

Alfabetización matemática en PISA

María Fernanda Mora, Andrés Pinzón, Paola Castro y Carlos Velasco
"una empresa docente" - CIFE
Universidad de los Andes

ASOCOLME, 5 de octubre de 2015

- ▶ ¿Qué son las pruebas PISA?
- ▶ Marco PISA 2003
- ▶ Marco PISA 2012
 - ▶ Estructura del documento
- ▶ Procesos matemáticos
 - ▶ Formular
 - ▶ Emplear
 - ▶ Interpretar

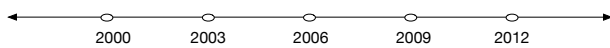
¿Qué son las pruebas PISA?

- ▶ Video

Marco PISA

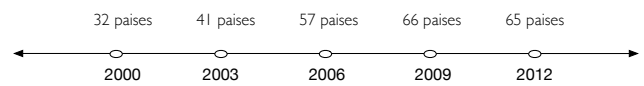
Marco PISA

- ▶ Línea de tiempo

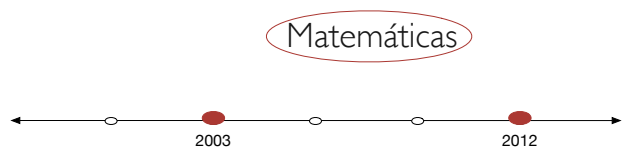


Marco PISA

- ▶ Línea de tiempo



► Línea de tiempo



► Paralelo

| 2003 | 2012 |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Competencia matemática | Alfabetización matemática |
| Matematización | Procesos |
| Competencias | Capacidades matemáticas fundamentales |
| Situaciones y contextos | Contextos |
| Contenido | Contenido |

Alfabetización matemática

PISA 2012

la capacidad del individuo para formular, emplear e interpretar las matemáticas en distintos contextos. Incluye el razonamiento matemático y la utilización de conceptos, procedimientos, datos y herramientas matemáticas para describir, explicar y predecir fenómenos. Ayuda a los individuos a reconocer el papel que las matemáticas desempeñan en el mundo y a emitir los juicios y las decisiones bien fundadas que los ciudadanos constructivos, comprometidos y reflexivos necesitan.

la capacidad del individuo para formular, emplear e interpretar las matemáticas en distintos contextos. Incluye el razonamiento matemático y la utilización de conceptos, procedimientos, datos y herramientas matemáticas para describir, explicar y predecir fenómenos. Ayuda a los individuos a reconocer el papel que las matemáticas desempeñan en el mundo y a emitir los juicios y las decisiones bien fundadas que los ciudadanos constructivos, comprometidos y reflexivos necesitan.

la capacidad del individuo para formular, emplear e interpretar las matemáticas en distintos contextos. Incluye el razonamiento matemático y la utilización de conceptos, procedimientos, datos y herramientas matemáticas para describir, explicar y predecir fenómenos. Ayuda a los individuos a reconocer el papel que las matemáticas desempeñan en el mundo y a emitir los juicios y las decisiones bien fundadas que los ciudadanos constructivos, comprometidos y reflexivos necesitan.

la capacidad del individuo para formular, emplear e interpretar las matemáticas en distintos contextos. Incluye el razonamiento matemático y la utilización de conceptos, procedimientos, datos y herramientas matemáticas para describir, explicar y predecir fenómenos. Ayuda a los individuos a reconocer el papel que las matemáticas desempeñan en el mundo y a emitir los juicios y las decisiones bien fundadas que los ciudadanos constructivos, comprometidos y reflexivos necesitan.

Desafío en el contexto del mundo real

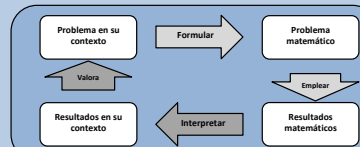
Categorías de contenido matemático: cantidad; incertidumbre y datos; cambio y relaciones; espacio y forma
Categorías de contexto del mundo real: personal; social; profesional; científico

Pensamiento y acción matemática

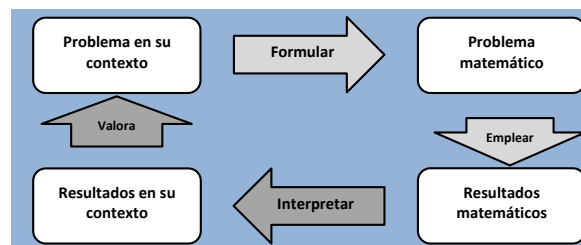
Conceptos, conocimientos y destrezas matemáticas

Capacidades matemáticas fundamentales: comunicación; representación; diseño de estrategias; matematización; razonamiento y argumentación; utilización de operaciones y un lenguaje simbólico, formal y técnico; utilización de herramientas matemáticas

Procesos: formular; emplear; interpretar/valorar



Resolución de problemas



Procesos matemáticos

Formular

- ▶ La capacidad para tomar el problema y transformarlo en algo susceptible de ser tratado de forma matemática
- ▶ Presentar estructuras y representaciones matemáticas
- ▶ Identificar variables que contribuyan a solucionar el problema

- ▶ Identificación de los aspectos matemáticos de un problema
- ▶ Reconocimiento de la estructura matemática en los problemas o situaciones
- ▶ Simplificación de una situación o problema para que sea susceptible de análisis matemático
- ▶ Identificación de las limitaciones y supuestos que están detrás de cualquier construcción de modelos

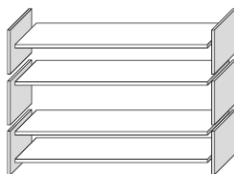
- ▶ Representación matemática de una situación
- ▶ Representación de un problema de forma diferente
- ▶ Comprensión de las relaciones entre el lenguaje específico del problema y el lenguaje simbólico y formal

- ▶ Traducción de un problema a lenguaje matemático y/o una representación
- ▶ Reconocimiento de aspectos de un problema que se corresponden con problemas conocidos
- ▶ Utilización de la tecnología para representar una relación matemática inherente

▶ Estanterías

Para construir una estantería un carpintero necesita lo siguiente:

- 4 tablas largas de madera,
- 6 tablas cortas de madera,
- 12 ganchos pequeños,
- 2 ganchos grandes,
- 14 tornillos.

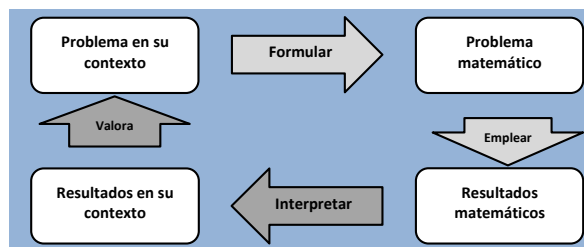


El carpintero tiene en el almacén 26 tablas largas de madera, 33 tablas cortas de madera, 200 ganchos pequeños, 20 ganchos grandes y 510 tornillos.

¿Cuántas estanterías completas puede construir este carpintero?

Respuesta: estanterías.

▶ Emplear



▶ Emplear

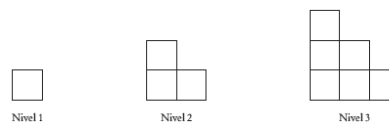
- ▶ Implica la aplicación de razonamientos matemáticos y la utilización de conceptos, procedimientos, datos y herramientas matemáticas para obtener una solución matemática a los problemas

- ▶ Diseño e implementación de estrategias para encontrar soluciones matemáticas
- ▶ Utilización de herramientas matemáticas, incluida la tecnología
- ▶ Aplicación de datos, reglas, algoritmos y estructuras matemáticas en la búsqueda de soluciones
- ▶ Manipulación de números, datos e información gráfica y estadística, expresiones algebraicas y ecuaciones, y representaciones geométricas

- ▶ Realización de diagramas, gráficos y construcciones matemáticas y la extracción de información matemática de los mismos
- ▶ Utilización y el cambio entre distintas representaciones en el proceso de búsqueda de soluciones
- ▶ Realización de generalizaciones
- ▶ Reflexión sobre argumentos matemáticos y la explicación y justificación de los resultados matemáticos

▶ Escaleras

Roberto construye el esquema de una escalera usando cuadrados. He aquí los pasos que sigue:

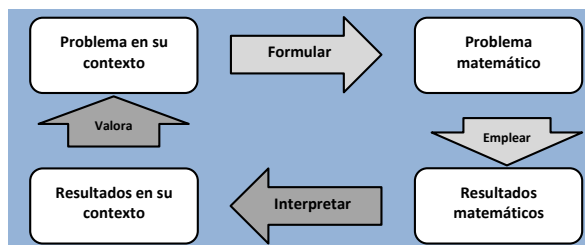


Como se puede ver, utiliza un cuadrado para el Nivel 1, tres cuadrados para el Nivel 2, y seis para el Nivel 3.

¿Cuántos cuadrados en total deberá usar para construir hasta el cuarto nivel?

Respuesta: cuadrados.

▶ Interpretar



▶ Interpretar

- ▶ Incluye el proceso de valorar
- ▶ Enfatiza la reflexión sobre las soluciones o los resultados matemáticos
- ▶ La interpretación de estos resultados en el contexto del problema

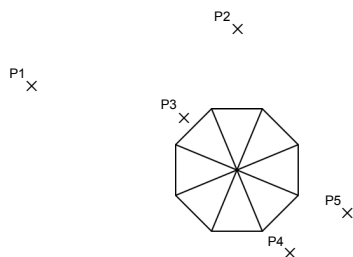
- ▶ Reinterpretación de un resultado matemático en el contexto del mundo real
- ▶ Valoración de la razonabilidad de una solución matemática en el contexto del problema
- ▶ Comprensión del modo en que el mundo real afecta a los resultados y cálculos

- ▶ Explicación de por qué un resultado o una conclusión matemática tiene o no tiene sentido dado el contexto de un problema
- ▶ Comprensión del alcance y de los límites de los conceptos y las soluciones matemáticas
- ▶ Análisis e identificación de los límites del modelo utilizado para resolver un problema

▶ Mirando la torre

En el siguiente dibujo se muestra la vista del tejado de la torre desde arriba. Se han señalado cinco posiciones en el dibujo. Cada una de ellas está marcada con una cruz (×) y se han denominado de P1 a P5.

Desde cada una de estas posiciones, una persona que mirase la torre sería capaz de ver un número determinado de las caras del tejado de la torre.



En la tabla siguiente, rodea con un círculo el número de caras que se verían desde cada una de estas posiciones.

Ejemplo

El concierto de rock

EL CONCIERTO DE ROCK

En un concierto de rock se reservó para el público un terreno rectangular con unas dimensiones de 100 m por 50 m. Se vendieron todas las entradas y el terreno se llenó de fans, todos de pie.

¿Cuál de las siguientes cifras constituye la mejor estimación del número total de asistentes al concierto?

- A. 2.000
- B. 5.000
- C. 20.000
- D. 50.000
- E. 100.000

- ▶ Esta pregunta recurre a las tres categorías de proceso, pero principalmente a la *formulación*
- ▶ Se debe dar sentido a la información facilitada (dimensiones y forma del terreno; hay lleno en el concierto; los fans están de pie) y traducirla a un formato matemático útil
- ▶ Se debe identificar la información que falta, pero que podría estimarse adecuadamente a partir de los conocimientos y supuestos de la vida real
- ▶ Diseñarse un modelo para el espacio que necesita un fan o grupo de fans

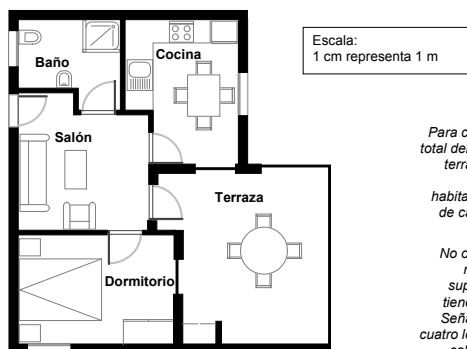
Práctica

Procesos Matemáticos

- ▶ Grupos de 2 a 3 personas
- ▶ Reciben 2 preguntas para clasificar por procesos matemáticos (10 minutos)
- ▶ Se presentan la preguntas en la pantalla y se discute al respecto (10 minutos)

COMPRA DE UN APARTAMENTO

Este es el plano del apartamento que los padres de Jorge quieren comprar a una agencia inmobiliaria.



Para calcular la superficie (área) total del apartamento (incluidas la terraza y las paredes) puedes medir el tamaño de cada habitación, calcular la superficie de cada una y sumar todas las superficies.

No obstante, existe un método más eficaz para calcular la superficie total en el que sólo tienes que medir 4 longitudes. Señala en el plano anterior las cuatro longitudes necesarias para calcular la superficie total del apartamento.

Compra de un apartamento

Formular

- ▶ Se debe identificar la información disponible
- ▶ Se debe diseñar un modelo para calcular la superficie, dadas unas condiciones

ELENA LA CICLISTA

Durante un trayecto, Elena hizo 4 km durante los 10 primeros minutos y luego 2 km durante los 5 minutos siguientes.

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es la correcta?

- A. La velocidad media de Elena fue mayor durante los 10 primeros minutos que durante los 5 minutos siguientes.
- B. La velocidad media de Elena fue la misma durante los 10 primeros minutos que durante los 5 minutos siguientes.
- C. La velocidad media de Elena fue menor durante los 10 primeros minutos que durante los 5 minutos siguientes.
- D. No se puede decir nada sobre la velocidad media de Elena a partir de la información facilitada.



Elena la ciclista

Interpretar

- ▶ Se debe identificar la información disponible
- ▶ Se debe hacer una inferencia con base en esa información

Alfabetización matemáticas en PISA

María Fernanda Mora, Andrés Pinzón, Paola Castro y Carlos Velasco
 “una empresa docente” - CIFE
 Universidad de los Andes