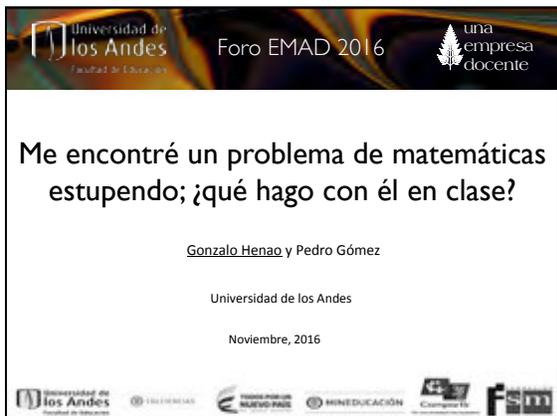


3/11/16



Universidad de los Andes
Foro EMAD 2016
una empresa docente

Me encontré un problema de matemáticas estupendo; ¿qué hago con él en clase?

Gonzalo Henao y Pedro Gómez

Universidad de los Andes

Noviembre, 2016

Universidad de los Andes
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MINISTERIO DE EDUCACIÓN
COMUNIDAD DE INVESTIGACIÓN
fsm

Contenido

- El problema
- Noción de tarea
- Deconstrucción de una tarea de aprendizaje
- Análisis de la tarea: análisis de contenido
- Resolución del problema
- Análisis de la tarea: dimensión cognitiva
- Análisis de la tarea: dimensión de instrucción
- Procedimiento de análisis
- Diseño para la implementación

El problema

El problema como eje:

- articulador de la planificación de la clase,
- integrador de los procesos de aprendizaje, y
- estrategia de evaluación de los aprendizajes de los estudiantes.

Ejemplo de problema Competencia de atletismo

Luego de un año de la fusión de las empresas A y B, Manuela y Pablo deciden organizar un bazar. El bazar tiene como propósito integrar a los empleados y sus familias. Una de las actividades programadas para el bazar consiste en una carrera de atletismo de 5000 metros. Jorge está realizando una práctica profesional (pasantía) en el área de telecomunicaciones en la empresa de Pablo. Jorge acepta la invitación de Pablo para participar en la carrera de atletismo. Pablo también es uno de los competidores.

Sub-problema 1

Jorge y Pablo tienen diferentes estrategias para correr de acuerdo a su preparación física. Las funciones que describen la distancia recorrida en metros de Pablo y Jorge en función del tiempo t (medido en minutos) para cada uno de los corredores está dada por las funciones

$$P(t) = \begin{cases} -25(t-10)^2 + 2500 & 0 \leq t \leq 10 \\ -10t^2 + 2500 & t > 10 \end{cases}$$

En el caso de Pablo y

$$J(t) = 250t$$

Para el caso de Jorge.

¿Cuál será la situación de la carrera transcurridos 10 minutos?

Noción de tarea

Significados más comunes en el entorno educativo

- Deberes que asigna el profesor a los estudiantes para la clase o fuera de ella
- Ejercicios rutinarios que el profesor asigna para la clase
- Tarea de aprendizaje para contribuir a que logren las expectativas establecidas y superen sus limitaciones de aprendizaje

Deconstrucción de una tarea de aprendizaje

Caracterización de una tarea

- Los conceptos, procedimientos, sistemas de representación y fenómenos
- Las estrategias y formas de pensamiento que pueden activar o poner en juego
- Las capacidades que pueden activar
- Los errores en los que pueden incurrir
- Su grafo de criterios de logro

Análisis de la tarea: análisis de contenido

1. Conceptos, procedimientos y sus relaciones

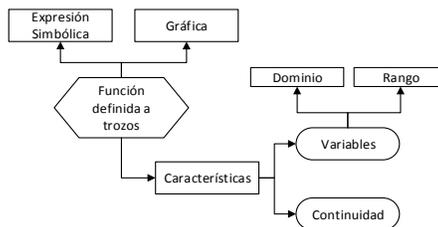


Figura 1. Estructura conceptual de la función definida a trozos

2. Sistemas de representación



Resolución del problema

- Diferentes estrategias que los estudiantes pueden utilizar
- Las capacidades que componen estas estrategias
- Afinar capacidades encontradas e intuir caminos de aprendizaje alternativos

Alternativas de solución

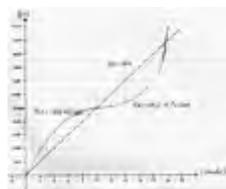
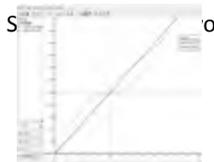
Algebraica

$$P(t) = -25(t-10)^2 + 2500$$

$$J(t) = 250t$$

Gráfica

Distancias por Pablo (P(t)) y Jorge (J(t)) respectivamente								
t	1	2	3	4	5	6	7	
P(t)	0	475	900	1.275	1.600	1.875	2.100	2.275
J(t)	0	250	500	750	1.000	1.250	1.500	1.750



Análisis de la tarea: dimensión cognitiva

1. Objetivo de aprendizaje

Resolver situaciones que implican fenómenos cotidianos asociados a funciones definidas a trozos que ya están expresadas en forma matemáticas

2. Conocimientos previos

Listado de conocimientos previos del sub-problema 1 Competencia de atletismo	
CP	Descripción
1	Reconoce funciones lineales y cuadráticas expresadas de forma algebraica, las representa en el plano cartesiano
2	Construye tablas de valores a partir de datos registrados en situaciones de la vida real
3	Reconoce en un gráfico cartesiano cuando una función es creciente, decreciente o constante
4	Aplica propiedades algebraicas para transformar expresiones
5	Resuelve ecuaciones cuadráticas implicadas en diferentes contextos
6	Emplea un software para realizar representaciones gráficas de funciones

Nota. CP: conocimientos previos.

3. Caracterización mediante capacidades

Listado de capacidades del sub-problema 1 Competencia de atletismo	
Cdl	Descripción
1	Organiza la información enunciada en un problema de funciones a trozos
2	Reconoce las funciones a trozos que modelan algebraicamente un fenómeno
3	Interpreta la información enunciada en una situación particular de un problema de funciones a trozos
4	Emplea el dominio indicado de las funciones para determinar lo que sucede en un punto e intervalo de las mismas
5	Identifica que debe hallar el valor de la función para un punto indicado
6	Obtiene el valor de la función a partir de la sustitución del valor de la variable independiente

Nota. Cdl: criterio de logro.

4. Identificación de errores

Listado de dificultades y errores para el sub-problema 1 Competencia de atletismo	
E	Descripción
D1. Conocimientos parciales para determinar aspectos del modelo matemático	
1	Considera solo un segmento de la función definida a trozos
2	Reconoce solo parte de las funciones que definen la función a trozos
D2. Caracterización de funciones definidas a trozos	
3	Desconoce que una función definida a trozos está definida por varias funciones
4	Precisa solo parte del dominio y recorrido de una función definida a trozos, principalmente si presenta discontinuidad
6	Confunde si el valor indicado en el problema pertenece a la variable independiente o a la variable dependiente

Nota. E: error, D: dificultad

5. Elaboración del grafo de criterios de logro

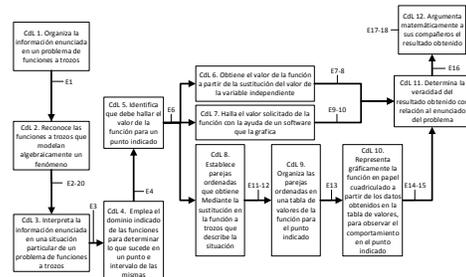


Figura 2. Grafo de criterios de logro del problema 1 Competencia de atletismo

Análisis de la tarea: dimensión instrucción

Descripción de las ayudas para el sub-problema 1 Competencia de atletismo		
E	A	Descripción
1-2-2-0	1	Indique al estudiante que revise el video sobre la función definida a trozos y que identifique sus principales características. Puede consultar el video en https://youtu.be/ZbzW0rBoWVA
3	2	Proporcione un listado de funciones definidas a trozos a sus estudiantes y pídales a sus estudiantes que las represente gráficamente. Pueden emplear el simulador Desmos, que puedes consultar en https://www.desmos.com/calculator/ueqnbddgch para realizar y analizar las gráficas de estas funciones.
4	3	Realice preguntas al estudiante como: ¿determine el tramo inicial y tramos final de la función definida a trozos?, ¿está considerando todos los tramos de la función o sólo una parte de ellos?

Nota. E: error; A: ayuda

Diseño para la implementación

- Establecer las demandas cognitivas
- Diseñar la gestión en clase del problema
- Preparar el uso de las ayudas
- Evaluar los aprendizajes de los estudiantes
- Formular planes de mejoramiento

