formatos continuos y no continuos. Ejemplos de estos se encuentran en revistas o reportes donde los autores emplean una variedad de presentaciones para comunicar la información. En los textos electrónicos, las páginas web son típicamente de formato mixto.

**Múltiples:** aquellos textos que se han generado de manera independiente. Cada uno tiene sentido en sí mismo, pero son puestos conjuntamente con determinados propósitos. La relación entre estos textos puede no ser obvia, pueden ser complementarios o contradictorios. Esta categoría es apropiada para los textos electrónicos.

**Medio.** En la prueba se utilizan textos en medio impreso: revistas, periódicos, libros, folletos, que de alguna manera aseguran que la lectura se realiza de una particular manera secuencial. La principal característica que se destaca de los textos en medio impreso es que tienen una existencia fija o estática.

En los textos en medio electrónico, es posible encontrar textos con formato Word o PDF, que son similares a los textos impresos, aunque estén en medio digital. Sin embargo, la concepción de los textos electrónicos que propone PISA destaca su carácter dinámico y flexible; por esto, se ha restringido la definición de texto electrónico al hipertexto, en tanto la estructura de este texto hace posible una lectura no lineal. Otro aspecto considerado es que, en este medio, por lo común, solo una fracción del texto está disponible en determinado momento y se desconoce la extensión total del texto, que resulta de los enlaces establecidos.

**Ambiente.** Esta nueva categoría fue introducida en PISA 2009 para aplicarla exclusivamente a textos en medio electrónico. Los textos electrónicos existen en variedad de ambientes, como la web y el correo electrónico. Para los propósitos de PISA, se incluirán únicamente los ambientes propios del computador.

### c. Tarea

Esta dimensión se refiere a las estrategias mentales que el lector usa para aproximarse a la comprensión del texto. Los aspectos que han guiado el desarrollo de las tareas de evaluación de la competencia lectora se han transformado, atendiendo tanto a las relacionadas con textos impresos como a las características de los textos electrónicos. Las tareas son las siguientes:

**Acceder y recuperar.** Se le exige al lector que localice o identifique partes específicas de información dentro del texto. Los estudiantes deben establecer conexiones entre la

información que proporciona la pregunta y la información del texto y, a continuación, usar esa información para obtener los datos solicitados, empleando las mismas expresiones que están en el texto o llevando a cabo alguna transformación (usar sinónimos).

**Integrar e interpretar.** La tarea del lector se basa en las relaciones que hay dentro del texto, para construir una comprensión global del texto o relacionar partes del texto y elaborar una interpretación. La comprensión global revela si el estudiante es capaz de distinguir las ideas claves de los detalles secundarios, o si es capaz de reconocer el resumen del tema principal en una oración o un título. La elaboración de una interpretación requiere que los lectores amplíen sus primeras impresiones de un texto con el fin de alcanzar una comprensión más específica o completa de aquello que han leído.

**Reflexionar y evaluar.** La tarea requiere del lector que relacione los conocimientos previos con lo que está leyendo; se enfoca bien al contenido del texto o a la estructura del texto. La categoría “Reflexión y valoración sobre el contenido del texto” requiere que se relacione la información contenida con conocimientos procedentes de otras fuentes o se contrasten las aseveraciones incluidas en el texto con el conocimiento del mundo que tiene el lector. Las tareas comprendidas en la categoría “Reflexión y valoración sobre la forma del texto” invitan a que el lector se distancie del texto, lo juzgue objetivamente y evalúe su calidad y relevancia; en este caso, cuenta la familiaridad con las estructuras, los registros y los géneros de los textos.

### 2.2.2 Ejemplos de preguntas

A continuación se presenta una unidad de la prueba de lectura: el estímulo, la pregunta, la forma como esta se ha clasificado y la pauta de calificación.

Respecto a las preguntas de respuesta construida, es importante destacar que el joven exprese sus puntos de vista con claridad y que los justifique pensando en que el lector pueda comprender las razones que él tiene para sostener una posición u otra, pues en este caso no hay respuestas correctas o incorrectas, sino que la calificación depende de la forma como el estudiante argumente.



## Zapatos deportivos

### Para sentirse a gusto en sus tenis

Durante 14 años el Centro Medicinal del Deporte en Lyon (Francia) ha estudiado las lesiones que sufren los deportistas jóvenes y los profesionales. El estudio ha concluido que el mejor camino es la prevención... y en contar con un buen par de zapatos deportivos.



#### Golpes, caídas, desgaste y roturas...

Dieciocho por ciento de los deportistas entre los 8 y los 12 años de edad ya tienen lesiones en los tobillos. El cartílago del tobillo de un jugador de fútbol no responde apropiadamente a los golpes y 25% de los jugadores profesionales han descubierto que es un punto particularmente débil. El cartílago de la delicada articulación de la rodilla también puede quedar irremediablemente dañado y, si no se le da el cuidado debido desde la infancia (entre los 10 y 12 años de edad), puede ocasionar osteoartritis prematura. La cadera tampoco se libra del daño y, particularmente cuando están cansados, los jugadores corren el riesgo de sufrir fracturas como resultado de caídas o colisiones.

De acuerdo con el estudio, los jugadores de fútbol que han jugado por más de diez años

tienen callos en los huesos ya sea de la tibia o del tobillo. Esto es lo que se conoce como "pie-de futbolista, una deformación causada por los zapatos con suelas y protecciones para el tobillo que son demasiado flexibles.

#### Proteger, apoyar, estabilizar, absorber

Si un zapato es demasiado rígido, restringe el movimiento. Si es demasiado flexible, aumenta el riesgo de lesiones y torceduras. Un buen zapato deportivo debería cumplir cuatro criterios:

Primero, *debe proporcionar protección exterior*: resistir golpes de la pelota o de otro jugador, soportar las irregularidades del terreno y mantener el pie a buena temperatura y seco, aun cuando esté helando y lloviendo.

Debe *apoyar el pie* y, en particular, la articulación del tobillo, para evitar torceduras, hincha-

zón y otros problemas, que podrían llegar a afectar también a la rodilla.

Debe proporcionar también, buena estabilidad de modo que no resbale en superficies mojadas o patine en una superficie demasiado seca.

Por último debe *absorber los golpes*, particularmente los sufridos por los jugadores de voleibol o basquetbol quienes están constantemente saltando.

#### Pies secos

Para evitar problemas menores pero dolorosos como las ampollas, las grietas o el pie de atleta (infecciones por hongos), el zapato debe permitir la evaporación del sudor, así como evitar la entrada de la humedad exterior. El material ideal para ello es el cuero, que puede impermeabilizarse para evitar que el zapato se empape con la primera lluvia.

Fuente: Revue, ID(16) 1-15 JUNIO 1997

Utiliza como referencia el artículo que se presenta en la página anterior para responder las siguientes preguntas.

### **Pregunta 1**

¿Qué pretende demostrar el autor en este texto?

- A. Que la calidad de muchos zapatos deportivos ha aumentado notablemente.
- B. Que es mejor no jugar fútbol, si eres menor de 12 años de edad.
- C. Que los jóvenes están sufriendo cada vez más lesiones debido a su deficiente condición física.
- D. Que es muy importante para los jóvenes deportistas utilizar buenos zapatos deportivos.

#### **Clasificación de la pregunta**

**Tarea de evaluación:** *elaborar una interpretación.*

**Formato del texto:** *continuo.*

**Situación:** *educativa.*

**Tipo textual:** *argumentativo.*

#### **Calificación de la respuesta**

Respuesta correcta: D. Que es muy importante para los jóvenes deportistas utilizar buenos zapatos deportivos.

### **Pregunta 2**

De acuerdo con el artículo, ¿por qué los zapatos deportivos no deben ser demasiado rígidos?

.....

#### **Clasificación de la pregunta**

**Tarea de evaluación:** *elaborar una interpretación.*

**Formato del texto:** *continuo.*

**Situación:** *educativa.*

**Tipo textual:** *argumentativo.*

#### **Calificación de la respuesta**

*Crédito total*

Respuestas adecuadas y pertinentes: las que se refieren a la restricción del movimiento.

Ejemplos de respuestas:

- Restringen el movimiento.
- Evitan correr con facilidad.

*Sin crédito*

Respuestas no adecuadas a la tarea pedida.

Ejemplos de respuestas:

- Para evitar lesiones.
- No pueden apoyar al pie.
- Porque necesitas apoyo para el pie y el tobillo.

Respuestas vagas o incompletas.

Ejemplos de respuestas:

- Porque, de otra manera, no serían adecuados.

### Pregunta 3

Una parte del artículo dice: “Un buen zapato deportivo debería cumplir cuatro criterios”.

¿Cuáles son estos criterios?

.....

.....

.....

.....

#### Clasificación de la pregunta

**Tarea de evaluación:** *recuperar información.*

**Formato del texto:** *continuo.*

**Situación:** *educativa.*

**Tipo textual:** *argumentativo.*

## Calificación de la respuesta

### *Crédito total*

Respuestas adecuadas y pertinentes: las que se refieren a los cuatro criterios que aparecen en el texto en cursiva. Cada referencia puede constar de una cita directa, una reelaboración o una profundización del criterio. Los criterios pueden presentarse en cualquier orden. Los cuatro criterios mencionados en el texto son: proporcionar protección exterior, apoyar al pie, proporcionar estabilidad adecuada y absorber golpes.

Ejemplos de respuestas:

- (1)Protección exterior. (2)Apoyar al pie. (3) Buena estabilidad. (4)Absorción de golpes.
- Debe proporcionar protección externa, apoyar al pie, darle buena estabilidad al jugador y debe absorber golpes.
- Deben proteger de tropezones y resbalones. [Estabilidad].
- Deben proteger al pie de los golpes (como a la hora de saltar). [Absorber golpes].
- Deben proteger del terreno irregular y del frío. [Protección externa].
- Deben apoyar al pie y a la rodilla. [Apoyar al pie].
- Proteger, apoyar, estabilizar, absorber. [Cita el subtítulo de esta sección del texto].

### *Sin crédito*

Respuestas no adecuadas.

Ejemplos de respuestas:

- Proteger contra golpes de la pelota o de los pies.
- Soportar la irregularidad del terreno.
- Mantener al pie caliente y seco.
- Apoyar al pie.

## Pregunta 4

Observa esta oración que se encuentra cerca del final del artículo. Se presenta aquí en dos partes:

“Para evitar problemas menores pero dolorosos como las ampollas, las grietas o el pie de atleta (infección por hongos),...” (primera parte) “...el zapato debe permitir la evaporación del sudor, así como evitar la entrada de la humedad exterior” (segunda parte).

¿Cuál es la relación entre la primera y la segunda parte de la oración? La segunda parte

- A. contradice a la primera.
- B. repite la primera parte.
- C. ilustra el problema descrito en la primera parte.
- D. da la solución al problema descrito en la primera parte.

### **Clasificación de la pregunta**

**Tarea de evaluación:** *reflexionar y evaluar: reflexionar sobre el contenido del texto.*

**Formato del texto:** *continuo.*

**Situación:** *educativa.*

**Tipo textual:** *argumentativo.*

### **Calificación de la respuesta**

Respuesta correcta: D. da la solución al problema descrito en la primera parte.

## **2.3 Prueba de ciencias**

En PISA, la competencia científica hace referencia al conocimiento de la ciencia (del mundo natural) y al conocimiento acerca de la propia ciencia. El primero de ellos comporta la comprensión de los conceptos y las teorías científicas fundamentales; el segundo implica comprender la naturaleza de la ciencia como actividad humana, así como el poder y las limitaciones del conocimiento científico.

### **2.3.1 Dimensiones de la evaluación**

PISA ha estructurado su marco de evaluación en ciencias desde cuatro dimensiones: los contextos, los conocimientos científicos, las competencias y las actitudes.

#### **a. Los contextos**

Los contextos enmarcan situaciones relevantes e interesantes para la vida del estudiante. Son situaciones que involucran aspectos de la ciencia y la tecnología: salud, recursos naturales, ambiente, amenazas y fronteras de la ciencia y la tecnología. Estas son las áreas en las que la competencia científica tiene un valor particular para los individuos y las comunidades, principalmente para el mejoramiento de la calidad de vida.

#### **b. Los conocimientos científicos**

Los conocimientos científicos son base para la comprensión del mundo natural y la tecnología. PISA hace una distinción entre el conocimiento de ciencia (véase cuadro 1), que involucra los conocimientos disciplinares para entender el mundo natural y material, y el conocimiento

sobre ciencia (véase cuadro 2), que involucra sus procedimientos, sus desafíos y la relación entre esta y la tecnología.

Cuadro 1 Categorías del conocimiento de las ciencias

Sistemas físicos	Sistemas vivos	Tierra y espacio
<p>Esta categoría involucra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura y propiedades de la materia (por ejemplo, conductividad eléctrica y térmica)</li> <li>• Cambios físicos (por ejemplo, estados de la materia y enlace químico)</li> <li>• Cambios químicos (reacciones, energía transferida, ácido y bases)</li> <li>• Fuerzas y movimiento (velocidad y fricción)</li> <li>• Energía y sus transformaciones (conservación y reacciones químicas)</li> <li>• Interacciones de materia y energía (ondas sísmicas, luminosas y sonoras)</li> </ul>	<p>Esta categoría involucra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Células (estructura y función, ADN, plantas y animales)</li> <li>• Humanos (salud, nutrición, subsistemas, muerte y reproducción)</li> <li>• Poblaciones (especies, evolución, biodiversidad, variación genética)</li> <li>• Ecosistemas (cadenas tróficas, flujo de materia y energía)</li> <li>• Biosfera (servicios del ecosistema y sostenimiento)</li> </ul>	<p>Esta categoría involucra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura de la Tierra (litosfera, atmósfera e hidrósfera)</li> <li>• Energía en la Tierra (fuentes, clima global)</li> <li>• Cambios en la Tierra (placas tectónicas, ciclos geoquímicos, fuerzas constructivas y destructivas)</li> <li>• Historia de la Tierra (fósiles, origen y evolución)</li> <li>• La Tierra en el espacio (fuerza de gravedad y sistema solar)</li> </ul>

Cuadro 2 Categorías del conocimiento sobre ciencias

Cuestionamiento científico	Explicaciones científicas	Ciencia y tecnología en la sociedad
<p>Esta categoría involucra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Origen: Preguntas científicas.</li> <li>• Propósito: Producción de evidencias que ayudan a responder preguntas científicas.</li> <li>• Observaciones y experimentos: Diseño de experimentos y uso del conocimiento común.</li> <li>• Datos: Cuantitativos (mediciones), cualitativos (observaciones).</li> <li>• Medición: Incertidumbre inherente, replicabilidad, variación y precisión en equipos y procedimientos.</li> <li>• Características de los resultados: Empíricos, tentativos, probables.</li> </ul>	<p>Esta categoría involucra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos: Hipótesis, teorías, modelos y leyes.</li> <li>• Formación: Conocimiento existente y nueva evidencia, creatividad e imaginación, lógica.</li> <li>• Reglas: Consistencia lógica, explicaciones basadas en evidencias científicas, en conocimiento corriente e histórico.</li> <li>• Resultados: Nuevo conocimiento, nuevos métodos, nuevas tecnologías y nuevas investigaciones.</li> </ul>	<p>Esta categoría involucra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Papel de la ciencia: Entendimiento del mundo natural y material.</li> <li>• Papel de la tecnología basada en la ciencia: Intentos por resolver problemas humanos, desarrollo de artefactos y de procesos.</li> <li>• Relaciones entre la ciencia y la tecnología: Avances en la ciencia gracias a las nuevas tecnologías, los avances en el conocimiento científico promueven el avance de la tecnología.</li> <li>• Riesgos: Creación de nuevos problemas, conocimiento restringido, costos, consecuencias inesperadas.</li> <li>• Influencia: La ciencia y la tecnología tienen influencia sobre la sociedad a través de sus conocimientos y su visión del mundo.</li> <li>• Desafíos: Los temas sociales con frecuencia inspiran preguntas para desarrollar investigaciones científicas e innovaciones tecnológicas.</li> <li>• Límites: La ciencia no puede responder todas las preguntas y la tecnología no puede solucionar todos los problemas de la sociedad.</li> </ul>

### c. Las competencias

Las competencias evalúan la capacidad para: identificar las preguntas que son posibles de investigar científicamente y reconocer las características claves de una investigación científica; explicar fenómenos aplicando conocimientos de ciencia y conocimientos sobre ciencia en una situación determinada; describir o interpretar fenómenos y predecir cambios; identificar descripciones, explicaciones y predicciones apropiadas para un evento determinado; usar e interpretar evidencia científica; elaborar conclusiones; dar razones a favor o en contra de un argumento y comunicar conclusiones y evidencias derivadas de un proceso científico.

### d. Las actitudes

La competencia científica incluye ciertas actitudes, creencias, orientaciones y motivaciones, valores y acciones que respaldan el uso y la aplicación del conocimiento científico y tecnológico, en beneficio personal, social y global. Estas actitudes se evalúan en tres aspectos: interés en la ciencia, el sustento al cuestionamiento científico y la responsabilidad por el desarrollo sostenible.

## 2.3.2 Ejemplos de preguntas

A continuación se presentan ejemplos de preguntas clasificadas en las categorías antes mencionadas. En las preguntas de selección se muestra la respuesta correcta. En las preguntas de respuesta construida-abierta se presentan distintas maneras en que un estudiante puede responder, desde la perspectiva de validez de su respuesta en términos de la tarea solicitada.

### *¡Detengan a ese germen!*

Ya en el siglo XI, los médicos chinos manipulaban el sistema inmunitario. Al soplar polvo de costras de un enfermo de viruela en los orificios nasales de sus pacientes, a menudo podían provocar una enfermedad leve que evitaba un ataque más grave posterior. Hacia 1700, la gente se frotaba la piel con costras secas para protegerse de la enfermedad. Estas prácticas primitivas se introdujeron en Inglaterra y en las colonias americanas. En 1771 y 1772, durante una epidemia de viruela, un médico de Boston llamado Zabdiel Boylston puso a prueba una idea que tenía. Arañó la piel de su hijo de seis años y de otras 285 personas y frotó el pus de las costras de viruela en las heridas. Sobrevivieron todos sus pacientes a excepción de seis.

### Pregunta 1

¿Qué idea estaba tratando de poner a prueba Zabdiel Boylston?

.....

.....

.....

.....

**Clasificación de la pregunta**

**Competencia:** *comprensión de la investigación científica.*

**Conocimiento de la ciencia:** *sistemas vivos.*

**Contexto:** *ciencias de la vida y la salud.*

**Calificación de la respuesta**

*Crédito total*

Respuestas adecuadas y pertinentes que hagan referencia tanto a:

- (i) la idea de que inocular a alguien con viruela le proporciona cierta inmunidad
- y a (ii) la idea de que al arañar la piel la viruela pasa al flujo sanguíneo.

*Crédito parcial*

Respuestas que hacen referencia a una sola de las dos ideas anteriores.

**Pregunta 2**

Enumera otras dos informaciones que necesitarías para determinar el grado de éxito del método de Boylston.

.....

.....

.....

.....

**Clasificación de la pregunta**

**Competencia:** *comprensión de la investigación científica.*

**Conocimiento de la ciencia:** *sistemas vivos.*

**Contexto:** *ciencias de la vida y la salud.*



**Calificación de la respuesta***Crédito total*

Respuestas adecuadas y pertinentes que incluyen las dos informaciones siguientes:

- (1) el índice de supervivencia sin el tratamiento de Boylston; y
- (2) si los pacientes estuvieron expuestos a la viruela al margen del tratamiento.

*Crédito parcial*

Respuestas adecuadas que indican solo una de las dos ideas anteriores.

**Maíz**

... Ferwerda señala que el maíz que se utiliza como pienso para el ganado es, en realidad, un tipo de combustible. Las vacas comen maíz para conseguir energía. Pero según explica Ferwerda, la venta del maíz como combustible, en lugar de como pienso podría ser mucho más rentable para los granjeros.

Ferwerda sabe que el medio ambiente recibe cada vez más atención y que la legislación estatal para proteger el medio ambiente cada vez es más compleja. Lo que Ferwerda no acaba de entender es la cantidad de atención que se está dedicando al dióxido de carbono. Se le considera la causa del efecto invernadero. También se dice que el efecto invernadero es la causa principal del aumento de la temperatura media de la atmósfera de la Tierra. Sin embargo, desde el punto de vista de Ferwerda no hay nada malo en el dióxido de carbono. Al contrario, él aduce que las plantas y los árboles lo absorben y lo convierten en oxígeno para los seres humanos.

Él afirma: “Esta es un área agrícola y los agricultores cultivan maíz. Tiene una etapa larga de crecimiento, absorbe mucho dióxido de carbono y emite mucho oxígeno. Hay muchos científicos que dicen que el dióxido de carbono no es la causa principal del efecto invernadero”.

**Pregunta 1**

Ferwerda compara el uso del maíz como combustible con el maíz que se usa como alimento. La primera columna de la tabla siguiente contiene una lista de fenómenos que pueden producirse cuando se quema maíz como combustible.

¿Se producen también esos fenómenos cuando el maíz actúa como combustible en el cuerpo de un animal?

Encierra en un círculo Sí o No en cada una de las líneas de la tabla, según corresponda.

Quando se quema maíz	¿Tiene también esto lugar cuando el maíz actúa como combustible en el cuerpo de un animal?	
Se consume oxígeno.	Sí	No
Se produce dióxido de carbono.	Sí	No
Se produce energía.	Sí	No

### Clasificación de la pregunta

**Competencia:** *descripción, explicación y predicción de los fenómenos científicos.*

**Conocimiento de la ciencia:** *cambios químicos y físicos.*

**Contexto:** *ciencias de la vida y la salud.*

### Calificación de la respuesta

*Crédito total*

Respuestas adecuadas y pertinentes: Sí, Sí, Sí, en este orden. (Todas las partes deben haber sido contestadas correctamente, dado que cualquier error indicaría algún fallo de comprensión del proceso de transformación de alimentos en el cuerpo de un animal).

### Pregunta 2

En el artículo se describe la transformación del dióxido de carbono: "...las plantas y los árboles lo absorben y lo convierten en oxígeno...".

Hay más sustancias que participan en esta transformación aparte del dióxido de carbono y el oxígeno. La transformación puede representarse de la siguiente manera:



### Clasificación de la pregunta

**Competencia:** *Descripción, explicación y predicción de los fenómenos científicos.*

**Conocimiento de la ciencia:** *transformaciones de la energía.*

**Contexto:** *ciencias de la vida y la salud.*

### Calificación de la respuesta

*Crédito total*

Respuestas adecuadas y pertinentes que indiquen cualquiera de las opciones siguientes: glucosa, azúcar, carbohidrato(s) , sacárido(s), almidón.

### Pregunta 3

Al final del artículo, Ferwerda se refiere a los científicos que dicen que el dióxido de carbono no constituye la causa principal del efecto invernadero.

Carolina encuentra la siguiente tabla, en la que se muestran algunos resultados de las investigaciones sobre los cuatro gases principales causantes del efecto invernadero.

Efecto invernadero relativo por molécula de gas			
Dióxido de carbono 1	Metano 30	Óxido nitroso 160	Clorofluorocarbonos 17.000

A partir de esta tabla, Carolina concluye que el dióxido de carbono no es la causa principal del efecto invernadero. No obstante, esta conclusión es prematura. Estos datos deben combinarse con otros datos para poder concluir si el dióxido de carbono es o no la causa principal del efecto invernadero.

¿Qué otros datos debe conseguir Carolina?

- A. Datos sobre el origen de los cuatro gases.
- B. Datos sobre la absorción de los cuatro gases que realizan las plantas.
- C. Datos sobre el tamaño de cada uno de los cuatro tipos de moléculas.
- D. Datos sobre la cantidad de cada uno de los cuatro gases en la atmósfera.

#### Clasificación de la pregunta

**Competencia:** *interpretación de las pruebas científicas y conclusiones.*

**Conocimiento de la ciencia:** *estructura y propiedades de la materia.*

**Contexto:** *ciencias de la Tierra y del medio ambiente.*

#### Calificación de la respuesta

Respuesta correcta: D. Datos sobre la cantidad de cada uno de los cuatro gases en la atmósfera.

Existe una relación estrecha entre saber que la concentración de una sustancia influye en su capacidad de acción y reconocer que no puede extraerse una conclusión válida sin esta información adicional.

## 2.4 Prueba de solución de problemas

La competencia para solucionar problemas se constituye en una base para el aprendizaje futuro, para la participación productiva en la sociedad y para la realización de las actividades personales. Por esta razón, mejorar el desempeño en esta competencia se ha convertido en un objetivo central en los programas educativos de muchos países. Se espera que los estudiantes sean capaces de aplicar lo que han aprendido en situaciones nuevas y que utilicen el pensamiento básico y otros métodos cognitivos generales para enfrentar los retos de su vida cotidiana.

### 2.4.1 Dimensiones de la evaluación

PISA ha estructurado su marco de evaluación en solución de problemas desde tres dimensiones: el contexto del problema, la naturaleza de la situación problema y los procesos de resolución de problemas.

#### a. Contexto del problema

La familiaridad y la comprensión que tenga una persona del contexto de un problema afectará la manera como esta lo resuelva. Por esta razón, se han identificado dos dimensiones para asegurar que las tareas se inscriben en un rango de contextos que resulten auténticos y de interés para los estudiantes de 15 años: el ambiente (tecnológico o no) y el foco (personal o social).

Los problemas organizados en *contexto tecnológico* tienen como base el funcionamiento de instrumentos tecnológicos, ejemplos de los cuales son los teléfonos celulares, los controles remotos para electrodomésticos y las máquinas expendedoras de boletos. No es necesario un conocimiento del funcionamiento interno de estos dispositivos, ya que los estudiantes serán guiados a explorarlos y a entender sus funciones, como preparación para controlarlos o para resolver un funcionamiento inadecuado. Ejemplos de *contextos no tecnológicos* lo constituyen la planeación de rutas, la programación de tareas y la toma de decisiones.

Los *contextos personales* incluyen aquellos que se relacionan principalmente consigo mismo, con la familia y con grupos de pares. Los *contextos sociales* se relacionan con situaciones que se dan en la comunidad o en la sociedad en general. El contexto de una pregunta sobre la configuración del tiempo en un reloj digital, por ejemplo, sería clasificado como *tecnológico y personal*, mientras que el contexto de una pregunta que pide la elaboración de una lista de integrantes de un equipo de basquetbol, sería clasificado como *no tecnológico y social*.

#### b. Naturaleza de la situación problema

Las situaciones problema pueden ser interactivas o estáticas. Las *interactivas* con frecuencia surgen cuando se encuentran por primera vez artefactos en el mundo real como las máquinas expendedoras de boletos, sistemas de aire acondicionado o teléfonos celulares,

especialmente si las instrucciones de uso de tales dispositivos no son claras o no están disponibles. Entender cómo controlar tales dispositivos es un problema que se puede enfrentar en la vida diaria. En estas situaciones suele ocurrir que una parte de la información relevante no está disponible desde el principio. Por ejemplo, es posible que el efecto de aplicar una operación (por ejemplo, oprimir un botón en un control remoto) no se conozca o no se pueda deducir, sino que se tiene que inferir mediante una interacción con el escenario a través del cual se desarrolla la operación (oprimir el botón) y elaborar una hipótesis sobre su funcionamiento basado en el resultado. En general, se tiene que hacer algo de exploración o experimentación para adquirir el conocimiento necesario para controlar el dispositivo. Otro escenario común se da cuando una persona tiene que averiguar cuál es el problema o cuando hay una falla o cuando la máquina no funciona adecuadamente. En este caso, hay una cierta cantidad de experimentación que se tiene que llevar a cabo para recopilar los datos de las circunstancias en las cuales la máquina falla.

En las situaciones problema estáticas, por su parte, toda la información relevante está disponible desde el principio y la situación no cambia en el curso de resolver el problema. Un ejemplo de lo anterior es la escogencia del analgésico correcto, dados unos detalles suficientes sobre el paciente, los síntomas que presenta y los analgésicos disponibles. Aquí se tiene un número bien definido de alternativas y de restricciones para tomar la decisión que satisfaga todos los requerimientos.

### c. Procesos de resolución de problemas

**Exploración y comprensión.** Tiene como propósito construir representaciones mentales de cada información presentada en el problema. Esto implica:

- Explorar la situación problema: observarla, interactuar con ella, investigar la información, buscar limitaciones u obstáculos.
- Comprender la información dada y la información descubierta al mismo tiempo que se interactúa con la situación problema y se demuestra comprensión de los conceptos relevantes.

**Representación y formulación.** El objetivo es construir una representación mental coherente de la situación problema, es decir, un modelo para la situación o un modelo para el problema. Para hacerlo, hay que seleccionar la información relevante, organizarla e integrarla con el conocimiento relevante anterior. Esto implica:

- Construir una representación del problema que puede ser, dependiendo del caso, simbólica, gráfica o verbal, e intercambiar los formatos de representación.
- Formular hipótesis mediante la identificación de factores relevantes en el problema y sus interrelaciones y organizar y evaluar críticamente la información.

**Planeación y ejecución.** Esto incluye:

- La planeación, que consiste en establecer las metas, incluida la clarificación de la meta global, y el establecimiento de submetas, cuando sea necesario, y el diseño de un plan o estrategia para alcanzar la meta establecida (incluidos los pasos por seguir).
- La ejecución, que consiste en llevar a cabo el plan.

**Revisión y reflexión.** Esto incluye:

- Revisar el avance hacia la consecución de la meta en cada etapa, incluida la verificación de los resultados finales e intermedios, detectar eventos inesperados y tomar acciones correctivas cuando sea necesario.
- Reflexionar sobre las soluciones desde diferentes perspectivas, evaluar críticamente las soluciones y suposiciones alternativas y buscar la información adicional que se requiera.

### 2.4.2 Ejemplos de preguntas

Todas las preguntas de solución de problemas se presentan en formato electrónico, es decir, deben responderse en computador. En la prueba se utilizarán dos tipos de preguntas: de construcción de respuesta y de selección. Las primeras requieren que los estudiantes elaboren sus propias respuestas y las segundas, que elijan una o más alternativas de un conjunto de opciones que se les suministran.

#### **Reloj digital**

Se presenta una simulación de un reloj digital. El reloj se controla mediante cuatro botones cuyas funciones desconoce el estudiante en la descripción inicial del problema. El estudiante debe: (1) determinar, a través de una exploración guiada, cómo funcionan los botones en el modo TIEMPO, (2) completar un diagrama que muestra cómo alternar entre los distintos modos y (3) utilizar este conocimiento para controlar el reloj (configurar la hora que se le solicite).

- Contexto problema: tecnológico, personal.
- Tipo de problema: interactivo.
- Procesos de solución de problemas: (1) explorar y comprender; (2) representar y formular; (3) planear y ejecutar.

#### **Baloncesto**

Se presentan varias reglas en relación con la forma en la que debe distribuirse el tiempo entre jugadores para un torneo de baloncesto. Hay dos jugadores más de los necesarios (5) y cada jugador debe estar en la cancha por lo menos durante 20 de los 40 minutos de

tiempo de juego. El estudiante debe: (1) crear un cronograma para los miembros del equipo que se ajuste a las reglas del torneo y (2) reflexionar sobre las reglas haciendo críticas a un cronograma existente.

- Contexto del problema: social, no tecnológico.
- Tipo de problema: estático.
- Proceso de solución de problemas: (1) planear y ejecutar; (2) reflexionar y evaluar.

## 2.5 Prueba de alfabetización financiera

En los últimos años, las economías y los países desarrollados y en vías de desarrollo han incrementado la preocupación por el nivel de competencia financiera de sus ciudadanos. La preocupación se ha acentuado además por la crisis financiera, al reconocer que la falta de esta competencia ha sido un factor que incide en la toma de decisiones financieras mal informadas. Además de los beneficios identificados para los individuos, la competencia financiera es importante para la estabilidad económica y financiera por varias razones. Los consumidores financieramente competentes pueden tomar decisiones más informadas y demandar servicios de mayor calidad, así como tomar las medidas adecuadas para manejar los riesgos que les han sido transferidos. Por lo anterior, en PISA se ha incluido la evaluación de la competencia financiera, al reconocerla como importante para la vida.

Aunque se considera que tener un cierto nivel de competencia aritmética (o matemática) es una condición necesaria para la competencia financiera, la evaluación se ha diseñado de tal forma que la información directamente relacionada con el manejo exitoso de las finanzas personales sea un factor más importante que las habilidades aritméticas en la resolución de las preguntas. Si bien la prueba incluye ejercicios con un aspecto de competencia en matemáticas, este aspecto no es el foco principal de la evaluación general.

En la evaluación de la competencia financiera, la competencia en matemáticas esperada es principalmente la aritmética básica: las cuatro operaciones (suma, resta, multiplicación y división) con números enteros, decimales y porcentajes comunes. Estas operaciones aritméticas ocurrirán como parte intrínseca del contexto de competencia financiera y permitirán la aplicación y demostración de esta última. En la evaluación se reduce al mínimo la dependencia de los cálculos y las tareas se estructurarán de tal manera que se evite la necesidad de cálculos sustanciales o repetitivos.

### 2.5.1 Dimensiones de la evaluación

PISA ha estructurado su marco de evaluación en alfabetización financiera en dos dimensiones: las áreas de contenido y los procesos de alfabetización financiera.

## a. Áreas de Contenido de Alfabetización Financiera

### **Dinero y transacciones**

Esta área de contenido se enfoca en el manejo de un amplio espectro de temas financieros personales tales como pagos diarios, gastos, relación costo-beneficio, tarjetas de crédito y débito, cheques y cuentas bancarias. En esta área se valora si los estudiantes:

- Entienden que el dinero se utiliza para intercambiar bienes y servicios.
- Pueden resolver cuál de dos ítems de consumo de diferentes tamaños tendrían mejor relación costo-beneficio, teniendo en cuenta las necesidades y circunstancias específicas de la persona.
- Entienden que el dinero puede tomarse prestado o prestarlo, y las razones por las cuales se pagan o se reciben intereses.

### **Planificación y administración de las finanzas**

Teniendo en cuenta que, el ingreso y la riqueza se tienen que planificar y administrar tanto a corto como a largo plazo, en ésta área de contenido se incluyen preguntas que permiten valorar si los estudiantes:

- Pueden identificar varios tipos de ingresos y medidas de ingreso (por ejemplo, mesada, salario, comisión, beneficios, salario por hora, ingreso bruto y neto).
- Entienden cuáles son los impuestos y beneficios del gobierno, y su impacto en la planificación y administración de las finanzas.
- Pueden evaluar las ventajas y desventajas de la inversión en la formación de capital humano a través de los diferentes tipos de educación y entrenamiento.

### **Riesgo y recompensa**

Esta que es un área clave de alfabetización financiera personal, involucra la comprensión de las ganancias y pérdidas financieras potenciales en todo el rango de contextos financieros y, la habilidad para identificar las formas de administrar, balancear y cubrir los riesgos. Las preguntas en esta área pueden exigir un examen de los riesgos y ganancias potenciales asociados con:

- Varias formas de crédito, incluyendo créditos formales e informales, respaldados y no respaldados, rotatorios y a término fijo, y con tasas de interés fija o variable.
- Incumplimiento del pago de cuentas y contratos de crédito.
- Fluctuaciones en las tasas de interés y las tasas de cambio, y la volatilidad de los mercados.



### **Panorama financiero**

Esta área de contenido cubre el conocimiento de los derechos y responsabilidades de los consumidores en el mercado financiero y dentro del ambiente financiero en general, y las principales implicaciones de los contratos financieros, así como los recursos de información y las regulaciones jurídicas. Esta área también incorpora la comprensión de las consecuencias de los cambios en las condiciones económicas y las políticas públicas tales como los cambios en las tasas de interés, inflación, impuestos o beneficios del gobierno. Las preguntas asociadas con esta área permiten evaluar si los estudiantes:

- Pueden identificar a quién pedir consejo para escoger productos financieros, y dónde pedir ayuda en relación con los asuntos financieros;
- Reconocen cómo los hábitos financieros personales, acciones y decisiones causan impacto en los niveles personal, comunitario, nacional e internacional;
- Son conscientes de los delitos financieros como el robo de identidad y las estafas, y de cómo tomar las precauciones necesarias.

### **b. Procesos de Alfabetización financiera**

#### **Identificar la información financiera**

Este proceso se realiza cuando las personas buscan y acceden a fuentes de información financiera, e identifican o reconocen su importancia. En PISA 2012 la información estará en forma de textos impresos como contratos, propagandas, cuadros, tablas, formas e instrucciones. Una tarea típica podría exigirles a los estudiantes que identifiquen las características de una factura de compra, o que reconozcan el balance en el extracto bancario y una tarea más difícil, podría incluir la investigación de un contrato que utiliza un lenguaje jurídico complejo para localizar información que explique las consecuencias de incumplir con el pago del crédito. Esta categoría de proceso también se refleja en las tareas en donde se requiere el reconocimiento de la terminología financiera, como por ejemplo, la identificación de la inflación como el término utilizado para describir el aumento de los precios en el tiempo.

#### **Analizar la información dentro de un contexto financiero**

Este proceso cubre un rango amplio de actividades cognitivas llevadas a cabo en contextos financieros que incluyen: interpretar, comparar, contrastar, sintetizar y extrapolar a partir de la información suministrada. Esencialmente tiene que ver con el reconocimiento de algo que no es explícito como la identificación de las suposiciones implícitas o las implicaciones de un problema en el contexto financiero. Por ejemplo, una pregunta podría pedir que se comparen los términos ofrecidos por diferentes contratos de telefonía móvil, o que se entienda si una propaganda de un préstamo podría incluir condiciones que no están explícitas.

### **Evaluar aspectos financieros**

En este proceso el foco es el reconocimiento o la construcción de justificaciones y explicaciones financieras, basados en el conocimiento y la comprensión financiera aplicada a contextos específicos e involucra actividades cognitivas tales como explicar, evaluar y generalizar. En este proceso entra en juego el pensamiento crítico, en particular cuando los estudiantes tienen que recurrir al conocimiento, la lógica y el razonamiento plausible para dar sentido y formarse una visión de los problemas relacionados con las finanzas. La información que se requiere para tratar tales problemas se puede dar parcialmente en el enunciado de la pregunta, sin embargo, los estudiantes tendrán que conectar dicha información con su propio conocimiento y comprensión financiera. Una tarea basada en este escenario podría preguntar sobre los factores que se podrían considerar al decidir sobre los méritos financieros de hacer una compra o, aplazarla, dadas unas circunstancias financieras específicas dadas.

### **Comprender y aplicar el conocimiento financiero**

El cuarto proceso recoge un término de la definición de alfabetización financiera: “Aplicación de conocimiento y comprensión”. Se enfoca en realizar acciones efectivas en un ambiente financiero mediante el uso del conocimiento de los productos, contextos y la comprensión de los conceptos financieros. Este proceso se refleja en tareas que consisten en desarrollar cálculos y resolver problemas, a menudo teniendo en cuenta condiciones múltiples. Un ejemplo de esta clase de preguntas es el cálculo de los intereses de un préstamo de más de dos años.

#### **2.5.2 Ejemplos de preguntas**

En la evaluación de la competencia financiera se utilizarán dos tipos de preguntas: de construcción de respuesta y de selección. Las primeras requieren que los estudiantes elaboren sus propias respuestas y las segundas, que elijan una o más alternativas de un conjunto de opciones que se les suministran.

## EN EL MERCADO

Usted puede comprar tomates por kilo o por caja.



2,75 zeds por kilo.



22 zeds por caja de 10 kilos.

### Pregunta 1: EN EL MERCADO

Sale más barato comprar los tomates por caja que por unidades.



Justifique esta afirmación.

.....

.....

.....

### **Clasificación de la pregunta**

**Descripción:** Reconocer el valor comparando los precios por unidad

**Contenido:** Dinero y transacciones

**Proceso:** Analizar la información en un contexto financiero

**Contexto:** Familia y hogar

### **Calificación de la pregunta**

#### *Crédito total*

Reconoce explícita o implícitamente que el precio por kilo de los tomates en caja es menor que el precio por kilo de los tomates por unidades.

- Son 2,75 zeds por kg en el caso de tomates por unidades, pero solamente 2,2 zeds por kilo en el caso de tomates en caja.
- Son solamente 2,20 por kilo en el caso de la caja.
- Porque 10 kg de tomates por unidades costarían 27,50 zeds.
- Hay más kg por cada zed que uno paga.
- Los tomates por unidades cuestan 2,75 por kg pero los tomates en la caja cuestan 2,2 por kg.
- Es más barato por kg. *[Aceptar generalización]*.
- Es más barato por tomate. *[Aceptar el supuesto de que los tomates tienen el mismo tamaño]*.
- Se obtienen más tomates por zed. *[Aceptar generalización]*.

## Pregunta 2: EN EL MERCADO

Comprar una caja de tomates puede ser una mala decisión financiera para algunas personas.

Explique por qué.

.....

.....

.....

### Clasificación de la pregunta

**Descripción:** Reconocer que comprar en volumen puede significar un desperdicio

**Contenido:** Dinero y transacciones

**Proceso:** Evaluar aspectos financieros

**Contexto:** Familia y hogar

### Calificación de la pregunta

#### *Crédito total*

Se refiere al desperdicio si no se necesita una gran cantidad de tomates.

- Los tomates pueden podrirse antes de que se consuman.
- Porque es posible que usted no necesite 10 kg de tomates.
- Los tomates que están en el fondo de la caja pueden estar dañados y uno puede estar desperdiciando el dinero.

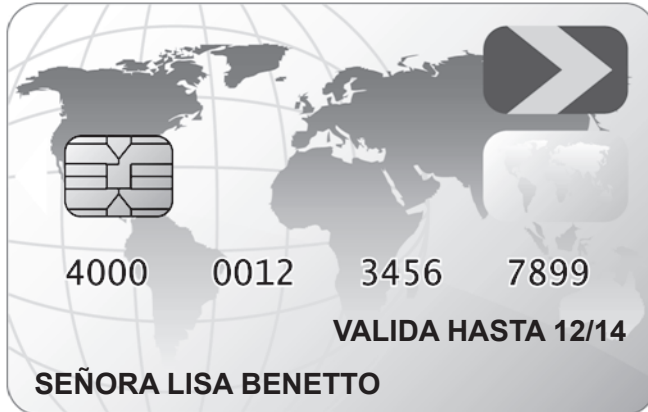
Se refiere a la idea de que algunas personas no tienen la capacidad para pagar un precio más alto por comprar al por mayor.

- Es posible que uno no tenga la capacidad para comprar toda una caja.
- Uno se gasta 22 zeds (en lugar de 2,75 o 5,50 por 1 kg ó 2 kg) y es posible que uno no tenga esa cantidad de dinero para gastar.
- Es posible que uno tenga que salir sin comprar otra cosa que necesita para pagar la caja de tomates.

---

## NUEVA TARJETA DE CRÉDITO

Lisa vive en Zedlandia. Ella recibe esta nueva tarjeta de crédito.



---

### Pregunta 1: NUEVA TARJETA DE CRÉDITO

Al día siguiente, Lisa recibe el número de la clave de su tarjeta de crédito.

¿Qué debe hacer Lisa con la clave?

- A Escribir la clave en un papel y mantenerla en la billetera.
- B Contarles a sus amigas cuál es la clave.
- C Escribir la clave al reverso de la tarjeta.
- D Memorizar la clave.

#### Clasificación de la pregunta

**Descripción:** Reconocer las prácticas de seguridad en el uso de una tarjeta con clave

**Contenido:** Riesgo y recompensa

**Proceso:** Evaluar aspectos financieros

**Contexto:** Individual

#### Calificación de la pregunta

Respuesta correcta: D. Memorizar la clave.

---

## NUEVA OFERTA

La señora Martínez obtiene un préstamo de 8.000 zeds, otorgado por Financiera La Primera. La tasa de interés anual del préstamo es del 15%. Sus cuotas de pago mensuales son de 150 zeds.

Después de un año, la señora todavía está debiendo 7.400 zeds.

Otra compañía financiera llamada La Mejor le ofrece a la señora Martínez un préstamo de 10.000 zeds con una tasa de interés anual del 13%. Sus cuotas de pago mensuales también serían de 150 zeds.

---

### Pregunta 1: NUEVA OFERTA

Si ella toma el préstamo de La Mejor, cancelará inmediatamente el préstamo que tiene actualmente.

¿Cuáles son los otros dos beneficios **financieros** para la señora Martínez, si toma el préstamo de La Mejor?

1. ....  
.....
2. ....  
.....

### Clasificación de la pregunta

**Descripción:** Reconocer las consecuencias positivas de transferir un préstamo a una tasa de interés menor

**Contenido:** Planificación y administración de las finanzas

**Proceso:** Analizar la información en un contexto financiero

**Contexto:** Individual

### **Calificación de la pregunta**

#### *Crédito total*

Se refiere a AMBAS cosas: tener dinero extra Y obtener una tasa de interés más baja.

- 1. Ella pagará un interés del 13% en lugar del 15%.  
2. A ella le quedan 2.600 zeds extra.
- 1. Ella tiene dinero extra para gastar.  
2. La tasa de interés del préstamo es más baja.

#### *Crédito parcial*

Se refiere solo a uno de los anteriores.

- 1. Ella pagará un interés del 13% solamente.  
2. *[En blanco]*.
- 1. Ella tiene dinero extra para gastar.  
2. *[En blanco]*.
- 1. La tasa de interés es el 2% más baja.  
2. Ella cancelará el préstamo otorgado por financiera La Primera. *[El beneficio 2 es una redefinición de lo dicho en la historia]*.



## 2.6 Evaluación por computador

En esta oportunidad, tres de las pruebas tienen preguntas que deben ser respondidas en computador; estas son: alfabetización matemática, lectura y solución de problemas.

En el caso de lectura se simula un ambiente como el que se encuentra en internet, donde el estudiante interactúa, demostrando sus habilidades de lectura. Inicialmente se presenta en la prueba el entorno de evaluación y se introduce al estudiante en este, mediante un ejercicio práctico que le enseña elementos del lenguaje que debe manejar para realizar el proceso de lectura, tal como se propone en este medio, por ejemplo, comandos, formas de navegar y responder las preguntas, entre otros.

En la prueba de matemáticas, la evaluación por computador hace posible presentarles a los estudiantes imágenes dinámicas, representaciones múltiples vinculadas dinámicamente, y la oportunidad de manipular funciones. Por ejemplo, un cambio en el tiempo (crecimiento o movimiento) puede ser representado en animaciones y simulaciones, y representado por funciones vinculadas, gráficas y cuadros de datos. La posibilidad de encontrar modelos matemáticos para el cambio se mejora cuando las personas pueden explorar y describir el cambio trabajando con un software que pueda graficar funciones, manipular parámetros, producir cuadros de valores, experimentar con relaciones geométricas, organizar y trazar datos y calcular con fórmulas.

En la prueba de solución de problemas se utilizan animaciones, fotografías o diagramas para evitar la presentación de bloques largos de texto. Para responder las preguntas, los estudiantes solamente requieren habilidades básicas en el manejo de las tecnologías de información y comunicación (TIC), como el uso del teclado, la manipulación de un puntero (un mouse), dar clic en botones, arrastrar y soltar, desplazarse y usar menús desplegados y enlaces. Se ha tenido especial cuidado para garantizar que la interferencia en la medición de la competencia en solución de problemas debido a la presencia y el uso de las TIC sea mínima.

### **Cuestionarios de contexto**

Adicionalmente al cuadernillo de la prueba, en desarrollo de PISA se aplican cuestionarios de contexto dirigidos a los estudiantes y a los rectores de los planteles educativos. La información obtenida a partir de estos cuestionarios permitirá la identificación de los factores sociales, culturales, económicos y educativos que están asociados con el desempeño de los estudiantes. Los cuestionarios de contexto proveen información acerca de:

- Las características generales del plantel; sus estudiantes y profesores; prácticas pedagógicas y administrativas; financiación y gestión de la educación.
- El estudiante, su familia y la educación que recibe.
- Actitudes de los estudiantes hacia el aprendizaje, sus hábitos y su vida escolar y familiar.

- Familiaridad de los estudiantes con el uso de las TIC.
- Uso de calculadora y esfuerzo para responder la prueba.
- Experiencias en aspectos financieros.

Toda la información que se recopila en PISA aporta a la mejor comprensión de los resultados de la evaluación, es de carácter confidencial y su análisis brinda elementos para la toma de decisiones en política educativa.

### 3. Aspectos operativos y cronograma de actividades

PISA define los procedimientos para selección de la muestra, la preparación de los instrumentos de evaluación, la aplicación de la prueba y la conformación de la base de datos sobre la que se realiza el procesamiento.

La aplicación de los instrumentos de evaluación del estudio principal de PISA 2012 se realizará los días 15 y 16 de mayo de 2012.

En el cuadro 3 se relacionan las principales actividades previas y posteriores a la aplicación del proyecto en el país.

Cuadro 3. Actividades previas y posteriores a la aplicación

Actividad	Duración
Revisión de instrumentos y materiales de aplicación	Diciembre 2011
Muestreo	Diciembre 2011
Traducción y adaptación	Diciembre 2011 - enero 2012
Divulgación	Marzo 2012
Aplicación	Mayo 2012
Codificación y digitación	Mayo - junio 2012
Remisión de datos de procesamiento	Julio 2012

### 3.1 Selección de la muestra

Según lo establecido en los estándares internacionales del proyecto, la muestra para el estudio principal en Colombia será de más de 370 planteles educativos, con sobremuestras en Bogotá, Cali, Medellín y Manizales.

Los criterios de distribución de la muestra de planteles incluyen, entre otros parámetros, su zona de ubicación (urbana o rural) y su naturaleza (oficial o no oficial).

Por cada institución participante, 43 estudiantes matriculados entre 7o. y 11o. grados, nacidos en 1996, responderán la prueba escrita y conformarán así una muestra que superará los 16.000 estudiantes. Adicionalmente, por institución, 18 estudiantes tomarán parte en una evaluación en computador (EC).

La conformación de la muestra de estudiantes participantes por institución se hará aleatoriamente, con base en los listados de matrícula remitidos al ICFES por las instituciones participantes, mediante el uso del software KeyQuest provisto por el consorcio internacional responsable del proyecto, herramienta que se ha implementado en todos los países que toman parte en PISA 2012.

En el cuadro 4 se muestran los departamentos y municipios en los que se aplicará PISA 2012 en Colombia.

Cuadro 4. Departamentos y municipios de aplicación

Departamento	Municipio	Departamento	Municipio
ANTIOQUIA	BELLO	CALDAS	MANIZALES
ANTIOQUIA	CONCORDIA	CALDAS	RIOSUCIO
ANTIOQUIA	ENVIGADO	CALDAS	RISARALDA
ANTIOQUIA	FREDONIA	CAQUETÁ	EL DONCELLO
ANTIOQUIA	LA CEJA	CAQUETÁ	SAN JOSÉ DEL FRAGUA
ANTIOQUIA	MARINILLA	CASANARE	TRINIDAD
ANTIOQUIA	MEDELLÍN	CASANARE	YOPAL
ANTIOQUIA	RIONEGRO	CAUCA	ARGELIA
ANTIOQUIA	SAN PEDRO	CAUCA	BOLÍVAR
ANTIOQUIA	SAN RAFAEL	CAUCA	JAMBALÓ
ANTIOQUIA	TURBO	CAUCA	LA VEGA
ANTIOQUIA	VEGACHÍ	CAUCA	PAEZ
ANTIOQUIA	YARUMAL	CAUCA	POPAYÁN
ATLÁNTICO	BARRANQUILLA	CAUCA	SANTANDER DE QUILCHAO
BOGOTÁ D.C	BOGOTÁ	CESAR	VALLEDUPAR
BOLÍVAR	ARJONA	CHOCÓ	NÓVITA
BOLÍVAR	CARTAGENA	CÓRDOBA	CHIMÁ
BOLÍVAR	MAGANGUÉ	CÓRDOBA	CIÉNAGA DE ORO
BOLÍVAR	MARÍA LA BAJA	CÓRDOBA	LORICA
BOLÍVAR	MOMPÓS	CÓRDOBA	MONTELÍBANO
BOLÍVAR	TURBACO	CÓRDOBA	MONTERIA
BOYACÁ	CHIQUINQUIRÁ	CÓRDOBA	SAHAGÚN
BOYACÁ	EL ESPINO	CUNDINAMARCA	ANOLAIMA
BOYACÁ	PUERTO BOYACÁ	CUNDINAMARCA	EL ROSAL
BOYACÁ	SAMACÁ	CUNDINAMARCA	FACATATIVÁ
BOYACÁ	SOGAMOSO	CUNDINAMARCA	FUSAGASUGÁ
BOYACÁ	TUNJA	CUNDINAMARCA	GIRARDOT

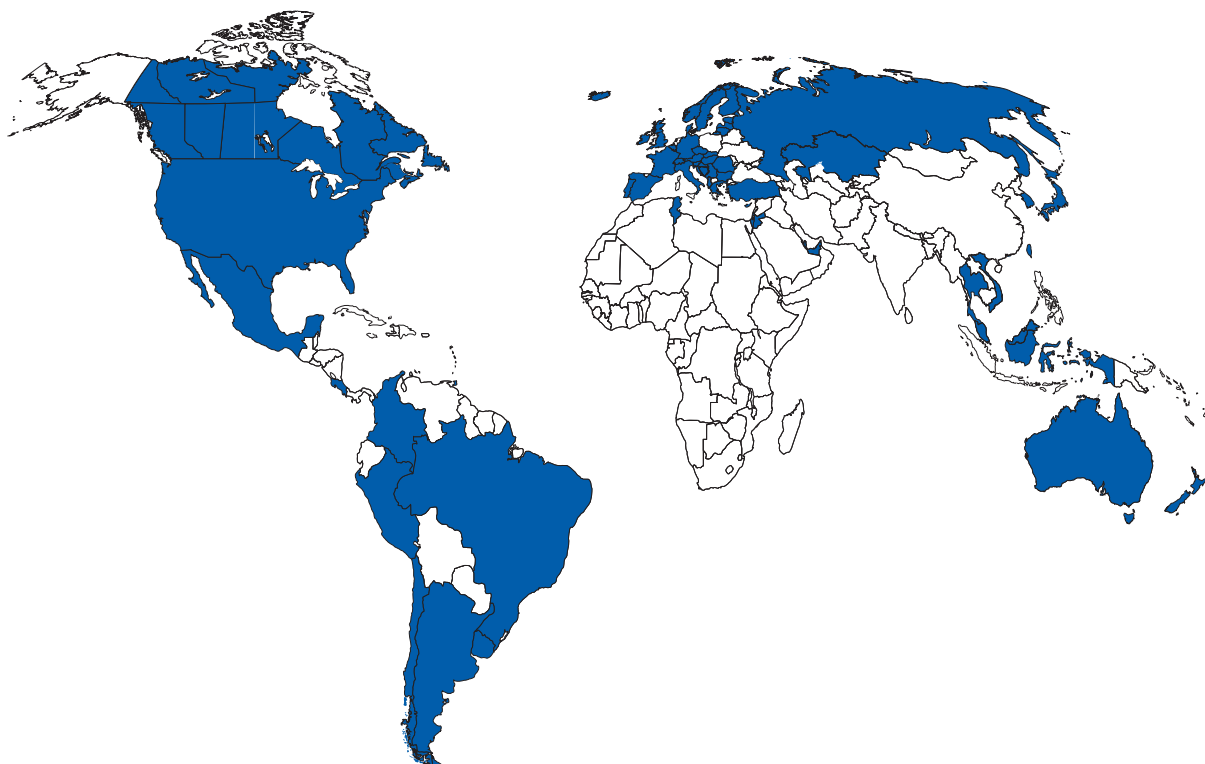
Departamento	Municipio
CUNDINAMARCA	LENGUAZAQUE
CUNDINAMARCA	MOSQUERA
CUNDINAMARCA	PAIME
CUNDINAMARCA	SIBATÉ
CUNDINAMARCA	SOACHA
CUNDINAMARCA	SUTATAUSA
HUILA	AGRADO
HUILA	ALTAMIRA
HUILA	NEIVA
HUILA	PITALITO
HUILA	SAN AGUSTÍN
LA GUAJIRA	MAICAO
MAGDALENA	CIÉNAGA
MAGDALENA	EL BANCO
MAGDALENA	FUNDACIÓN
MAGDALENA	SITIONUEVO
META	LA MACARENA
NARIÑO	COLÓN
NARIÑO	CONSACA
NARIÑO	IPIALES
NARIÑO	TUMACO
NORTE DE SANTANDER	CÚCUTA
NORTE DE SANTANDER	EL ZULIA
PUTUMAYO	ORITO
QUINDIO	ARMENIA
RISARALDA	PEREIRA
RISARALDA	SANTA ROSA DE CABAL

Departamento	Municipio
SANTANDER	ARATOCA
SANTANDER	BARRANCABERMEJA
SANTANDER	BUCARAMANGA
SANTANDER	FLORIDABLANCA
SANTANDER	LA PAZ
SANTANDER	PIEDRECUESTA
SANTANDER	SOCORRO
SUCRE	GALERAS
SUCRE	SAN PEDRO
SUCRE	SINCELEJO
TOLIMA	CARMEN DE APICALÁ
TOLIMA	COELLO
TOLIMA	COYAIMA
TOLIMA	ESPINAL
TOLIMA	GUAMO
TOLIMA	IBAGUÉ
TOLIMA	MELGAR
TOLIMA	NATAGAIMA
TOLIMA	SALDAÑA
VALLE DEL CAUCA	BUENAVENTURA
VALLE DEL CAUCA	CALI
VALLE DEL CAUCA	CALIMA
VALLE DEL CAUCA	CANDELARIA
VALLE DEL CAUCA	EL DOVIO
VALLE DEL CAUCA	PALMIRA
VICHADA	PUERTO CARREÑO

### 3.2 Países participantes

En la figura 1 se muestran los países y ciudades en el mundo que tomarán parte en PISA 2012.

Figura 1. Países que tomarán parte en PISA 2012



Albania	Estonia	Letonia	Serbia	Argentina
Finlandia	Liechtenstein	Singapur	Australia	Francia
Lituania	Eslovaquia	Austria	Georgia	Luxemburgo
Eslovenia	Bélgica	Alemania	Shanghái	España
Brasil	Grecia	Malasia	Suecia	Bulgaria
Hong Kong	Mauricio	Suiza	Canadá	Hungría
México	Tailandia	Chile	Islandia	Montenegro
Trinidad y Tobago	Shanghái	Indonesia	Países Bajos	Túnez
Taiwán	Irlanda	Nueva Zelanda	Turquía	Colombia
Israel	Noruega	Emiratos Árabes Unidos	Costa Rica	Italia
Perú	Reino Unido	Croacia	Japón	Portugal
Estados Unidos	Chipre	Jordania	Catar	Uruguay
República Checa	Kazajistán	Rumania	Vietnam	Dinamarca
Corea	Rusia			









Calle 17 No. 3-40 • Teléfono:(57-1)338 7338 • Fax:(57-1)283 6778 • Bogotá - Colombia  
[www.icfes.gov.co](http://www.icfes.gov.co)