



Interpretación del movimiento de objetos a partir de Sistemas de Referencia Inercial

23 de octubre de 2014

Lorena A. Gpe. Puc Ortiz

Objetivos Particulares. Que el estudiante:

- Identifique el sentido del desplazamiento de objetos respecto a un cierto origen (sistema de referencia)
- Comprenda que la información proporcionada por la pendiente de una recta en un punto de la gráfica de distancia contra tiempo indica la razón de cambio (velocidad)
- Dibuje o bosqueje la trayectoria del objeto cuando se le exprese verbalmente
- Interprete el movimiento –distancia y velocidad– en función del tiempo de un objeto que se mueve de forma rectilínea.

Problemática

El estudiante, al interpretar gráficas de movimiento rectilíneo tiene dos dificultades, principalmente:

- 1) Asocia el eje horizontal, del sistema de ejes coordenados cartesiano, con el nivel del piso
- 2) Cree que las líneas que aparecen en la gráfica de distancia contra tiempo (por ejemplo) describen la forma en que se va moviendo el objeto

	REPRESENTACIÓN DISCURSIVA	REPRESENTACIÓN NO DISCURSIVA
<p>REGISTROS MULTIFUNCIONALES: los tratamientos no son algoritmizables</p>	<p>Lengua natural</p> <p><i>asociaciones verbales (conceptuales)</i></p> <p><i>descripción, definición, explicación</i></p> <p><i>razonamiento:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — <i>argumentación a partir de observaciones, de creencias..</i> — <i>deducción válida a partir de definición o de teoremas</i> 	<p>Figuras geométricas planas o en perspectiva (configuraciones de formas en 0, 1, 2, 3 D)</p> <p><i>aprehensión operatoria y no solamente perceptiva</i></p> <p><i>construcción con instrumentos,</i></p> <p><i>modelización de estructuras físicas</i></p> <p><i>(ej: cristales, moléculas...)</i></p>
<p>REGISTROS MONOFUNCIONALES: los tratamientos son principalmente algoritmos</p>	<p>Sistemas de escritura:</p> <ul style="list-style-type: none"> - numéricas (binaria, decimal, fraccionaria...) - algebraicas - simbólicas (lenguas formales) <p><i>cálculo literal, algebraico, formal...</i></p>	<p>Grafos cartesianos (visualización de variaciones)</p> <p><i>cambio de sistema de coordenadas,</i></p> <p><i>interpolación, extrapolación</i></p>

Figura 10. Clasificación de los diferentes tipos de registros movilizados en matemáticas. Se indica en *itálicas* el o los tratamientos característicos del tipo de registro.

TRANSFORMACIÓN de representaciones semióticas

mentalmente (interior) o gráficamente (exterior)

Por tratamiento

Por conversión
de un registro a otro

Algorítmico
registros

No-algorítmico
registros

**Siendo
los dos**

**Siendo
los dos**

**Siendo uno *pluri*
y el otro**

monofuncionales

plurifuncionales

plurifuncionales

monofuncionales

monofuncional

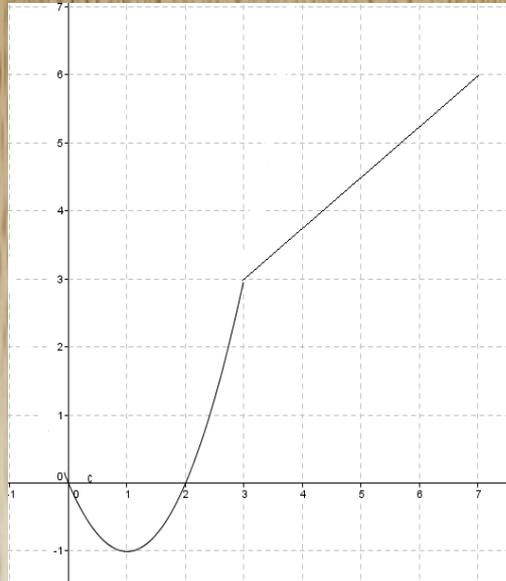
Figura 11. Los diferentes tipos de actividad cognitiva requerida en matemáticas

“Las dificultades más importantes y las más decisivas de cambio de registro no se dan entre dos registros de tipo monofuncional sino entre un registro de tipo monofuncional y uno de tipo plurifuncional”

Duval 1999

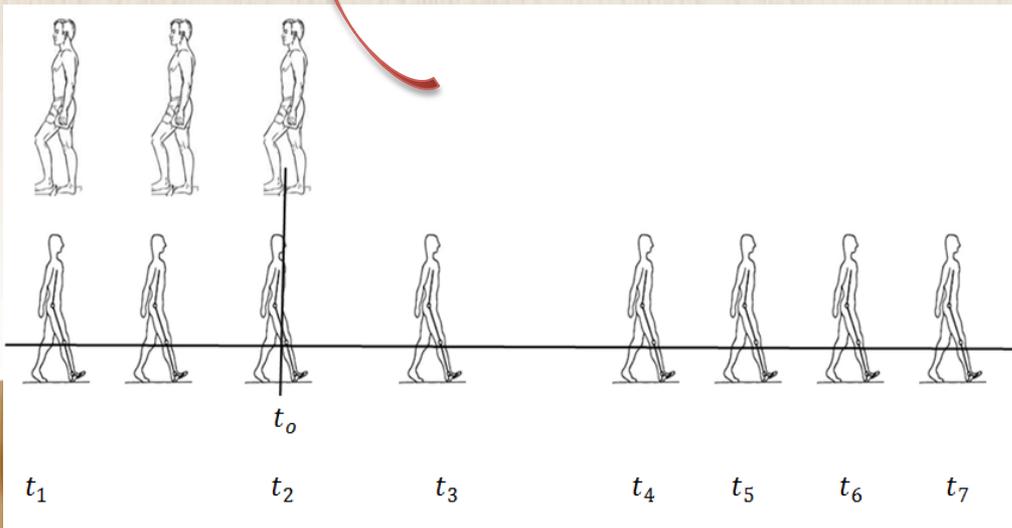
Diferentes Representaciones de un mismo movimiento rectilíneo

t	X
0	0
1	-1
2	0
3	3
4	3.75
5	4.5
6	5.25
7	6



$$x = t^2 - 2t \quad 0 \leq t \leq 3$$

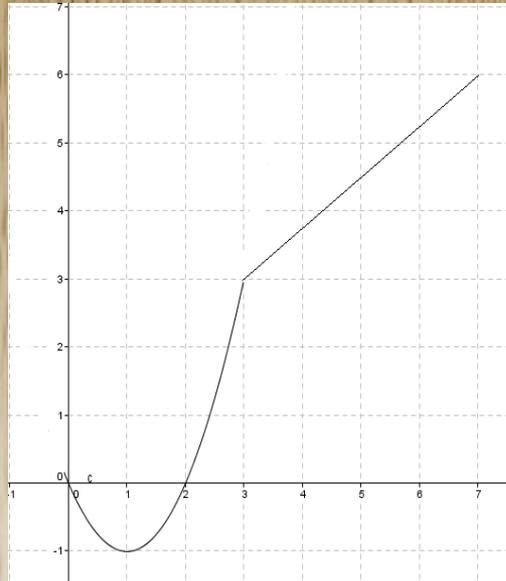
$$x = \frac{3}{4}t + \frac{3}{4} \quad 3 \leq t \leq 7$$



La persona inicia desde el origen caminando hacia la izquierda, pasado 1 minuto camina hacia la derecha durante 6 minutos más

De t_0 a t_3 camina con velocidad variable y a partir de t_3 camina con velocidad constante

Representaciones con las que comúnmente se trabaja en el aula (monofuncional)



t	X
0	0
1	-1
2	0
3	3
4	3.75
5	4.5
6	5.25
7	6

$$x = t^2 - 2t \quad 0 \leq t \leq 3$$

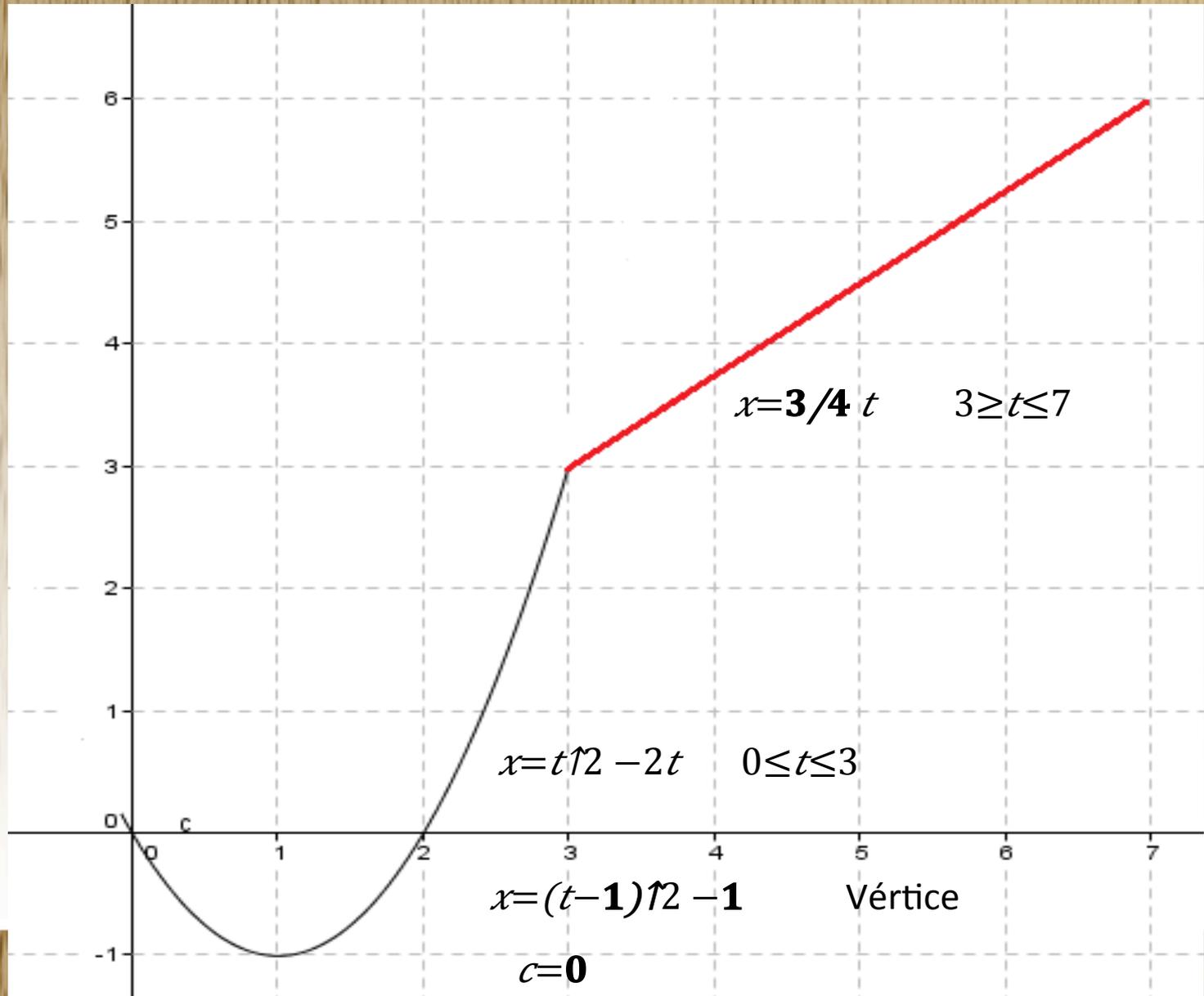
$$x = \frac{3}{4}t \quad 3 \leq t \leq 7$$

Unidades significantes entre distintos registros

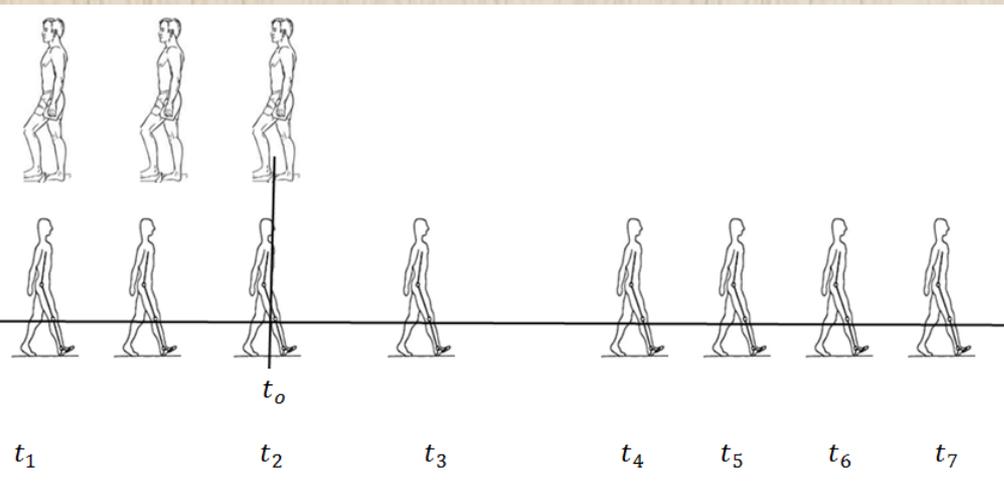
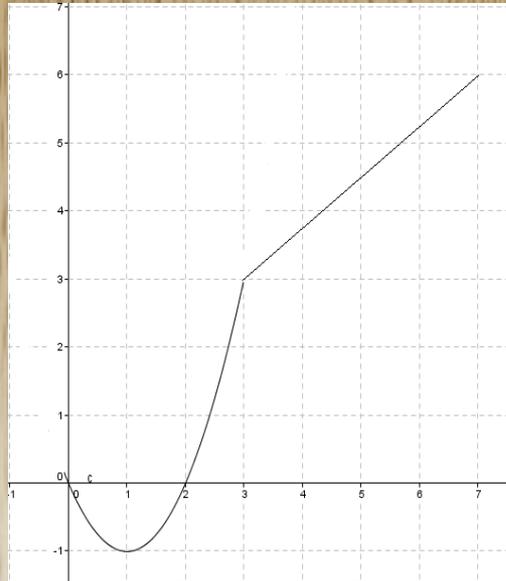
t	X	1° diferencia	2° diferencia	Tipo de movimiento
0	0			Velocidad variable
1	-1	-1		
2	0	1	2	
3	3	3	2	
4	3.75	0.75		Velocidad constante
5	4.5	0.75		
6	5.25	0.75		
7	6	0.75		



Unidades significantes entre distintos registros



Representaciones que no se trabajan comúnmente en el aula (plurifuncional)



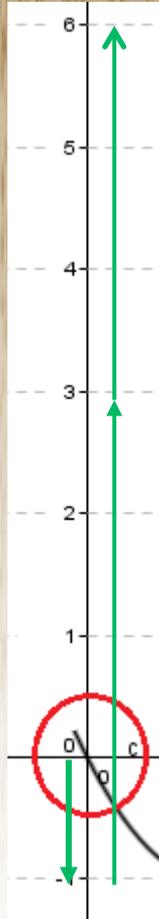
La persona inicia desde el origen caminando hacia la izquierda, pasado 1 minuto camina hacia la derecha durante 6 minutos más. De t_0 a t_3 camina con velocidad variable y a partir de t_3 camina con velocidad constante.



Unidades significantes entre el gráfico y la expresión verbal o escrita

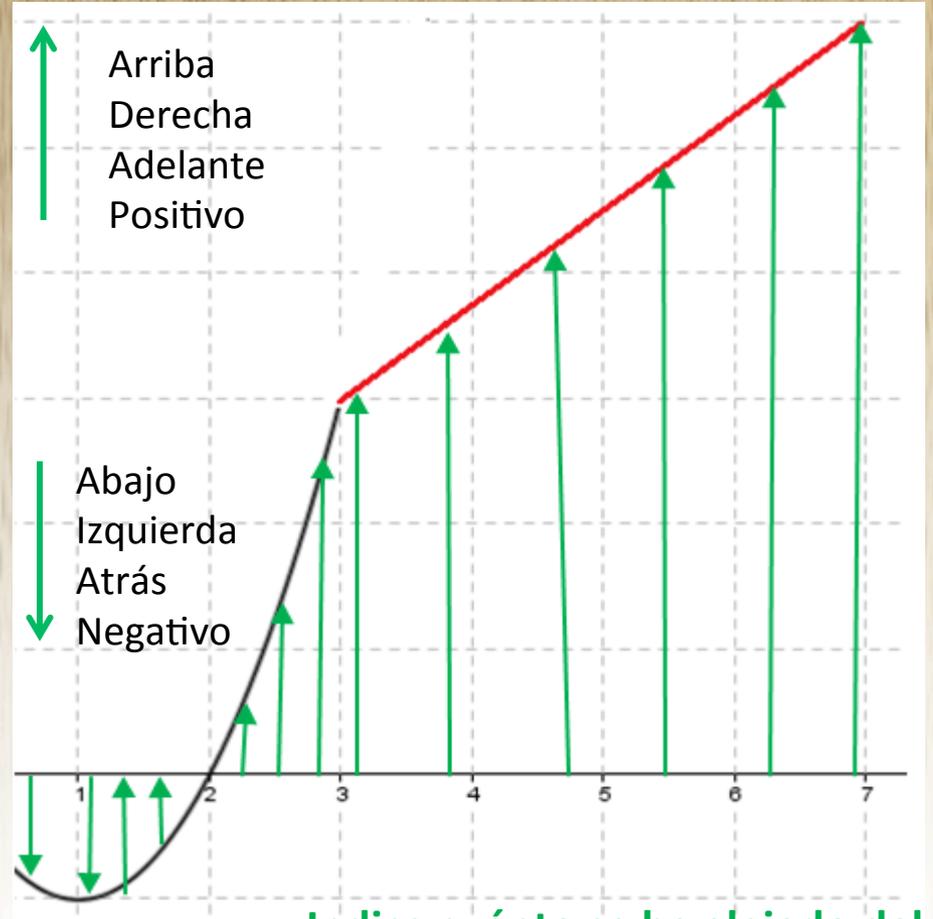
Inicio del Movimiento

Arriba
Derecha
Adelante
Positivo



Abajo
Izquierda
Atrás
Negativo

Forma en la que se mueve con respecto al tiempo (flechas verdes)



Indica cuánto se ha alejado del origen

Conclusiones preliminares

Diseño de actividades didácticas

Entrevistas

Uso del registro discursivo en clases (lengua natural)

- * formular proposiciones
- * transformar expresiones

“ Se puede resumir diciendo que los registros discursivos permiten describir, inferir, razonar, calcular, mientras que los registros no discursivos permiten visualizar lo que nunca es dado de manera visible” Raymond Duval 2000