

# Uso de la física para el aprendizaje de las matemáticas en un ambiente apoyado con tecnología

Ángeles Domínguez Cuenca

[angeles.dominguez@itesm.mx](mailto:angeles.dominguez@itesm.mx)

Tecnológico de Monterrey

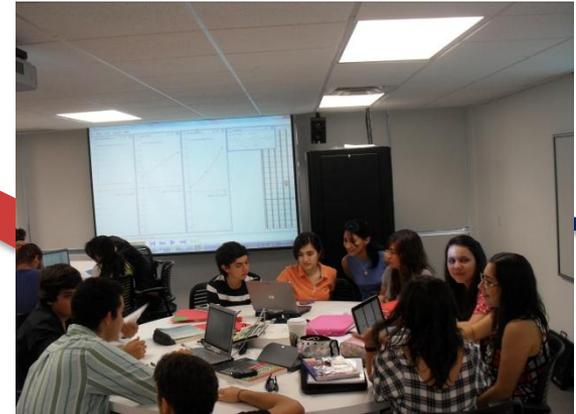


- Este estudio integra tres pilares principales:
  - Un enfoque centrado en el aprendizaje,
  - El uso de la tecnología, y
  - Un curso de matemáticas basado en la física.
- El salón de clases, las actividades diseñadas, el uso de la tecnología y las estrategias didácticas se combinan con el objetivo de mejorar la comprensión de las matemáticas a través del aprendizaje activo.





**Ense-  
ñanza**



**Diseño**

**Aprendizaje  
Centrado en  
el Alumno**

**Apren-  
dizaje**



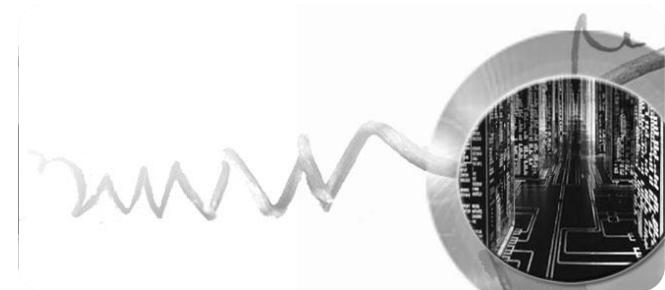
**Tecno-  
logía**



# Enfoque centrado en el alumno

Reunión Primavera 2012 | Ensenada, Baja California

- Las investigaciones indican que un ambiente centrado en el estudiante mejora el aprendizaje.
- Para favorecer el poner al estudiante en el centro del binomio enseñanza-aprendizaje, este estudio utiliza un diseño físico del aula basado en el proyecto SCALE-UP (Robert Beichner).

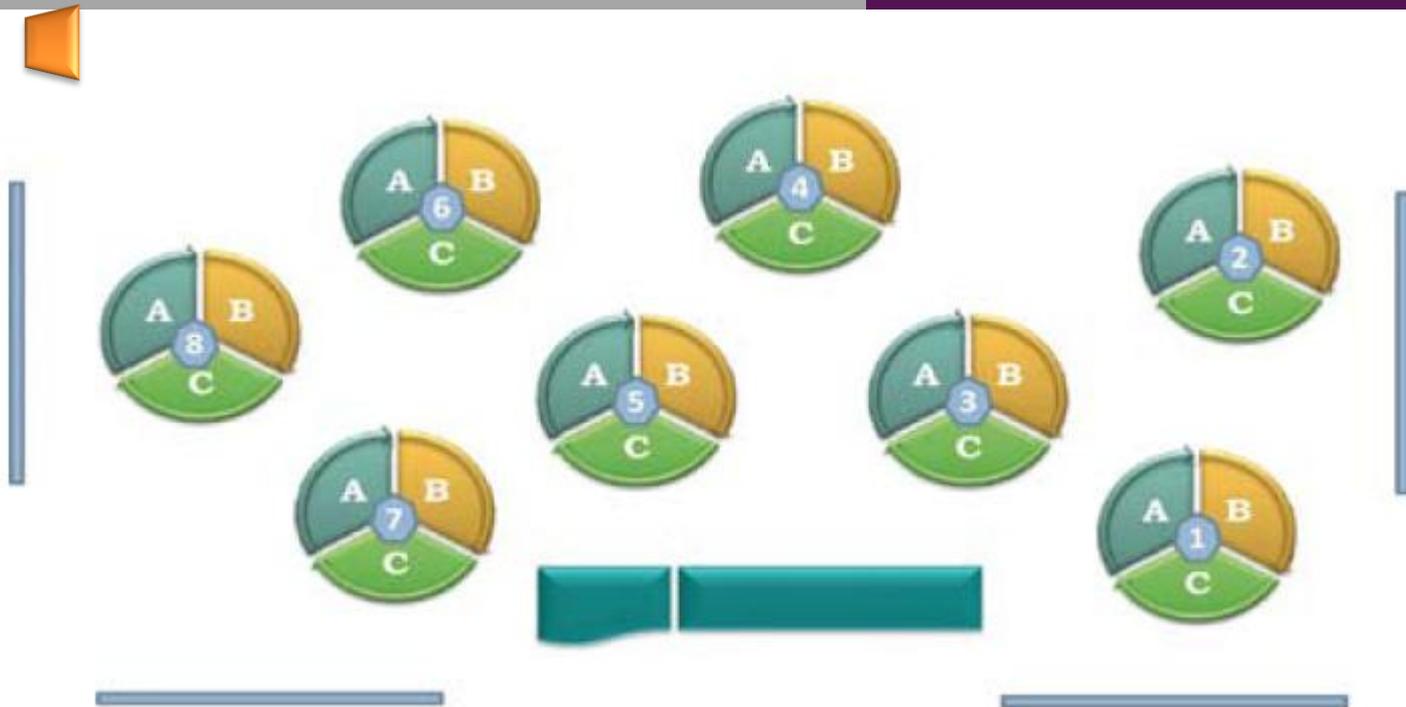




CUDI  
23-25 mayo 2012

# Sala ACE: Físicamente

Reunión Primavera 2012 | Ensenada, Baja California



- 8 mesas circulares
- 4 Proyectoros
- 4 Pintarrones
- 1 módulo de impresión
- 1 mesa de demostración





CUDI  
23-25 mayo 2012

# Sala ACE: Distribución

Reunión Primavera 2012 | Ensenada, Baja California

En cada mesa se tiene:

- 3 equipos de 3 alumnos
- 3 calculadoras
- 3 computadoras

Total:

- 72 alumnos
- 1 profesor
- 1 asistente





CUDI  
23-25 mayo 2012

# Sala ACE: Tecnología

Reunión Primavera 2012 | Ensenada, Baja California



Maple 14



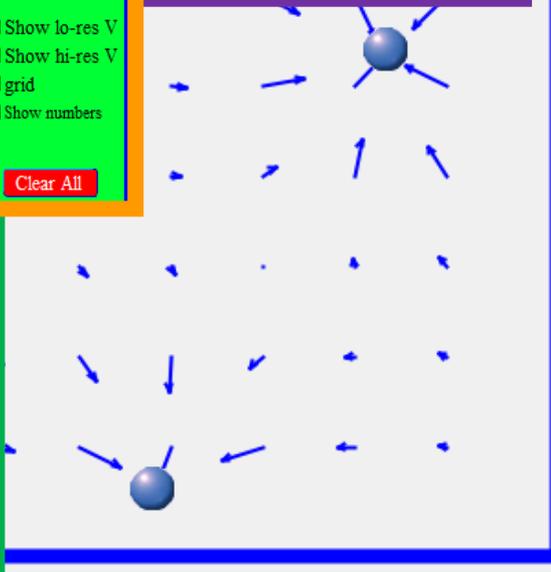
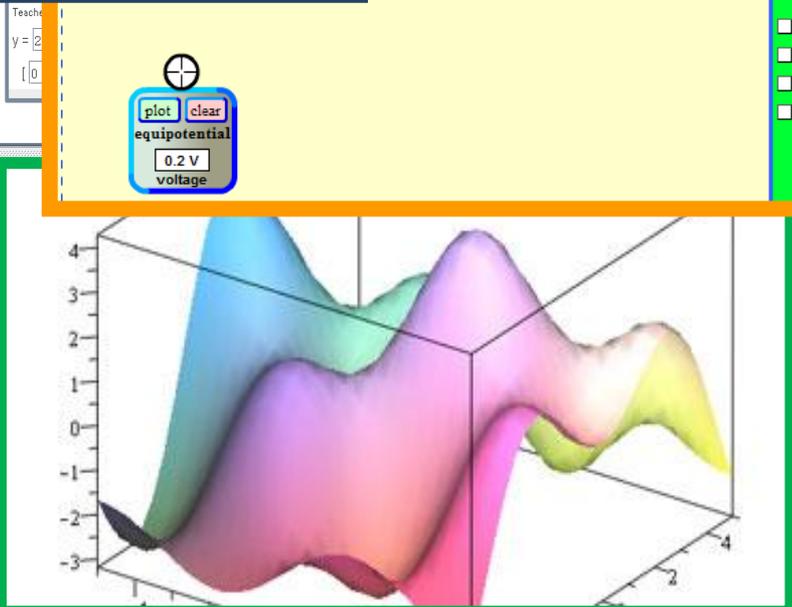
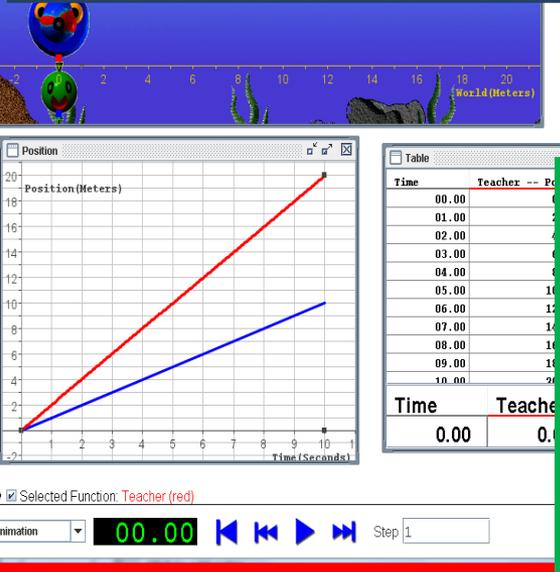
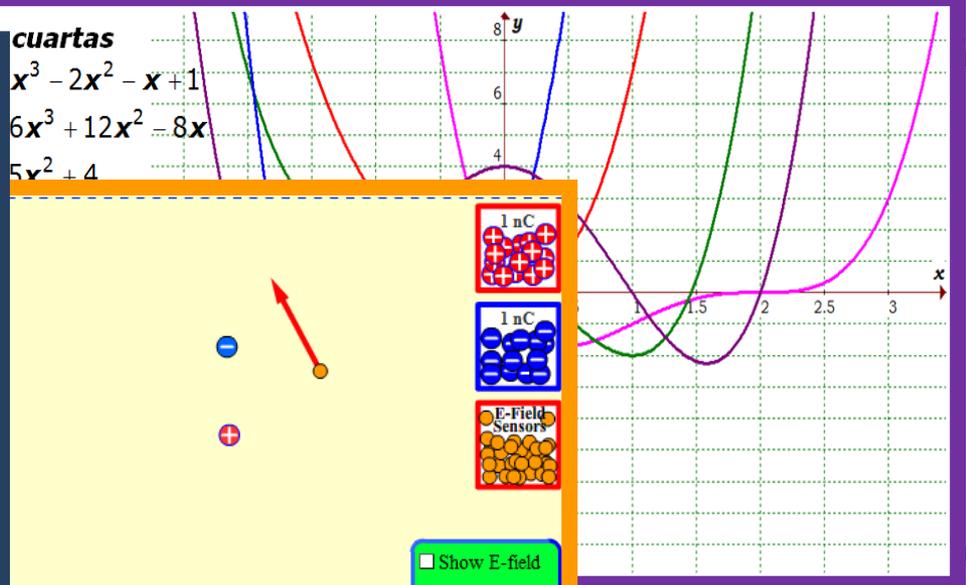
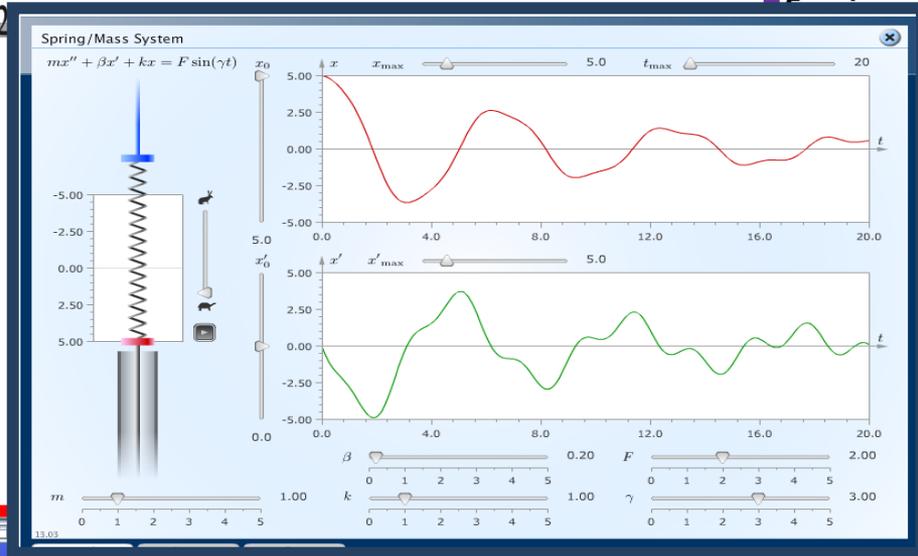
 WolframAlpha

- Tecnología
  - Notebooks
  - Calculadoras TI-Nspire
    - CBR
    - Sensor de temperatura
    - Sensor de voltaje
  - Clickers
  - Software especializado:
    - Maple,
    - Mathlab
    - SimCalc MathWorlds
  - Simuladores
  - Internet





# Uso de tecnología: Software especializado

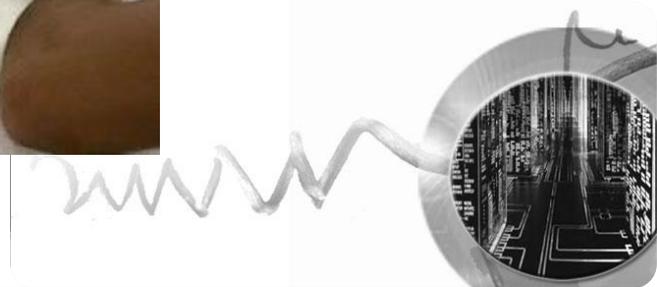




CUDI  
23-25 mayo 2012

# Actividades usando Maple

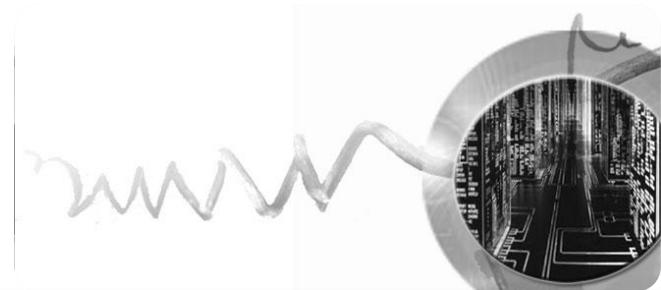
Reunión Primavera 2012 | Ensenada, Baja California





# Curso de Matemáticas Basado en la Física

Reunión Primavera 2012 | Ensenada, Baja California



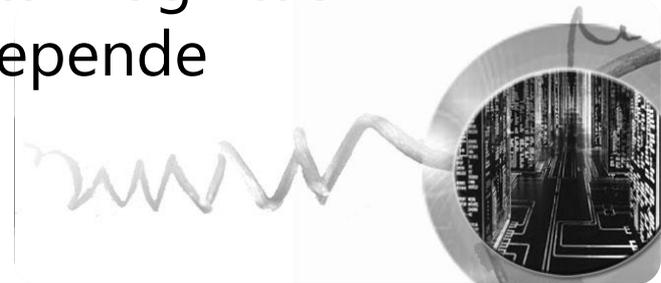
# Curso de Matemáticas Basado en la Física

Reunión Primavera 2012 | Ensenada, Baja California

**La problemática:** Predecir el valor de una magnitud que está cambiando con respecto a otra magnitud.

**Idea clave:** para construir la respuesta:

$$\text{Razón de cambio de la magnitud} = \frac{\text{Cambio en la magnitud que se quiere predecir}}{\text{Cambio en la magnitud de la que depende}}$$





CUDI  
23-25 mayo 2012

Si se sabe que . . .

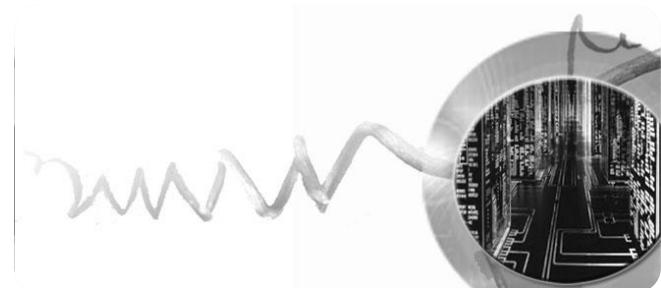
**la Razón de Cambio  
es Constante**

entonces  
→  
la magnitud

se representa con  
el **Modelo Lineal**

**Cambio Uniforme**

012 | Ensenada, Baja California





Si se sabe que . . .

la Razón de Cambio es Constante

entonces  
la magnitud

se representa con el Modelo Lineal

Cambio Uniforme

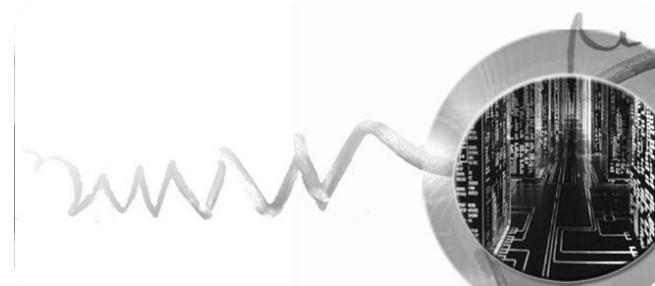
Si se sabe que . . .

la Razón de Cambio es Lineal

entonces  
la magnitud

se representa con el Modelo Cuadrático

Cambio Uniformemente Acelerado





Si se sabe que . . .

la Razón de Cambio es Constante

entonces  
la magnitud

se representa con el Modelo Lineal

Cambio Uniforme

Si se sabe que . . .

la Razón de Cambio es Lineal

entonces  
la magnitud

se representa con el Modelo Cuadrático

Cambio Uniformemente Acelerado

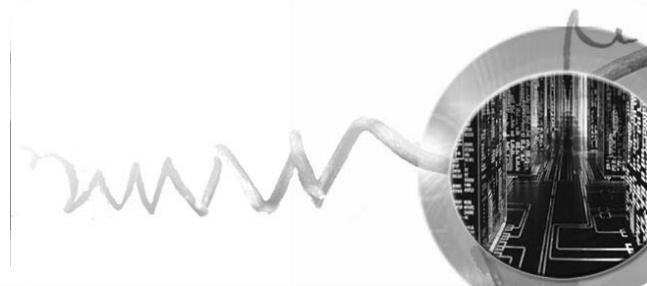
Si se sabe que . . .

la Razón de Cambio es Cuadrática

entonces  
la magnitud

se representa con el Modelo Cúbico

Cambio Latitudo Uniformiter Difformiter Difformis





Si se sabe que . . .

la Razón de Cambio es Constante

entonces  
la magnitud

se representa con el Modelo Lineal

Cambio Uniforme

Si se sabe que . . .

la Razón de Cambio es Lineal

entonces  
la magnitud

se representa con el Modelo Cuadrático

Cambio Uniformemente Acelerado

Si se sabe que . . .

la Razón de Cambio es Cuadrática

entonces  
la magnitud

se representa con el Modelo Cúbico

Cambio Latitud Uniformiter Difformiter Difformis

Si se sabe que . . .

la Razón de Cambio es de grado  $n$  . . .

entonces  
la magnitud

se representa con el Modelo Polinomial

Cambio en el cual una de las sucesivas razones de cambio es constante





CUDI  
23-25 mayo 2012

Si se sabe que . . .

la Razón de Cambio es Constante

entonces  
→  
la magnitud

se representa con el Modelo Lineal

Cambio Uniforme

Si se sabe que . . .

la Razón de Cambio es Lineal

entonces  
→  
la magnitud

se representa con el Modelo Cuadrático

Cambio Uniformemente Acelerado

Si se sabe que . . .

la Razón de Cambio es Cuadrática

entonces  
→  
la magnitud

se representa con el Modelo Cúbico

Cambio Latitud Uniformiter Difformiter Difformis

Si se sabe que . . .

la Razón de Cambio es de grado  $n$  . . .

entonces  
→  
la magnitud

se representa con el Modelo Polinomial

Cambio en el cual una de las sucesivas razones de cambio es constante

Pero no todas las magnitudes se comportan así . . .  
Consideraremos los casos:





CUDI  
23-25 mayo 2012

California

Si se sabe que . . .

la Razón de Cambio es Constante

entonces  
→  
la magnitud

se representa con el Modelo Lineal

Cambio Uniforme

Si se sabe que . . .

la Razón de Cambio es Lineal

entonces  
→  
la magnitud

se representa con el Modelo Cuadrático

Cambio Uniformemente Acelerado

Si se sabe que . . .

la Razón de Cambio es Cuadrática

entonces  
→  
la magnitud

se representa con el Modelo Cúbico

Cambio Latitud Uniformiter Difformiter Difformis

Si se sabe que . . .

la Razón de Cambio es de grado n . . .

entonces  
→  
la magnitud

se representa con el Modelo Polinomial

Cambio en el cual una de las sucesivas razones de cambio es constante

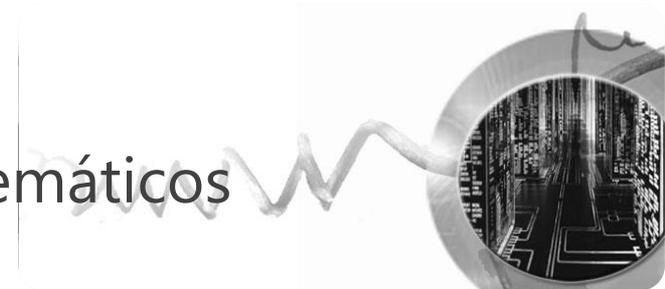
Cuando el comportamiento de la magnitud es **Periódico**

Cuando el comportamiento de la magnitud es de tipo **Exponencial**

Cambios Periódico y Exponencial



- Detonador:
  - Situación en un contexto familiar para el alumno: el movimiento en una dimensión (cinemática)
    - Posición
    - Velocidad
    - Aceleración
- Continuación:
  - Situaciones en otros contextos
- Cierre:
  - Profundizar en los contenidos matemáticos

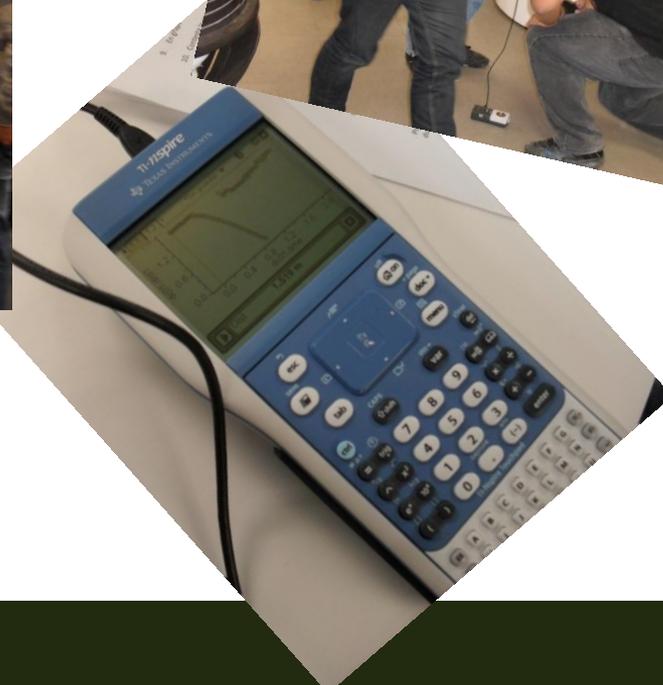
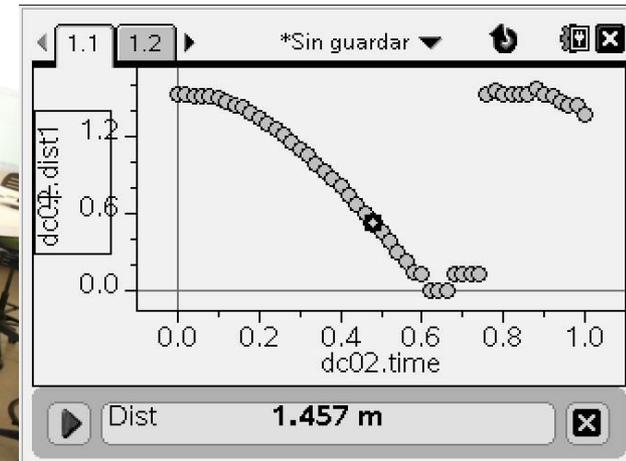
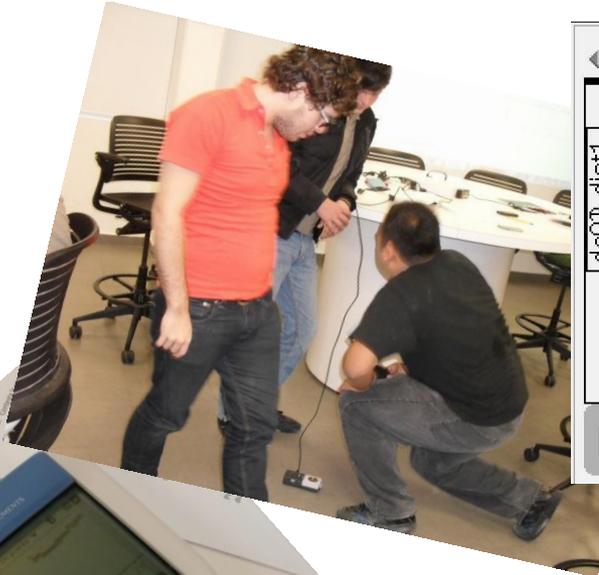




# Actividades en la TI-Nspire \*

Reunión Primavera 2012 | Ensenada, Baja California

## Caída libre usando el detector de movimiento



\*Basada en la actividad *Razón de cambio instantanea* diseñada por S. Valero, G. Barba, A. del Castillo, P. Ventura and M. Torres, Cd. Madero, Tamp., México.

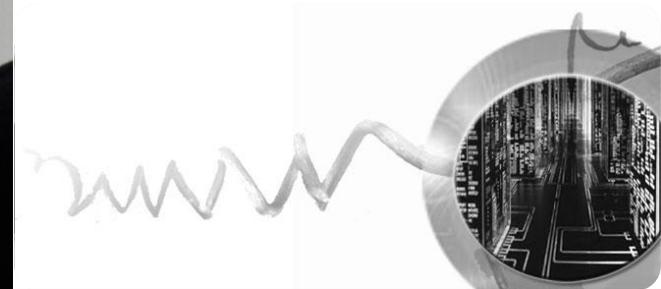
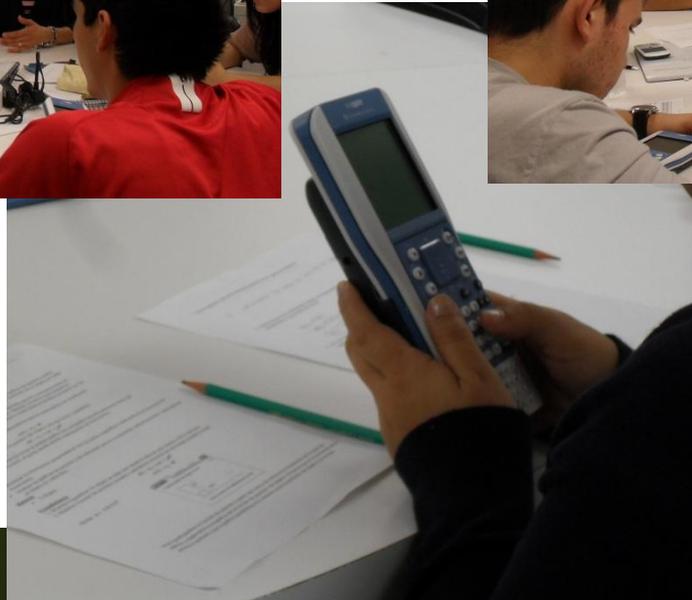
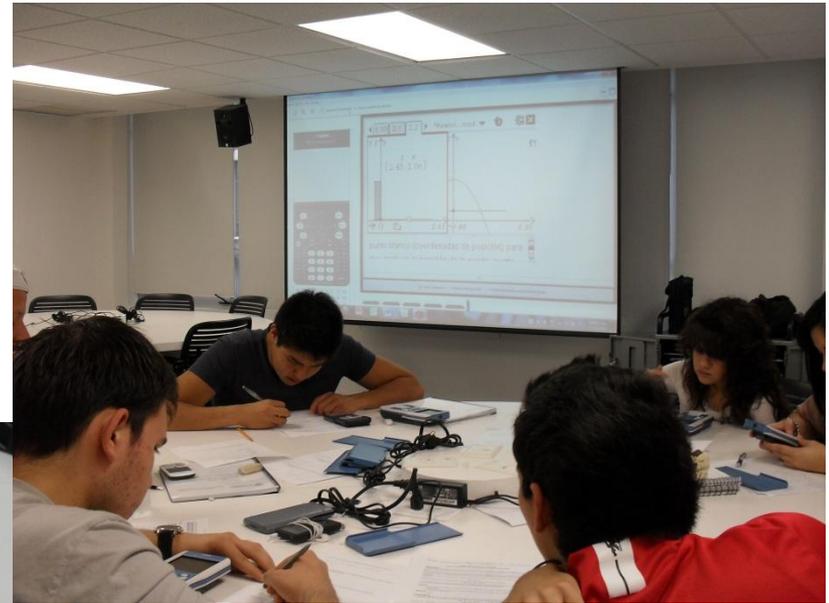
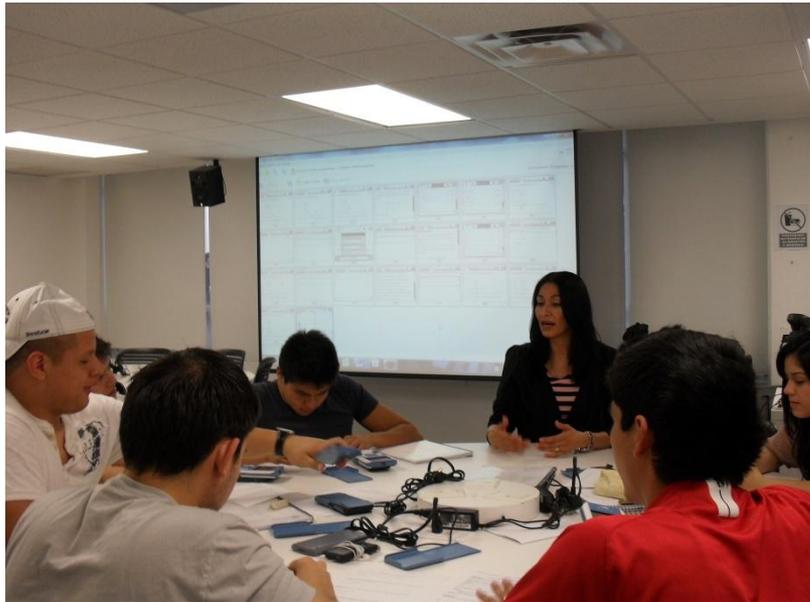


CUDI  
23-25 mayo  
2012

# Actividad TI-Nspire

Reunión Primavera 2012 | Ensenada, Baja California

## Análisis de situaciones dinámicas



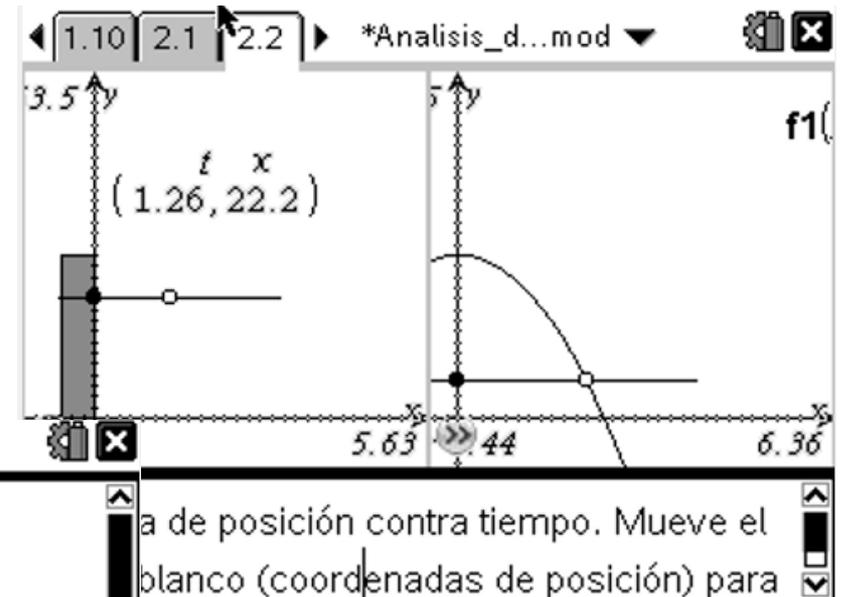


## Análisis de situaciones dinámicas

1.1 1.2 1.3 Analisis\_de...mod

**Análisis de situaciones dinámicas:**  
**Gráficas de posición y de velocidad en la caída libre de un objeto.**

Por: Ricardo de la Garza  
Modificado por: GEDMAT



$$v(t) = v_0 + at$$

Además en este tipo de situaciones la posición del objeto varía de forma cuadrática:

$$x(t) = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} at^2$$

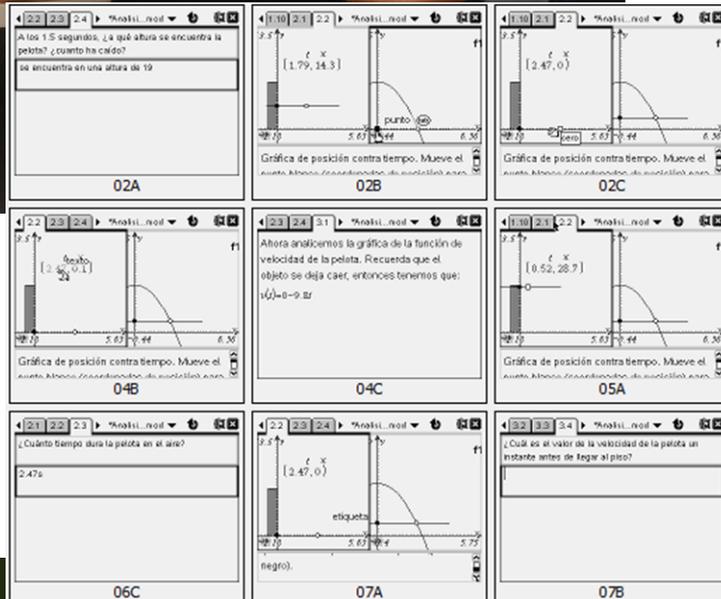
\*Basado en *Análisis de situaciones dinámicas* diseñada por Ricardo de la Garza, Monterrey, NL, México



# Actividad TI-Nspire \*

Reunión Primavera 2012 | Ensenada, Baja California

## Análisis de situaciones dinámicas



\*Basado en *Análisis de situaciones dinámicas* diseñada por Ricardo de la Garza, Monterrey, NL, México

Por su atención:

*¡Muchas gracias!*

Contacto:

*angeles.dominguez@itesm.mx*

