

Estándares básicos de competencias y PISA 2012: una comparación curricular

Pedro Gómez, Paola Castro, María Fernanda Mora, Andrés Pinzón, Fernando Torres, Patricia Villegas y Alexandra Bulla

"una empresa docente", CIFE, Universidad de los Andes

16° Encuentro de matemática educativa

Bogotá, 6 de octubre de 2015

Contenido

- ▶ Dos tareas
- ▶ Enseñar competencias
- ▶ Competencias y resolución de problemas
- ▶ Alfabetización matemática
- ▶ Currículo
- ▶ Estándares y PISA 2012
- ▶ ¿Cómo enseño competencias?
- ▶ Reflexiones sobre los derechos básicos de aprendizaje

Dos tareas

Muy diferentes

Dos tareas. La primera

Tarea 1

Reducción de un término que contenga términos semejantes de diversas clases

Ejercicio 10

1 $7a - 9b + 6a - 4b =$

2 $a + b - c - b - c + 2c - a =$

3 $5x - 11y - 9 + 20x - 1 - y =$

4 $-6m + 8n + 5 - m - n - 6m - 11 =$

5 $-a + b + 2b - 2c + 3a + 2c - 3b =$

6 $-81x + 19y - 30z + 6y + 80x + x - 25y =$

7 $15a^2 - 6ab - 8a^2 + 20 - 5ab - 31 + a^2 - ab =$

8 $-3a + 4b - 6a + 81b - 114b + 31a - a - b =$

9 $-71a^3b - 84a^4b^2 + 50a^3b + 84a^2b^2 - 45a^3b + 18a^3b =$

Dos tareas. La segunda

LA PIZZA

Una pizzería ofrece dos pizzas redondas del mismo grosor en diferentes tamaños. La pequeña tiene 30 cm de diámetro y cuesta 30 zeds. La grande tiene 40 cm de diámetro y cuesta 40 zeds.

¿Qué pizza es la mejor opción en relación con su coste? Escribe tu razonamiento.

Metodología para enseñar competencias

¿Existe?

¿Cuál es la metodología para enseñar competencias?

7

Las competencias no se enseñan

Tampoco se aprenden

Se desarrollan

Al abordar tareas complejas

9

¿Qué significa "competencia"?

Es un término polisémico

Como la mayoría de los términos técnicos

11

En general, no hay metodología

Complejidad de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas

Si hubiese una "receta", ya la conoceríamos

8

Competencia

Término técnico complejo

10

Definición de la RAE

Pericia, aptitud, idoneidad para hacer algo o intervenir en un asunto determinado

Pero, se ha interpretado como la capacidad para contribuir al sistema productivo

Como, si ser matemáticamente competente fuese equivalente a ser capaz de aportar al producto interno bruto

12

“Competencia” es un término técnico

Estándares

Ser matemáticamente competente

13

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.

15

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.

17

PISA

Las competencias en PISA 2003

El término desaparece en PISA 2012

Se habla de alfabetización matemática

14

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.

16

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.

18



Proceso de resolución de problemas

Problema en contexto

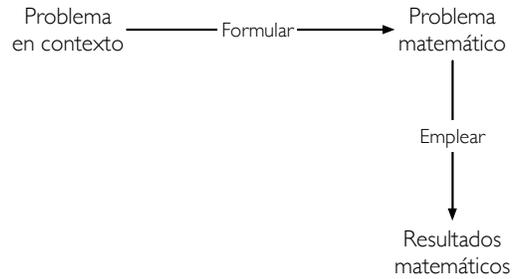
20

Proceso de resolución de problemas



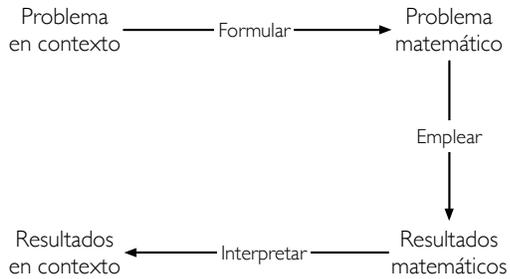
21

Proceso de resolución de problemas



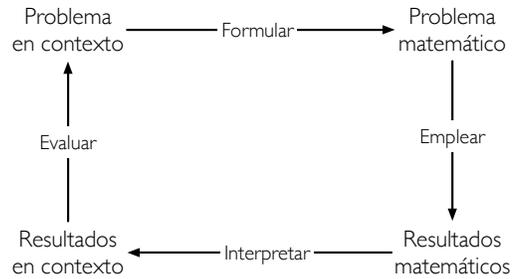
22

Proceso de resolución de problemas



23

Proceso de resolución de problemas



24

Contexto: aquel aspecto del mundo del individuo en el cual se encuentran situados los problemas



Alfabetización matemática

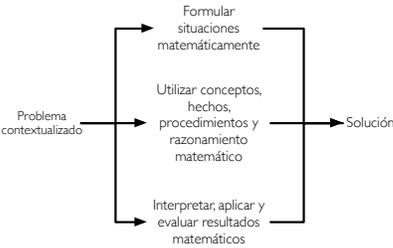
Problema contextualizado

26

27

Alfabetización matemática

Alfabetización matemática

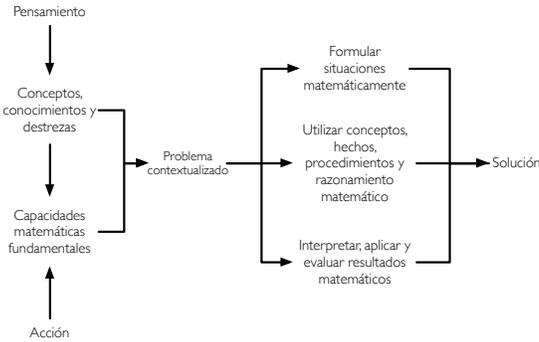
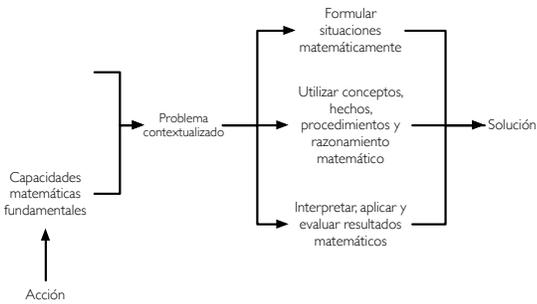


27

28

Alfabetización matemática

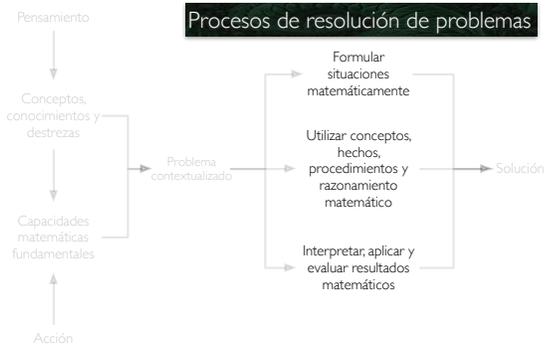
Alfabetización matemática



29

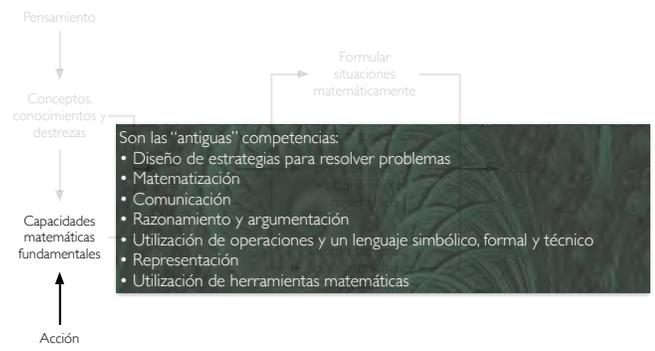
30

Alfabetización matemática



31

Alfabetización matemática



32

Alfabetización matemática



33

Las capacidades matemáticas fundamentales

- ▶ Procesos que se ponen en juego al abordar problemas en diferentes contextos
- ▶ Se refieren a ciclos de formación extensos
- ▶ Se desarrollan con tareas
- ▶ Se ponen de manifiesto al abordar tareas

34

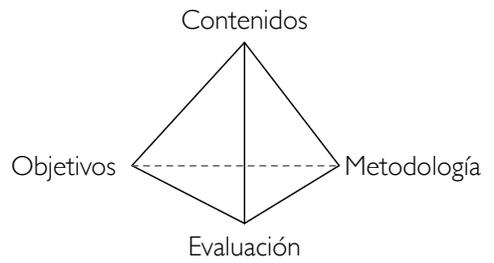
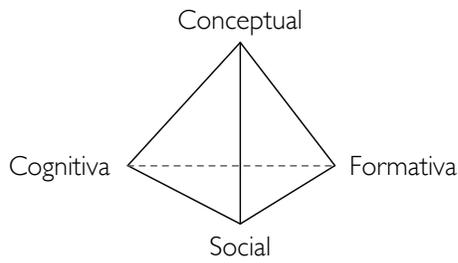
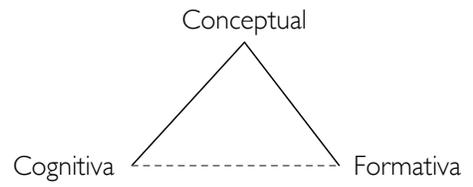
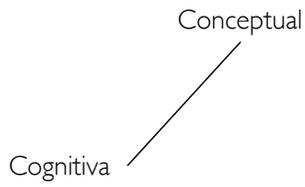
Currículo

La noción clave

Currículo

Conceptual

36



PISA 2012 y estándares

Una comparación

Fines

PISA

Estándares

Asume una posición que aborda diferentes fines

No asume una posición explícita

Contenidos

Enfoque funcional

Enfoque estructural

Énfasis en los fenómenos

Énfasis en las estructuras matemáticas

Contextos

PISA

Estándares

Aspectos del mundo en que se ubican los problemas

Contextos de aprendizaje

Problemas contextualizados

Núcleo de lo que se espera que los escolares sean capaces de hacer

Uno de los procesos generales

Expectativas de aprendizaje

PISA

Estándares

Tres niveles

Dos niveles

Alfabetización matemática

Procesos generales

Procesos matemáticos

Estándares (no son objetivos)

Capacidades matemáticas fundamentales

Enseñanza

PISA

Estándares

No la aborda
Es una prueba de evaluación

No la aborda
Autonomía curricular

Evaluación

Es una prueba de evaluación

La aborda tangencialmente



¿Cuál es la metodología para enseñar competencias?

Las competencias no se enseñan

Tampoco se aprenden

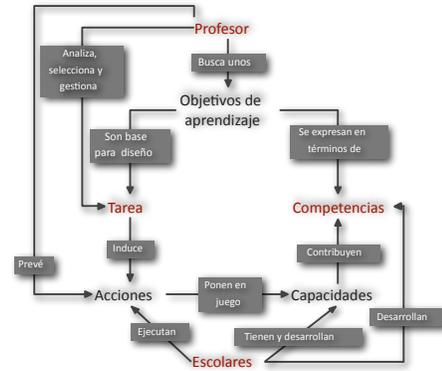
Se desarrollan

Al abordar tareas complejas

¿Cómo diseño e implemento esas tareas?

¿Qué competencias profesionales debo tener para hacerlo?

Planificación, implementación y evaluación de tareas

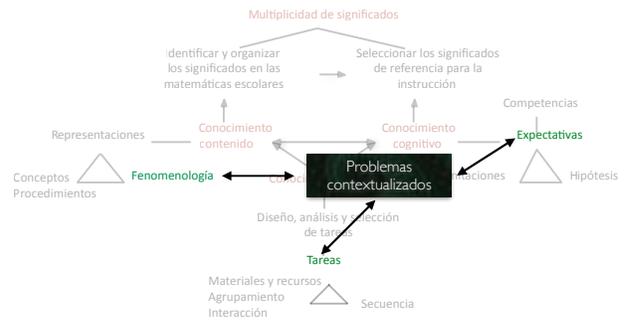
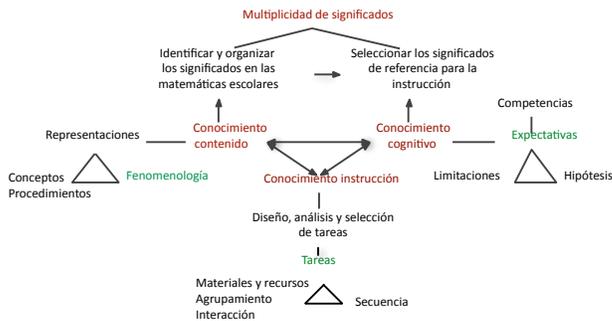


49

50

Conocimientos

Conocimientos



51

52

Tareas
y problemas

Tarea

Una demanda estructurada que el profesor propone a los escolares, con un contenido matemático y un propósito de aprendizaje

54

Tarea rutinaria (ejercicio)

El escolar conoce el procedimiento que es necesario usar para resolver la demanda que presenta la tarea

Lo que es rutinario en un nivel educativo no lo es en otro nivel

55

Problema

Una tarea para la que el escolar no conoce un procedimiento de resolución ni tiene una percepción de lo que sería un método de solución “correcto”.

56

Problemas contextualizados

Papel del contexto

Proceso de resolución de problemas

Problema
en contexto

58

Proceso de resolución de problemas

Problema en contexto $\xrightarrow{\text{Formular}}$ Problema matemático

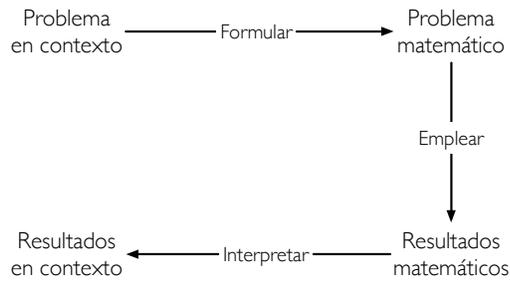
59

Proceso de resolución de problemas

Problema en contexto $\xrightarrow{\text{Formular}}$ Problema matemático
 \downarrow
Emplear
 \downarrow
Resultados matemáticos

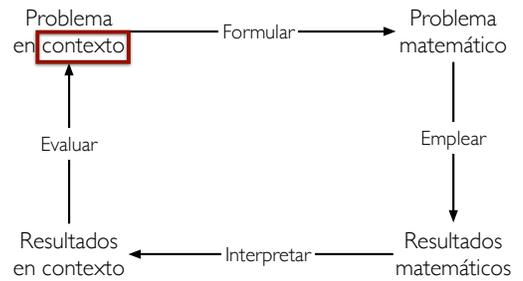
60

Proceso de resolución de problemas



61

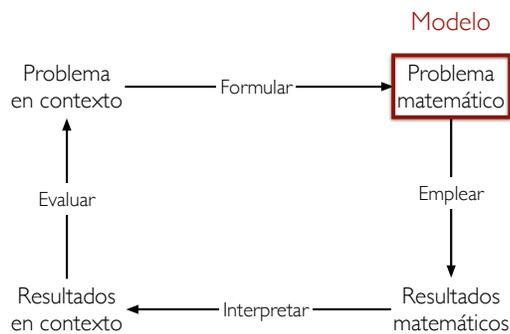
Proceso de resolución de problemas



Contexto: aquel aspecto del mundo del individuo en el cual se encuentran situados los problemas

62

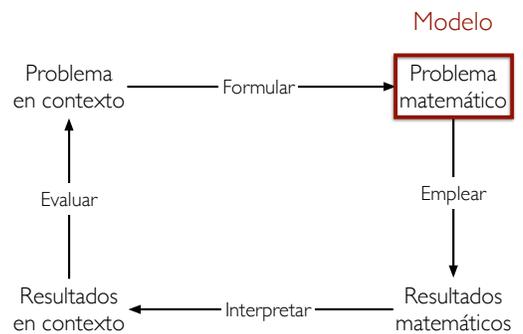
Proceso de resolución de problemas



Modelo: para formular el problema matemático, es necesario construir un modelo.

63

Proceso de resolución de problemas



El modelo implica representaciones y conceptos matemáticos

64

No todo "problema de palabras" es un "buen" problema contextualizado

Depende, entre otras cosas, de

si los estudiantes lo consideran real
si es significativo para ellos

si implica usar las matemáticas para construir un modelo en el que se resuelva el problema

65

Realidad

Los estudiantes no perciben las tareas como "reales" sólo porque el contexto en que se presentan haga alguna referencia al mundo real.

66

Propósitos de problemas contextualizados

Que los estudiantes exploren, estudien, caractericen, modelicen, hagan predicciones y tomen decisiones sobre la realidad que les interesa o puede ser relevante para ellos.

67

Propósitos de problemas contextualizados

No es solamente cuestión de “aplicar” algo de matemáticas a un problema de palabras

Los estudiantes aprenden las matemáticas cuando abordan los problemas contextualizados

68

Problema contextualizado de PISA 2012

Mark (de Sydney, Australia) y Hans (de Berlín, Alemania) se comunican a menudo a través de Internet mediante el chat. Tienen que conectarse a Internet a la vez para poder “chatear”. Para encontrar una hora apropiada para chatear, Mark buscó un mapa horario mundial y halló lo siguiente lo que aparece en la figura 6.



Mark y Hans no pueden chatear entre las 9:00 a. m. y las 4:30 p. m., de sus respectivas horas locales, porque tienen que ir al colegio. Tampoco pueden desde las 11:00 p. m. hasta las 7:00 a. m. de sus respectivas horas locales, porque estarán durmiendo.

¿A qué horas podrían chatear Mark y Hans?

69

La fenomenología

Los problemas contextualizados son problemas que implican fenómenos que son modelizados por conceptos y procedimientos matemáticos

71

Pero,

¿cómo hago para diseñar e implementar problemas contextualizados?

¿qué conocimientos y competencias son necesarias?

70

Análisis fenomenológico

¿Cómo surgió el concepto a partir de los fenómenos?

¿Cómo los fenómenos dan sentido al concepto?

¿Cómo el concepto organiza los fenómenos?

72

Pero, yo no estoy preparado para esto

¿Quién, dónde me ofrecen oportunidades para aprenderlo?

Este es uno de los retos para los próximos años

72

Propósitos

- ▶ Abordar la generalidad de los estándares
 - ▶ Los profesores no saben cómo “implementar” los estándares
- ▶ Concreción a grados
- ▶ Concreción de las expectativas de aprendizaje
- ▶ Proporcionar ejemplos

75

Pero...

- ▶ Muy ambicioso
 - ▶ Multiplicidad de públicos
 - ▶ Multiplicidad de contextos
 - ▶ Plan de área
 - ▶ Plan de aula
- ▶ Propósitos que no se cumplen
 - ▶ Alineación con los estándares
 - ▶ No parecen contribuir al trabajo del profesor

77

Derechos básicos de aprendizaje

Algunas reflexiones

Estructura

Permite nominar un DBA, no sugiere un momento específico para su aprendizaje en el año escolar

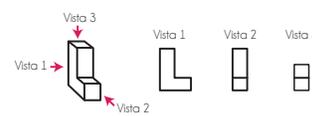
10 Construye moldes para cubos, cajas, prismas o pirámides dados sus dimensiones y justifica cuando cierto molde no resulta en ningún objeto. Por ejemplo:



No forma una caja

Son ideas secundarias o palabras relevantes para dar significado al DBA

Identifica las distintas vistas de un objeto. Por ejemplo:



DBA que el estudiante debe alcanzar durante un año escolar

El ejemplo ilustra lo que se espera que el estudiante pueda realizar una vez ha aprendido el DBA

76

Además...

- ▶ Verbos de acciones no observables
- ▶ Diversidad en el nivel de especificidad de las frases
- ▶ Las ideas secundarias no aparecen en todos los derechos básicos de aprendizaje
- ▶ Énfasis en
 - ▶ Contenido exclusivamente matemático
 - ▶ Conocimiento principalmente procedimental
- ▶ No hay hilo conductor
 - ▶ No hay secuencia que ayude a organizar la estructura curricular

78

Y, sobretodo, ...

- ▶ No hay relación con
 - ▶ Lineamientos de las pruebas SABER
 - ▶ Matrices de referencia

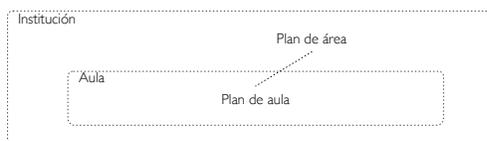
79

De la normativa al plan de aula

Plan de aula

81

De la normativa al plan de aula



83

Sugerencias

Papel del plan de área

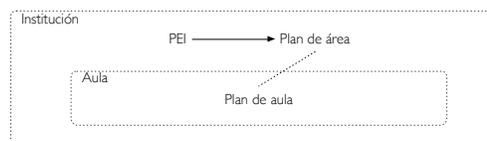
80

De la normativa al plan de aula



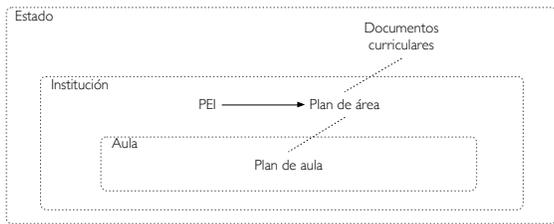
82

De la normativa al plan de aula



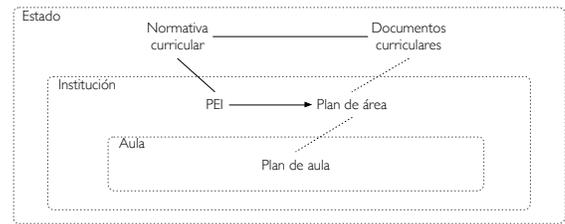
84

De la normativa al plan de aula



85

De la normativa al plan de aula



86

Nuestras sugerencias: papel del plan de área

- ▶ Contribuir al diseño del plan de área
- ▶ Centrarse en el profesor y en el área de matemáticas

87

Sugerencias

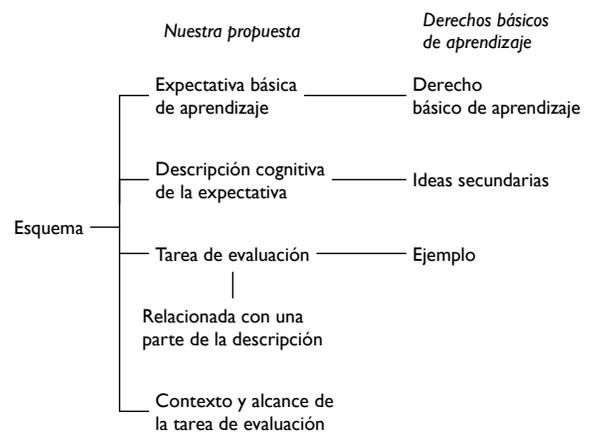
Apoyarse en el trabajo del ICFES

Ideas básicas

- ▶ Mantener la estructura propuesta
 - ▶ Expectativa de aprendizaje
 - ▶ Descripción cognitiva
 - ▶ Tarea de evaluación
 - ▶ Contexto y alcance de la tarea de evaluación
- ▶ Relación clara con los estándares
 - ▶ A través de los lineamientos de las pruebas SABER

89

Ideas básicas



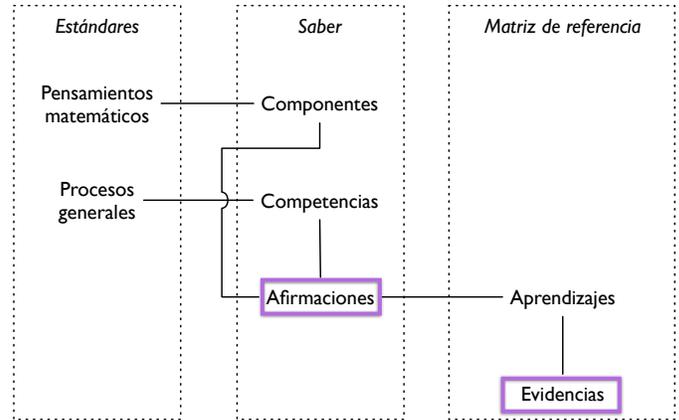
90

Estándares, Saber y matriz de referencia

- ▶ Componentes de Saber
 - ▶ Recogen los pensamientos matemáticos de los estándares
- ▶ Competencias de Saber
 - ▶ Organiza los procesos generales de los estándares
- ▶ Afirmaciones de Saber
 - ▶ Equivalentes a los aprendizajes de la matriz de referencia
- ▶ Evidencias de la matriz de referencia
 - ▶ Dan significado a las afirmaciones de Saber

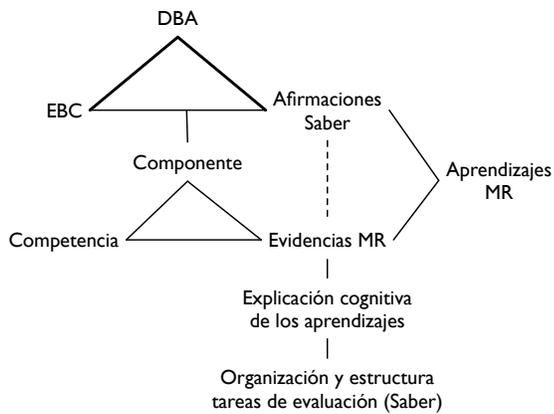
91

Estándares, Saber y matriz de referencia



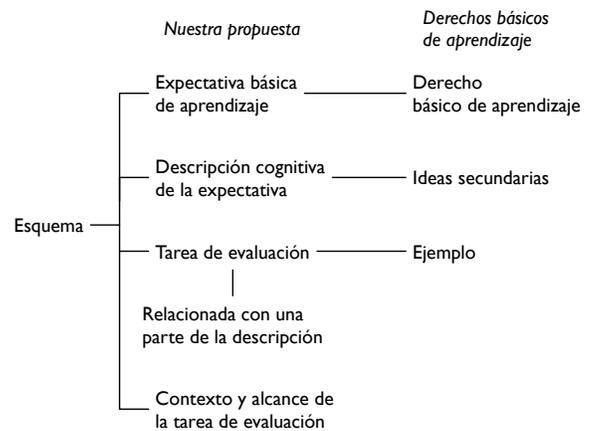
92

Propuesta



93

Ideas básicas



94

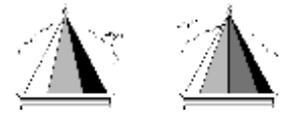
Ejemplo

- ▶ Estándar
 - ▶ Uso representaciones geométricas para resolver y formular problemas en las matemáticas y en otras disciplinas (8° y 9°)
- ▶ Afirmación Saber (aprendizaje)
 - ▶ Representa y describe propiedades de objetos tridimensionales desde diferentes posiciones y vistas (6° a 9°)
- ▶ Descripción cognitiva
 - ▶ Identifica objetos tridimensionales, ubicados en diferentes posiciones
 - ▶ Identifica un objeto a partir de sus vistas frontal, lateral, posterior y superior
 - ▶ Representa objetos tridimensionales a partir de una observación frontal, lateral, posterior y superior
 - ▶ Reconoce la posición de un observador; en relación con la vista que él tiene del objeto
 - ▶ Reconoce una vista a partir de la posición del observador
 - ▶ Describe características de objetos tridimensionales

95

Tarea de evaluación

En las figuras 1 y 2 se ven dos vistas de la misma torre. En la figura 1, se ven tres caras del tejado de la torre. En la figura 2, se ven cuatro caras.



Figuras 1 y 2. Dos vistas de la misma torre

En la figura 3, 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 (X) y se han denominado de P1 a P5.

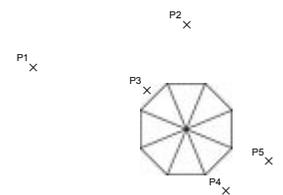


Figura 3. Vista del tejado de la torre desde arriba

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.

Posición	Número de caras que se verían desde esa posición				
P1	1	2	3	4	Más de 4
P2	1	2	3	4	Más de 4
P3	1	2	3	4	Más de 4
P4	1	2	3	4	Más de 4
P5	1	2	3	4	Más de 4

96

Conclusiones

- ▶ Podemos criticar
 - ▶ Y también podemos proponer
- ▶ Hay que aprovechar el trabajo que ha hecho el ICFES, porque relaciona
 - ▶ Estándares
 - ▶ Expectativas de aprendizaje concretas
 - ▶ Descripciones cognitivas de esas expectativas
 - ▶ Pruebas Saber
- ▶ Se puede contribuir al plan de área
 - ▶ En las dimensiones conceptual, cognitiva y social
 - ▶ Para apoyar el trabajo del docente en el aula

Estándares básicos de competencias y PISA 2012: una comparación curricular

Pedro Gómez, Paola Castro, María Fernanda Mora, Andrés Pinzón, Fernando Torres, Patricia Villegas y Alexandra Bulla

"una empresa docente", CIFE, Universidad de los Andes

16° Encuentro de matemática educativa

Bogotá, 6 de octubre de 2015