Universidad Iberoamericana Puebla

Repositorio Institucional **http://repositorio.iberopuebla.mx**

Coloquio sobre Buenas Prácticas Docentes en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de las Ciencias Básicas 2018

Tracker: Una herramienta para el Análisis y Modelado del Movimiento de Objetos en el Laboratorio de Dinámica

Mondragón Sánchez, Juan Antonio

2018-03

http://hdl.handle.net/20.500.11777/3822

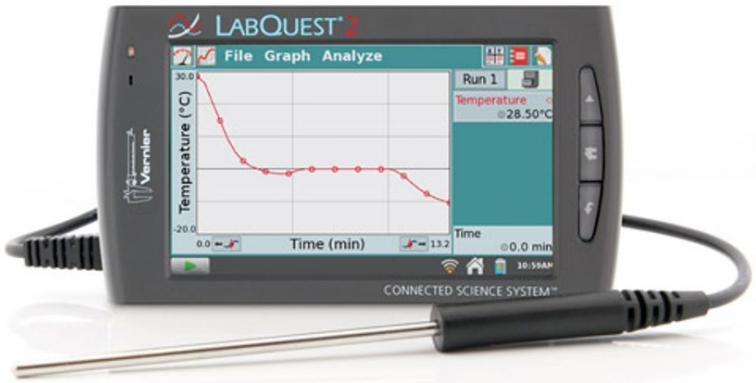
http://repositorio.iberopuebla.mx/licencia.pdf

Tracker: Una herramienta para el Análisis y Modelado del Movimiento de Objetos en el Laboratorio de Dinámica

Dr. Juan Antonio Mondragón Sánchez

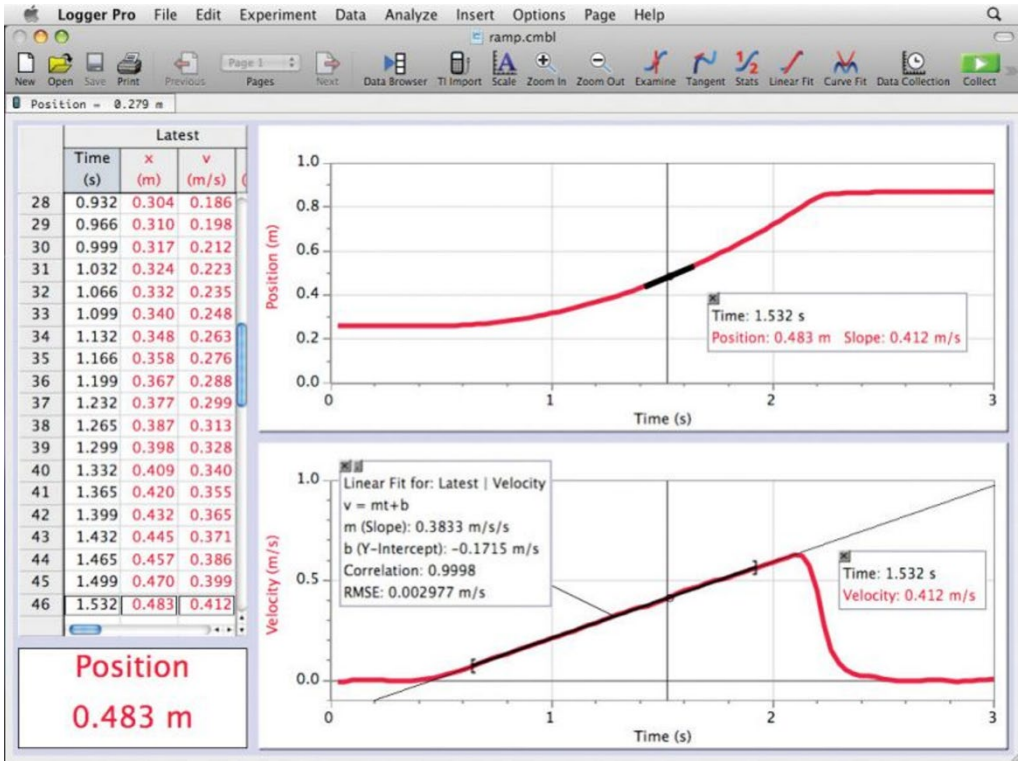
Dispositivos en el laboratorio de física

En un laboratorio de física moderno se requieren al menos tres dispositivos para poder realizar mediciones físicas.



1) Interfase

2) Sensor



3) Programa de tratamiento de datos y modelado

Dispositivos en el laboratorio de física

Estos tres dispositivos, en particular, el uso de varios tipos de sensores tales como:

Sensor de movimiento

Sensor de fuerza

Sensor de energía

Acelerómetro

Sensor de presión de gas

Permiten realizar un gran número de experimentos de todas las áreas de física.

Dispositivos en las clases teóricas

Sin embargo, en el caso, por ejemplo, del laboratorio de dinámica, el uso de dispositivos cada día más sofisticados presenta los siguientes puntos a reflexionar:

1) El estudiante puede concebir experimentos en las clases teóricas que no siempre se pueden realizar in situ ya que no tienen a su alcance las interfaces, los sensores y sobre todo los programas con licencia presentes en los laboratorios.

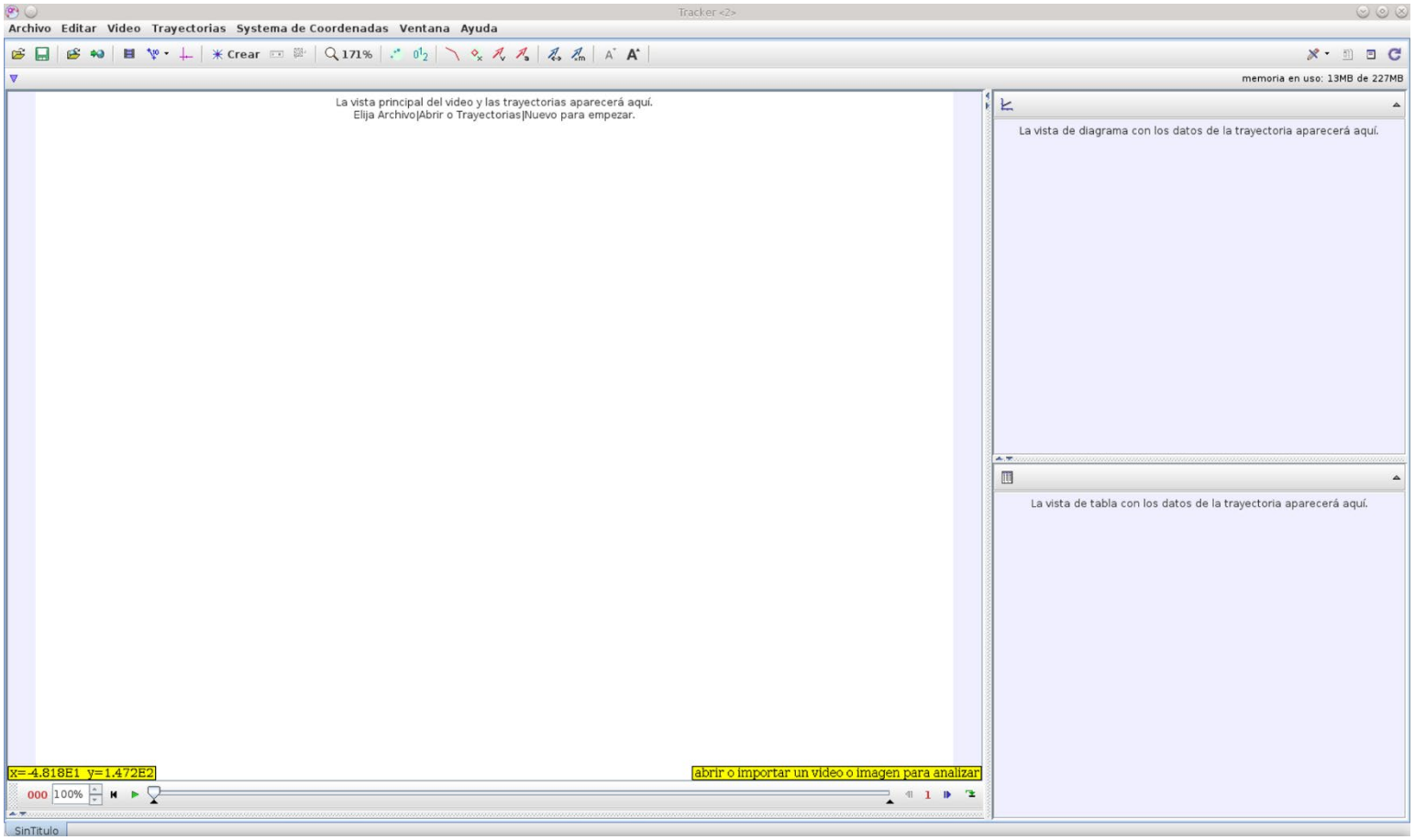
2) Obtener resultados precisos y exactos en la medición de algunas cantidades como la aceleración de la gravedad requiere de montajes especiales con dispositivos que se venden por separado.

3) Estudiar el movimiento real de un objeto es más mucho más complejo que el movimiento unidimensional para el cual están diseñados muchos dispositivos.

Por estas razones proponemos una alternativa complementaria a las clases teóricas que permita a los estudiantes nuevas formas de entender, describir, explicar y predecir fenómenos físicos.

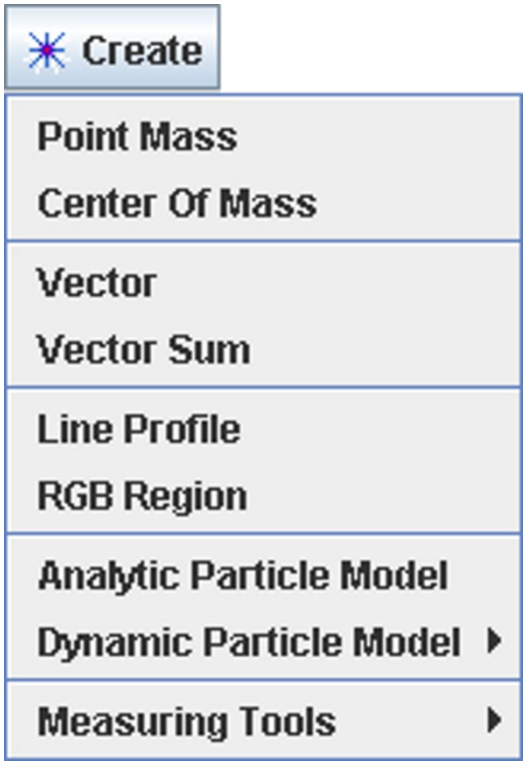
El programa Tracker de Physlets

Nuestra propuesta consiste en grabar videos del movimiento de objetos para después analizarlos con el programa Tracker.



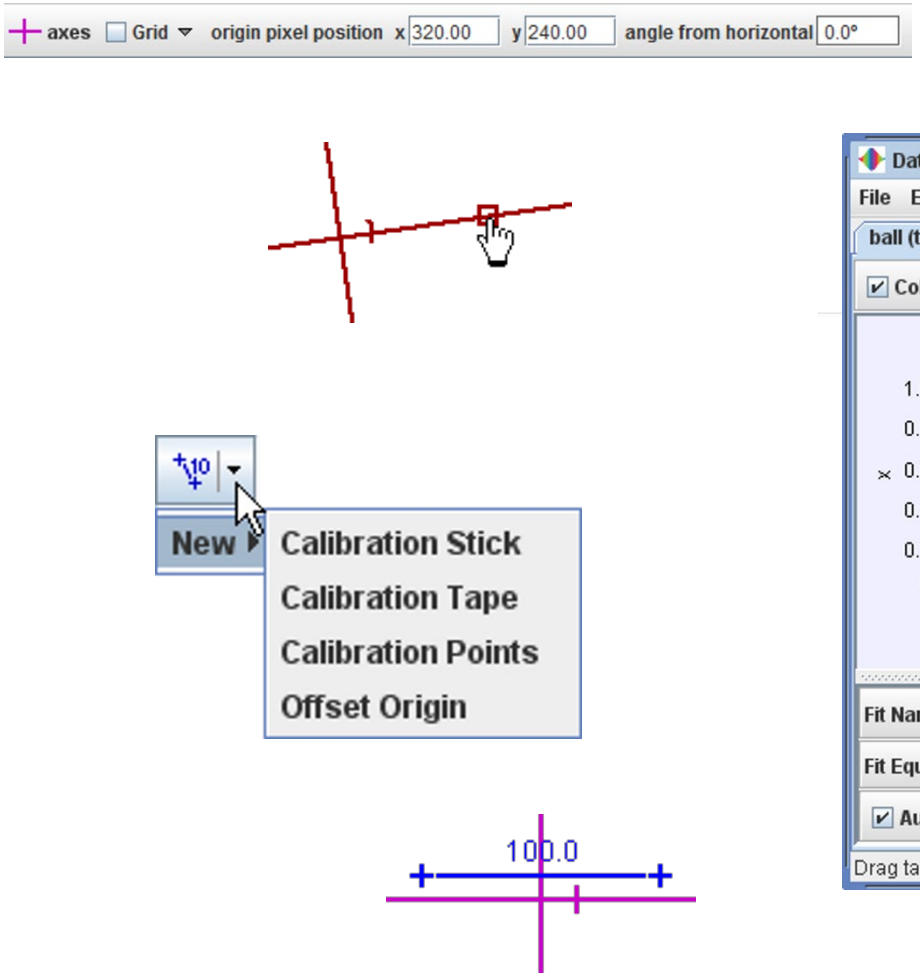
Características del programa Tracker

Etiquetado o identificación de los objetos en movimiento.



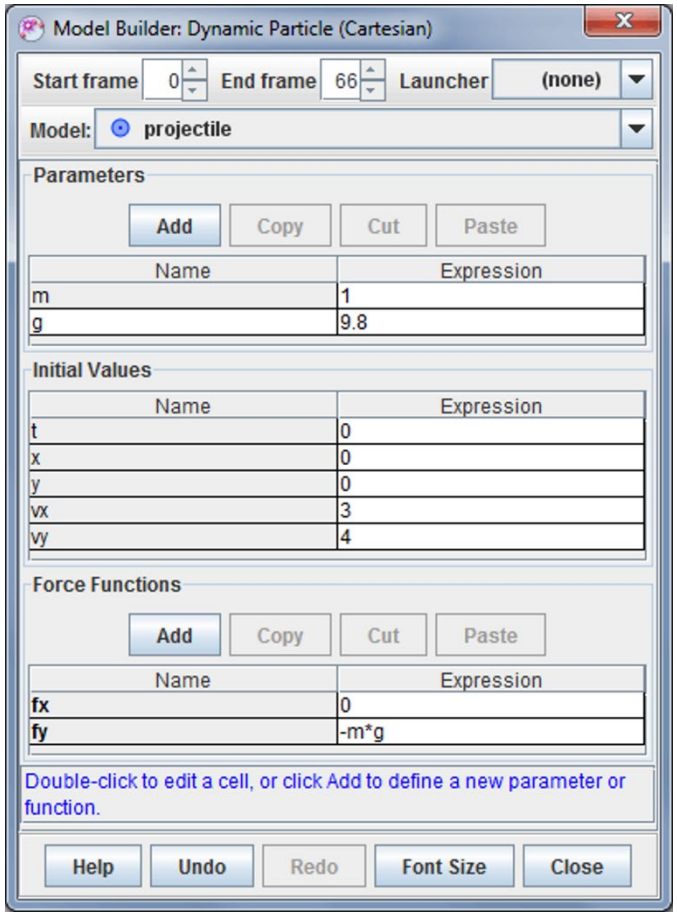
Características del programa Tracker

Generación de datos y análisis.



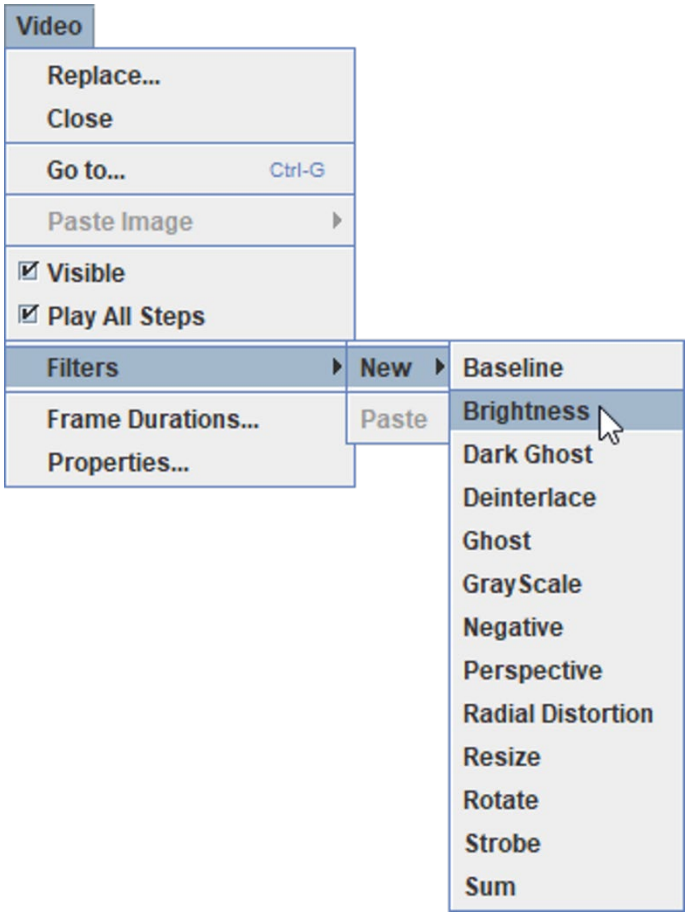
Características del programa Tracker

Constructor de modelos.

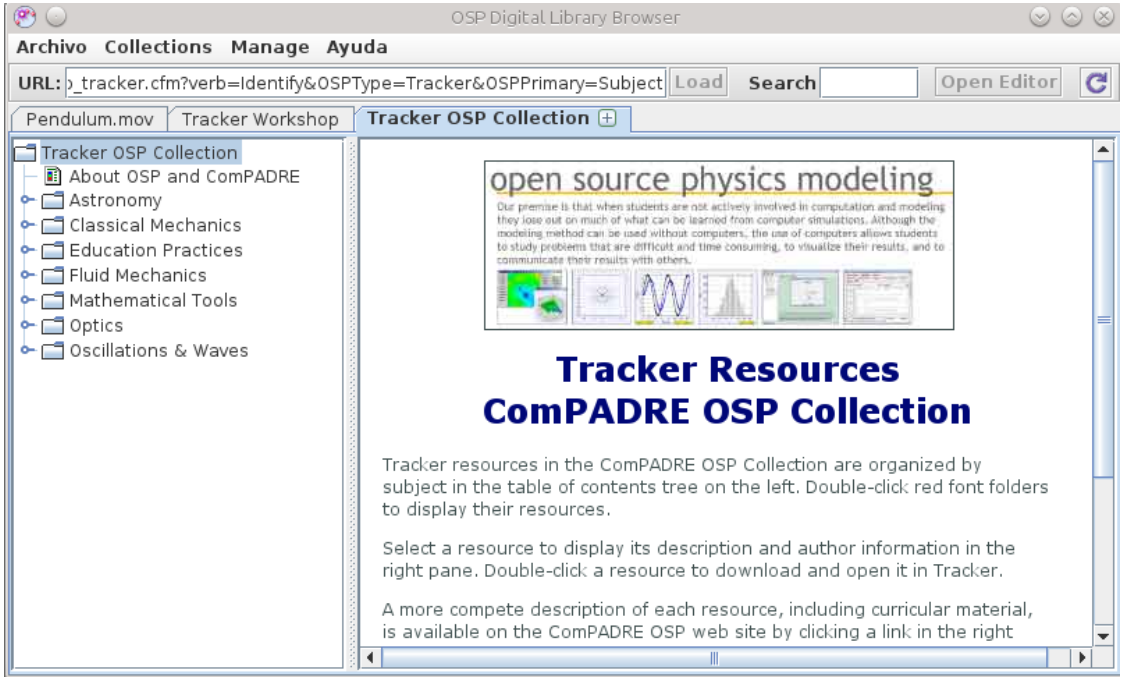


Características del programa Tracker

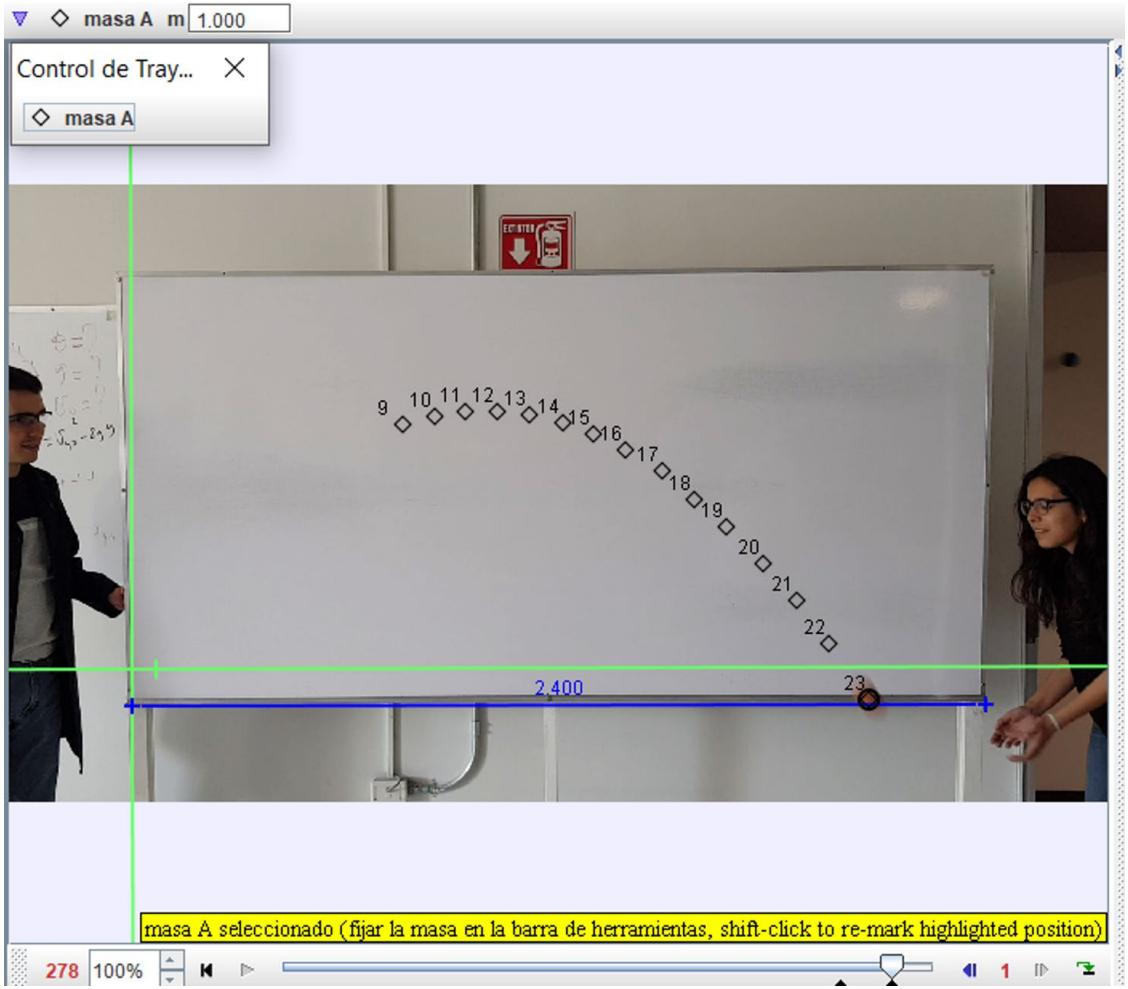
Herramientas de video.



Recursos de la librería digital.

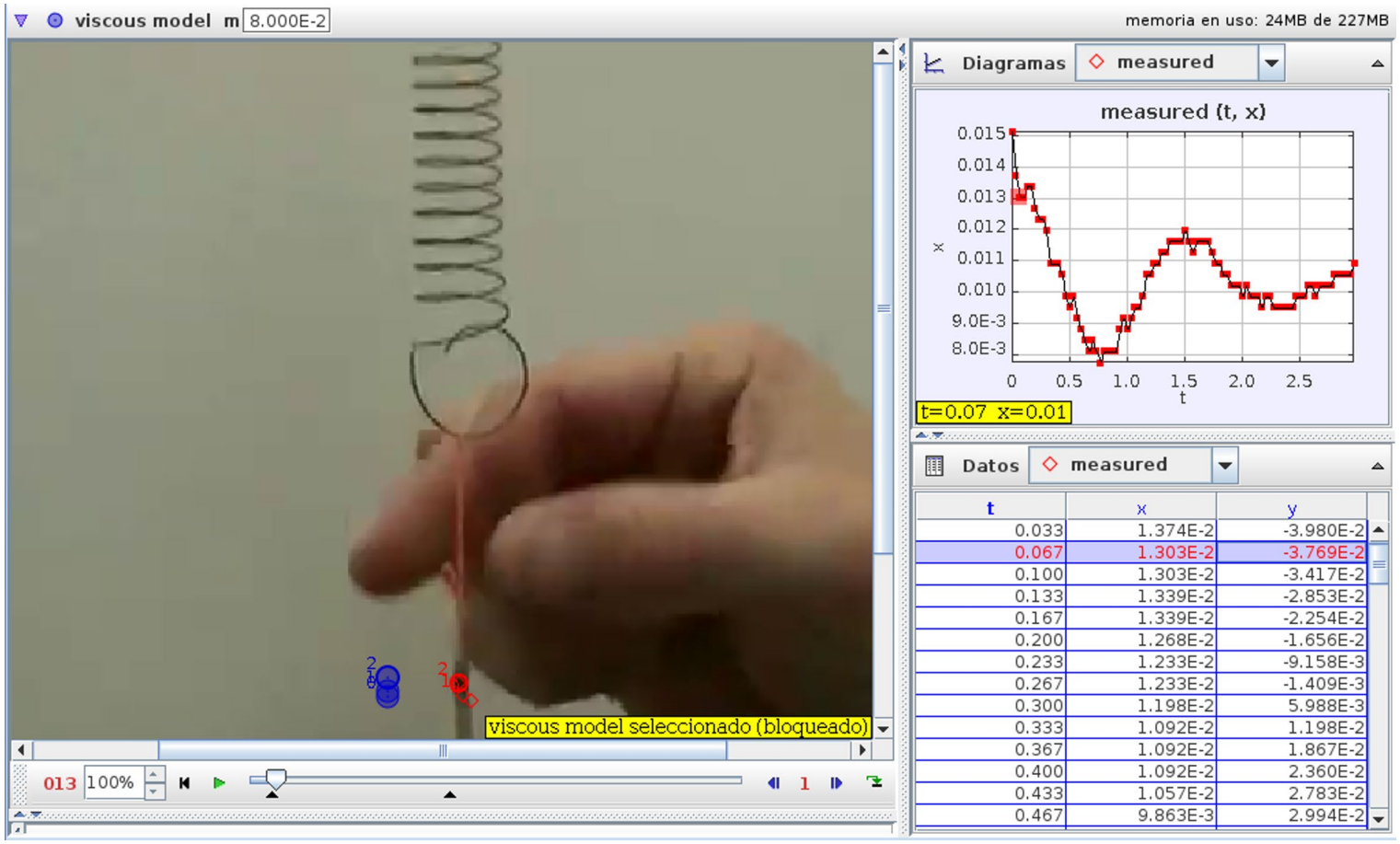


Aplicaciones de Tracker – Tiro parabólico



Se presenta la trayectoria de uma partícula, los ejes coordenados y la cinta métrica.

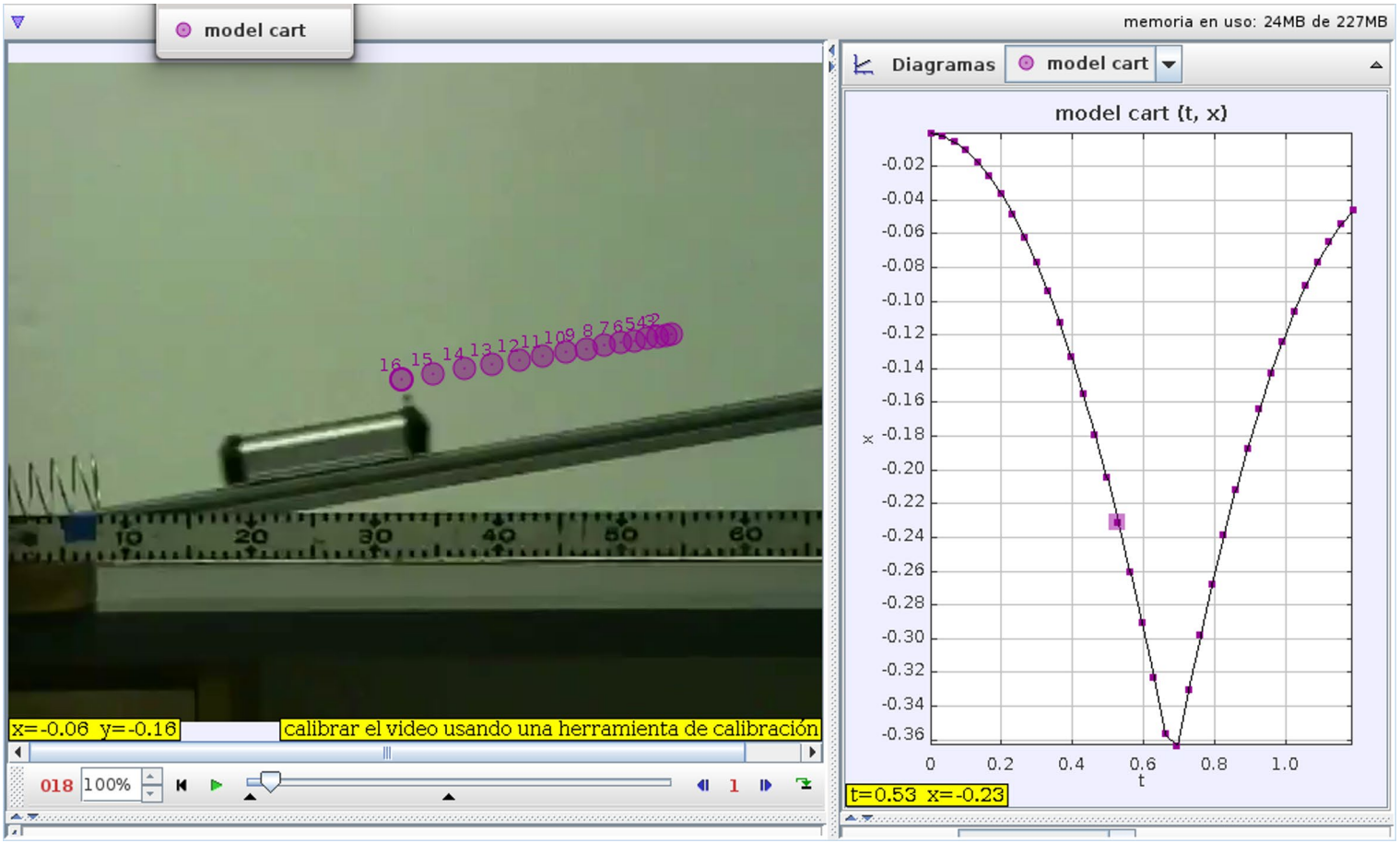
Aplicaciones de Tracker – Oscilador Amortiguado



t	x	y
0.033	1.374E-2	-3.980E-2
0.067	1.303E-2	-3.769E-2
0.100	1.303E-2	-3.417E-2
0.133	1.339E-2	-2.853E-2
0.167	1.339E-2	-2.254E-2
0.200	1.268E-2	-1.656E-2
0.233	1.233E-2	-9.158E-3
0.267	1.233E-2	-1.409E-3
0.300	1.198E-2	5.988E-3
0.333	1.092E-2	1.198E-2
0.367	1.092E-2	1.867E-2
0.400	1.092E-2	2.360E-2
0.433	1.057E-2	2.783E-2
0.467	9.863E-3	2.994E-2

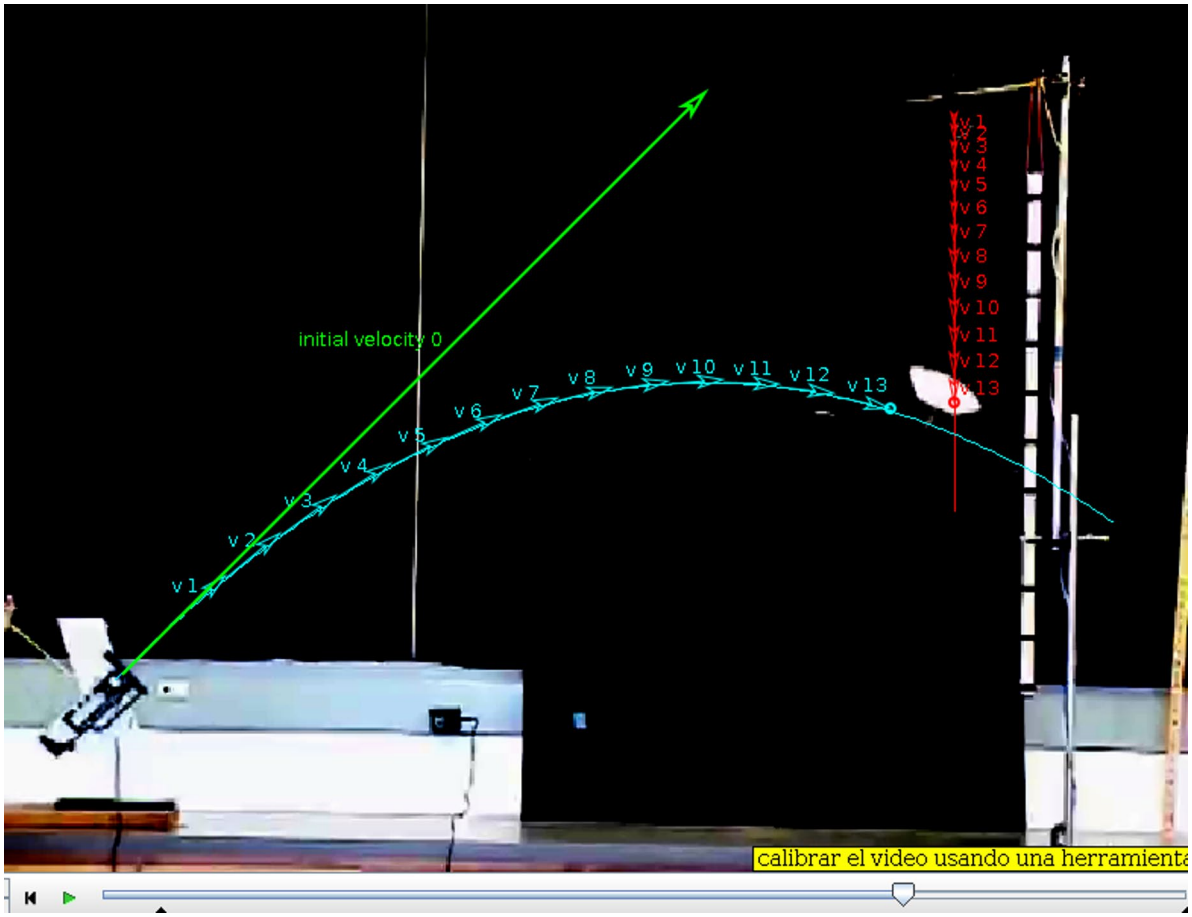
Un balín unido a un resorte se desplaza en aceite. Se presenta el video, el gráfico de desplazamiento contra tiempo y una tabla de datos.

Aplicaciones de Tracker – Carrito en balanceo



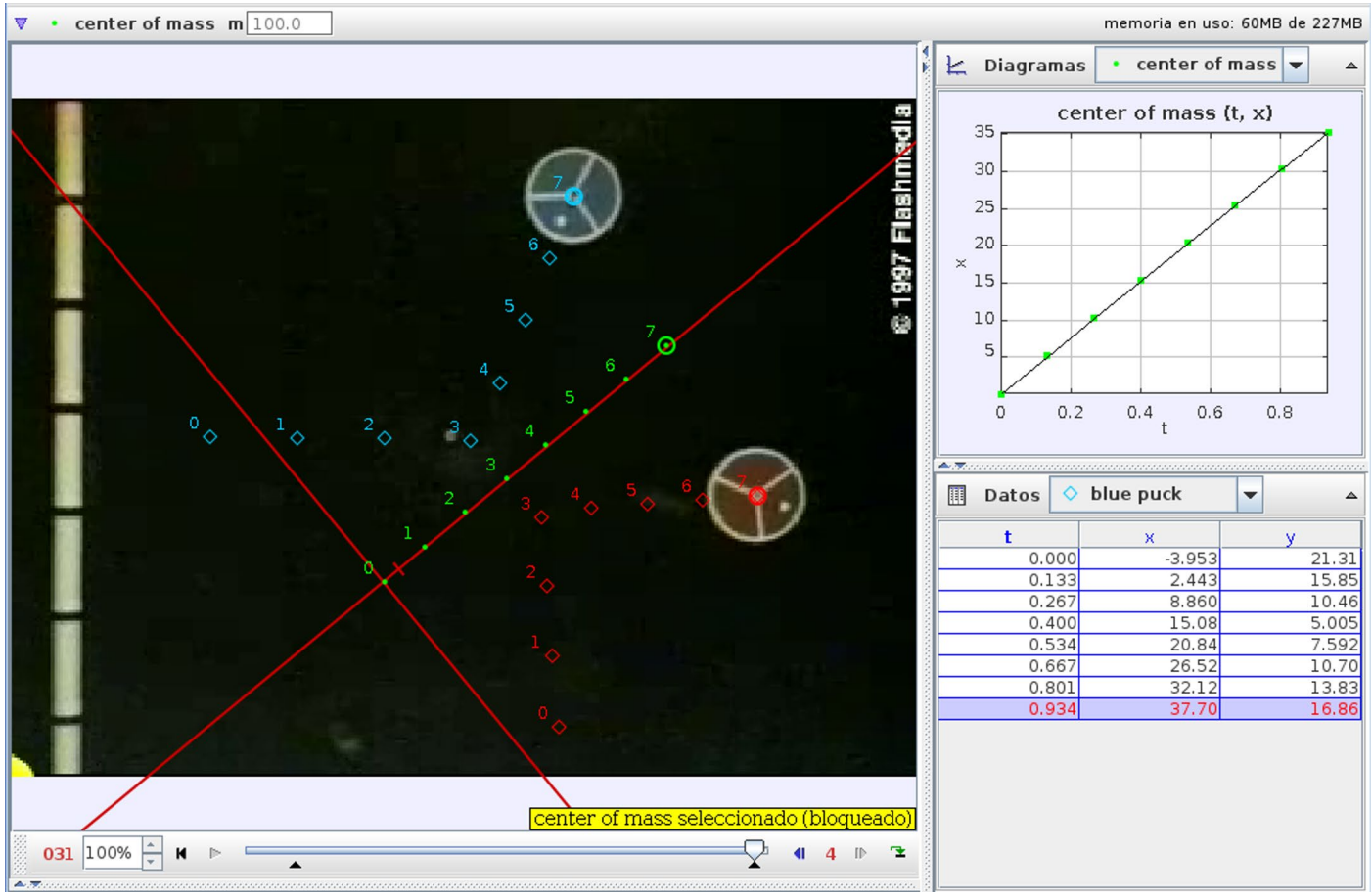
Un carrito que colisiona con un resorte mediante un choque elástico. Se presenta video y gráfica donde se observa el cambio de movimiento.

Aplicaciones de Tracker – Tiro parabólico y caída libre



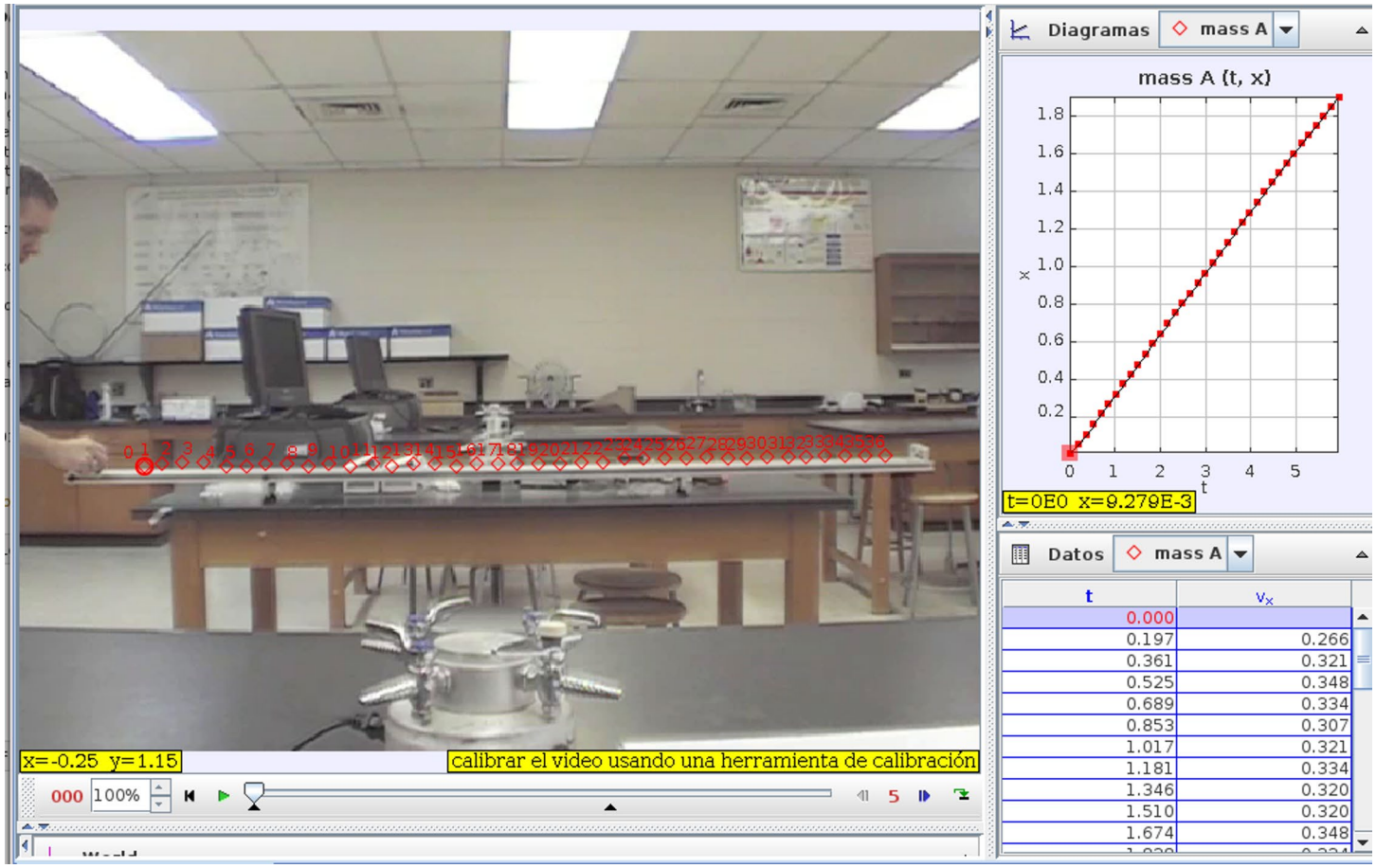
Se compara el tiro parabólico con el movimiento de caída libre. Se presentan los vectores velocidad tangentes a la trayectoria de movimiento.

Aplicaciones de Tracker – Colisión de dos discos



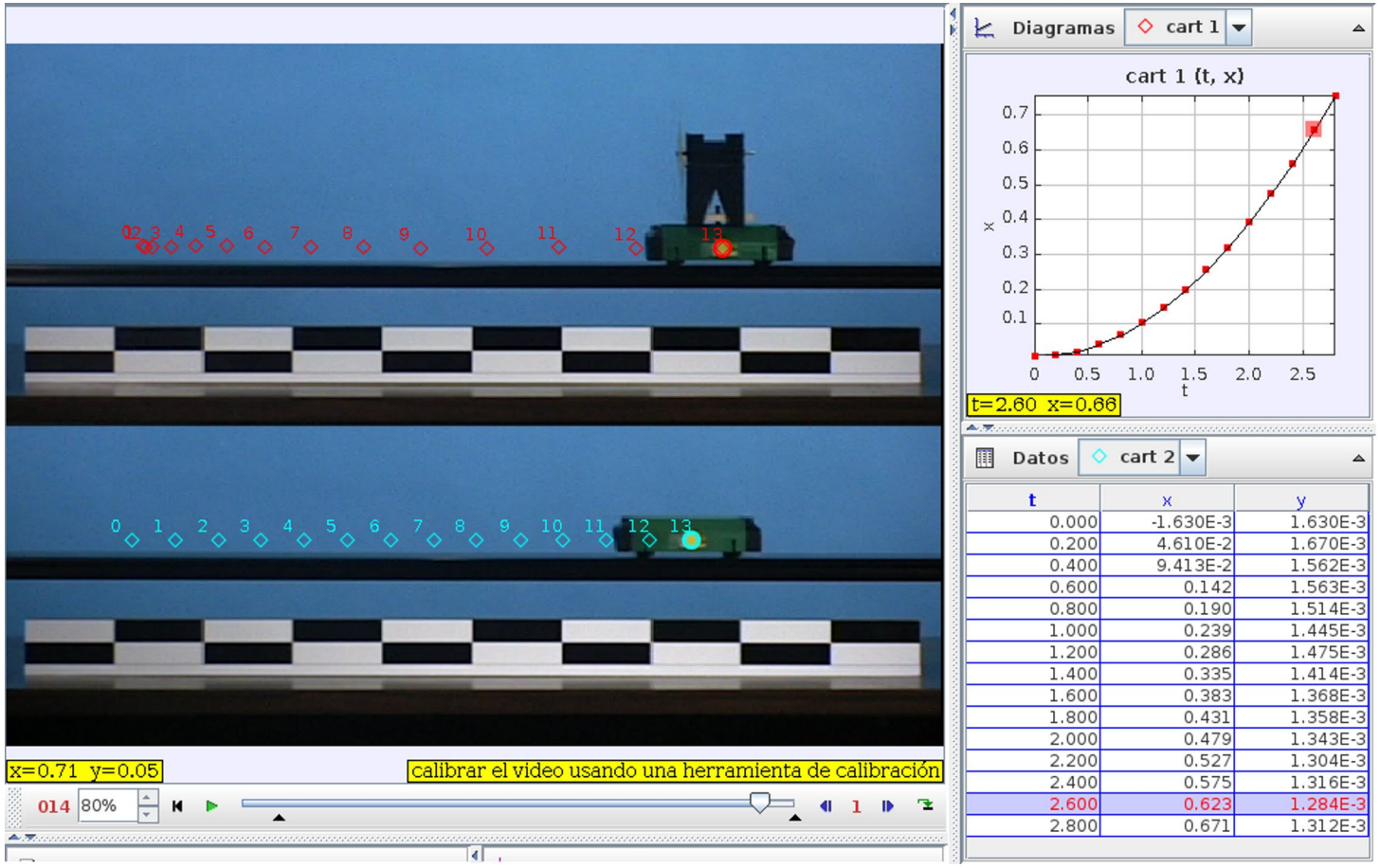
Se compara la colisión de dos discos deslizándose en una superficie sin fricción. Se muestra el desplazamiento de los discos y de su centro de masa.

Aplicaciones de Tracker – Movimiento rectilíneo uniforme



Se muestra como la velocidad permanece constante en el movimiento rectilíneo uniforme.

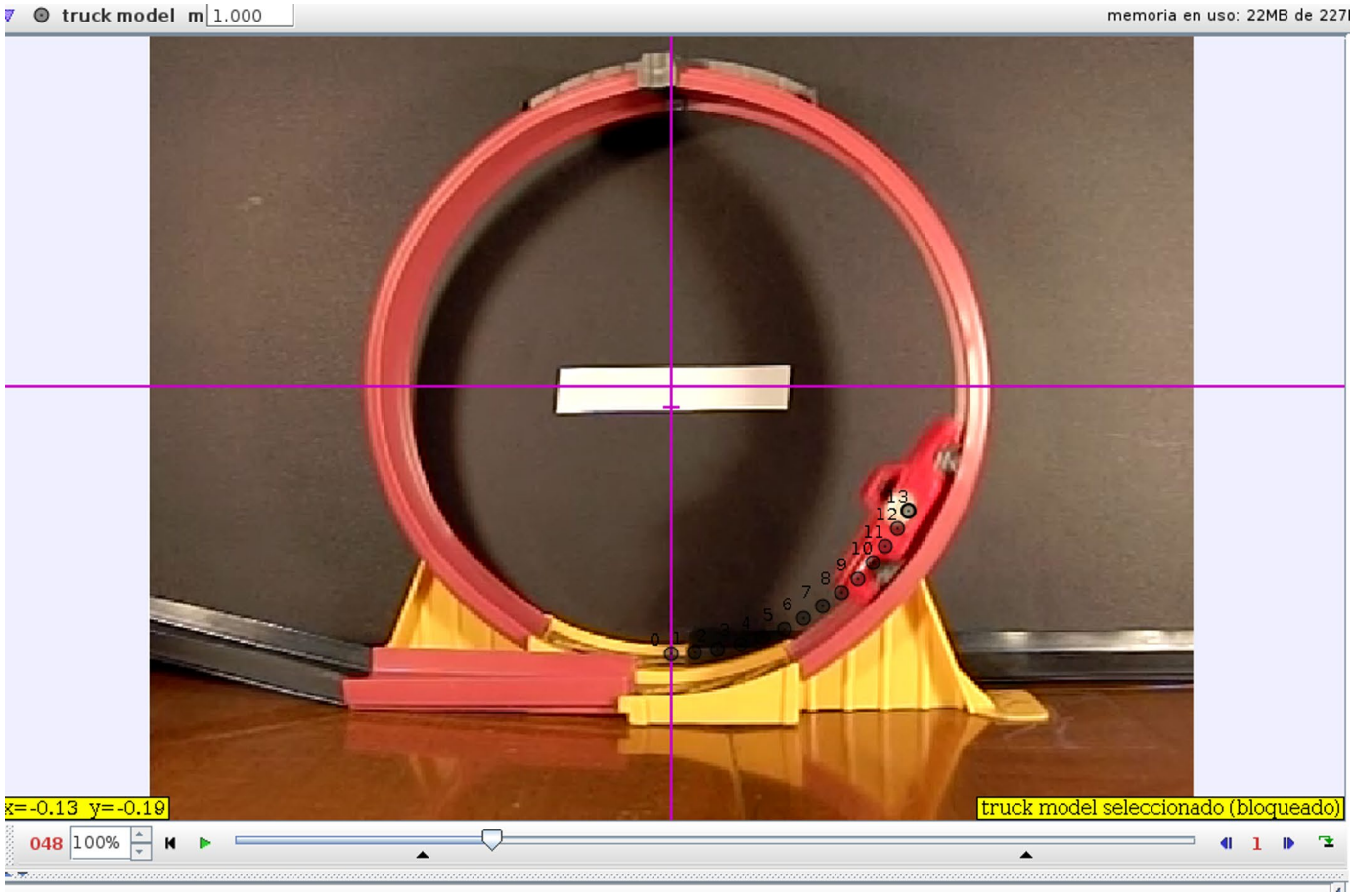
Aplicaciones de Tracker – Movimiento relativo



t	x	y
0.000	-1.630E-3	1.630E-3
0.200	4.610E-2	1.670E-3
0.400	9.413E-2	1.562E-3
0.600	0.142	1.563E-3
0.800	0.190	1.514E-3
1.000	0.239	1.445E-3
1.200	0.286	1.475E-3
1.400	0.335	1.414E-3
1.600	0.383	1.368E-3
1.800	0.431	1.358E-3
2.000	0.479	1.343E-3
2.200	0.527	1.304E-3
2.400	0.575	1.316E-3
2.600	0.623	1.284E-3
2.800	0.671	1.312E-3

Se estudia el movimiento relativo entre dos carritos observando su desplazamiento en función del tiempo.

Aplicaciones de Tracker – Movimiento circular

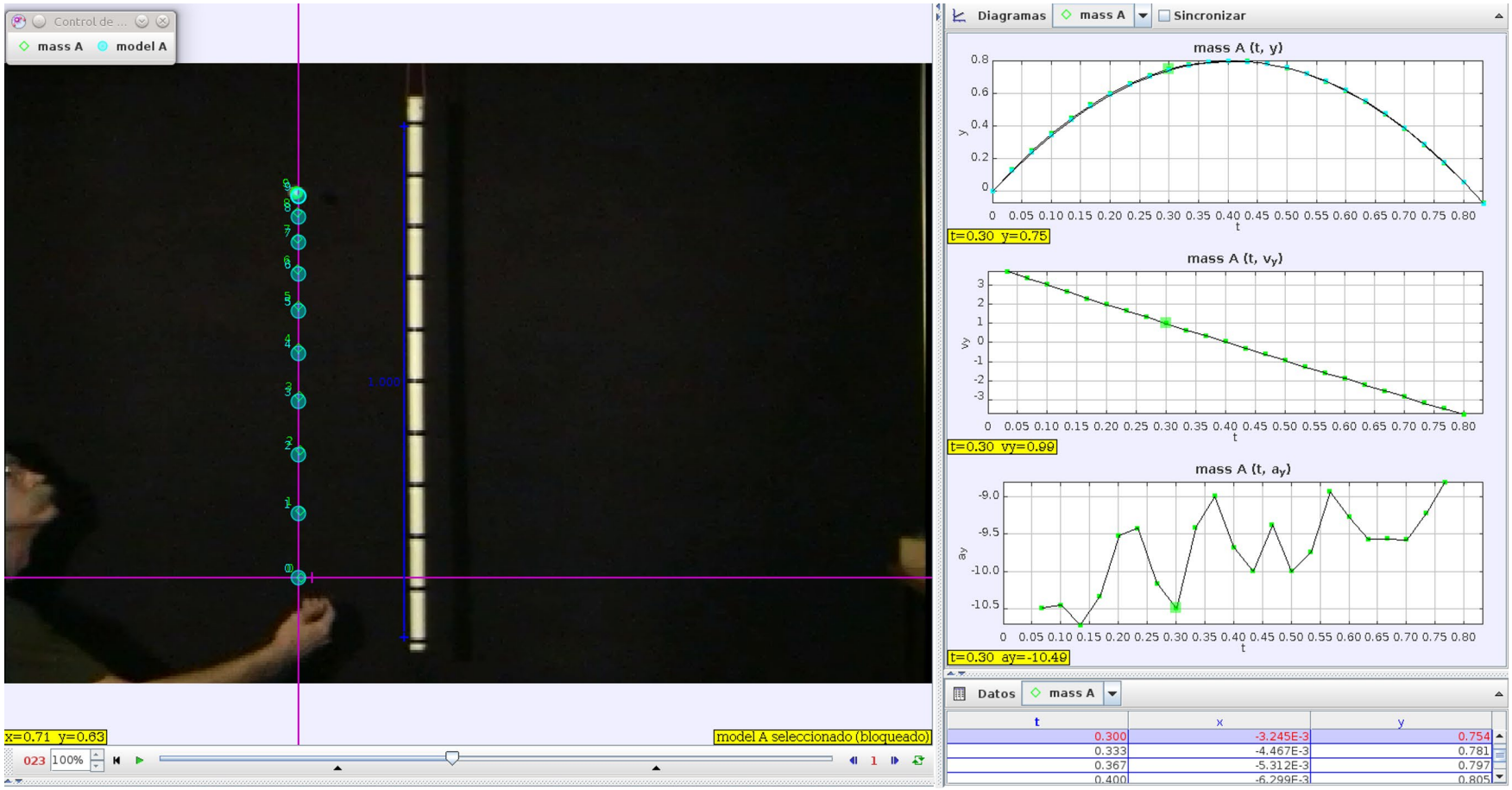


Se estudia el movimiento circular de un carrito indicando las posiciones a lo largo de la trayectoria.

Aplicaciones de Tracker – Rompimiento de una burbuja

Se presenta el video de una burbuja en rompimiento en función del tiempo.

Aplicaciones de Tracker – Movimiento de caída libre



Se observa un movimiento de caída libre y se presenta la evolución de los gráficos de altura, velocidad y aceleración en función del tiempo.

Referencias

Tracker (2018, Mar). Disponible en: https://physlets.org/tracker/

M. G. Nugraha, "Optimization of Rectilinear Motion Experiments using Tracker Application", *in Proc. 2018 IOP Conference Series: Materials Science and Engineering,* pp. 012096.

L. K. Wee et al, "Using Tracker to understand 'toss up' and free fall: a case study", *Phys. Educ.*, vol. 50, pp. 436, 2015.

C. Sirisaththitkul et al, "Digital video analysis of falling objects in air and liquid using Tracker", *Revista Brasileira de Ensino de Física*, vol. 35, pp. 1504, 2013.

L. K. Wee et al, "Using Tracker as a pedagogical tool for understanding projectile motion", *Phys. Educ.*, vol. 47, pp. 448, 2012.

J. Kinchin, "Using Tracker to prove the simple harmonic motion equation", *Phys. Educ.*, vol. 51, pp. 053003, 2016.

Gracias por su atención ...