

Competencias, estándares y tareas matemáticas

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

Gerred, "una empresa docente", GIFE, Universidad de los Andes

www.losandes.edu.co

La gran semana por la calidad educativa

Bogotá, 14 de julio de 2014

- ▶ Dos tareas
- ▶ Enseñar competencias
- ▶ Competencias y resolución de problemas
- ▶ Alfabetización matemática
- ▶ Currículo
- ▶ Estándares y PISA 2012
- ▶ Ajustes a los estándares
- ▶ ¿Cómo enseño competencias?

2

Dos tareas. La primera



Tarea 1	Ejercicio 10
Reducción de un término que contenga términos semejantes de diversas clases	
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	$-71a^3b - 84a^4b^2 + 50a^3b + 84a^4b^2 - 45a^3b + 18a^3b =$

4

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.



¿Cuál es la metodología para enseñar competencias?

En general, no hay metodología

Complejidad de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas

Si hubiese una "receta", ya la conoceríamos

Las competencias no se enseñan

Tampoco se aprenden

Se desarrollan

Al abordar tareas complejas



¿Qué significa "competencia"?

Es un término polisémico

Como la mayoría de los términos técnicos

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

Enseñar y aprender matemáticas



Fines culturales



Fines sociales



Fines formativos



Fines políticos

“Competencia” es un término técnico

Estándares

Ser matemáticamente competente

PISA

Las competencias en PISA 2003

El término desaparece en PISA 2012

Se habla de alfabetización matemática

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.

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.

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.

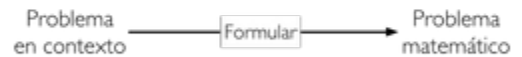
la capacidad del individuo para formular, emplear e interpretar las matemáticas en distintos contextos. Incluye el razonamiento matemático y la utilización de conceptos, procedimientos, datos y herramientas matemáticas para describir, explicar y predecir fenómenos. Ayuda a los individuos a reconocer 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.



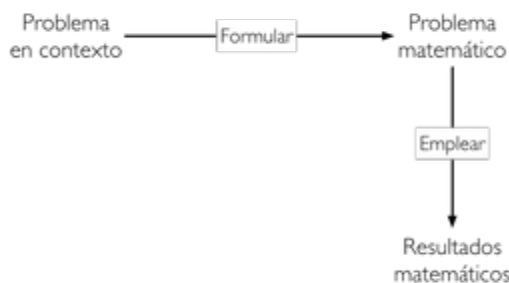
Proceso de resolución de problemas

Problema
en contexto

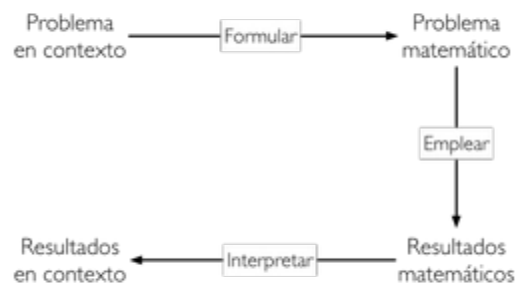
Proceso de resolución de problemas



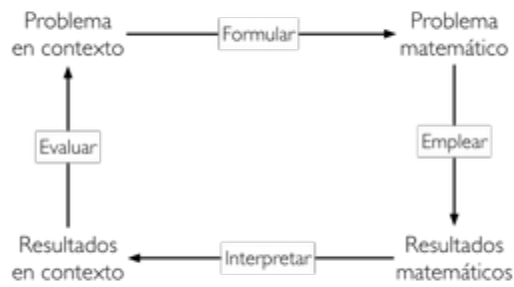
Proceso de resolución de problemas



Proceso de resolución de problemas



Proceso de resolución de problemas



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



Alfabetización matemática

Problema contextualizado

Alfabetización matemática

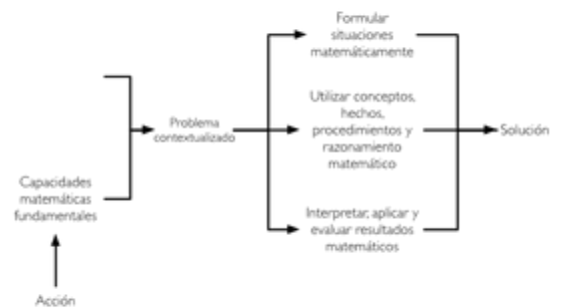
Problema contextualizado

Solución

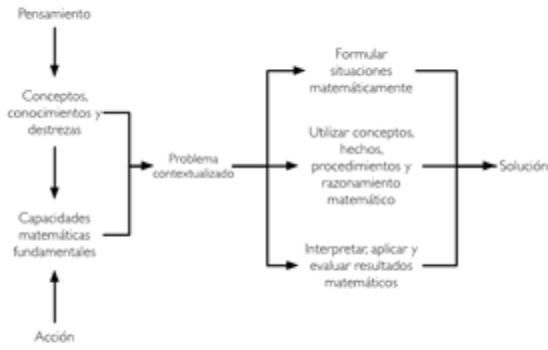
Alfabetización matemática



Alfabetización matemática



Alfabetización matemática



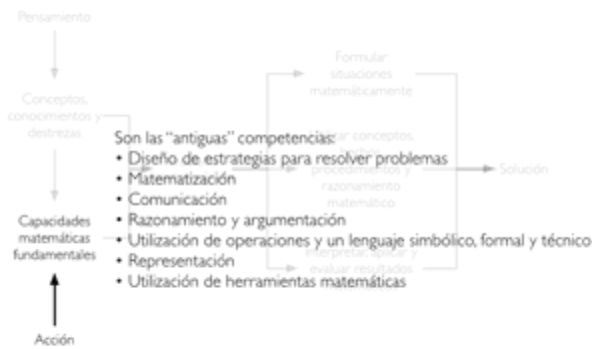
31

Alfabetización matemática



32

Alfabetización matemática



33

Alfabetización matemática



34

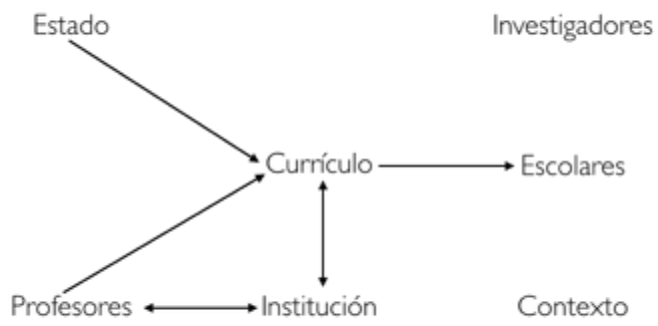
Las capacidades matemáticas fundamentales

- ▶ 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



35

¿Quiénes somos y qué papel jugamos?



37

Currículo

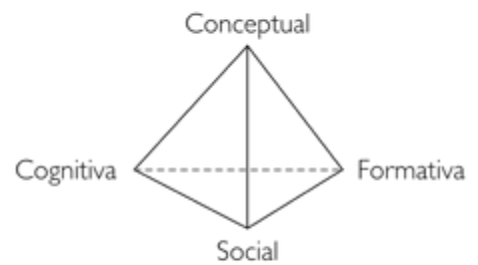
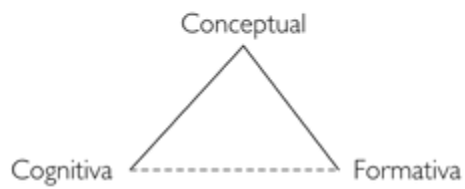
Conceptual



Currículo

38

Currículo



Currículo

41

42

Currículo



De la normativa al plan de aula

Plan de aula

De la normativa al plan de aula



De la normativa al plan de aula



De la normativa al plan de aula



De la normativa al plan de aula



49

De la normativa al plan de aula



50



¿Quién determina el currículo?

Conceptual Cognitiva Formativa Social

52

¿Quién determina el currículo?

Conceptual Cognitiva Formativa Social

Pretendido	Sistema educativo

53

¿Quién determina el currículo?

Conceptual Cognitiva Formativa Social

Pretendido	Sistema educativo
	Nacional <input type="text"/>
	Regional <input type="text"/>
	Local <input type="text"/>

54

¿Quién determina el currículo?

Conceptual Cognitiva Formativa Social

Pretendido	Sistema educativo	
	Nacional	
	Regional	
	Local	
	Institucional/École	
	Plan de área	
	Plan de aula	
Implementado	Profesores	

55

¿Quién determina el currículo?

Conceptual Cognitiva Formativa Social

Pretendido	Sistema educativo	
	Nacional	
	Regional	
	Local	
	Institucional/École	
	Plan de área	
	Plan de aula	
Implementado	Profesores	

56

¿Quién determina el currículo?

Conceptual Cognitiva Formativa Social

Pretendido	Sistema educativo	
	Nacional	
	Regional	
	Local	
	Institucional/École	
	Plan de área	
	Plan de aula	
Implementado	Profesores	
Logrado	Estudiantes	

57

¿Quién determina el currículo?

Conceptual Cognitiva Formativa Social

Pretendido	Sistema educativo	
	Nacional	
	Regional	
	Local	
	Institucional/École	
	Plan de área	
	Plan de aula	
Implementado	Profesores	
Logrado	Estudiantes	

58

¿Quién determina el currículo?

Conceptual Cognitiva Formativa Social

Pretendido	Sistema educativo	
	Nacional	
	Regional	
	Local	
	Institucional/École	
	Plan de área	
	Plan de aula	
Implementado	Profesores	
Logrado	Estudiantes	

59

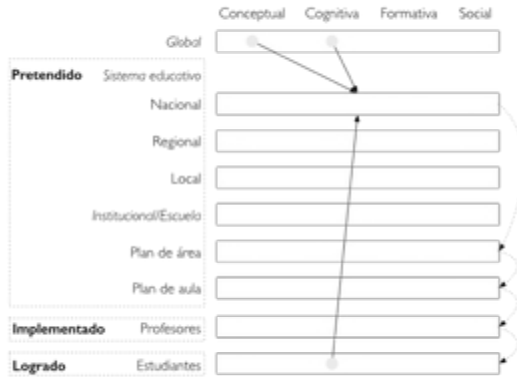
¿Quién determina el currículo?

Conceptual Cognitiva Formativa Social

	Global	
Pretendido	Sistema educativo	
	Nacional	
	Regional	
	Local	
	Institucional/École	
	Plan de área	
	Plan de aula	
Implementado	Profesores	
Logrado	Estudiantes	

60

¿Quién determina el currículo?



Comentarios al documento de los estándares

- ▶ Profesor e institución ideal
- ▶ Dice muy poco sobre la dimensión formativa
- ▶ Marco conceptual difícil de leer
- ▶ Contenido con un enfoque estructural
- ▶ No se asume una posición clara hacia los fines de la Educación Matemática
- ▶ La resolución de problemas no se destaca
- ▶ Se organizan por conjuntos de grados, pero los profesores trabajan por grados
- ▶ Diversos niveles de generalidad

Los estándares en la práctica

- ▶ 68% de los profesores lo conocen
 - ▶ Se centran en el listado de estándares
 - ▶ Se leen como contenidos u objetivos generales
- ▶ Se usa en el plan de área
- ▶ No se usa en el plan de aula



		PISA-Estándares	
		Fines	Estándares
PISA			
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

PISA-Estándares

PISA	Contextos	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

PISA-Estándares

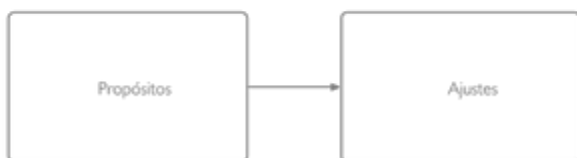
Expectativas de aprendizaje	
PISA	Estándares
Tres niveles	Dos niveles
Alfabetización matemática	Procesos generales
Procesos esenciales	Estándares (no son objetivos)
Capacidades matemáticas fundamentales	

PISA-Estándares

PISA	Enseñanza	Estándares
No la aborda Es una prueba de evaluación		No la aborda Autonomía curricular
Evaluación		
Es una prueba de evaluación		La aborda tangencialmente



Propósitos y ajustes



Propósitos y ajustes



Propósitos y ajustes



Propósitos

¿Se deben concretar explícitamente los fines de la Educación Matemática en Colombia?



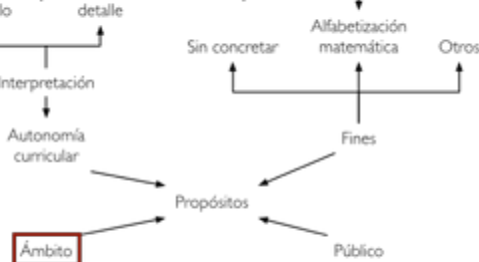
La definición de esos fines, ¿debe atender a los resultados de la prueba PISA y su concepción de la alfabetización matemática?

¿Es posible interpretar la autonomía curricular de tal forma que se puedan incluir lineamientos sobre las dimensiones formativa y social del currículo?



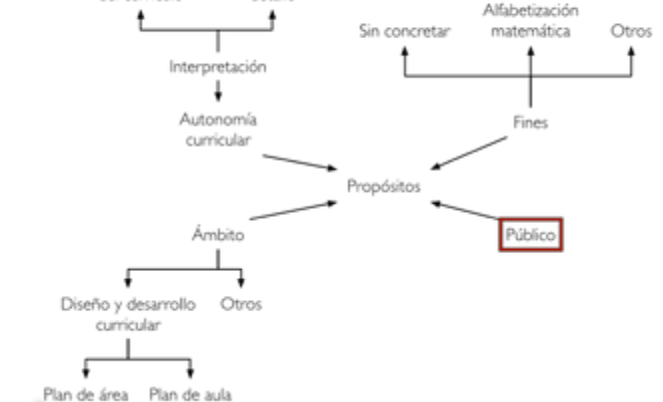
¿A qué nivel de detalle se deberían desarrollar cada una de las dimensiones del currículo?

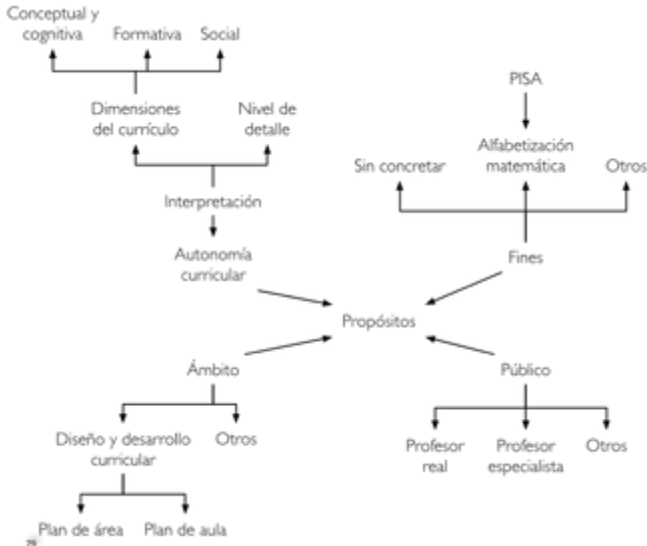
¿Se debe restringir el documento a proporcionar lineamientos para el diseño y desarrollo curricular?



Si es así, ¿se debe atender tanto al plan de área, como al plan de aula, o solamente al primero?

¿Se debe redactar un documento que tenga como público objetivo un profesor de matemáticas colombiano real?





¿Pretende el documento de los estándares concebir una situación ideal deseada o establecer unas expectativas que puedan ser alcanzadas por la mayoría de las instituciones educativas y profesores colombianos?

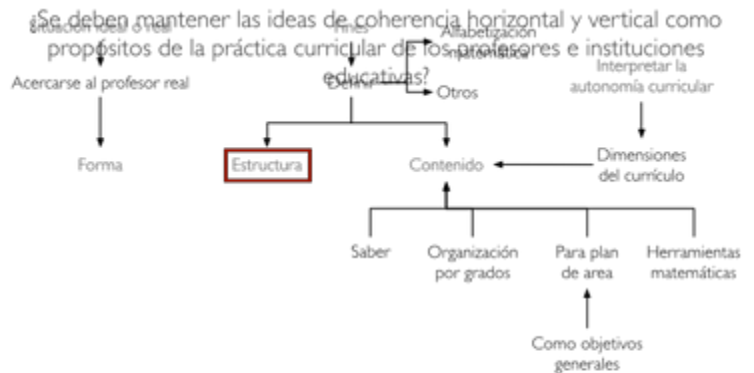
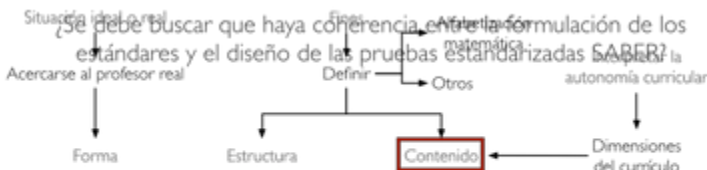
Forma Estructura Contenido

¿Se debe acercar el documento de los estándares a la institución educativa y al profesor colombiano promedio de tal forma que le sea útil en sus prácticas curriculares?



¿Se puede pensar en alinear los fines de la Educación Matemática en Colombia a la idea de alfabetización matemática de PISA 2012?

Si es así, ¿se puede pensar en organizar el marco conceptual y la formulación de los estándares para que sean coherentes con la alfabetización matemática?



¿Se puede pensar en organizar los estándares por grados, en cambio de por conjuntos de grados?

¿Se debe concretar la formulación de los estándares como una guía para la formulación y revisión del plan de área en la institución educativa?

¿Se pueden concebir los estándares como objetivos generales para periodos académicos?

¿Se deben incluir las herramientas matemáticas en la formulación de los estándares?



¿Cuál es la metodología para enseñar competencias?

Las competencias no se enseñan

Tampoco se aprenden

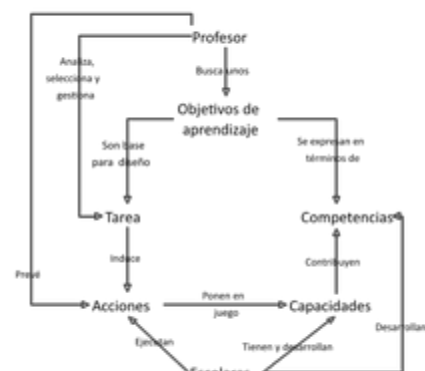
Se desarrollan

Al abordar tareas complejas

¿Cómo diseño e implemento esas tareas?

¿Qué competencias profesionales debo tener para hacerlo?

Planificación, implementación y evaluación de tareas



Conocimientos



91

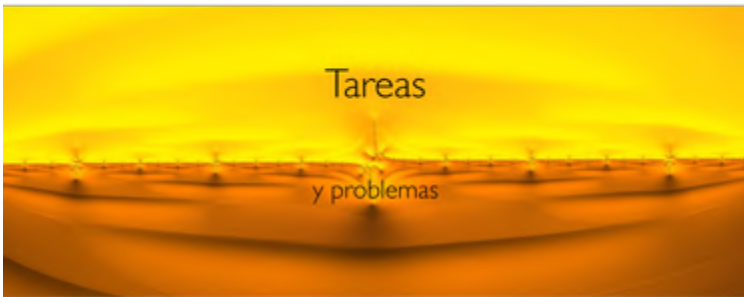
Análisis didáctico

Conocimientos



92

Análisis didáctico



Tarea

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

94

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

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".

95

96



Proceso de resolución de problemas

Problema en contexto

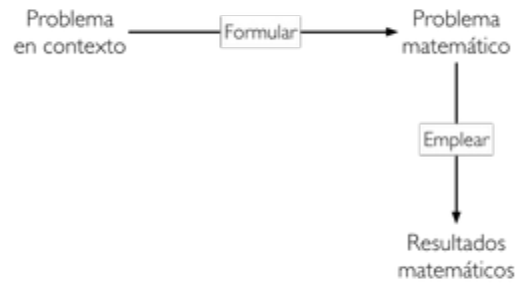
98

Proceso de resolución de problemas



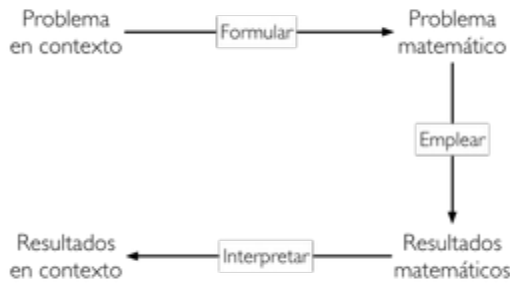
99

Proceso de resolución de problemas



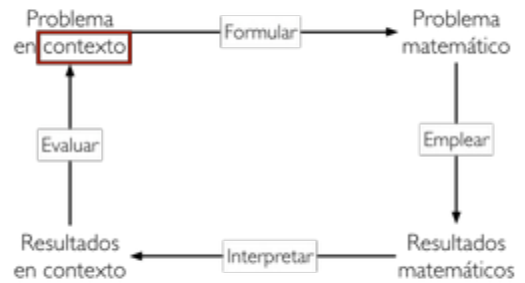
100

Proceso de resolución de problemas



101

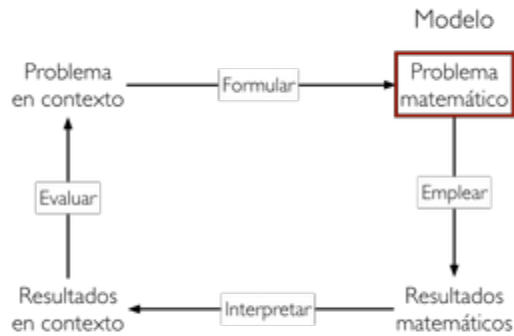
Proceso de resolución de problemas



102

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

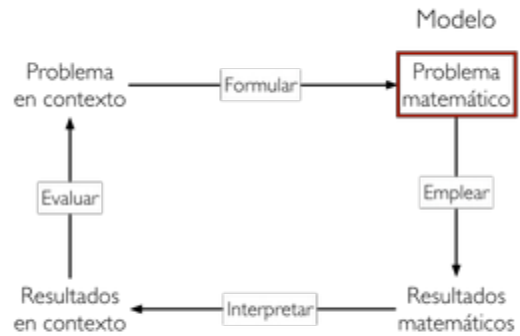
Proceso de resolución de problemas



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

103

Proceso de resolución de problemas



El modelo implica representaciones y conceptos matemáticos

104

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

105

Realidad

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

106

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.

107

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

108

Pero,

¿cómo hago para diseñar e implementar problemas contextualizados?

¿qué conocimientos y competencias son necesarias?

109

La fenomenología

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

110

Análisis fenomenológico

¿Cómo surgió el concepto a partir de los fenómenos?

¿Cómo los fenómenos dan sentido al concepto?

¿Cómo el concepto organiza los fenómenos?

111

Pero, yo no estoy preparado para esto

¿Quién, dónde me ofrecen oportunidades para aprenderlo?

Este es uno de los retos para los próximos años

112

Universidad de los Andes
Centro de Investigaciones y Estudios
G+EM+P+D
Ministerio de Educación Nacional
República de Colombia

Competencias, estándares y tareas matemáticas

Pedro Gómez, Paola Castro, María Fernanda Mora, Andrés Pinzón, Fernando Torres y Patricia Villegas
Gerard "una empresa docente", GIFE, Universidad de los Andes
www.losandes.edu.co

La gran semana por la calidad educativa

Bogotá, 14 de julio de 2014