



Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes PISA 2015

GUÍA DE ORIENTACIÓN ESTUDIO PRINCIPAL Colombia 2015

Presidente de la República
Juan Manuel Santos Calderón

Ministra de Educación Nacional
Gina María Parody d'Echeona

Viceministro de Educación Preescolar, Básica y Media
Luis Enrique García De Brigard

Directora General
Ximena Dueñas Herrera

Secretaria General
María Sofía Arango Arango

Director de Evaluación
Julián Patricio Mariño von Hildebrand

Director de Producción y Operaciones
Edgar Rojas Gordillo

Directora de Tecnología
Ingrid Picón Carrascal

Jefe Oficina Asesora de Comunicaciones y Mercadeo
Sandra Milena García Villamizar

Jefe Oficina Gestión de Proyectos de Investigación
Luisa Fernanda Bernat Díaz

Subdirectora de Producción de Instrumentos
Claudia Lucía Saenz Blanco

Subdirectora de Diseño de Instrumentos
Flor Patricia Pedraza Daza

Subdirectora de Análisis y Divulgación
Silvana Godoy Mateus

Adaptación y elaboración del documento
Flor Patricia Pedraza Daza
Araceli Mora Monje
Vivian Dumar Rodríguez
Javier Toro Baquero
Javier Juyar Rojas

Revisión de estilo
Fernando Carretero Socha

Diseño y diagramación
Gustavo Andrés Álvarez Mejía

ISBN de la versión digital: 978-958-11-0654-7

Bogotá D.C., marzo de 2015



ADVERTENCIA

Con el fin de evitar la sobrecarga gráfica que supondría utilizar en español “o/a” para denotar uno u otro género, el ICFES opta por emplear el masculino genérico en el que todas las menciones de este se refieren siempre a hombres y mujeres.

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.

TÉRMINOS Y CONDICIONES DE USO PARA PUBLICACIONES Y OBRAS DE PROPIEDAD DEL ICFES

El Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES) pone a la disposición de la comunidad educativa y del público en general, **DE FORMA GRATUITA Y LIBRE DE CUALQUIER CARGO**, un conjunto de publicaciones a través de su portal www.icfes.gov.co. Dichos materiales y documentos están normados por la presente política y están protegidos por derechos de propiedad intelectual y derechos de autor a favor del ICFES. Si tiene conocimiento de alguna utilización contraria a lo establecido en estas condiciones de uso, por favor infórmenos al correo prensaicfes@icfes.gov.co.

Queda prohibido el uso o publicación total o parcial de este material con fines de lucro. **Únicamente está autorizado su uso para fines académicos e investigativos**. Ninguna persona, natural o jurídica, nacional o internacional, podrá vender, distribuir, alquilar, reproducir, transformar (*), promocionar o realizar acción alguna de la cual se lucre directamente o indirectamente con este material. Esta publicación cuenta con el registro ISBN (International Standard Book Number, o Número Normalizado Internacional para Libros) que facilita la identificación no sólo de cada título, sino de la autoría, la edición, el editor y el país en donde se edita.

En todo caso, cuando se haga uso parcial o total de los contenidos de esta publicación del ICFES, el usuario deberá consignar o hacer referencia a los créditos institucionales del ICFES respetando los derechos de cita; es decir, se podrán utilizar con los fines aquí previstos transcribiendo los pasajes necesarios, citando siempre la fuente de autor) lo anterior siempre que estos no sean tantos y seguidos que razonadamente puedan considerarse como una reproducción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del ICFES.

Asimismo, los logotipos institucionales son marcas registradas y de propiedad exclusiva del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES). Por tanto, los terceros no podrán usar las marcas de propiedad del ICFES con signos idénticos o similares respecto de cualesquiera productos o servicios prestados por esta entidad, cuando su uso pueda causar confusión. En todo caso queda prohibido su uso sin previa autorización expresa del ICFES. La infracción de estos derechos se perseguirá civil y, en su caso, penalmente, de acuerdo con las leyes nacionales y tratados internacionales aplicables.

El ICFES realizará cambios o revisiones periódicas a los presentes términos de uso, y los actualizará en esta publicación.

El ICFES adelantará las acciones legales pertinentes por cualquier violación a estas políticas y condiciones de uso.

* La transformación es la modificación de la obra a través de la creación de adaptaciones, traducciones, compilaciones, actualizaciones, revisiones, y, en general, cualquier modificación que de la obra se pueda realizar, generando que la nueva obra resultante se constituya en una obra derivada protegida por el derecho de autor, con la única diferencia respecto de las obras originales que aquellas requieren para su realización de la autorización expresa del autor o propietario para adaptar, traducir, compilar, etcétera. En este caso, el ICFES prohíbe la transformación de esta publicación.

Contenido

Introducción.....	6
I. ¿Qué evalúa PISA?	8
II. Las pruebas	10
A. Prueba de alfabetización matemática.....	12
1. Dimensiones de la evaluación.....	13
2. Ejemplos de preguntas.....	17
B. Prueba de alfabetización lectora.....	26
1. Dimensiones de la evaluación.....	26
2. Ejemplos de preguntas.....	29
C. Prueba de alfabetización en ciencias.....	35
1. Dimensiones de la evaluación.....	35
2. Ejemplos de preguntas.....	41
D. Prueba de solución de problemas en forma colaborativa.....	47
1. Dimensiones de la evaluación.....	48
2. Ejemplos de preguntas.....	53
III. Aspectos operativos y cronograma de actividades	62
A. Cronograma de actividades	64
B. Selección de la muestra	65
C. Países participantes	69

Índice de cuadros y figuras

Cuadro 1. Categorías del conocimiento del contenido de ciencias en PISA 2015	37
Cuadro 2. Características generales del conocimiento de procedimientos en la alfabetización de ciencias, en PISA 2015	37
Cuadro 3. Características del conocimiento epistémico en la alfabetización de ciencias, en PISA 2015	38
Cuadro 4. Áreas para la evaluación de actitudes en la alfabetización de ciencias, en PISA 2015	40
Cuadro 5. Dimensiones del contexto definidas en la solución de problemas en forma colaborativa, en PISA 2015	49
Cuadro 6. Matriz de las competencias resolución de problemas en forma colaborativa, en PISA 2015	51
Cuadro 7. Cronograma de actividades	65
Cuadro 8. Cantidad de instituciones en la muestra nacional.....	65
Cuadro 9. Cantidad de instituciones por zona y sector.....	65
Cuadro 10. Número de instituciones educativas participantes, discriminado por departamento y municipio.....	66

INTRODUCCIÓN

El Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA, por su sigla en inglés) es un estudio internacional comparativo de evaluación educativa liderado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), el cual se realiza en ciclos trianuales en los que se evalúan estudiantes de 15 años de edad (matriculados en los grados 7° a 11°). La evaluación a los estudiantes se realiza en alfabetización lectora, alfabetización matemática y alfabetización en ciencias, con énfasis en una de éstas áreas por ciclo. Adicionalmente, se han realizado evaluaciones en aspectos de alfabetización financiera y solución de problemas, incorporando en este último como novedad para 2015, el trabajo colaborativo.

En este esquema se han realizado cinco ciclos de evaluación. El primero de estos, en 2000, se centró en lectura; en 2003, en matemáticas; en 2006, en

ciencias. En 2009 se reinició el ciclo de evaluación con énfasis en lectura; en 2012, matemáticas y en 2015, el énfasis será en ciencias nuevamente.

El estudio PISA genera diversos reportes, los cuales se dirigen a la sociedad en general y a quienes toman las decisiones en los asuntos más relevantes de la política educativa, además de que enriquecen los análisis que los países participantes realizan sobre sus procesos educativos.

Colombia participó por primera vez en PISA 2006, junto con 56 países; luego, en PISA 2009, en el cual participaron 67 países. Adicionalmente, participó en PISA 2012. En PISA 2015 ya están participando más de 70 países. Los resultados de estas evaluaciones, que pueden descargarse de la página www.icfes.gov.co, ofrecen un perfil de las capacidades de los estudiantes en las áreas evaluadas e información acerca de su contexto personal, familiar y escolar.

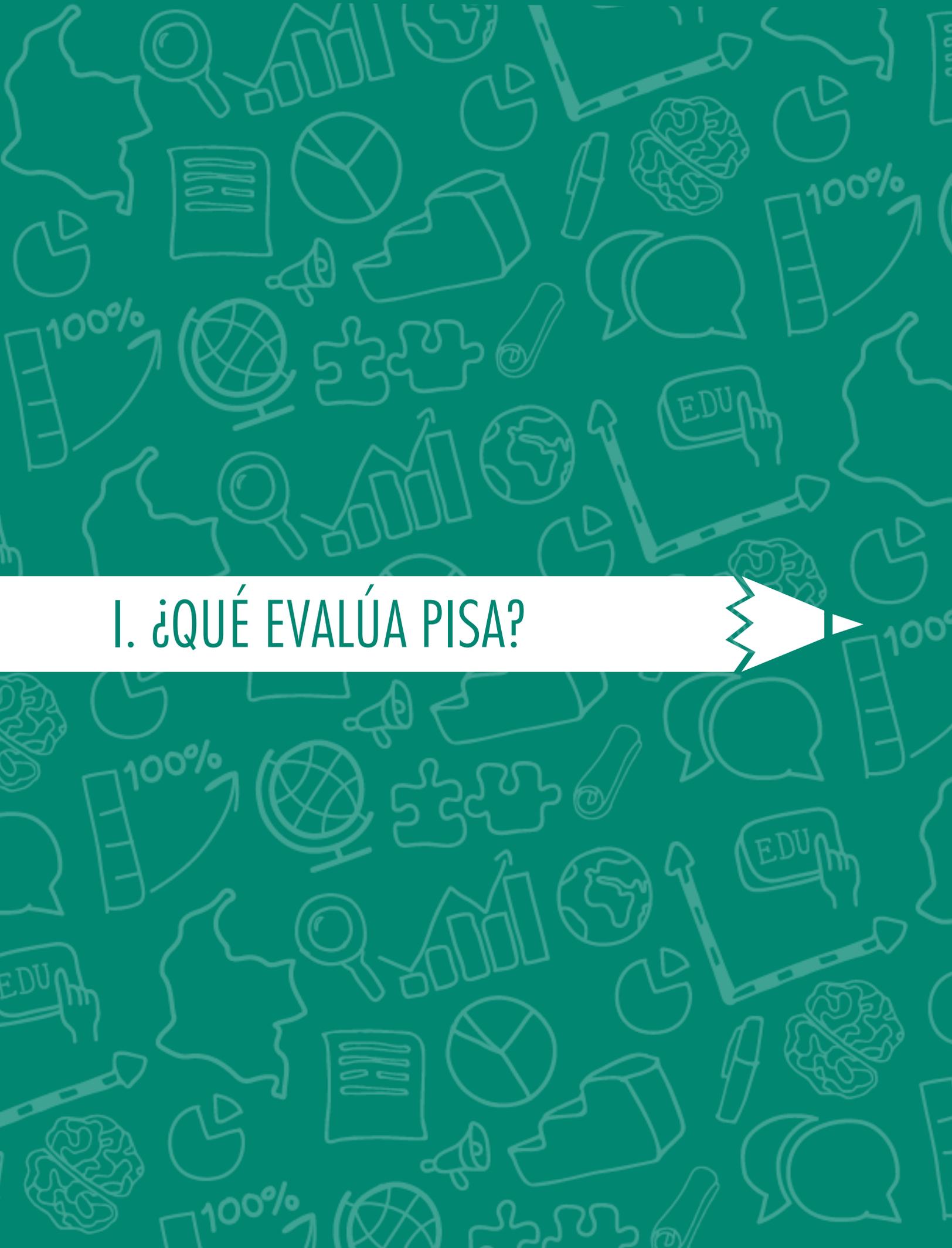


Con base en la experiencia acumulada en PISA 2006, 2009 y 2012, el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES) continúa a cargo de la participación de Colombia en PISA 2015. Para ello, seguirán aplicándose los protocolos internacionales a fin de asegurar la calidad de los procesos de traducción, adaptación y ensamblaje de las pruebas, así como en los procesos de muestreo, aplicación, calificación y procesamiento de datos.

El objetivo de esta publicación es informar y orientar a los rectores y docentes de los establecimientos educativos del país que participan en el estudio principal de PISA 2015, sobre los objetivos, estructura y aplicación de este estudio internacional. De esta manera, en el capítulo I se hace una breve presentación de lo que evalúa PISA en 2015 y en el capítulo II se presenta información más detallada sobre cada una de las pruebas que se aplicarán,

precisando en cada caso las dimensiones de la evaluación y algunos ejemplos que ilustran el estilo de las preguntas que se maneja en ella. En el capítulo III se hace referencia a las actividades que están previstas en esta fase y algunos aspectos logísticos inherentes a su aplicación.

Háganos llegar sus comentarios a pisa@icfes.gov.co.



I. ¿QUÉ EVALÚA PISA?



El estudio 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, por una parte, al desarrollo de competencias y, por otra parte, a hacer recomendaciones sobre aspectos relevantes para la formulación de la política educativa de los países que sea pertinente con las demandas de la sociedad.

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, adicionalmente se recoge información relevantes sobre el entorno de los estudiantes, el proceso de aprendizaje, su percepción del medio educativo y su grado de familiaridad con las tecnologías de información y comunicación.

Respecto a los aspectos cognoscitivos, la evaluación, que se efectúa mediante pruebas específicas, no se orienta a detectar los logros del desempeño del estudiante frente al currículo escolar, sino a reconocer el despliegue de las competencias necesarias para la vida adulta.

Vale la pena resaltar que en PISA 2015 se hará énfasis en la evaluación de la alfabetización en ciencias y en la resolución de problemas en forma colaborativa; de igual manera, para mantener la comparabilidad con los ciclos anteriores, se continuará evaluando las competencias relacionadas con la alfabetización matemática y la lectura.



Las pruebas se organizan en torno a contextos o situaciones propios del mundo real, normalmente con 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.

A. 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 razonamiento matemático y el uso de conceptos, procedimientos, hechos y herramientas matemáticos para describir, explicar y predecir fenómenos. Con esta evaluación, además de reconocer el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, se da cuenta de la manera en que las personas emiten juicios con bases firmes y toman decisiones necesarias para ser ciudadanos constructivos, comprometidos y reflexivos.



1. Dimensiones de la evaluación

PISA 2015 establece tres (3) dimensiones para evaluar la alfabetización matemática de los estudiantes, las cuales se interrelacionan: los procesos matemáticos, el contenido matemático y los contextos.

a. Los procesos matemáticos

Tres procesos matemáticos fundamentales describen cómo los estudiantes conectan el contexto del problema con las matemáticas para luego resolverlo y las capacidades que se requieren para lograrlo: formular situaciones matemáticamente; usar conceptos, hechos, procedimientos y razonamiento matemático; interpretar, aplicar y evaluar los resultados matemáticos.

§ **Formular situaciones matemáticamente.**

Hace referencia a la capacidad de las personas para reconocer e identificar las posibilidades de usar matemáticas y proveer una estructura matemática para solucionar problemas presentados en un contexto particular. En este proceso, las personas identifican los elementos matemáticos necesarios para analizar, procesar y solucionar el problema. Incluye actividades como las siguientes:

- Identificar los aspectos matemáticos de un problema en un contexto del mundo real e identificar las variables significativas.
- Reconocer la estructura matemática (regularidades, relaciones y patrones) en problemas y situaciones.
- Simplificar una situación o problema para hacerlo susceptible de análisis matemático.
- Identificar las restricciones y supuestos de los modelos matemáticos que afectan la

matematización de un contexto.

- Representar una situación matemáticamente, utilizar variables apropiadas, símbolos, diagramas y modelos.
- Representar de forma diferente un problema, estructurándolo de acuerdo con conceptos matemáticos y con los supuestos apropiados.
- Entender y explicar 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 en un problema contextualizado.

§ **Usar conceptos, hechos, procedimientos y razonamiento matemático.**

Hace referencia a la capacidad de las personas de aplicar conceptos, hechos, procedimientos y razonamiento matemático para resolver problemas formulados matemáticamente. Los estudiantes utilizan los procedimientos matemáticos necesarios para derivar resultados y hallar una solución matemática.

Involucra actividades como las siguientes:

- Diseñar e implementar estrategias para hallar soluciones matemáticas.

- Usar herramientas matemáticas, incluso la tecnología, para ayudar a encontrar soluciones exactas o 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, gráficas y construcciones matemáticas 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 al aplicar procedimientos matemáticos para buscar soluciones.
- Reflexionar en los argumentos matemáticos y explicar y justificarlos resultados matemáticos

§ Interpretar, aplicar y evaluar los resultados matemáticos.

Hace referencia a las habilidades de las personas para reflexionar sobre las soluciones, los resultados o conclusiones matemáticas, e interpretarlas en el contexto de los problemas de la vida real. Involucra la retroalimentación para determinar si un resultado matemático es razonable en el contexto del problema. Incluye actividades como las siguientes:

- Interpretar un resultado matemático en el contexto del mundo real.
- Evaluar la racionalidad de la solución matemática en el contexto de un problema del mundo real.

- Entender cómo afecta el mundo real los resultados y cálculos de un procedimiento o modelo matemático, para emitir juicios contextualizados sobre cómo los resultados deben ajustarse o aplicarse a la situación.
- Explicar por qué un resultado o conclusión es plausible o no, según el contexto de un problema.
- Entender el alcance y los límites de los conceptos y soluciones matemáticos.
- Criticar e identificar los límites del modelo utilizado para resolver el problema.

Por otra parte, las capacidades cognitivas requeridas para lograr estos procesos en el marco de PISA son:

- Comunicación.
- Matematización.
- Representación.
- Razonamiento y argumentación.
- Elaboración de estrategias para resolver problemas.
- Usar lenguaje y operaciones técnicas, formales y simbólicas.
- Usar herramientas matemáticas.

b. 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. Para resolver problemas e interpretar situaciones en contextos personales, ocupacionales, sociales y científicos, hay que hacer uso de conocimiento y matemáticas.



En la evaluación PISA 2015 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 y datos.

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

El cambio y las relaciones se evidencian en diferentes contextos 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 diversidad amplia de fenómenos que se encuentran en todo 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, con elementos de otras áreas matemáticas como la visualización espacial, las mediciones y el álgebra.

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

§ **Cantidad.** Puede ser el aspecto matemático más dominante y esencial al interactuar 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, tendencias y patrones numéricos. Aspectos del razonamiento cuantitativo, como el sentido de los números, representaciones múltiples de los números, cálculo mental, estimación y evaluación de la racionalidad de los resultados, son la esencia de la alfabetización matemática. Se evalúa en un rango amplio de contextos que involucran la modelación de situaciones para evaluar el cambio y las relaciones, para la descripción y la manipulación de espacio y las formas, para organizar e interpretar datos y para medir y evaluar la incertidumbre.

§ **Incertidumbre y datos.** Incluye reconocer la variabilidad en los procesos, cuantificar o medir esa variabilidad, admitir la incertidumbre y el

error en la medición, y demostrar conocimiento sobre el azar; además, formular, interpretar y evaluar las conclusiones que se obtienen en situaciones en las que la incertidumbre es clave.

Las áreas curriculares tradicionales de probabilidad y estadística proporcionan los medios formales para describir, modelar e interpretar fenómenos relativos a la incertidumbre, y para hacer inferencias. El conocimiento de los números y de elementos asociados al álgebra, como gráficos y representaciones simbólicas, son herramientas que le permiten enfrentar problemas en esta categoría, donde la interpretación y representación de los datos son aspectos centrales.

En la ciencia, la tecnología y la vida cotidiana, puede estar presente la incertidumbre. 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, en los puntajes de los exámenes y en los hallazgos de los estudios. Por otra parte, el azar está presente en muchas actividades recreativas que realizan las personas.

Contenidos:

La prueba PISA 2015 involucra los siguientes contenidos, los cuales deben entenderse como elementos centrales de las cuatro áreas mencionadas y pueden estar en una o varias de estas:

- Funciones.
- Expresiones algebraicas.
- Ecuaciones y desigualdades.
- Sistemas de coordenadas.
- Relaciones en y entre objetos geométricos de dos y tres dimensiones.
- Medición.
- Números y unidades.
- Operaciones aritméticas.
- Percentiles, razones y proporciones.
- Principios de conteo.
- Estimaciones.
- Recolección, representación e interpretación de datos.
- Variabilidad de datos.
- Muestras y muestreo.
- Azar y probabilidad.

c. Los contextos

El contexto, una dimensión básica en la evaluación de la alfabetización matemática en PISA 2015, es el aspecto del mundo del individuo en el que tiene lugar un problema. Los contextos dan el sentido para formular las preguntas de alfabetización matemática.

Para los propósitos de PISA 2015, los contextos se clasifican en personal, ocupacional, social y científico,

§ **Personal.** Los problemas de contexto personal se centran en actividades propias del estudiante, de la familia o de un grupo de compañeros. Involucran la preparación de la comida, las compras, los juegos, la salud personal, el transporte personal, los deportes, viajes y planeación y programación personal de las finanzas y del tiempo.

§ **Ocupacional.** Los problemas de contexto ocupacional se enfocan en el mundo del trabajo. Las preguntas pueden implicar asuntos como medidas, costear y pedir materiales para la construcción, control de calidad, programación/ inventario, diseño/arquitectura y toma de decisiones relacionadas con el trabajo.

§ **Social.** Los problemas de contexto social se centran en la comunidad local, nacional y global, e involucran 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 de contexto científico relacionan la aplicación de las matemáticas

en el mundo natural y los problemas y temas relacionados con la ciencia y la tecnología; incluyen áreas como el tiempo o el clima, la ecología, medicina, ciencia espacial, genética, las mediciones y los contextos matemáticos.

2. Ejemplos de preguntas

A continuación se dan 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 según la tarea solicitada.

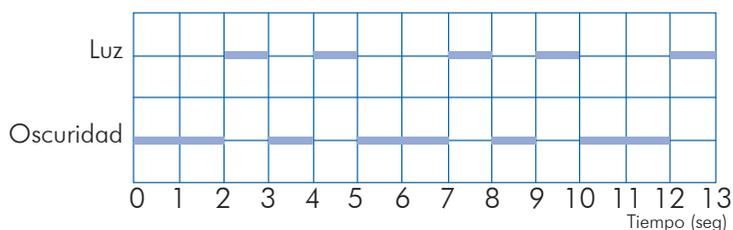
Responda las preguntas 1 a 3 de acuerdo con la siguiente información:

El faro

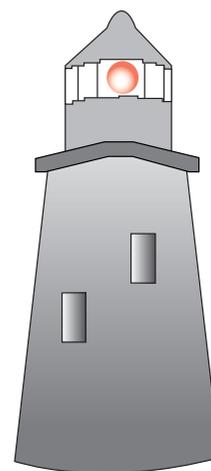
Los faros son torres con un foco luminoso en la parte superior. Los faros ayudan a los barcos a seguir su rumbo durante la noche cuando navegan cerca de la costa.

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.

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

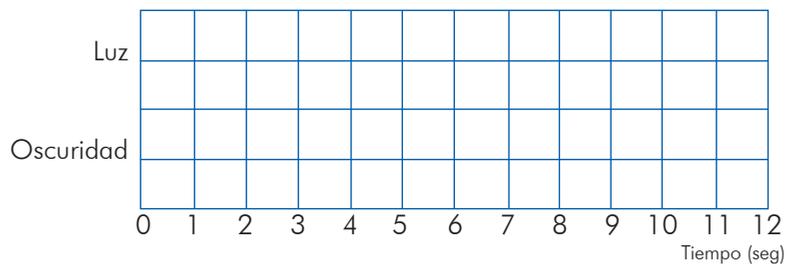
Clasificación de la pregunta

Descripción	Calcular una frecuencia en un intervalo de tiempo corto para adecuarla a un tiempo más prolongado
Proceso	Usar
Contenido matemático	Cambio y relaciones.
Contexto	Social.

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.

Clasificación de la pregunta

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.

Responda las preguntas 1 a 3 de acuerdo con la siguiente información:

Construcción de bloques

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

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.

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



Cubo pequeño

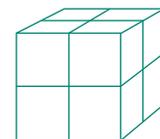


Gráfico A

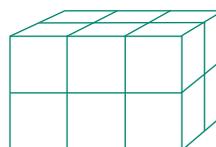


Gráfico B

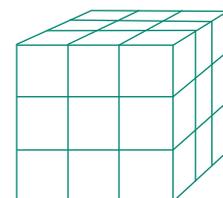


Gráfico C

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.

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.

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.

Respuesta correcta: 26 cubos.

Responda la pregunta 1 de acuerdo con la siguiente información:

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 - 1000 g	3,20 zeds
1001 g - 2000 g	4,27 zeds
2001 g - 3000 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	Usar
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.

Responda las preguntas 1 y 2 de acuerdo con la siguiente información:

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:

$$\text{Máxima frecuencia cardiaca recomendada} = 220 - \text{edad}$$

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

$$\text{Máxima frecuencia cardiaca recomendada} = 208 - (0,7 \times \text{edad})$$

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.

Espacio para escribir la respuesta.

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

Espacio para escribir la respuesta.

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 cardiaco recomendado por el 80%.

Ejemplos de respuestas:

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

B. Prueba de alfabetización lectora

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

Para esta evaluación, los procesos y estrategias lectores varían significativamente con el contexto y el propósito de la lectura. Por esta razón, en la prueba se proponen textos diversos 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.

1. Dimensiones de la evaluación

Las tres (3) 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 personal, público, educativo y ocupacional.

§ **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. Esta categoría incluye textos que tienen la intención de mantener o desarrollar relaciones con otras personas. Incluye cartas personales, ficción, biografías y textos informativos que satisfacen la curiosidad del lector.

§ **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.

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. Sin embargo, PISA ha definido cuatro categorías fundamentales para la caracterización de los textos: propiedades del texto, ambiente, formato del texto y tipo de texto.

§ **Propiedades del texto.** En PISA 2015, el término ‘Propiedades del texto’ es usado en lugar de ‘medio’ para describir las características del espacio – fijo o dinámico – y no la forma en que el texto es presentado.

Generalmente, los textos fijos se manejan en formas como folletos, periódicos, revistas y libros, que de alguna forma aseguran que la lectura se realiza de una particular manera secuencial, pero tienden a presentarse en medios electrónicos, en formatos de PDF para su lectura. Los textos en medio impreso tienen una existencia fija o estática.

Los textos dinámicos solo aparecen en medios electrónicos y su definición es sinónimo de hipertexto, en tanto la estructura de estos no requiere una lectura lineal ni secuencial. Generalmente, en los textos dinámicos, solo una fracción del texto está disponible en determinado momento y se desconoce la extensión total del mismo.

Para evaluar la competencia lectora en PISA 2015 solo se emplearán textos impresos, presentados en medio electrónico.

§ **Ambiente.** Esta nueva categoría fue introducida en PISA 2009 para aplicarla exclusivamente a textos dinámicos. Los textos dinámicos existen en variedad de ambientes, como la web y el correo electrónico. Para los propósitos de PISA 2015, esta variable será incluida para mostrar textos en ambiente de computador.

§ **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, combinados con listas, párrafos de prosa y gráficas.
 - **Múltiples:** son 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.
- § **Tipo de texto.** En el estudio se utilizan diferentes categorías de textos que demandan lecturas distintas.
- **Descriptivo:** 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 estos 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.
- **De intercambio:** pretende alcanzar un propósito específico descrito en el texto y suele ser más de naturaleza personal que pública. Este tipo de texto a menudo se basa en el entendimiento que surge entre las personas que se comunican. Ejemplos de esta categoría son solicitar que se haga una tarea, organizar una reunión o hacer un compromiso social con un amigo; también, el intercambio cotidiano de correo electrónico y mensajes de texto entre colegas o amigos que solicitan y confirman arreglos.

c. Tarea

Esta dimensión se refiere a las estrategias mentales que el lector usa para aproximarse a la comprensión del texto. Los aspectos que guían el desarrollo de las tareas de evaluación de la competencia lectora han evolucionado, atendiendo tanto las características de los textos impresos como las 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 de este. Esta categoría exige relacionar la información contenida con conocimientos procedentes de otras fuentes o contrastar las aseveraciones incluidas en el texto con el conocimiento del mundo que tiene el lector. Las tareas comprendidas en esta categoría 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. 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, se espera 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

Descripción	Elaborar una interpretación
Proceso	Continuo
Contenido matemático	Educativa
Contexto	Argumentativo

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

Descripción	Elaborar una interpretación
Proceso	Continuo
Contenido matemático	Educativa
Contexto	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

Descripción	Elaborar una interpretación
Proceso	Continuo
Contenido matemático	Educativa
Contexto	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 el pie y la rodilla. [Apoyar el 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 el pie caliente y seco.
- Apoyar el 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

Descripción	Reflexionar y evaluar: reflexionar sobre el contenido del texto.
Proceso	Continuo
Contenido matemático	Educativa
Contexto	Argumentativo

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

C. Prueba de alfabetización en ciencias

En PISA 2015, el énfasis de la evaluación está dado en la alfabetización en ciencias.

La visión de la alfabetización científica, que es el fundamento para esta evaluación internacional 2015 de los estudiantes de 15 años de edad, se centra en responder a la pregunta: ¿Qué es lo importante que la gente joven conozca, valore y sea capaz de hacer en situaciones que involucran ciencia y tecnología?

La alfabetización en ciencias hace referencia a la capacidad para enfrentar, como un ciudadano reflexivo, problemas relacionados con la ciencia y con las ideas de ciencia. Por tanto, para participar en una discusión crítica que involucre ciencia y tecnología el estudiante debe dominar tres (3) competencias: (1) reconocer, ofrecer y evaluar explicaciones para una variedad de fenómenos naturales y tecnológicos; (2) describir y valorar investigaciones científicas y proponer formas de abordar diversos temas desde esta óptica; (3) analizar y evaluar datos, afirmaciones y

argumentos en diferentes representaciones y sacar conclusiones científicas adecuadas.

1. Dimensiones de la evaluación

PISA ha estructurado su marco de evaluación en ciencias en cuatro (4) dimensiones interrelacionadas: 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, relacionadas con la familia, la comunidad (local y nacional) y con la vida a través del mundo (global). Son situaciones que involucran aspectos de la ciencia y la tecnología: salud y enfermedad, recursos naturales, calidad ambiental, 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

Según PISA, las tres (3) competencias requeridas para la alfabetización científica exigen tres formas de conocimiento:

- Conocimiento del contenido: conocimiento del mundo natural y de la tecnología.
- Conocimiento de procedimientos: cómo se producen las ideas.
- Conocimiento epistémico: una comprensión del trasfondo racional de estos procedimientos y la justificación para su uso.

Al evaluar solo una muestra de las dimensiones del contenido de ciencias, PISA selecciona el conocimiento de los campos principales de física, química, biología y ciencias de la Tierra y del espacio, con situaciones relevantes de la vida real que representen un concepto científico significativo y sea apropiado para el nivel de desarrollo alcanzado por estudiantes de 15 años de edad. La recomendación para esta evaluación es que este elemento no se incluya en la evaluación de 2015 como un elemento independiente y distintivo. Sin embargo, la posición de la tecnología debe fortalecerse con una declaración fuerte que indique que los contextos de las preguntas suponen que el estudiante es capaz de:

- Distinguir entre los propósitos de la ciencia y la tecnología, y entre los avances científicos y tecnológicos.
- Explicar cómo se interrelacionan la ciencia y la tecnología.
- Reconocer que las soluciones tecnológicas se basan en la optimización y en diseños restringidos que requieren compensaciones entre los beneficios, la seguridad, el costo y la estética.

- Reconocer que el riesgo es inherente a todas las soluciones tecnológicas.

El cuadro 1 muestra las categorías del conocimiento de contenido de ciencias definidas en la evaluación de PISA 2015.

Como se puede observar en el cuadro 1, los sistemas físicos involucran el conocimiento de aspectos físicos y químicos.

El conocimiento de procedimientos se utiliza en la investigación científica para apoyar las afirmaciones en la revisión crítica de la evidencia. Se espera que el estudiante identifique que el conocimiento científico tiene diferentes grados de certeza y que explique el porqué.

El cuadro 2 muestra las variables del conocimiento de procedimientos definidas para la evaluación en PISA 2015.



Cuadro 1. Categorías del conocimiento del contenido de ciencias en PISA 2015

Sistemas físicos	Sistemas vivos	Tierra y espacio
Esta categoría involucra:	Esta categoría involucra:	Esta categoría involucra:
<ul style="list-style-type: none"> Estructura y propiedades de la materia (por ejemplo, modelo de partículas, conductividad eléctrica y térmica). Cambios químicos (reacciones, energía transferida, ácido y bases). Fuerzas y movimiento (velocidad y fricción) y acción a la distancia (fuerzas magnética, gravitacional y electrostática). Energía y sus transformaciones (conservación y reacciones químicas). Interacciones entre materia y energía (ondas sísmicas, luminosas y sonoras). 	<ul style="list-style-type: none"> Células (estructura y función, ADN, plantas y animales). Concepto de un organismo (unicelular o multicelular). Humanos (salud, nutrición, subsistemas, muerte y reproducción). Poblaciones (especies, evolución, biodiversidad, variación genética). Ecosistemas (cadenas tróficas, flujo de materia y energía). Biosfera (servicios del ecosistema y sostenibilidad). 	<ul style="list-style-type: none"> Estructura del sistema terrestre (litosfera, atmósfera e hidrosfera) Energía en el sistema terrestre (fuentes, clima global). Cambios en sistemas terrestres (placas tectónicas, ciclos geoquímicos, fuerzas constructivas y destructivas). Historia de la Tierra (fósiles, origen y evolución). La historia y escala del universo y su historia (año luz, teoría del big bang). La Tierra en el espacio (fuerza de gravedad y sistema solar).

Cuadro 2. Características generales del conocimiento de procedimientos en alfabetización en ciencias, en PISA 2015

Conocimiento de procedimientos
<ul style="list-style-type: none"> La incertidumbre asociada a la medición y sus fuentes comunes (como la falta de información). Formas de evaluar y minimizar la incertidumbre. Conceptos de variables dependientes e independientes y de control. Diferentes formas de investigación empírica y su diseño (observación, experimentos controlados, estudios decorrelación). Conceptos de medición (por ejemplo, uso de una escala), precisión y exactitud. Probar una hipótesis al hacer y evaluar una predicción. Mecanismos para asegurar la fiabilidad y validez de los datos. Construcción de modelos.

El conocimiento epistémico es fundamental para la creación de conocimiento en la ciencia. Establece una lógica para los procedimientos y prácticas en los que se comprometen los científicos, un conocimiento de las estructuras y características claves que guían la investigación científica y unos cimientos para las creencias en las afirmaciones que hace la ciencia sobre el mundo natural.

El cuadro 3 presenta las principales características del conocimiento epistémico, necesarias para la alfabetización en ciencias.

De manera particular, se hace necesario mencionar que la importancia de los constructos en este tipo de conocimiento reside en:

- La forma como las afirmaciones científicas se apoyan en datos y razonamientos en ciencias
- La función de las diferentes formas de investigación empírica en la creación del

conocimiento, su objetivo (para probar hipótesis explicativas o para identificar patrones) y su diseño (observación, experimentos controlados, estudios de correlación)

- La forma como el error de medición afecta el grado de confianza en el conocimiento científico
- El uso y el papel de los modelos físicos, informáticos y abstractos y sus límites
- El papel de la colaboración y la crítica y cómo la revisión por pares ayuda a crear confianza en las afirmaciones científicas
- El papel del conocimiento científico, junto con otras formas de conocimiento, para identificar y abordar los aspectos sociales y tecnológicos.

Cuadro 3. Características del conocimiento epistémico en la alfabetización de ciencias, en PISA 2015

Conocimiento epistémico

- Los constructos y características que definen la ciencia.

Esto quiere decir:

- Distinguir una teoría, una hipótesis, un modelo, las leyes y los hechos de la ciencia y reconocer las relaciones que existen entre estos.
- El propósito y los objetivos de la ciencia (para producir explicaciones del mundo material) a diferencia de la tecnología (para producir, entre otras, una solución óptima a las necesidades humanas).
- Los valores de la ciencia (un compromiso con la publicación, la objetividad y la eliminación de las desviaciones).
- La naturaleza del razonamiento utilizado en la ciencia: lógico y analógico (basado en modelos).
- El papel de estos constructos y características para justificar los conocimientos producidos por la ciencia.



c. Las competencias

La evaluación de las competencias en ciencias expresa lo que el estudiante comprende y es capaz de hacer. Su capacidad para: explicar fenómenos científicamente; evaluar y diseñar investigaciones científicas; e interpretar científicamente datos y evidencias.

- **Explicar fenómenos científicamente** se define como la capacidad de reconocer, proporcionar y evaluar explicaciones para fenómenos cotidianos. Lo anterior incluye, además, la habilidad para: identificar, utilizar y generar modelos explicativos y representaciones; hacer y evaluar predicciones de manera adecuada; proponer hipótesis explicativas; y expresar las implicaciones potenciales del conocimiento científico para la sociedad.
- **Evaluar y diseñar investigaciones científicas** requiere que el estudiante evalúe de manera crítica informes de investigaciones y hallazgos científicos. Esta competencia evalúa la capacidad para: identificar las preguntas posibles de explorar en un estudio científico; proponer una manera de abordar de forma científica un asunto determinado; evaluar formas de explorar científicamente un evento determinado; y describir y evaluar un rango de alternativas que los científicos emplean para asegurar la confiabilidad de los datos y para mantener la objetividad al generalizar sus explicaciones.
- **Al interpretar científicamente datos y evidencias**, el estudiante interpreta el significado de la evidencia científica y sus implicaciones empleando sus propias palabras, usando diagramas y otras representaciones apropiadas. Esta competencia evalúa la capacidad para: transformar los datos de una representación a otra; analizar e interpretar datos y sacar conclusiones apropiadas; identificar los supuestos, la evidencia y el

razonamiento en textos relacionados con ciencias; distinguir entre argumentos basados en la teoría y la evidencia científica de aquellos que se basan en otras consideraciones; y evaluar los argumentos científicos y la evidencia que provienen de diferentes fuentes (periódicos, internet, revistas).

d. Las actitudes

La alfabetización en ciencias incluye ciertas actitudes, creencias, orientaciones y motivaciones, acciones y valores, que respaldan la adquisición y aplicación del conocimiento científico y tecnológico, en beneficio personal, local, nacional y global y favorecen el desarrollo de acciones concretas.

PISA 2015 evalúa las actitudes de los estudiantes hacia la ciencia en tres áreas: interés en la ciencia y la tecnología, responsabilidad con el desarrollo sostenible y valoración de la aproximación científica a la investigación.

El Cuadro 4 refiere las actitudes específicas hacia la ciencia que mide PISA 2015.

Cuadro 4. Áreas para la evaluación de actitudes en la alfabetización en ciencias PISA 2015

Interés en la ciencia y la tecnología

Esta actitud se mide a través de las siguientes categorías:

- Interés en aprender la ciencia (física, biología humana, geología y procesos y productos de la investigación científica).
- Disfrute de la ciencia (dentro y fuera de la institución escolar).
- Actividades de la ciencia orientadas al futuro (nivel de interés en seguir carreras científicas o en el estudio de la ciencia después de la educación media).
- Motivación instrumental para aprender (generada extrínsecamente por las oportunidades de empleo que la ciencia ofrece).
- Valor general de la ciencia (prestigio que se da a las carreras profesionales, incluidas las científicas).
- Autoeficacia en la ciencia (percepción de las capacidades personales para la ciencia).
- Prestigio ocupacional de carreras profesionales específicas (valoración de la ciencia en el plano personal).
- Uso de la tecnología (aproximación y uso de nuevas tecnologías).
- Experiencias en la ciencia al exterior de la institución educativa (rango de actividades extracurriculares y fuera de la institución escolar en las que participa).
- Aspiraciones profesionales (disposición hacia carreras científicas).
- Preparación escolar para carreras científicas (bases y conocimientos en ciencia dados por la institución educativa que proporcionen las habilidades necesarias para una carrera científica).
- Información del estudiante sobre carreras científicas (nivel de información que considera que tiene sobre alternativas de carreras científicas).

Interés en la ciencia y la tecnología

Esta actitud se mide a través de las siguientes categorías:

- Un compromiso con la evidencia como base de la credibilidad de las explicaciones sobre el mundo material.
- Un compromiso con el enfoque científico hacia la investigación, cuando sea procedente.
- Una valoración de la crítica como medio para establecer la validez de una idea

Conciencia ambiental

Esta actitud se mide a través de las siguientes categorías:

- Conocimiento de los aspectos ambientales (nivel de información que posee sobre los aspectos ambientales actuales).
- Percepción de los aspectos ambientales (nivel de preocupación por los aspectos ambientales).
- Optimismo ambiental (creencia de que sus acciones contribuirán a mantener y a mejorar el medio ambiente).



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.

El efecto invernadero: realidad o ficción?

Los seres vivos necesitan energía para sobrevivir. La energía que soporta la vida en la tierra viene del Sol, el cual irradia energía en el espacio porque es demasiado caliente. Una pequeña proporción de esta energía alcanza la Tierra.

La atmósfera terrestre actúa como una película protectora sobre la superficie de nuestro planeta, previniendo las variaciones en la temperatura que podrían existir en un mundo sin aire.

La mayor parte de la energía irradiada proviene del Sol que pasa a través de la atmósfera terrestre. La Tierra absorbe algo de esta energía y una parte de ella es reflejada de regreso desde de la superficie de la tierra. Parte de esta energía reflejada es absorbida por la atmósfera.

Como resultado de esto, el promedio de la temperatura sobre la superficie terrestre es más alta de lo que sería si no hubiera atmósfera. La atmósfera terrestre tiene el mismo efecto que un invernadero, de allí surge el término efecto invernadero.

Se dice que el efecto invernadero ha llegado a ser más acentuado durante el siglo veinte.

Es un hecho que la temperatura promedio de la atmósfera de la tierra se ha incrementado. En periódicos y revistas, el incremento de las emisiones de dióxido de carbono se ha revelado como la principal fuente de aumento de la temperatura en el siglo veinte.

Un estudiante llamado Andrés empezó a interesarse en la posible relación existente entre temperatura promedio de la atmósfera terrestre y las emisiones de dióxido de carbono en la Tierra.

En una biblioteca, él analiza las siguientes dos gráficas.

LAS PRUEBAS

Emisiones de dióxido de carbono (miles de millones de toneladas por año)



Promedio de la temperatura de la atmósfera de la Tierra (°C)



De estas dos gráficas, Andrés concluye que es cierto que el incremento en el promedio de temperatura de la atmósfera de la tierra es debido al incremento en la emisión de dióxido de carbono.

Pregunta 1.

¿Qué es lo que en las gráficas sustenta la conclusión de Andrés?

.....

.....

Clasificación de la pregunta

Tipo de conocimiento	Epistémico
Competencia	Explicación de fenómenos científicamente
Contexto	Ambiental, global
Demanda cognitiva	Media

Pregunta 2.

Otra estudiante, Jeanne, no está de acuerdo con la conclusión de André. Ella compara las dos gráficas y dice que algunas partes de las gráficas no sustentan la conclusión de él.

Dé un ejemplo de una parte de las gráficas que no sustentan la conclusión de André. Explique su respuesta.

.....

.....

.....

Clasificación de la pregunta

Tipo de conocimiento	Epistémico
Competencia	Explicación de fenómenos científicamente
Contexto	Ambiental, global
Demanda cognitiva	Media

Pregunta 3.

André insiste en su conclusión de que el incremento en el promedio de la temperatura de la atmósfera de la Tierra es causado por el incremento en las emisiones de dióxido de carbono. Pero Jeanne piensa que esa conclusión es prematura. Ella dice: *“Antes de aceptar esta conclusión, debes estar seguro de que otros factores que podrían influir en el efecto invernadero son constantes”*.

Nombre uno de los factores a los que se refiere Jeanne.

.....

Clasificación de la pregunta

Tipo de conocimiento	De procedimientos
Competencia	Explicación de fenómenos científicamente
Contexto	Ambiental, global
Demanda cognitiva	Media

Las pantallas a continuación ilustran la forma en que la pregunta **Invernadero** será presentada en un ambiente de computador. El texto y las gráficas son esencialmente las mismas, ajustándose para estudiantes que utilicen el cambio de página en la parte superior derecha de la pantalla para ver estos.

EFFECTO INVERNADERO presentado en pantalla página 1: Insumos

PISA 2015

Efecto Invernadero
introducción

El Efecto Invernadero: Verdad o Ficción?

El Efecto Invernadero: Verdad o Ficción?

Los seres vivos necesitan energía para sobrevivir. La energía que sostiene la vida en la Tierra viene del Sol, el cual irradia energía al espacio debido a su alta temperatura. Una muy pequeña proporción de esta energía llega a la Tierra.

La atmósfera de la Tierra actúa como una sabana protectora sobre la superficie de nuestro planeta, previniendo las variaciones en temperatura que existirían en un mundo sin aire. La mayoría de la energía que viene del Sol pasa a través de la atmósfera terrestre. La Tierra absorbe algo de esta energía, y alguna es reflejada desde la superficie terrestre. Parte de esta energía reflejada es absorbida por la atmósfera.

Como resultado de esto, la temperatura promedio sobre la superficie de la Tierra es mayor que si no hubiera atmósfera. La atmósfera tiene el mismo efecto que un invernadero, de ahí el término Efecto Invernadero.

El Efecto Invernadero ha sido más pronunciado durante el siglo XX.

Es un hecho que la temperatura promedio de la Tierra se ha incrementado. En periódicos y revistas el incremento de emisiones de dióxido de carbono es usualmente referido como la principal fuente del aumento de temperatura en el siglo XX.

EFFECTO INVERNADERO presentado en pantalla página 2: Insumos

PISA 2015

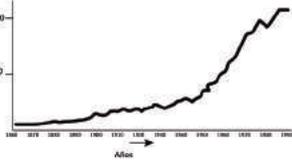
Efecto Invernadero
Introducción

Haga click en Siguiente para ver la primera pregunta

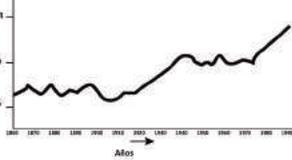
Un estudiante llamado André se interesa en la posible relación entre la temperatura promedio de la atmósfera de la Tierra y las emisiones de Dióxido de Carbono en la Tierra.

En una biblioteca se encuentra con estos dos gráficos:

Curva 1:
Eje Y: Emisiones de Dióxido de carbono (Miles de millones de toneladas por año)
Eje X: Años



Curva 2:
Eje Y: Temperatura promedio de la atmósfera de la Tierra (°C)
Eje X: Años



André concluye de estas dos gráficas que es cierto que el incremento en la temperatura promedio de la atmósfera de la Tierra se debe a un incremento en las emisiones de dióxido de carbono.

EFFECTO INVERNADERO presentado en pantalla: Pregunta 1

PISA 2015

? ← →

Efecto Invernadero
Pregunta 1/3

Escriba su respuesta a la siguiente pregunta.

Que elementos de las gráficas respaldan la conclusión de André?

2

El Efecto Invernadero: Verdad o Ficción?

Los seres vivos necesitan energía para sobrevivir. La energía que sostiene la vida en la Tierra viene del Sol, el cual irradia energía al espacio debido a su alta temperatura. Una muy pequeña proporción de esta energía llega a la Tierra.

La atmósfera de la Tierra actúa como una sabana protectora sobre la superficie de nuestro planeta, previniendo las variaciones en temperatura que existirían en un mundo sin aire. La mayoría de la energía que viene del Sol pasa a través de la atmósfera terrestre. La Tierra absorbe algo de esta energía, y alguna es reflejada desde la superficie terrestre. Parte de esta energía reflejada es absorbida por la atmósfera.

Como resultado de esto, la temperatura promedio sobre la superficie de la Tierra es mayor que si no hubiera atmósfera. La atmósfera tiene el mismo efecto que un invernadero, de ahí el término Efecto Invernadero.

El Efecto Invernadero ha sido más pronunciado durante el siglo XX.

Es un hecho que la temperatura promedio de la Tierra se ha incrementado. En periódicos y revistas el incremento de emisiones de dióxido de carbono es usualmente referido como la principal fuente del aumento de temperatura en el siglo XX.

EFFECTO INVERNADERO presentado en pantalla: Pregunta 2

PISA 2015

? ← →

Efecto Invernadero
Pregunta 2/3

Escriba su respuesta a la siguiente pregunta:

Otra estudiante, Jeanne, no está de acuerdo con la conclusión de André. Ella compara las dos gráficas y dice que algunas partes de las gráficas no respaldan su conclusión.

De un ejemplo de la parte de las gráficas que no respaldan la conclusión de André. Explique su respuesta.

2

El Efecto Invernadero: Verdad o Ficción?

Los seres vivos necesitan energía para sobrevivir. La energía que sostiene la vida en la Tierra viene del Sol, el cual irradia energía al espacio debido a su alta temperatura. Una muy pequeña proporción de esta energía llega a la Tierra.

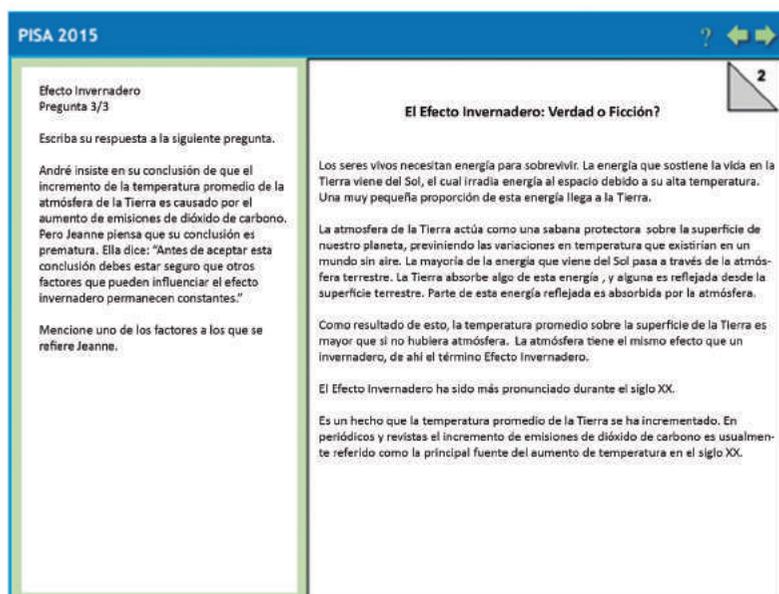
La atmósfera de la Tierra actúa como una sabana protectora sobre la superficie de nuestro planeta, previniendo las variaciones en temperatura que existirían en un mundo sin aire. La mayoría de la energía que viene del Sol pasa a través de la atmósfera terrestre. La Tierra absorbe algo de esta energía, y alguna es reflejada desde la superficie terrestre. Parte de esta energía reflejada es absorbida por la atmósfera.

Como resultado de esto, la temperatura promedio sobre la superficie de la Tierra es mayor que si no hubiera atmósfera. La atmósfera tiene el mismo efecto que un invernadero, de ahí el término Efecto Invernadero.

El Efecto Invernadero ha sido más pronunciado durante el siglo XX.

Es un hecho que la temperatura promedio de la Tierra se ha incrementado. En periódicos y revistas el incremento de emisiones de dióxido de carbono es usualmente referido como la principal fuente del aumento de temperatura en el siglo XX.

EFFECTO INVERNADERO presentado en pantalla: Pregunta 3



The screenshot shows a digital interface for a PISA 2015 assessment question. The interface is divided into two main sections. The left section, titled 'Efecto Invernadero Pregunta 3/3', contains the question text and instructions. The right section, titled 'El Efecto Invernadero: Verdad o Ficción?', contains the background information for the question. The interface includes a blue header with 'PISA 2015' and navigation icons, and a small '2' in the top right corner of the question area.

Efecto Invernadero
Pregunta 3/3

Escriba su respuesta a la siguiente pregunta.

André insiste en su conclusión de que el incremento de la temperatura promedio de la atmósfera de la Tierra es causado por el aumento de emisiones de dióxido de carbono. Pero Jeanne piensa que su conclusión es prematura. Ella dice: "Antes de aceptar esta conclusión debes estar seguro que otros factores que pueden influenciar el efecto invernadero permanecen constantes."

Mencione uno de los factores a los que se refiere Jeanne.

El Efecto Invernadero: Verdad o Ficción?

Los seres vivos necesitan energía para sobrevivir. La energía que sostiene la vida en la Tierra viene del Sol, el cual irradia energía al espacio debido a su alta temperatura. Una muy pequeña proporción de esta energía llega a la Tierra.

La atmósfera de la Tierra actúa como una sabana protectora sobre la superficie de nuestro planeta, previniendo las variaciones en temperatura que existirían en un mundo sin aire. La mayoría de la energía que viene del Sol pasa a través de la atmósfera terrestre. La Tierra absorbe algo de esta energía, y alguna es reflejada desde la superficie terrestre. Parte de esta energía reflejada es absorbida por la atmósfera.

Como resultado de esto, la temperatura promedio sobre la superficie de la Tierra es mayor que si no hubiera atmósfera. La atmósfera tiene el mismo efecto que un invernadero, de ahí el término Efecto Invernadero.

El Efecto Invernadero ha sido más pronunciado durante el siglo XX.

Es un hecho que la temperatura promedio de la Tierra se ha incrementado. En periódicos y revistas el incremento de emisiones de dióxido de carbono es usualmente referido como la principal fuente del aumento de temperatura en el siglo XX.

D. Prueba de solución de problemas en forma colaborativa

La colaboración se define como una actividad coordinada y sincrónica, que es el resultado de intentos continuos para construir y mantener una visión compartida de un problema. La colaboración tiene varias ventajas respecto a los esquemas de solución individual de los problemas, pues permiten:

- una división efectiva del trabajo;
- la incorporación de información de múltiples fuentes de conocimiento, perspectivas y experiencias;
- mejora de la creatividad y la calidad de las soluciones estimuladas por las ideas de los demás integrantes del grupo.

De esta manera, la competencia de solución de problemas en forma colaborativa se define como la capacidad que tiene un individuo de comprometerse en un proceso en el cual dos o más partes intentan resolver un problema compartiendo opiniones y esfuerzos para generar una solución, aunando conocimientos y habilidades para alcanzar esa solución.

Esta definición incorpora tres competencias principales de la solución de problemas de forma colaborativa:

- Establecer y mantener una comprensión compartida.
- Tomar las acciones apropiadas para resolver un problema.
- Establecer y mantener la organización del equipo.

La solución de problemas en forma colaborativa es una habilidad crítica y necesaria en los ambientes educativos y en el campo laboral. Mientras la solución de problemas se definió en PISA 2012 como el trabajo de un individuo resolviendo él solo situaciones problema en los cuales los métodos de solución no eran tan obvios, la solución de problemas de forma colaborativa implica que grupos de personas combinan sus conocimientos y esfuerzos y trabajan juntos en la resolución de situaciones problemáticas.

En PISA 2015, la evaluación supone que la mayoría de estudiantes de 15 años de edad tienen suficientes conocimientos y habilidades sociales para hacer un trabajo colaborativo en la solución de problemas.

1. Dimensiones de la evaluación

PISA 2012 estructuró 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 solución de problemas. Estas dimensiones son igualmente relevantes para la evaluación de solución de problemas en forma colaborativa en PISA 2015.

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 identifican dos (2) dimensiones que aseguran que las tareas se inscriben en un rango de contextos que resultan auténticos y de interés para los estudiantes de 15 años de edad: 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 se requiere 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 relacionados 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, se clasificaría como tecnológico y personal; el contexto de una pregunta que pide la elaboración de una lista de integrantes de un equipo de basquetbol se clasificaría como no tecnológico y social.

La evaluación PISA 2015 para solución de problemas en forma colaborativa se centra en dar un mayor alcance a las competencias colaborativas que a las competencias para solucionar problemas de forma individual. Por tanto, el nivel de dificultad de los problemas varía (alto, medio, bajo) respecto a las habilidades de colaboración; las habilidades para solucionar el problema se ubican en un rango de dificultad entre medio y bajo.

Los escenarios del problema y los contextos en los cuales se resuelve tienen un número de dimensiones psicológicas que pueden afectar el tipo de colaboración del estudiante y los procesos en la evaluación. Estas dimensiones consideran el escenario del problema por resolver, la disponibilidad de información, las relaciones entre los miembros del grupo y los tipos de problema.

El cuadro 5 presenta las dimensiones del contexto definidas para evaluar la solución de problemas en forma colaborativa.



Cuadro 5. Dimensiones del contexto definidas en la solución de problemas en forma colaborativa, en PISA 2015

Contexto	Dimensión	Estados
Escenarios del problema	Tipo de tareas	Por ejemplo: rompecabezas, construcción del consenso, negociación
	Ambiente	Privado versus público. Tecnológico versus no tecnológico Académico (formal) versus no académico (informal).
	Contenido del dominio	Por ejemplo: matemáticas, ciencia, lectura, medio ambiente, comunidad, política.
Competencia de los equipos	Tamaño del grupo	Dos (2) o más (incluido el estudiante).
	Simetría del estatus de los integrantes del equipo.	Simétrica versus asimétrica
	Simetría de los papeles: rango de acciones disponibles para cada integrante del equipo.	Simétrica versus asimétrica
Características de la tarea	Apertura (véase PISA PS 2012).	Bien definido versus mal definido
	Disponibilidad de información: ¿recibe el estudiante toda la información necesaria de una sola vez? (véase PISA PS 2012).	Estático versus dinámico.
	Interdependencia (el estudiante A no puede resolver el problema, si el estudiante B no actúa).	Baja o alta
	Simetría de las metas.	Grupal versus individual.
	Distancia a la solución (desde el estado inicial hasta el logro de la meta).	Pequeña, mediana o grande.
Medio	Riqueza semántica.	Baja o alta
	Capacidad de hacer referencia al mundo externo.	Baja o alta
	Costo del medio de comunicación de la interdependencia básica (el estudiante A no puede resolver el problema, si el estudiante B no actúa).	Baja o alta
	Espacio del problema: ¿consigue el estudiante la información sobre las acciones de los demás estudiantes?	Explícito versus implícito

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 cuándo hay una falla o cuándo 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 la resolución del 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 solución de problemas

En la evaluación, PISA ha identificado y definido tres (3) competencias principales en la solución de problemas en forma colaborativa. Estas competencias se combinan con cuatro (4) procesos individuales de solución de problemas para formar una matriz de habilidades específicas. Las habilidades específicas están asociadas con acciones, procesos y estrategias que definen las capacidades del estudiante.

El cuadro 6 muestra las habilidades de solución de problemas en forma colaborativa como una matriz de procesos que incorpora los procesos individuales de solución de problemas según el marco Solución de problemas de PISA 2012 e ilustra cómo cada uno interactúa con los tres procesos de colaboración definidos.

Cuadro 6. Matriz de las competencias solución de problemas en forma colaborativa, en PISA 2015

	(1) Establecer y mantener una comprensión compartida	(2) Empezar acciones para resolver el problema	(3) Establecer y mantener la organización del equipo
(A) Exploración y comprensión	(A1) Descubrir las perspectivas y habilidades de los integrantes del equipo.	(A2) Descubrir el tipo de interacción colaborativa para resolver el problema y las metas.	(A3) Comprensión de los roles para resolver el problema.
(B) Representación y formulación	(B1) Construir una representación y negociación compartida de los significados del problema (bases comunes).	(B2) Identificar y describir las tareas por realizar.	(B3) Describir los papeles y la organización del equipo (protocolo de comunicaciones/reglas del juego).
(C) Planeación y ejecución	(C1) Comunicación con los integrantes del equipo de trabajo sobre las acciones que se están haciendo y las acciones por realizar.	(C2) Aprobación de planes.	(C3) Seguir las reglas del juego (por ejemplo, motivar a otros integrantes del equipo para que cumplan sus tareas).
(D) Revisión y reflexión	(D1) Monitorear y reparar la comprensión compartida.	(D2) Monitorear los resultados de las acciones y evaluar el éxito de la resolución del problema.	(D3) Monitorear, dar la retroalimentación y adaptar la organización y los papeles del equipo de trabajo.

Procesos de solución 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 sub-metas, 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.

Procesos de colaboración

La definición de la competencia solución de problemas en forma colaborativa incorpora tres (3) habilidades cruciales para solucionar problemas en forma colaborativa:

- § **Establecer y mantener una comprensión compartida.** El estudiante debe tener la capacidad de identificar el conocimiento

compartido (lo que cada uno sabe sobre el problema), las perspectivas de los demás integrantes del grupo y establecer una visión compartida del estado y las actividades del problema. Esta competencia involucra que el estudiante sea consciente de sus capacidades para desarrollar la tarea, el reconocimiento de sus fortalezas y debilidades frente a la tarea y el reconocimiento de las fortalezas y debilidades de los otros integrantes del grupo.

- § **Emprender acciones apropiadas para solucionar el problema.** Se espera que el estudiante sea capaz de identificar el tipo de actividades de colaboración que se necesitan para resolver el problema y para avanzar apropiadamente hacia la solución. Para esto, debe entender las restricciones del problema, definir metas con el equipo para la solución, adelantar acciones respecto a las tareas y monitorear los resultados en relación con el grupo y las metas del problema. Un estudiante con competencias idóneas para solucionar problemas en forma colaborativa reconoce las restricciones, sigue las reglas importantes del compromiso, resuelve dificultades y evalúa el éxito del plan de resolución del problema.

- § **Establecer y mantener la organización del equipo.** Esta habilidad evalúa la capacidad del estudiante para comprender su papel y los papeles de los demás integrantes del equipo, basado en su conocimiento de quién tiene las competencias para cada tema dentro del grupo: seguir las reglas del juego en sus papeles, monitorear la organización y facilitar los procesos de comunicación cuando hay dificultades, manejar los obstáculos relacionados con el problema y optimizar el desempeño. Un estudiante competente puede asegurar que los integrantes completen sus

tareas y comuniquen la información relevante. Esto incluye la retroalimentación y reflexión sobre el éxito de la organización del grupo en la resolución del problema.

Integradas a estas tres competencias principales, la solución de problemas en forma colaborativa involucra cinco (5) habilidades generales (sociales y cognitivas). Las generales sociales incluyen:

- § **Participación y cooperación.** Capacidad de participar como miembro de un grupo y de aportar conocimientos.
- § **La toma de perspectiva.** Capacidad para situarse en la posición del otro, que puede conducir a la adaptación y modificación de la comunicación para tener en cuenta la perspectiva del otro.
- § **Regulación social.** Ejemplo de ellos es la negociación y la resolución de conflictos o malentendidos.

Las habilidades generales cognitivas incluyen:

- § **Regulación de tareas.** Identificación del contexto del problema: su descripción, sus objetivos, sus necesidades y sus recursos; una comprensión clara del espacio del problema es el soporte de las habilidades de la regulación social: ser consciente del espacio del problema proporciona una estructura dentro de la cual los alumnos pueden ubicarse ellos mismos e identificar las necesidades de conocimientos o recursos de cada uno.
- § **Construcción del conocimiento.** Se combinan las contribuciones únicas de información, habilidades o recursos para contribuir a una solución del problema.

2. Ejemplos de preguntas

En esta unidad, el evaluado y Abby (un agente de computador) colaboran para encontrar las condiciones óptimas para la vida de los peces en un acuario.

The screenshot shows a digital interface for a PISA 2015 task. At the top, it says 'PISA 2015' and 'NOMBRE DE LA UNIDAD: El Acuario'. There are navigation icons (back, forward, search) and a question mark. The main content area is divided into two parts. The left part contains text instructions: 'Tu colegio ha adquirido un nuevo acuario para iluminar el área de la recepción. Tú y tu compañera de clase Abby han sido invitadas para instalar el tanque.', 'Tu tarea es trabajar con Abby para encontrar las condiciones más favorables para la vida de los peces en el acuario. Nota: Tendrás solamente 5 oportunidades.', 'La siguiente pantalla te dará las instrucciones de cómo trabajar con Abby.', and 'Selecciona la flecha → en la barra azul ubicada en la parte superior para continuar la introducción.' The right part is a large empty rectangular area, likely for a simulation or interaction, with a small '2' in the top right corner.

PISA 2015 NOMBRE DE LA UNIDAD: El Acuario ? ← →

Introducción

Aprende cómo conversar con tu compañera de clase Abby.

CHAT

Tu conversación con Abby será mostrada aquí.

Necesitarás seleccionar frases de las opciones disponibles para hablar con Abby y para hacerle preguntas.

Veamos cómo funciona esto.

Selecciona la flecha → para continuar la introducción.

2

PISA 2015 NOMBRE DE LA UNIDAD: El Acuario ? ← →

Aprende cómo trabajar con el panel de control del Acuario

Conversación

 **Tu** Hola Abby!

 **Abby** Hola! Estás lista?

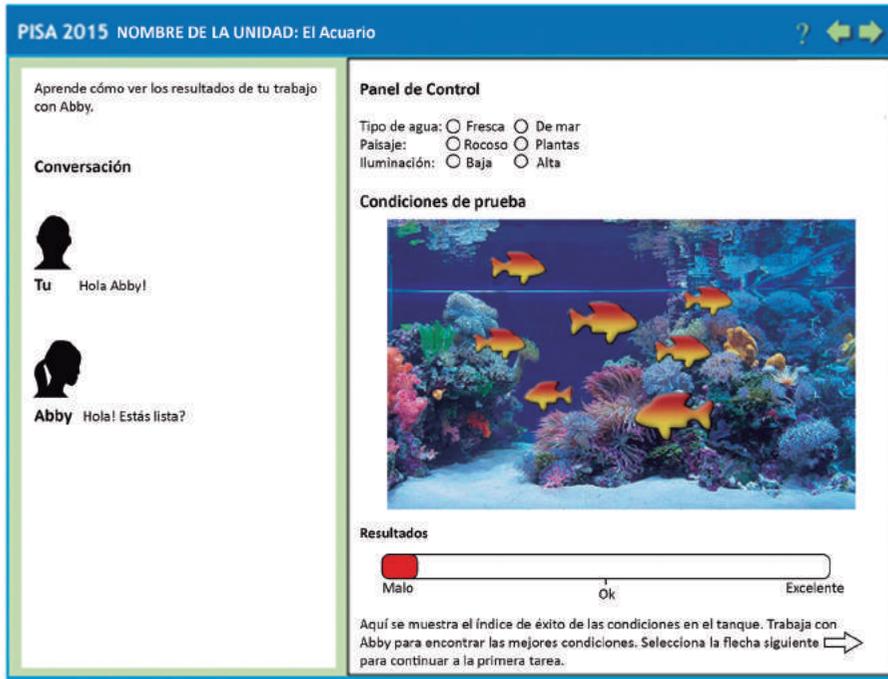
Panel de Control

El panel de control te permite cambiar las condiciones en el acuario. Abby tiene un panel de control diferente.

Tipo de agua: Fresca De mar
 Paisaje: Rocoso Plantas
 Iluminación: Baja Alta

Selecciona las "Condiciones de prueba" para continuar con la introducción.

Condiciones de prueba



Descripción de las tareas de la unidad

TAREA 1. Establecer una comprensión compartida

Actividad

Pregunta 1: El evaluado tiene que descubrir qué controles de Abby son para preguntarle a ella. Si el evaluado pregunta, Abby comparte su pantalla (y recibe un punto por su habilidad). Si el evaluado no contesta y trata de moverse demasiado rápido a acciones, Abby realizará un rescate y ofrecerá compartir su pantalla (y el evaluado recibirá 0 puntos por su habilidad).

Pregunta 2: El evaluado elige compartir su botón de pantalla como reciprocidad y permite a Abby ver sus controles. Si el evaluado no ejecuta la acción (ej. en cierto tiempo), entonces Abby entrará otra vez.

Pregunta 3: El evaluado ofrece un plan de cómo alcanzar la solución óptima y pregunta a Abby su punto de vista. Si el evaluado no da una idea, entonces Abby entra. Si aún no se da una idea, ella sugerirá su propia idea.

Pregunta 4: El evaluado tiene que asegurarse que Abby está de acuerdo (ej. Monitorea la comprensión compartida) antes de seleccionar la siguiente opción, buscando las nuevas condiciones para los peces. Si el evaluado no escoge la siguiente, entonces Abby rescata y pregunta, solicita o anima al evaluado a hacer algo. Cuando el evaluado seleccione Siguiente, de repente le preguntan si ambos integrantes del grupo están listos para iniciar la siguiente tarea. Si el evaluado no estuvo de acuerdo con Abby, ella puede interrumpir aquí y el evaluado puede arreglar antes de seleccionar Si para continuar.

Punto de encuentro

El evaluado puede ver el control de Abby y viceversa. El evaluado y el agente han decidido un plan.

Habilidades de solución de problemas en forma colaborativa presentes en la pregunta con la tarea

(A1) Descubrir perspectivas y habilidades de

los miembros del grupo; (A2) Descubrir el tipo de interacción colaborativa para solucionar el problema de acuerdo con los objetivos; (C1) Comunicación con los miembros del grupo acerca de las acciones a ser ejecutadas; (B1) Construcción de una representación compartida y negociación del significado del problema (área común).

La siguiente figura ilustra la tarea 1.

PISA 2015 NOMBRE DE LA UNIDAD: El Acuario

Tarea 1 de 7
Tú y Abby tienen 3 minutos para decidir cómo encontrarán las mejores condiciones para que los peces vivan en el acuario. Empieza conversando con Abby.

Conversación

Tu Yo trataré de trabajar con mi panel de control

Abby Espera – déjame primero compartir mi panel de control contigo. Puedes verlo? Escoge "Compartir" así yo podré ver el tuyo.

Tu Genial ¡ Ahora será más fácil

Abby Qué debemos hacer ahora?

Tu * Estás lista para empezar?

- Vamos a jugar con el panel de control.
- Vamos a cambiar el paisaje

Panel de Control

Tipo de agua: Fresca De mar
 Paisaje: Rocoso Plantas
 Iluminación: Baja Alta

Panel de Control de Abby

Tipo de comida: Seca Bloques de comida
 Peces: Pocos Muchas
 Temperatura: Baja Alta

Condiciones de prueba

Resultados

Malo Ok Excelente

TAREA 2. Representación de planes y monitoreo de resultados

Actividad

Pregunta 1: El evaluado monitorea si Abby siguió el plan discutido, mientras los controles de Abby muestran que ella no lo siguió. El evaluado comparte su comprensión del resultado (condiciones de los peces).

Pregunta 2: El evaluado tiene que proponer un

plan de cómo proceder (e.g. "vamos a cambiar esta variable"). Si el evaluado no propone una idea, entonces Abby puede proponerla. Si después de esto aún no se plantea una idea, entonces Abby sugerirá su propia idea.

Pregunta 3: El evaluado pregunta a Abby su punto de vista antes de implementar el plan. Si el evaluado no pregunta, entonces Abby compartirá su perspectiva con él.



Punto de encuentro

Hay un cambio en las variables del acuario. Se presentan los resultados de la prueba.

Habilidades de solución de problemas en forma colaborativa evaluadas

(A1) Descubrir perspectivas y habilidades de los miembros del grupo; (A2) Descubrir el tipo

de interacción colaborativa para solucionar el problema de acuerdo con los objetivos; (C1) Comunicación con los miembros del grupo acerca de las acciones a ser ejecutadas; (B1) Construcción de una representación compartida y negociación del significado del problema (área común).

La siguiente figura ilustra la tarea 2.

PISA 2015 NOMBRE DE LA UNIDAD: El Acuario

Tu y Abby tienen 5 intentos para encontrar las mejores condiciones para que los peces vivan en el acuario.

Conversación

Abby: Esto no es genial! Qué debemos hacer ahora?

Tu: Vamos a cambiar la temperatura

Abby: Espera, No estoy segura que esa sea la estrategia correcta

Tu: * Por qué piensas eso?

- Vamos a cambiar el paisaje
- Yo se que esto es lo correcto de hacer.

Panel de Control

Tipo de agua: Fresca De mar
 Paisaje: Rocoso Plantas
 Iluminación: Baja Alta

Panel de Control de Abby

Tipo de comida: *Seca *Bloques de comida
 Peces: *Pocos *Muchos
 Temperatura: *Baja *Alta

Condiciones de prueba



Resultados

Malo Ok Excelente

Resultados: Estas condiciones son adecuadas, pero pueden ser mejores.

TAREA 3. Monitoreo y solución de la comprensión compartida

Actividad

Pregunta 1: El evaluado implementa el plan discutido con Abby y monitorea si Abby sigue este plan. Los controles de Abby muestran que ella está siguiendo el plan.

Pregunta 2: El evaluado comparte su comprensión del resultado (condiciones de los peces).

Pregunta 3: El evaluado soluciona la confusión de Abby sobre el resultado.

Pregunta 4: El evaluado tiene que ofrecer un plan de cómo proceder (e.g. “vamos a cambiar esta variable para empezar”). Si el evaluado no da una idea, entonces Abby puede darla. Si todavía no se plantea una idea, Abby sugerirá una idea suya.

Pregunta 5: El evaluado pregunta a Abby su punto de vista antes de implementar el plan. Si él

no lo hace, Abby compartirá su perspectiva con el evaluado.

Punto de encuentro

Hay un cambio en las variables del acuario. Los resultados de la prueba son presentados.

Habilidades de solución de problemas en forma colaborativa evaluadas a través de las preguntas con la tarea

(C2) Presentación de planes; (D2) Monitoreo de

los resultados de las acciones y evaluación del éxito en la solución del problema; (D1) Monitoreo y solución de la comprensión compartida; (C1) Comunicación con los miembros del grupo acerca de las acciones a ser ejecutadas; (B1) Construcción de una representación compartida y negociación del significado del problema (área común).

La siguiente figura ilustra la tarea 3.

PISA 2015 NOMBRE DE LA UNIDAD: El Acuario

Tarea 4 de 7

Tu y Abby tienen 5 intentos para encontrar las mejores condiciones para que los peces vivan en el acuario.

Conversación

Abby Vamos a cambiar el paisaje de nuevo. Los resultados fueron mucho mejores para paisaje rocoso.

Tu * Estas en lo correcto. Lo cambiaré.

- Por qué piensas eso?
- No, los resultados con ambiente de plantas fueron mejores.

Panel de Control

Tipo de agua: Fresca De mar
 Paisaje: Rocoso Plantas
 Iluminación: Baja Alta

Panel de Control de Abby

Tipo de comida: *Seca *Bloques de comida
 Peces: *Pocos *Muchos
 Temperatura: *Baja *Alta

Condiciones de prueba

Resultados

Malo Ok Excelente

Resultados: Estas condiciones son adecuadas, pero pueden ser mejores.

TAREAS 4 - 6.

Estas son presentadas solo si aplica, dependiendo del desempeño del evaluado.

Actividad

Optimizar la estrategia para solucionar el problema.

Pregunta 1: El evaluado implementa el plan como fue discutido con Abby y monitorea si Abby siguió el plan como fue hablado.

Los controles de Abby muestran que ella está siguiendo el plan.

Pregunta 2: El evaluado comparte su comprensión del resultado (condiciones de los peces).



Pregunta 3: El evaluado tiene que proponer un plan de cómo proceder (e.g. “vamos a cambiar esta variable”). Si el evaluado no plantea una idea, entonces Abby puede proponer. Si todavía no se sugiere una idea, Abby sugerirá su propia idea.

Pregunta 4: El evaluado pregunta a Abby su punto de vista antes de implementar el plan. Si el evaluado no lo hace, Abby comparte su perspectiva con el evaluado.

Punto de encuentro

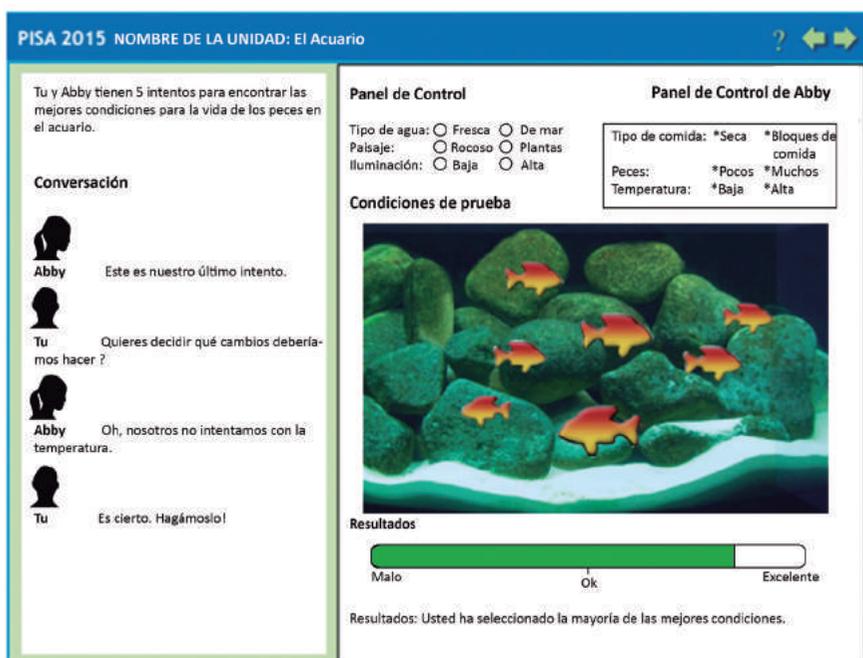
Hay un cambio en las variables del acuario. Los resultados de la prueba son presentados.

Habilidades de solución de problemas en forma colaborativa evaluadas a través de las preguntas con la tarea

(C2) Presentación de planes; (D2) Monitoreo de los resultados de las acciones y evaluación del éxito en la solución del problema; (C1) Comunicación con los miembros del grupo acerca de las acciones a ser ejecutadas.

Como los evaluados pueden realizar múltiples intentos de optimizar la estrategia para solucionar el problema, ellos recibirían puntajes basados en el número de intentos con los pocos intentos resultantes en los puntajes más altos (0 – 2) para C2. Adicionalmente, los evaluados recibirían el puntaje máximo obtenido a través de los intentos para las habilidades D2 y C1.

La siguiente figura ilustra las Tareas 4 – 6:



TAREA 7: Hacer retroalimentación

Actividad

Preguntas 1: El evaluado hace retroalimentación reflexiva sobre su trabajo con Abby. Se le solicitan más sugerencias al método colaborativo para promover la cooperación con Abby en el desarrollo de la tarea (e.g. habla más con Abby).

Punto de encuentro

Abby y el evaluado dan retroalimentación sobre el trabajo colaborativo.

Habilidades de solución de problemas en forma colaborativa evaluadas a través de las preguntas con la tarea

(D3) Monitoreo, retroalimentación y adaptación de la organización grupal y los roles.

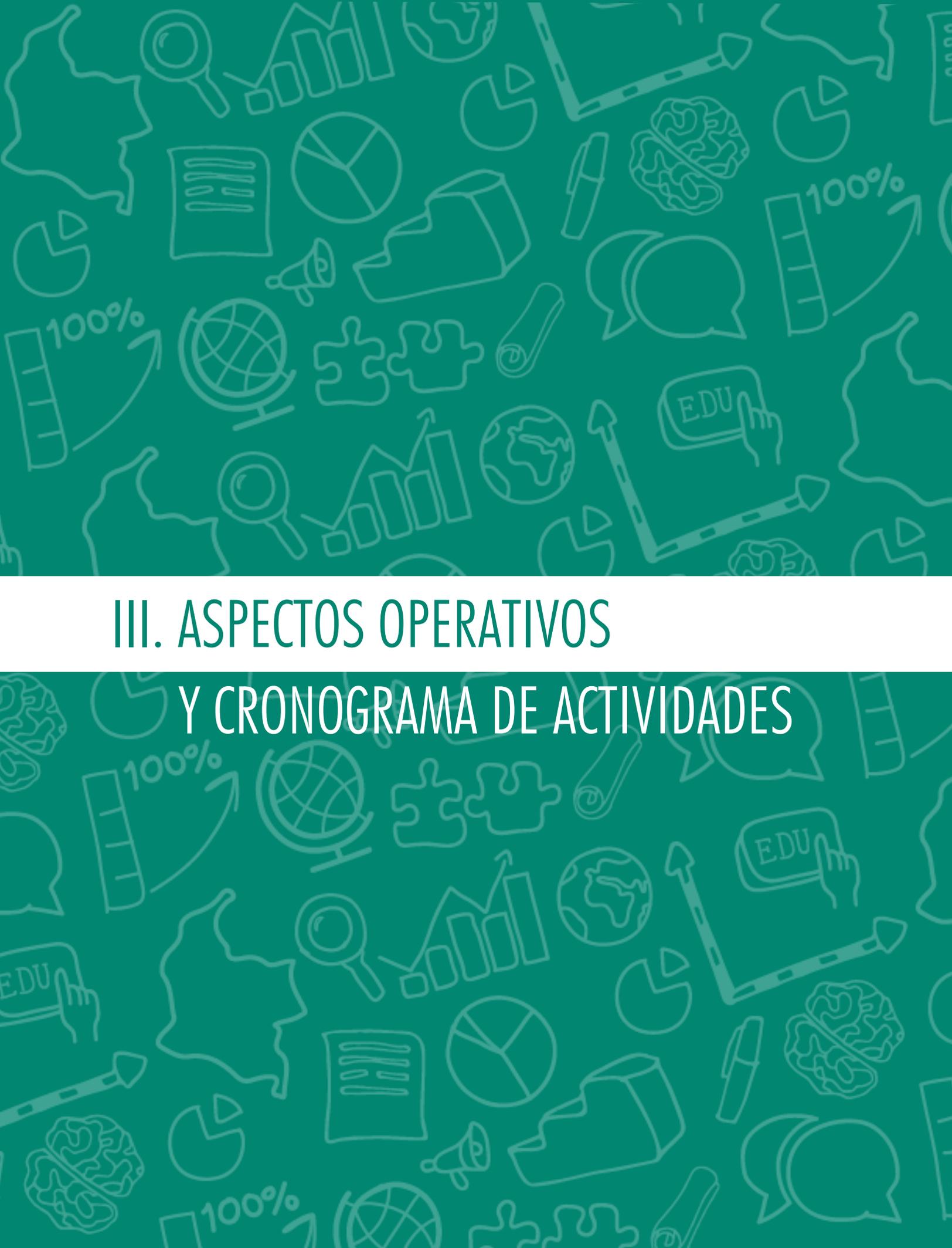
La pregunta es presentada en un formato de opciones múltiples. Hay una sola respuesta óptima, la cual da créditos completos. Algunas de las otras opciones recibirían crédito parcial y algunas no recibirían créditos.

La figura siguiente ilustra la Tarea 7:

The screenshot shows a digital assessment interface for PISA 2015. At the top, it reads 'PISA 2015 NOMBRE DE LA UNIDAD: El Acuario'. The main content area is divided into two columns. The left column is titled 'Tarea 7 de 7' and contains the text: 'Esta es tu oportunidad de hacer retroalimentación a tu trabajo con Abby.' The right column is titled 'Qué harías de manera diferente en tu trabajo con Abby para tareas semejantes?' and contains four multiple-choice options:

- Hablaría menos con Abby
- Hablaría más con Abby
- Sería más decidida
- Nada, lo hicimos bien





III. 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 efectúa el procesamiento.

A. Cronograma de actividades

La aplicación de los instrumentos de evaluación del Estudio Principal de PISA 2015 se realizará los días 05 y 06 de mayo de 2015.

En el cuadro 7 se relacionan las principales actividades previas y posteriores a la aplicación del proyecto en el país.

Cuadro 7. Cronograma de actividades

	Duración
Revisión de instrumentos y materiales de aplicación	Diciembre 2014
Muestreo	Diciembre 2014
Divulgación	Marzo – abril 2015
Aplicación	Mayo 2015
Codificación y digitación	Junio 2015
Remisión de datos de procesamiento	Agosto 2015

B. Selección de la muestra

Según lo establecido en los estándares internacionales del proyecto, la muestra nacional para el estudio principal está integrada por 384 instituciones educativas, incluidas las sobremuestras en cuatro ciudades: Bogotá, Cali, Medellín y Manizales.

Cuadro 8. Cantidad de instituciones en la muestra nacional

Muestra nacional y sobremuestras	Cantidad Instituciones
Resto del País	162
Manizales	57
Medellín	53
Cali	59
Bogotá	53

La distribución de los planteles, de acuerdo con su zona de ubicación (urbana o rural) y naturaleza (oficial o no oficial), se presenta en el cuadro 8.

Por cada institución participante, 42 estudiantes matriculados entre 7o. y 11o. grados, nacidos en 1999, responderán por primera vez la totalidad de la prueba en computador y conformarán así una muestra que superará los 14.000 estudiantes

Cuadro 9. Cantidad de instituciones por zona y sector

Zona	Sector	Cantidad Instituciones
Rural	No Oficial	3
Rural	Oficial	56
Urbano	No Oficial	106
Urbano	Oficial	219

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 2015.

ASPECTOS OPERATIVOS Y CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

En el cuadro 10 se presenta el número de instituciones seleccionadas, discriminado en 28 departamentos participantes y 124 municipios.

Cuadro 10. Número de instituciones educativas participantes, discriminado por departamento y municipio

Departamento	Municipio	Cantidad Instituciones por Municipio
AMAZONAS	MIRITI - PARANÁ	1
	ANDES	1
	BELLO	1
	BELMIRA	1
	CAUCASIA	1
	CIUDAD BOLÍVAR	1
	COPACABANA	1
	EL CARMEN DE VIBORAL	1
ANTIOQUIA	EL SANTUARIO	1
	GRANADA	1
	ITUANGO	1
	MACEO	1
	MEDELLÍN	53
	PUERTO BERRÍO	1
	SABANETA	1
	SANTAFÉ DE ANTIOQUIA	1
	URRAO	1
	YONDÓ	1
ATLÁNTICO	BARANOA	1
	BARRANQUILLA	6
	MALAMBO	1
	PUERTO COLOMBIA	1
	SABANALARGA	1
	SOLEDAD	4
BOGOTÁ	BOGOTÁ	53



BOLÍVAR	CARTAGENA	4
	MAGANGUÉ	1
	MAHATES	1
	SANTA ROSA DEL SUR	1
	TURBACO	1
Departamento	Municipio	Cantidad Instituciones por Municipio
BOYACÁ	DUITAMA	2
	NOBSA	1
	RÁQUIRA	1
	SOGAMOSO	2
	TÓPAGA	1
CALDAS	AGUADAS	1
	MANIZALES	57
	NEIRA	1
	PALESTINA	1
	SAMANÁ	1
CAQUETÁ	FLORENCIA	1
CASANARE	SÁCAMA	1
	YOPAL	1
CAUCA	CAJIBÍO	1
	MIRANDA	1
	POPAYÁN	2
CESAR	AGUACHICA	3
	ASTREA	1
	BOSCONIA	1
	CHIRIGUANÁ	1
	CURUMANÍ	1
	VALLEDUPAR	1
CHOCÓ	ACANDÍ	1
	BAHÍA SOLANO	1
	QUIBDÓ	3

ASPECTOS OPERATIVOS Y CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

CÓRDOBA	AYAPEL	1
	CIÉNAGA DE ORO	1
	LORICA	1
	MONTERÍA	1
	PLANETA RICA	3
	PURÍSIMA	1
	TIERRALTA	2
Departamento	Municipio	Cantidad Instituciones por Municipio
CUNDINAMARCA	BOJACÁ	1
	CHAGUANÍ	1
	CHÍA	1
	FACATATIVÁ	2
	FUSAGASUGÁ	1
	GACHETÁ	1
	JUNÍN	1
	LA MESA	1
	MADRID	1
	SOACHA	1
	TOCAIMA	1
	VILLETÁ	1
VIOTÁ	1	
GUAVIARE	SAN JOSÉ DEL GUAVIAR	1
HUILA	NEIVA	1
	PITALITO	2
	TERUEL	1
LA GUAJIRA	MAICAO	2
	RIOHACHA	2
MAGDALENA	ALGARROBO	1
	ARACATACA	1
	ARIGUANÍ	1
	EL BANCO	1
	GUAMAL	1
	NUEVA GRANADA	1
	SANTA MARTA	3
	ZONA BANANERA	1
META	RESTREPO	1
	VILLAVICENCIO	2



NARIÑO	CÓRDOBA	1
	IPIALES	2
	LEIVA	1
	PASTO	2
	SAMANIEGO	1
	SANTA BÁRBARA	1
	TUMACO	1
Departamento	Municipio	Cantidad Instituciones por Municipio
NORTE SANTANDER	CÚCUTA	5
	PAMPLONA	1
PUTUMAYO	ORITO	1
	PUERTO ASÍS	2
QUINDÍO	ARMENIA	1
	CALARCA	2
RISARALDA	PEREIRA	1
SANTANDER	BARBOSA	1
	BUCARAMANGA	1
	FLORIDABLANCA	2
	GALÁN	1
	LEBRÍJA	1
	PIEDRECUESTA	2
	SUAITA	1
SUCRE	GALERAS	1
	SAN ONOFRE	1
	SINCELEJO	2
TOLIMA	IBAGUÉ	3
	MARIQUITA	1

