



# S83

Seminario Repensar  
las Matemáticas  
XI Ciclo

Miércoles 16 de marzo de 2016 a las 13 h

Matemáticas y tecnología:  
La modelación matemática en  
situaciones cotidianas

Rafael Pantoja Rangel

Universidad de Guadalajara



María del  
Carmen Varela

Colegio de  
Bachilleres  
San Luis Potosí



Martha Luisa  
Rodríguez  
Reséndiz

Colegio de  
Bachilleres  
San Luis Potosí



Informes:  
Unidad de Tecnología Educativa y Campus Virtual  
M. en C. Isaura García Maldonado  
Edif. 7, 1er. Piso  
Tel. 57296000, Ext. 55099 y 55100  
Horario de atención: 11:00 a 14:00 y 16:00 a 20:00.  
Correos electrónicos:  
utecv.esiqje@gmail.com  
isgarcia@ipn.mx

# Introducción

Enseñar matemáticas sin contexto puede generar en el estudiante dificultades, pues no logra relacionar los conceptos matemáticos con aspectos de su vida diaria (Hitt, 2002).



Como lo señala Arrieta y Suarez en el aula se enseña una matemática algorítmica, sin relación con las situaciones vivenciales del contexto del profesor o del estudiante, en ocasiones totalmente fuera de lugar y sin una función específica dentro de las aplicaciones de alguna área del conocimiento, sólo dentro de la matemática misma.

Calcular la integral

$$\int_0^1 \sqrt{1+x} dx$$

**Algunas  
situaciones  
históricas sobre la  
modelación**

**Tipo de  
conocimiento  
matemático que  
se trata en las  
aulas**

**Conocimientos  
previos para  
modelar**

# **Modelación Matemática**

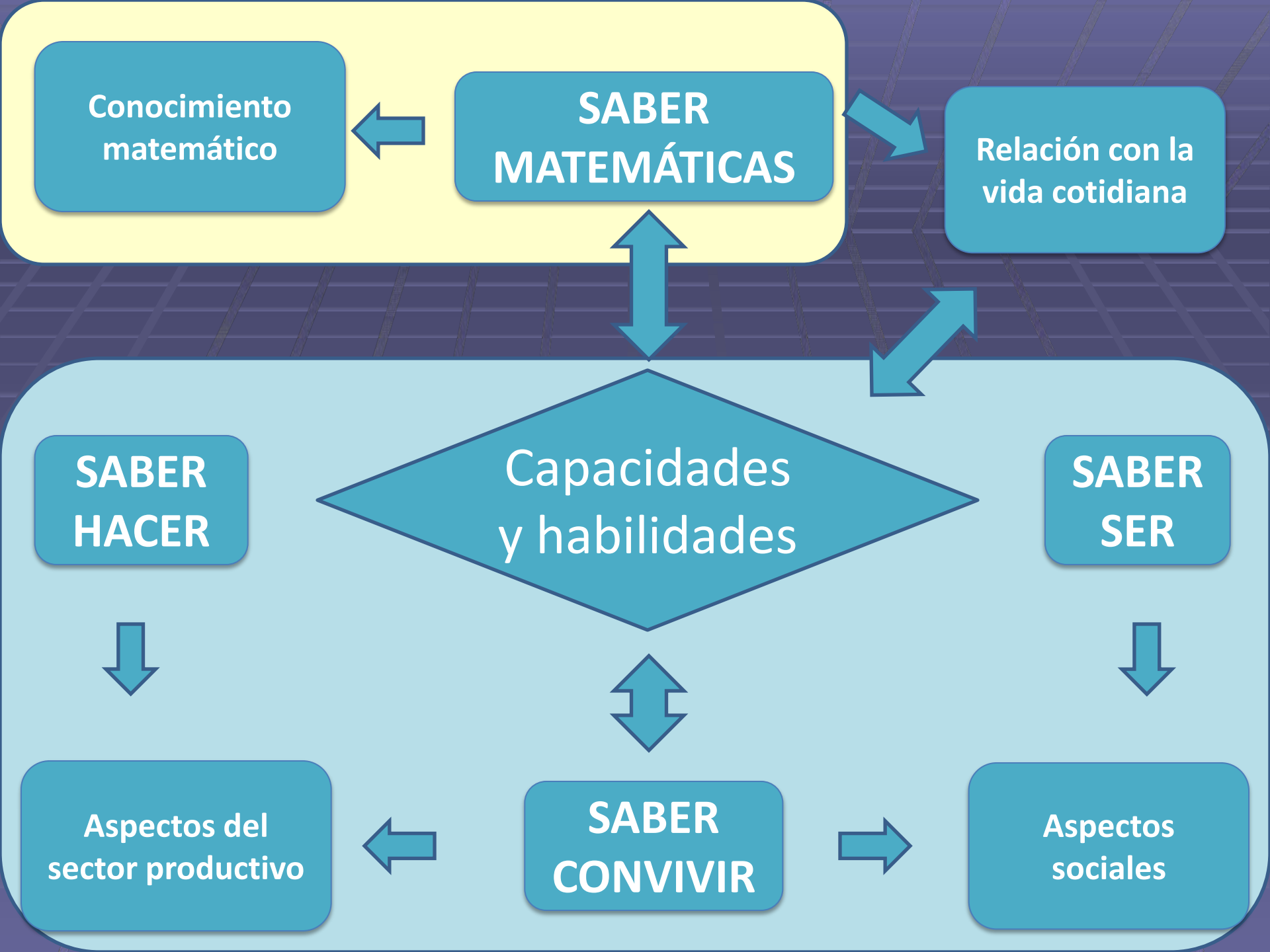
**Registros  
semióticos**

**Las herramientas TIC para  
modelar:**

- **Video digital**
- **Tracker**
- **Geogebra**

**Situaciones de la vida  
cotidiana como fuente de  
enseñanza para el  
aprendizaje de las  
matemáticas.**





Conocimiento matemático

SABER MATEMÁTICAS

Relación con la vida cotidiana

SABER HACER

Capacidades y habilidades

SABER SER

Aspectos del sector productivo

SABER CONVIVIR

Aspectos sociales

**Mecánica**

**Reacciones  
químicas**

**Hogar**

**Eléctrica**

**Centros  
Deportivos**

**Fluidos**



**Calle**

**Poblaciones**

**Contabilidad**

**Empresa**

**Centros  
Recreativos**

¿Qué función se aproxima al chorro del agua?  
¿Cuál es su expresión?



## Situaciones problema

Situación problema	Opciones
Móviles	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ Carrito de cuerda</li><li>❖ Carro real</li><li>❖ Motocicleta</li><li>❖ Tren eléctrico</li><li>❖ Bicicleta</li></ul>
Lanzamiento	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ Volibol</li><li>❖ Futbol soccer</li><li>❖ Basquetbol</li><li>❖ Futbol Americano</li><li>❖ Frontón</li></ul>
Corredor	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ A partir del reposo</li><li>❖ A partir del reposo de ida y retorno sin parar</li><li>❖ Entrar corriendo al escenario</li></ul>
Ciclista	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ A partir del reposo y acelera</li><li>❖ Entrar con velocidad constante al escenario</li></ul>



# Situaciones problema

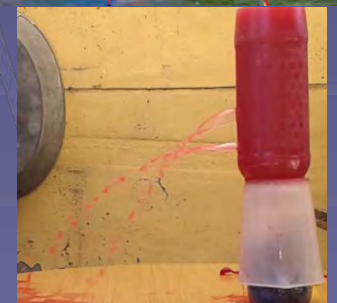
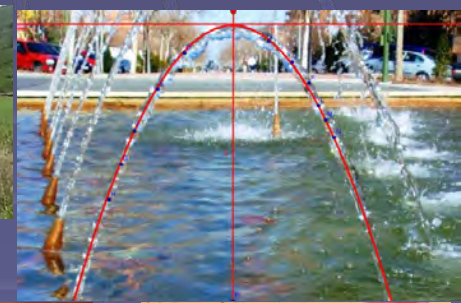
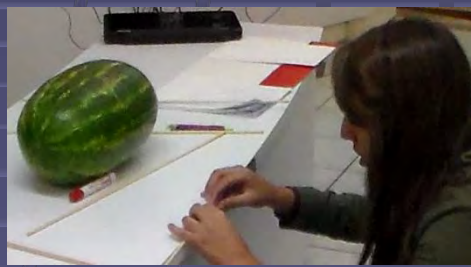
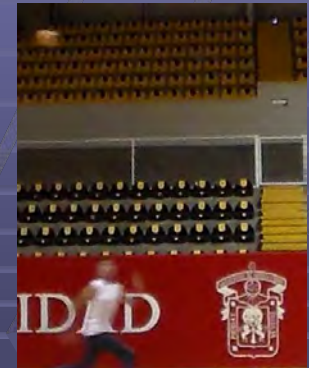
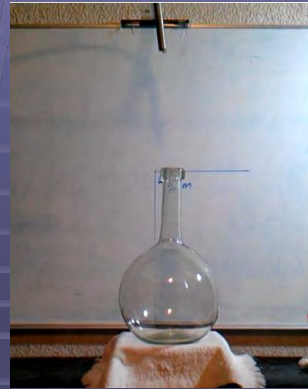
Situación problema	Opciones
Rueda	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ Girando sobre su propio eje</li><li>❖ Rodando sin resbalar</li></ul>
Vaciado de recipientes	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ Con un orificio</li><li>❖ Con dos orificios</li></ul>
Movimiento de una burbuja en una manguera	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ En distintas posiciones</li></ul>
Movimiento de un yoyo	Movimiento de un péndulo
Motor del un carro en el proceso de calentamiento	Horno para hacer pan en el proceso de calentamiento
Llenado de recipientes	Distintos recipiente
Balín girando en un recipiente	Juego de lanzar una moneda a un juego en una tienda departamental
Movimiento de un brazo de un gato de juguete chino	
Fotos de distintas situaciones:	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ Arco iris</li><li>❖ Chorro</li><li>❖ Sandía</li></ul>

# Situaciones problema con la TI N SPIRE

Situación problema	Opciones
Problemas de temperatura: <ul style="list-style-type: none"><li>•Líquidos: Agua, Café</li><li>•Sólidos: Silicón, Pan,</li></ul>	❖ Sensor de temperatura
<ul style="list-style-type: none"><li>•Partícula en movimiento</li></ul>	❖ Sensor de movimiento







# Modelación Matemática

Algunas situaciones históricas sobre la modelación

Tipo de conocimiento matemático que se trata en las aulas

Conocimientos previos para modelar

Registros semióticos

Las herramientas TIC para modelar:

- Video digital
- Tracker
- Geogebra

Situaciones de la vida cotidiana como fuente de enseñanza para el aprendizaje de las matemáticas.



...estos tiros se producían primeramente como un movimiento violento o recto, luego como un movimiento mezclado en el que la bala declina de la línea recta con la que salió del mortero y sigue un arco o línea curva; finalmente, cuando ya perdió toda su fuerza, sigue el movimiento natural buscando el centro [de la tierra] de arriba hacia abajo, como aparece en la figura.... (fig. 10) (Barbin, *Mathématiques, Art. 1*).

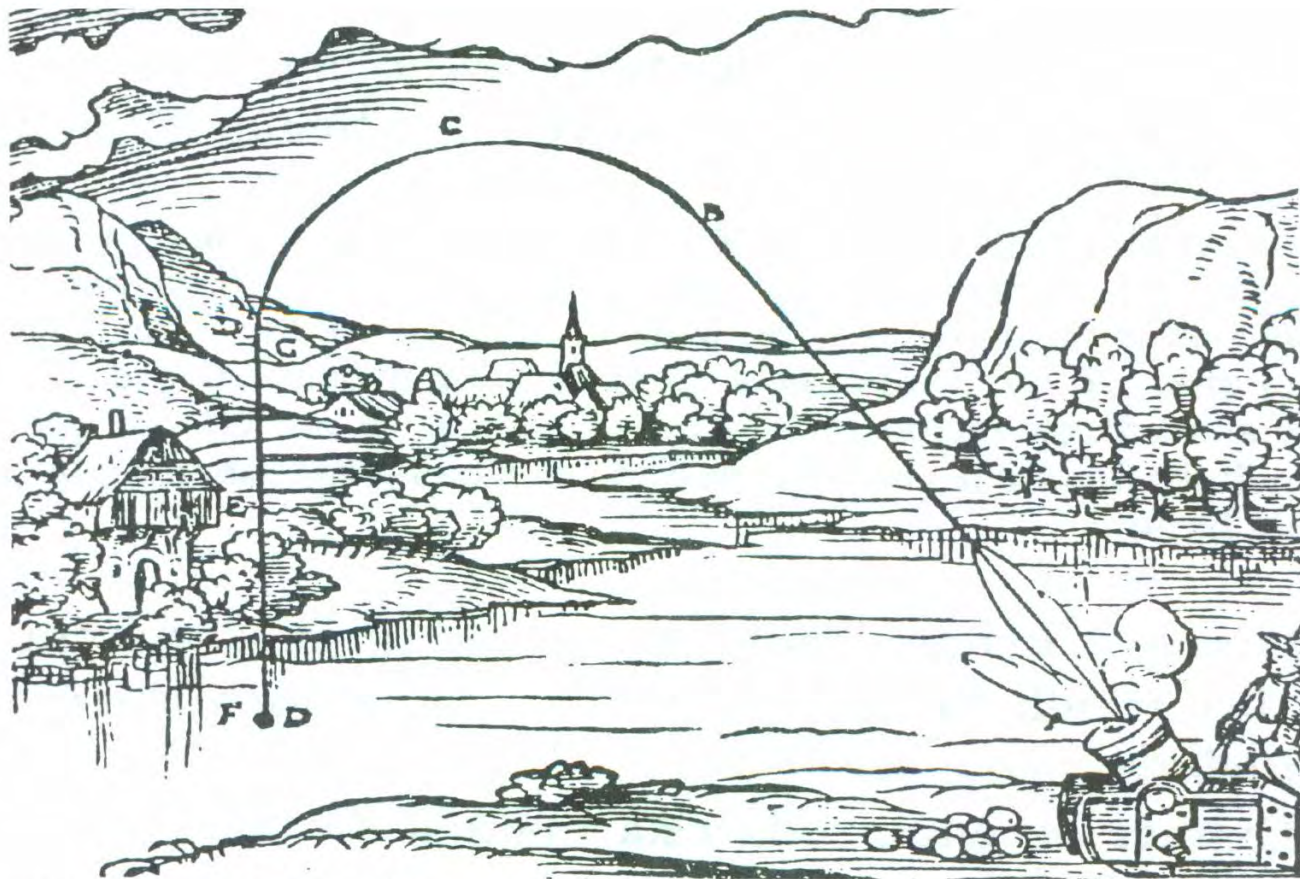


Figura 10 Gaultherius Rivius, *Architectur ... Mathematicen . Kunst*, 1547.



250 — 250  
 170 — 177½  
 121 — 130½  
 81 — 81

81

Altitudo e ab. mensura sua  
 a scalo navae trimesura b



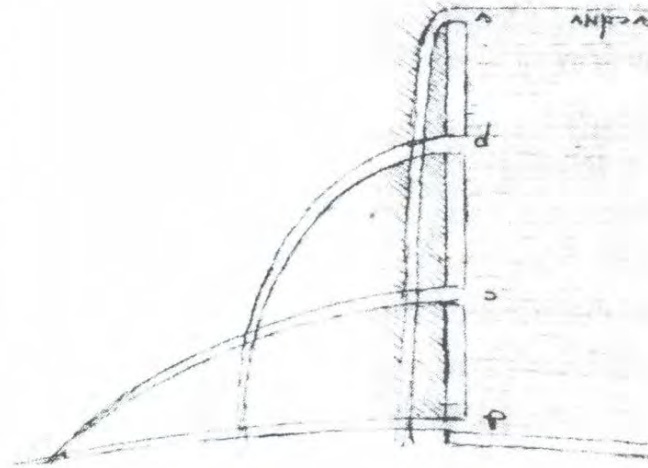
170 1/2 - 170  
 131 1/2 - 131 1/2  
 81 - 81

250  
 171

170 1/2  
 131 1/2  
 81

# Antecedentes históricos de la modelación

Leonardo se pregunta cuál de estas caídas de agua posee mayor potencia o poder de percusión para mover una rueda. Argumentando que se da un balance entre el poder de percusión y el 'peso del agua', concluye que todas poseen la misma potencia.

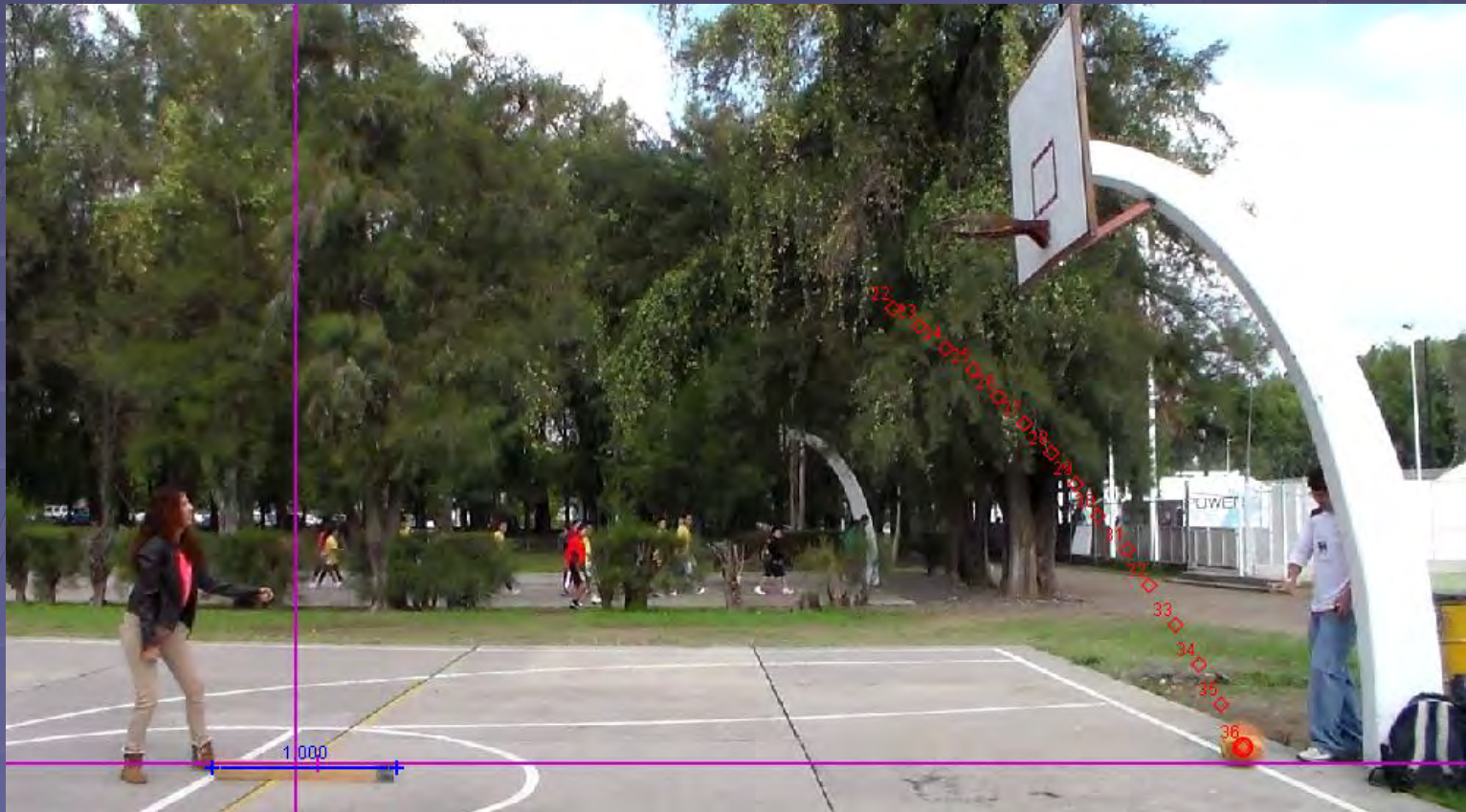


**Figura 6** Leonardo. *Códice Madrid I*, 134v.

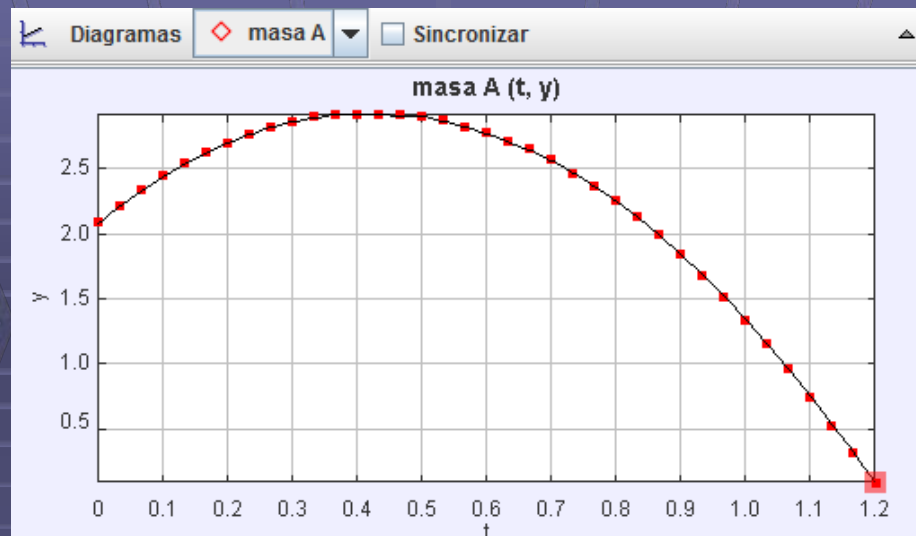




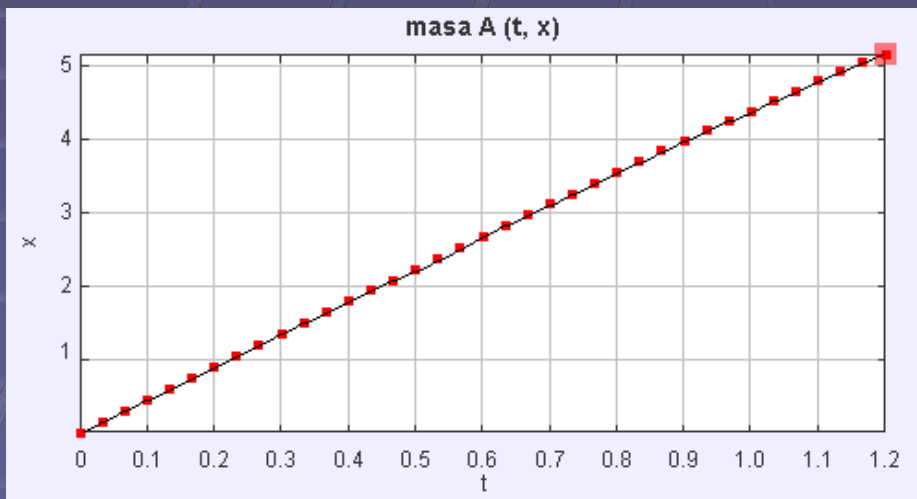
En el caso de la propuesta, se ubica al alumno en la cancha de básquetbol y se le graba lanzando el balón hacia el aro, video digital que se procesa con el Tracker, software que “regala” las gráficas del movimiento en los planos  $t-x$ ,  $t-y$ ,  $x-y$ , además del polinomio que se ajusta al movimiento.



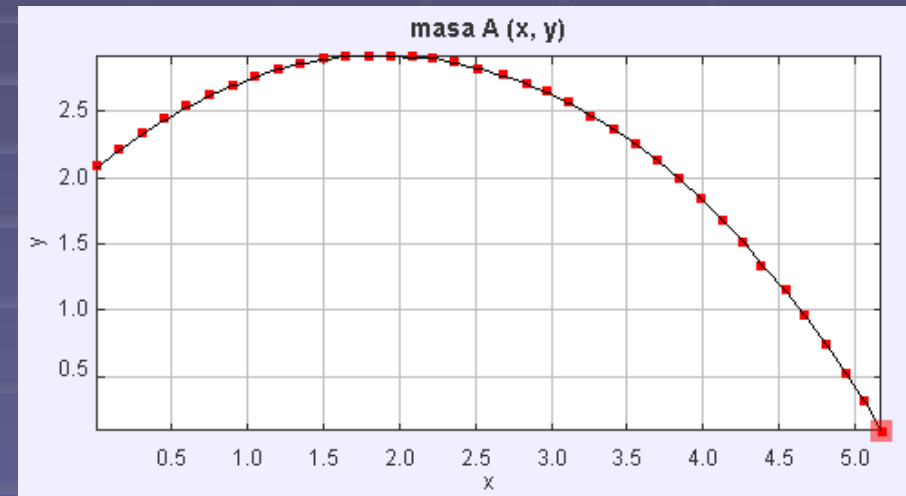




$$y = 2.009 + 3.956t - 4.7t^2$$



$$x = .04452 + 4.342t$$

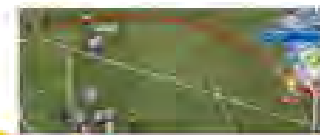
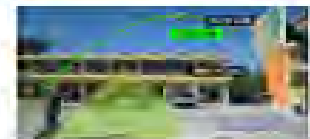


$$y = 2.053 + .9620x - .2586x^2$$

## NUMÉRICO

X	Y
-2	-5
0	3
1	4
2	3
4	-5

## APLICACIÓN

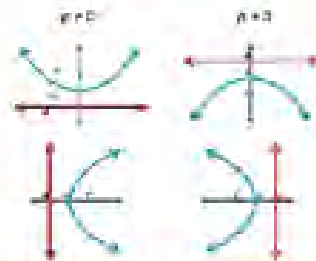


## VERBAL

El arco de la entrada principal de la iglesia del Señor de la Misericordia, mide en su base 14m y su altura máxima es de 15m. Determina

## PARÁBOLA

## GRAFICO



## ANALÍTICO

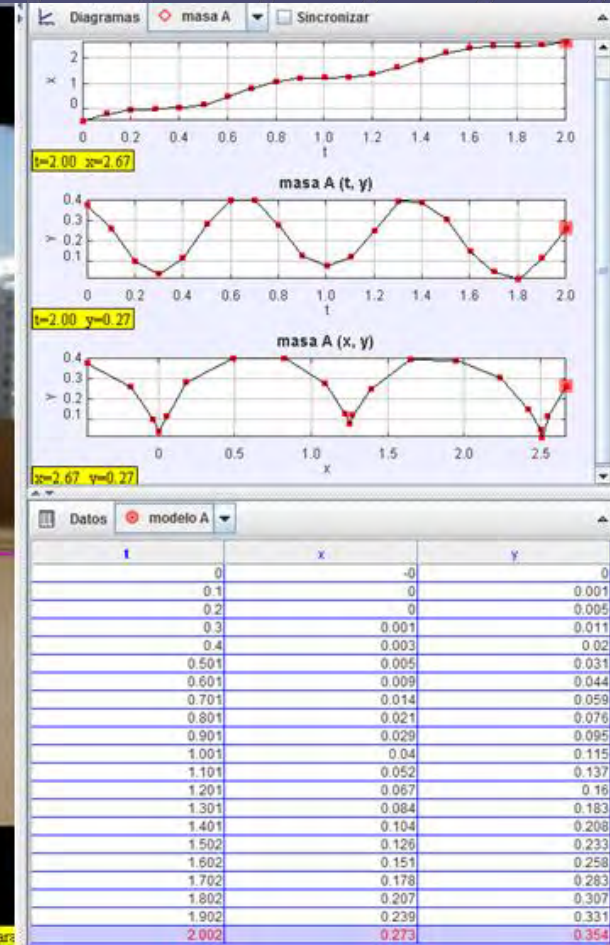
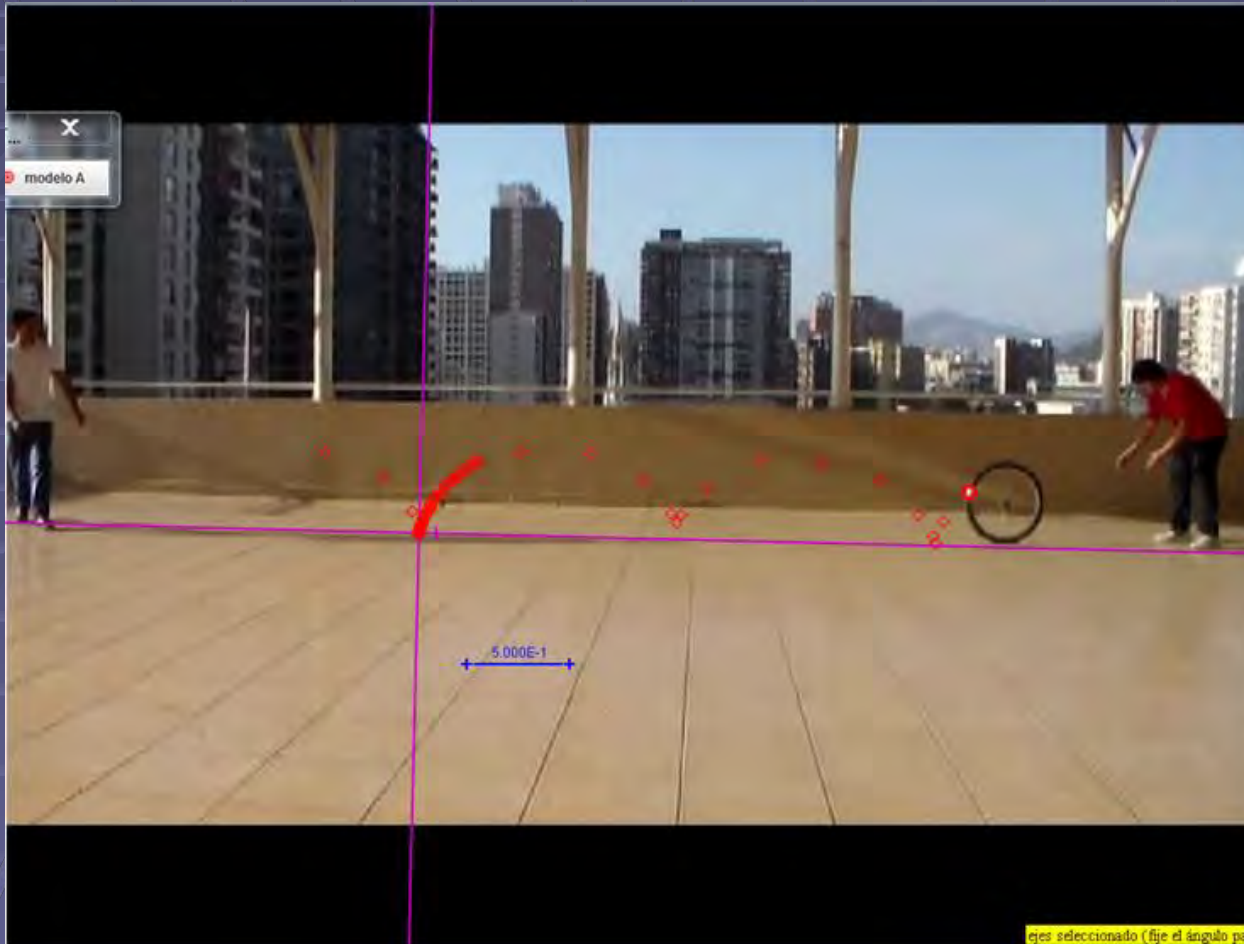
$$(x - h)^2 = \pm 4p(y - k)$$

$$(y - k)^2 = \pm 4p(x - h)$$

$$x^2 + Dx + Ey + F = 0$$

$$y^2 + Dy + Ex + F = 0$$

# La cicloide con el Tracker en tiempo real



# Tracker

Tracker es un programa de carácter libre elaborado en el lenguaje JAVA con poderosas rutinas que sirven para analizar y modelar mediante el video situaciones de la vida cotidiana

The screenshot displays the Tracker software interface. The main window shows a video of a toy car on a track with a ruler overlay. The ruler has markings from 0 to 100 cm. A red dot is placed on the ruler at approximately 92.43 cm. The software has identified this as 'masa A' with a mass of 1.000 g.

On the right side, there is a graph titled 'masa A (t, x)' showing position (x) versus time (t). The x-axis ranges from 0 to 1.5 seconds, and the y-axis ranges from 0 to 90 cm. The data points form a smooth curve, indicating constant acceleration.

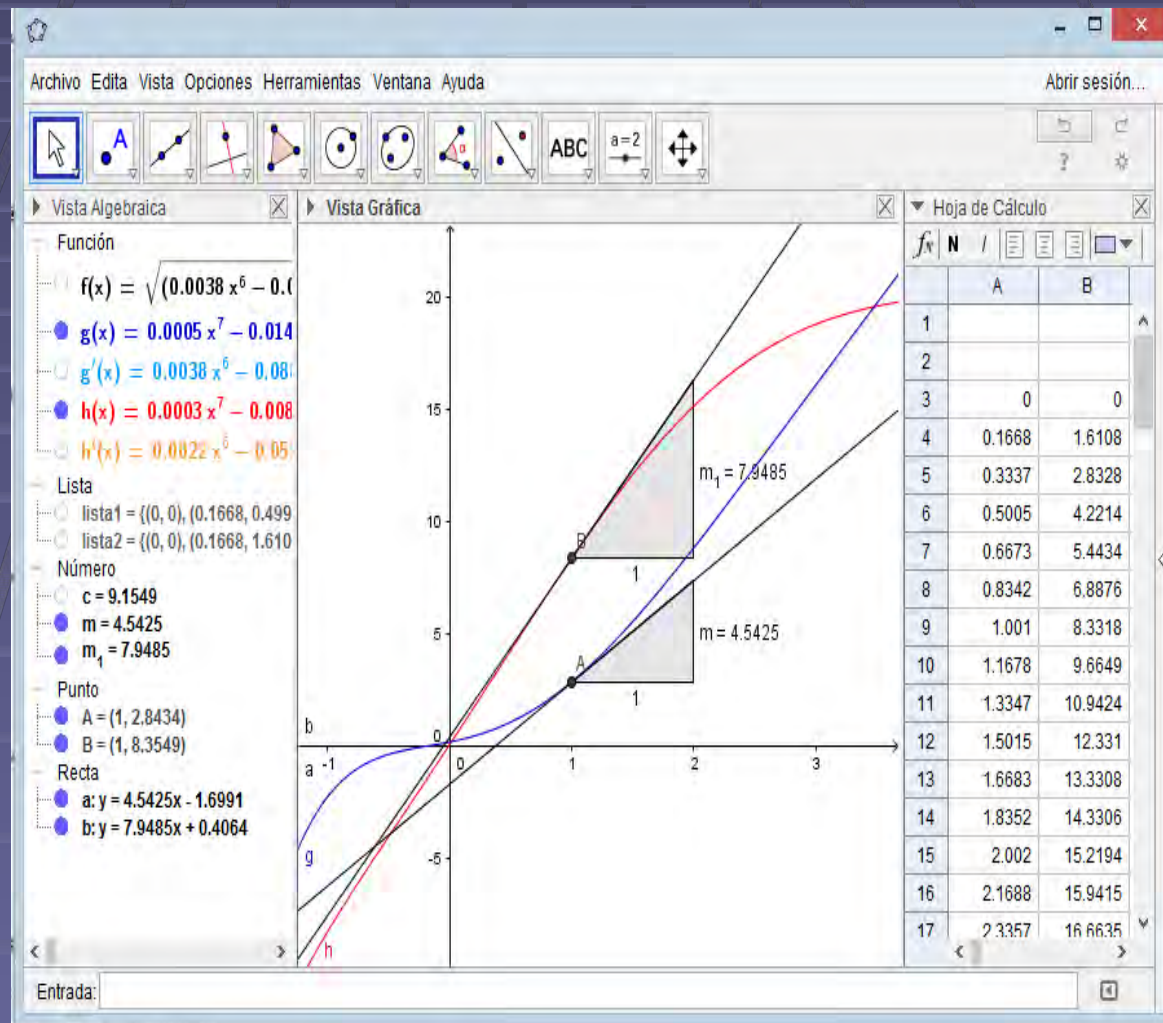
Below the graph is a data table with the following columns: t, x, and y.

t	x	y
0	0	0
0.133	3.319	0
0.267	8.481	0
0.4	15.855	0
0.533	22.492	0
0.667	29.744	0
0.8	37.733	0
0.933	45.599	0
1.067	53.343	0
1.2	60.94	0
1.333	68.215	0
1.467	75.343	0
1.6	81.243	0
1.733	86.036	0
1.867	89.724	0
2	92.428	0

At the bottom of the interface, there is a status bar that reads: 'masa A seleccionado (fijar la masa en la barra de herramientas, shift-click to re-mark highlighted position)'. The system tray at the bottom right shows the date and time: 05:37 p.m. 30/06/2014.



Es un software de matemáticas dinámicas para todos los niveles educativos que reúne geometría, álgebra, hoja de cálculo, gráficos, estadística y cálculo en un solo programa fácil de usar.



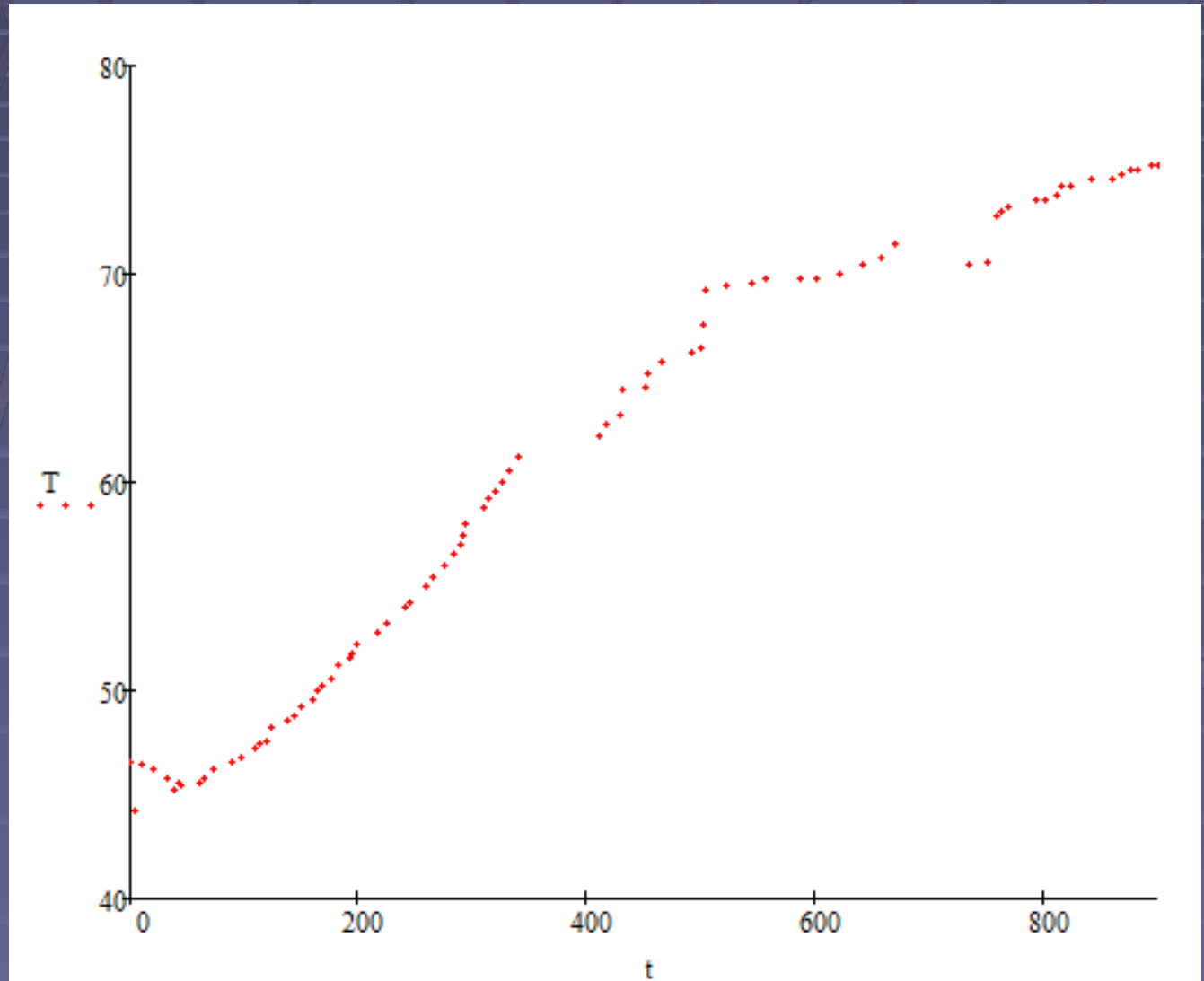
# Comportamiento del calentamiento de un motor







Como podemos observar en su gráfica hay **3 regiones discontinuas**, es decir que hay una separación significativa, el motor influye en el comportamiento de estas 3 etapas, en las cuales influye el ventilador, el radiador, el termostato y la aceleración del motor las cuales explicaremos a continuación:





# Movimiento simultaneo de dos proyectiles

$$y = a_1 t^2 + a_2 t + a_3$$

$$y = b_1 t^2 + b_2 t + b_3$$



$$f(t) = \begin{cases} f_1(t) & \text{para } t_0 < t < t_1 \\ f_2(t) & \text{para } t_1 < t < t_2 \\ f_3(t) & \text{para } t_2 < t < t_3 \\ f_4(t) & \text{para } t_3 < t < t_4 \end{cases}$$



masa\_A

t	x	y
0.00E+00	-2.20E-02	2.20E-02
6.67E-02	-3.08E-01	4.11E-01
1.33E-01	-6.39E-01	7.64E-01
2.00E-01	-9.77E-01	1.02E+00
2.67E-01	-1.32E+00	1.27E+00
3.34E-01	-1.67E+00	1.48E+00
4.00E-01	-2.00E+00	1.63E+00





- Peso
- Principio de Arquímedes
- Tracker
- Alumnos



Principio de Arquímedes



Peso de la sandía



*Medidas obtenidas por los alumnos*

**Equipo 1**  
**8.168 U**

**Equipo 2**  
**6.985 U**

**Equipo 3**  
**7.587 U**

**Equipo 4**  
**5.110 U**





En discusión con todos los participantes, se propicia una reflexión didáctica respecto de la propuesta desarrollada por los equipos, sobre la potencialidad y desafíos de la implementación en el aula de la modelación matemática.





# Se diseña el set de grabación para grabar el movimiento del tren en equipo colaborativo





- El uso de situaciones de la vida cotidiana fortalecen su aprendizaje del concepto de sólidos de revolución.
- Les interesa trabajar con las TIC en el aula.
- Se motivan por las relaciones entre problemas cotidianos y la matemática escolar.
- Este tipo de trabajo no se realiza solo, aquí es donde intervienen la capacidades y habilidades para :
  - Trabajo individual y colaborativo
  - Manejo de las TIC
  - Elaboración de reportes, informe
  - Puntualidad, Honestidad, Participación, Respeto,

# Participantes: Alumnos y profesores de la República de Chile, dos profesores de México





Participantes: Alumnos de la Universidad de Guadalajara y dos profesores del Departamento de Matemáticas, CUCEI, Universidad de Guadalajara, México





# Gracias

[rpantoja@prodigy.net.mx](mailto:rpantoja@prodigy.net.mx)

[profe.rpantoja@hotmail.com](mailto:profe.rpantoja@hotmail.com)