



*Metodologías de enseñanza  
y contextos para abordar la  
educación STEAM.  
Presentación de buenas  
prácticas.*

---

Aprendizaje basado en Problemas  
e Investigación

MIÉRCOLES 2 DE MARZO DE 2022

## Taller con Tracker



**Tracker** (*Video Analysis and Modeling Tools for Physics Education*), que podemos descargar en :

<https://physlets.org/tracker/>

para cargar vídeos y extraer información de ellos (velocidad, espacio, coordenadas, tiempos, etc...).



Problema de ejemplo que vamos a tratar de solucionar en este taller de introducción a Tracker.

*“Determinar la altura máxima que alcanza una pelota cuando la lanzamos al aire”*

Tratando de modelizar la trayectoria, para ello:

- Grabaremos un vídeo del fenómeno físico.
  - Obtendremos información matemática desde el vídeo, usando el programa Tracker.
  - Con esos datos, hallaremos la ecuación de la curva que describe el movimiento.
- 
- **ESTE PROGRAMA PERMITE OBTENER MEDIDAS Y ECUACIONES CON SOLO GRABAR UN VIDEO.**
- 

# Taller con Tracker

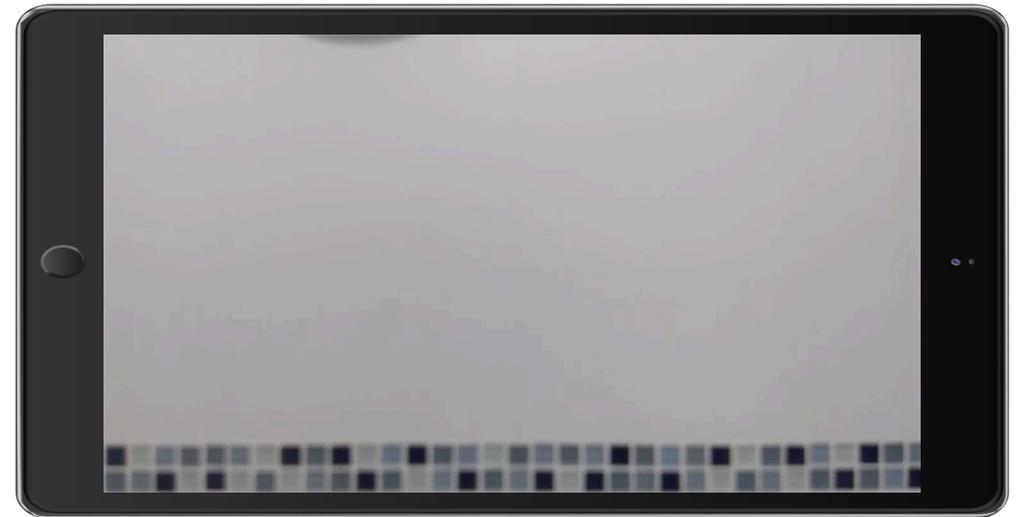
- GRABACIÓN DE UN VÍDEO, CON REFERENCIAS MÉTRICAS, PARA SU USO CON “TRACKER”:



## **IMPORTANTE:**

- Grabar el vídeo con buen contraste y fondo.
- Grabarlo desde plano paralelo y enfoque perpendicular.
- Que haya un objeto de referencia que podamos medir.

- EN ESTE TALLER VAMOS A USAR ESTE VIDEO:



# Taller con Tracker

- VÍDEO DE EJEMPLO PARA USARLO EN ESTE TALLER CON “TRACKER”:

## **PODEMOS CONSEGUIRLO DESDE “TEAMS”:**

- Lo tenemos en el equipo Teams “**TALLER TRACKER**”, con código para unirse: **n0okpef**



TALLER TRACKER

**n0okpef**

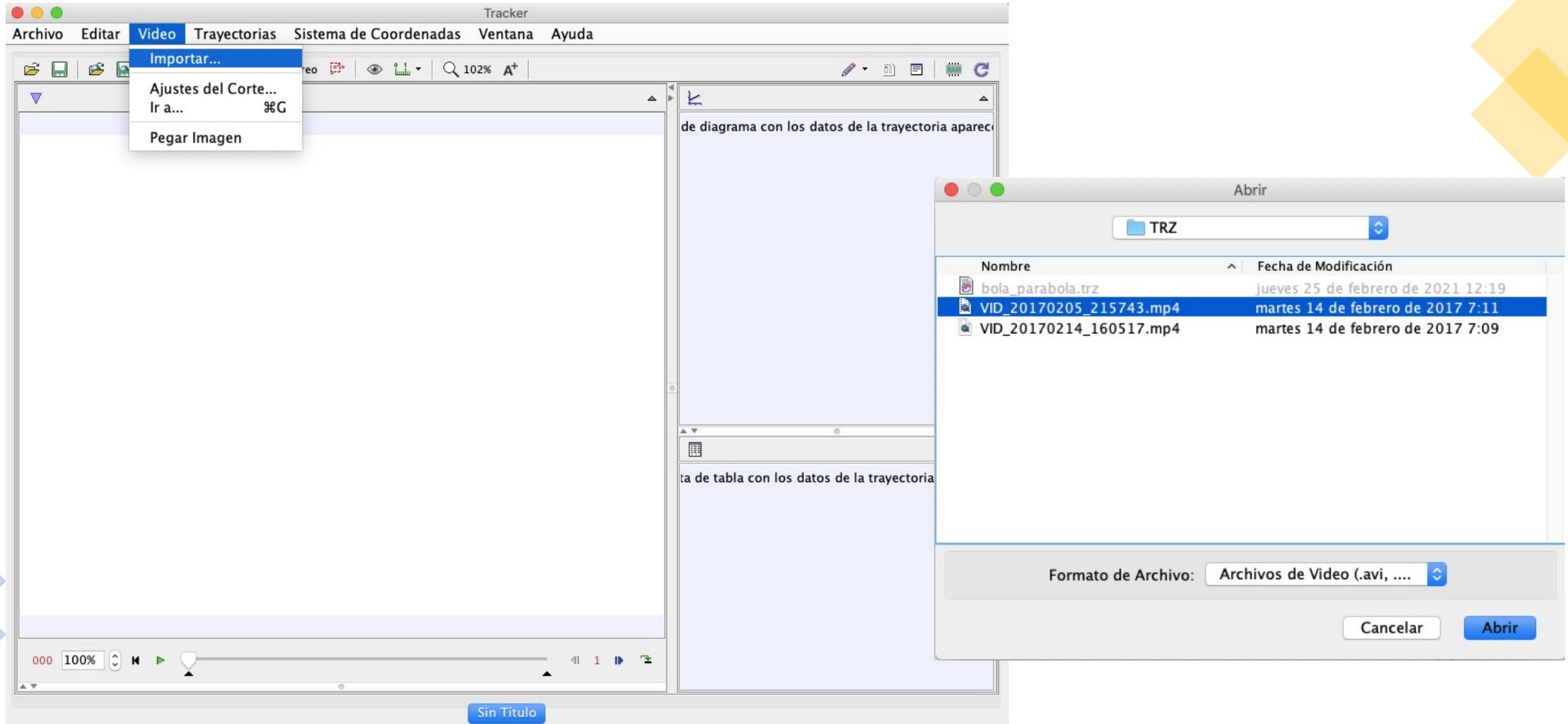
¿Dónde se introduce el código?

Haga clic en **Unirse a un equipo o crear uno** debajo de la lista de equipos y busque la tarjeta **Unirse a un equipo con un código**

- **TAMBIÉN PODREMOS OBTENERLO DESDE “GOOGLE DRIVE”:**
- En el Drive de Google con la cuenta:
- Usuario: [trackertaller@gmail.com](mailto:trackertaller@gmail.com)
- Contraseña: **tracker=2022**

# Taller con Tracker

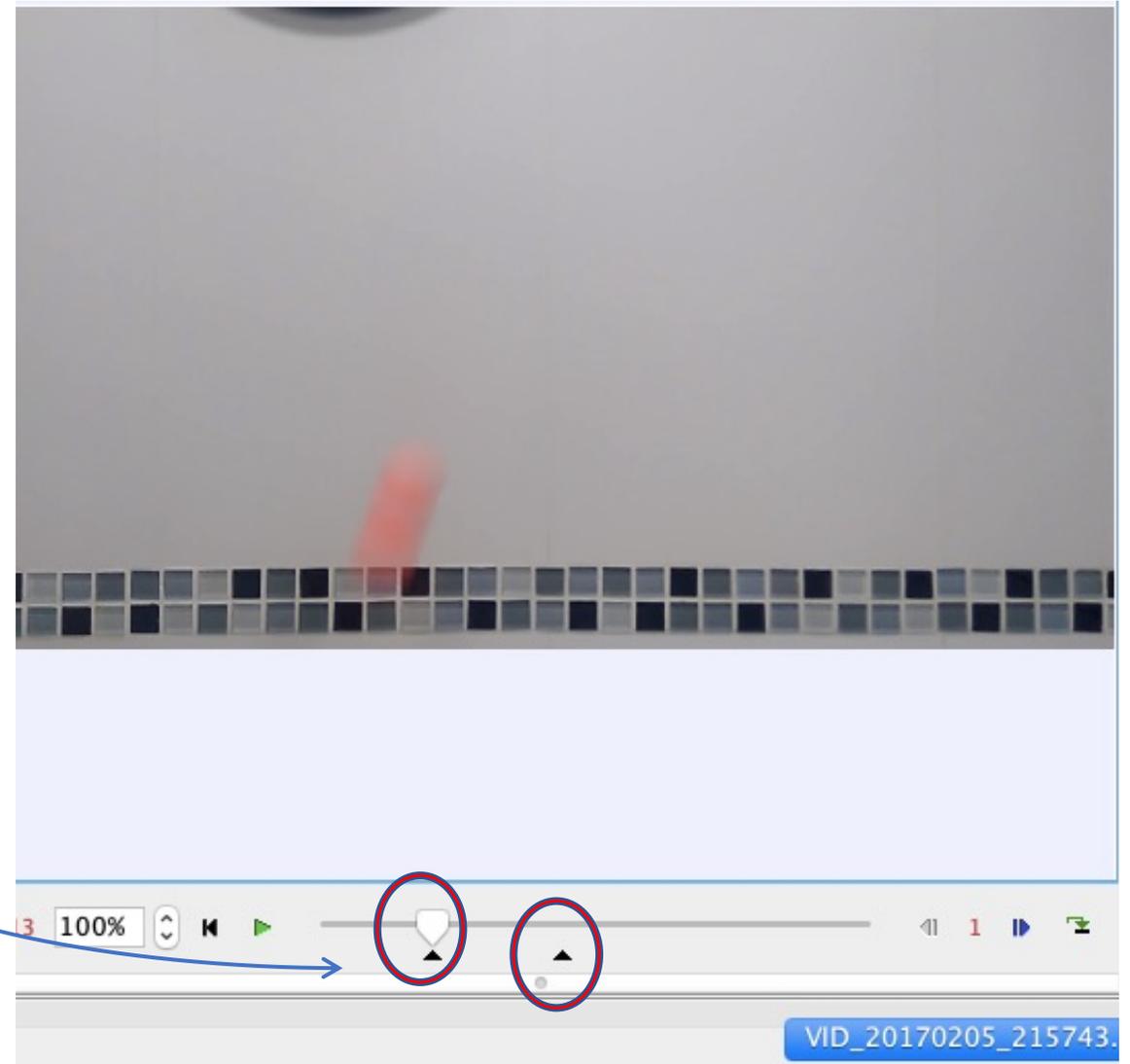
- Entorno de Tracker y carga del vídeo, ajustando el inicio y el final deseado con los deslizadores:



# Taller con Tracker

---

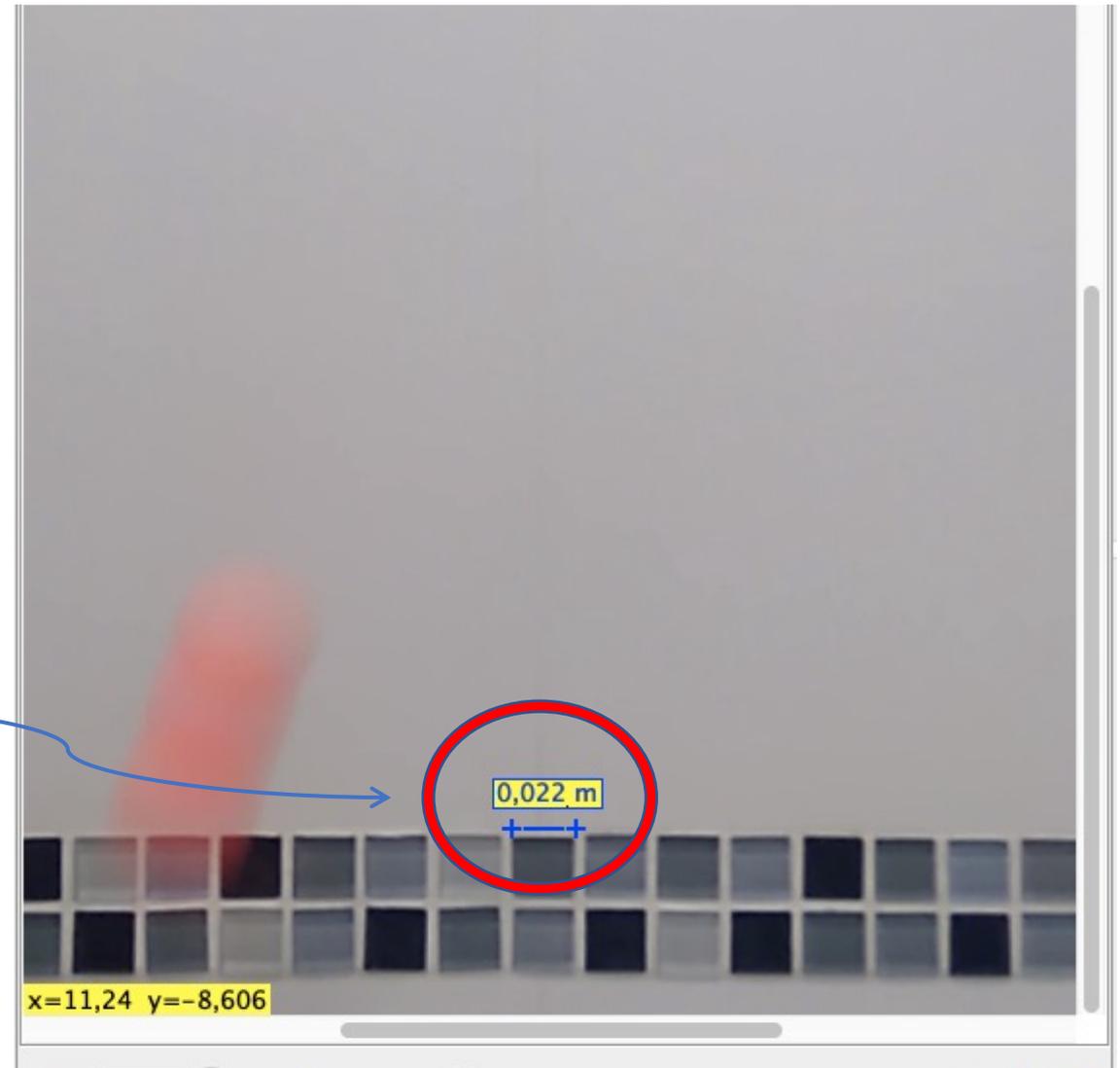
- Entorno de Tracker y carga del vídeo, ajustando el inicio y el final deseado con los deslizadores:



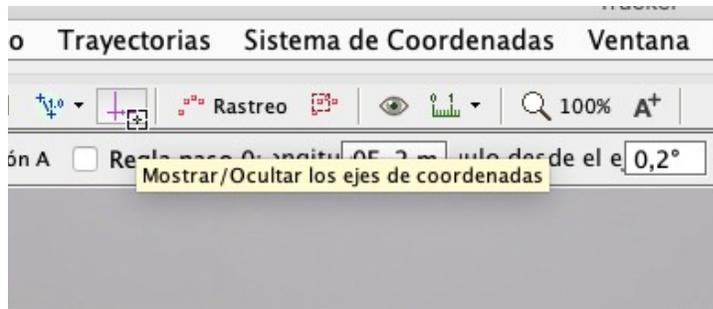
# Taller con Tracker



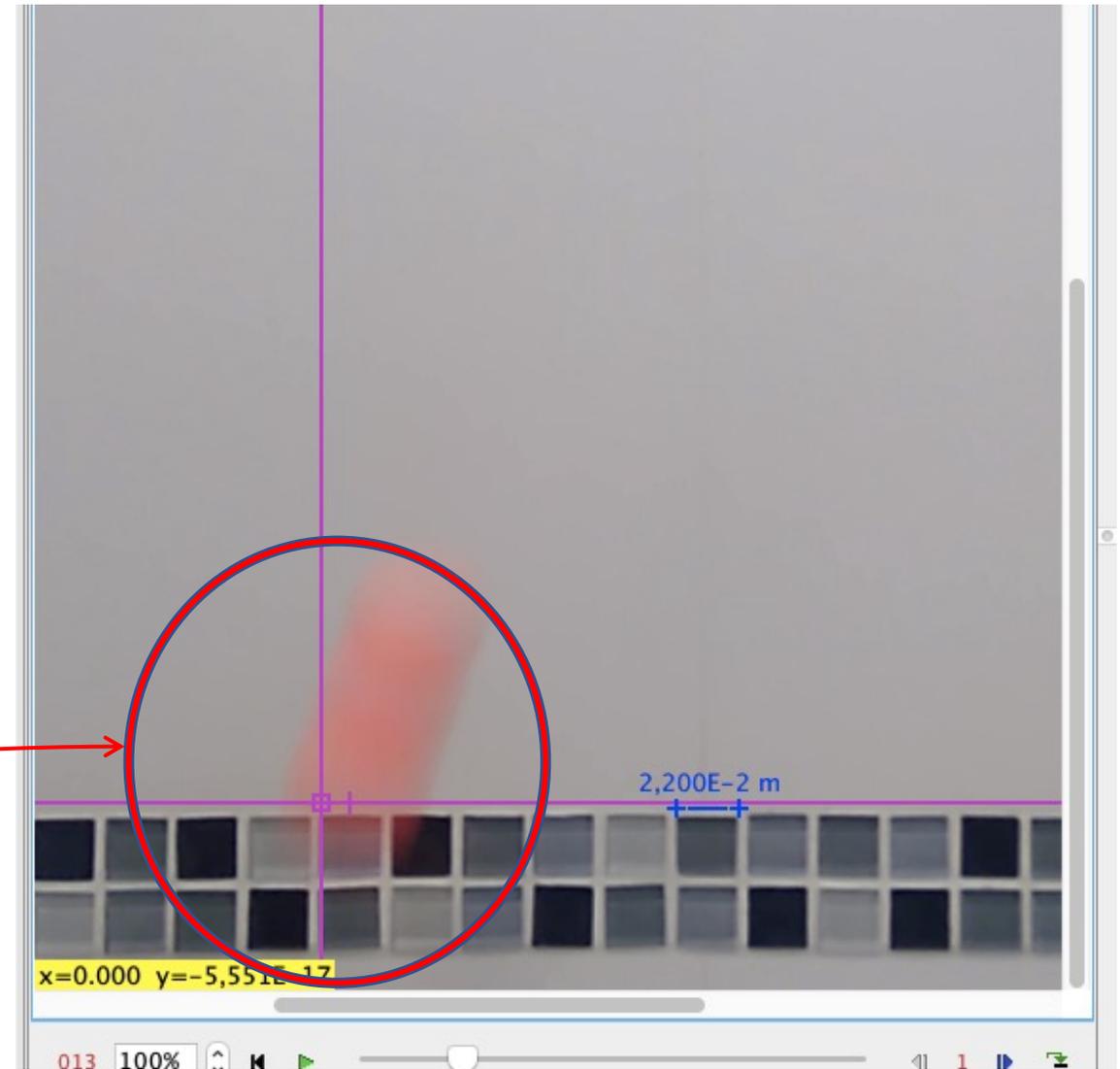
- Vara de Calibración, para dar escala métrica a nuestro vídeo:



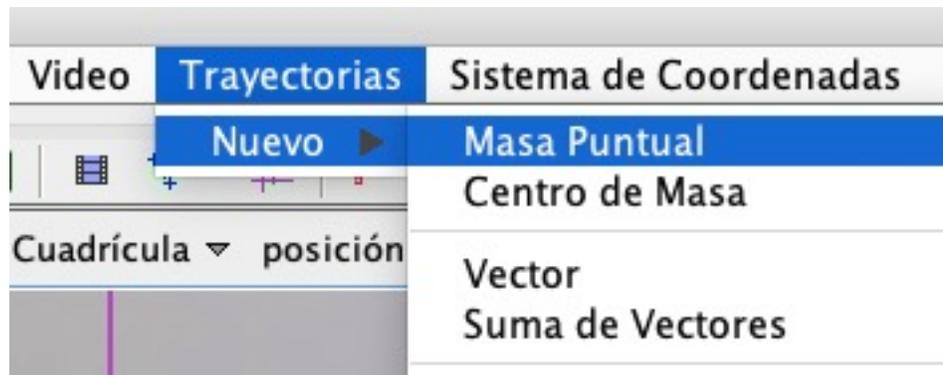
# Taller con Tracker



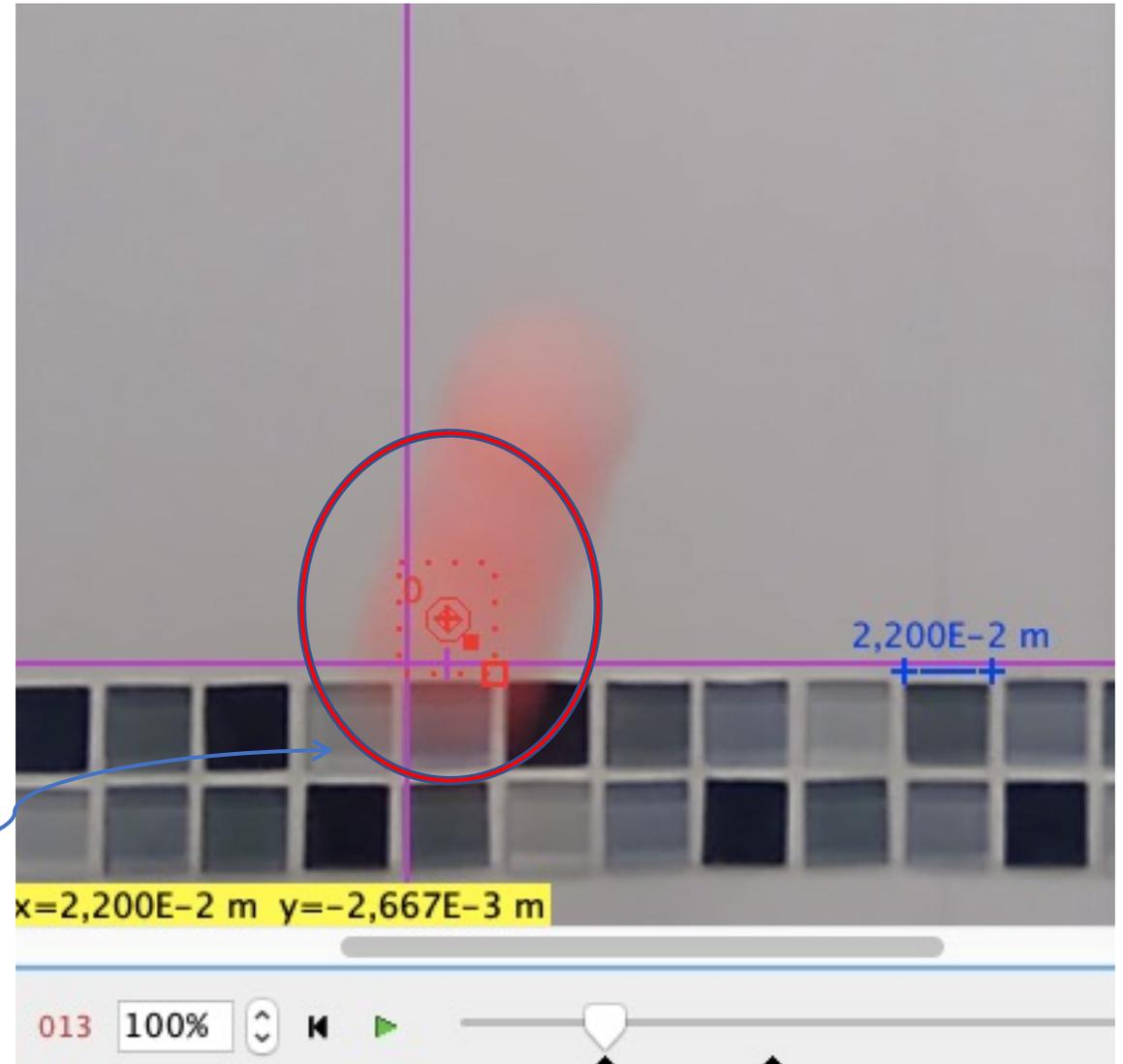
- Ejes de coordenadas, para dejar orientado nuestro origen y nuestros ejes X e Y:



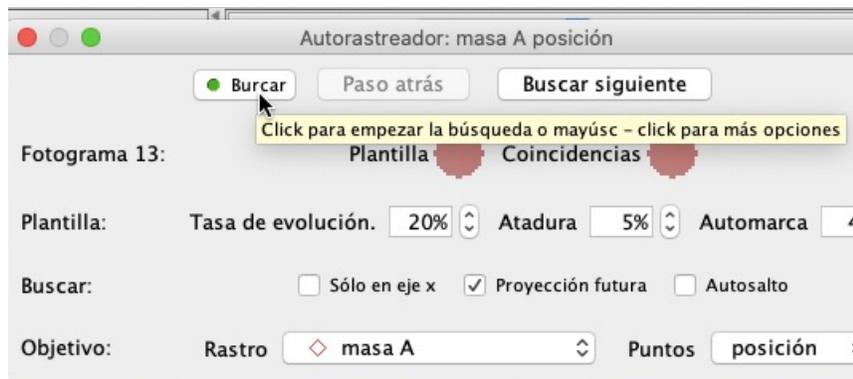
# Taller con Tracker



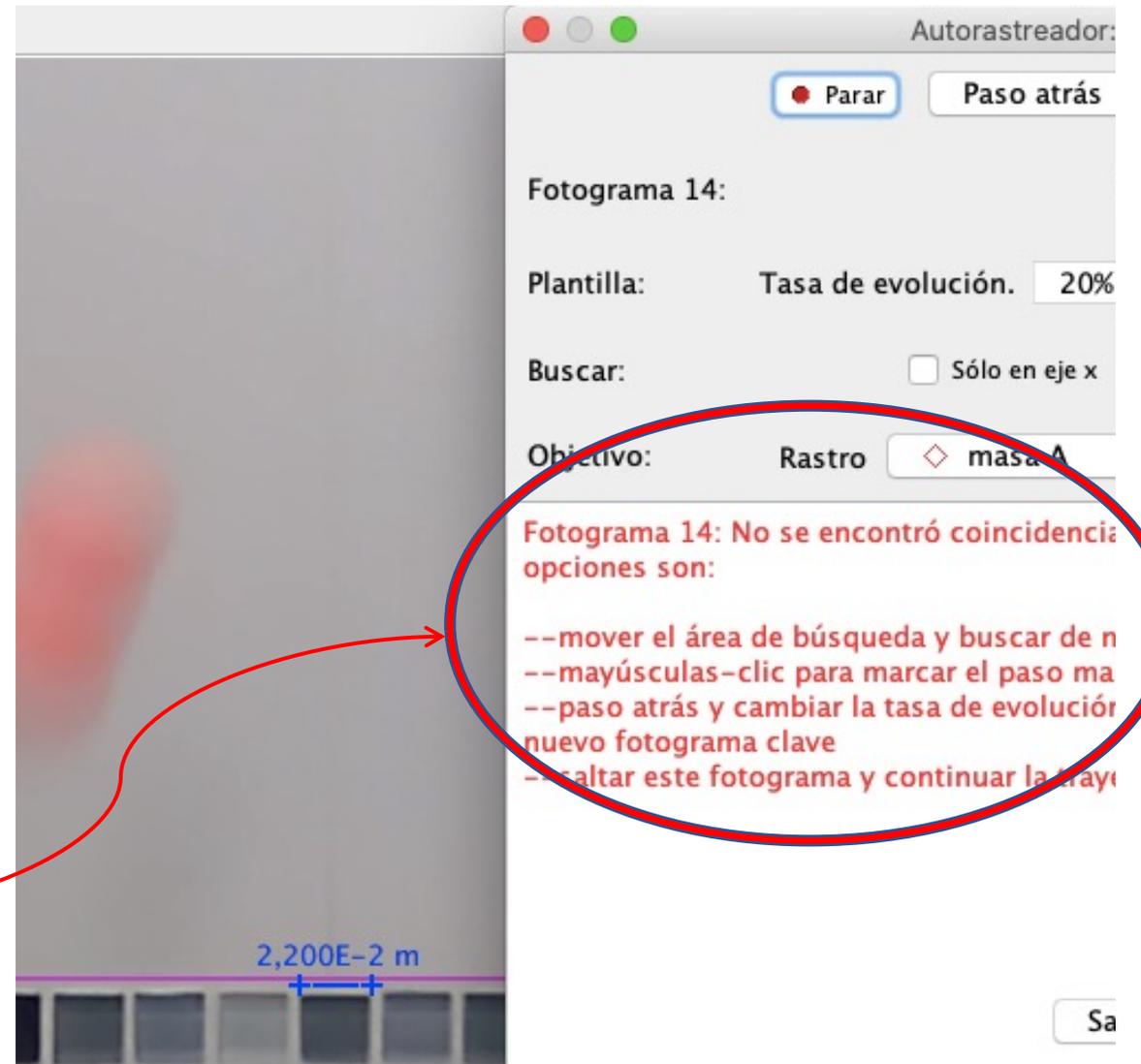
- Masa Puntual, vamos a identificar el objeto en movimiento, usamos la combinación de teclas:
- Ctrl + Shift [⌘] + Botón izqdo. ratón
- Círculo → patrón de búsqueda
- Cuadrado → zona de búsqueda



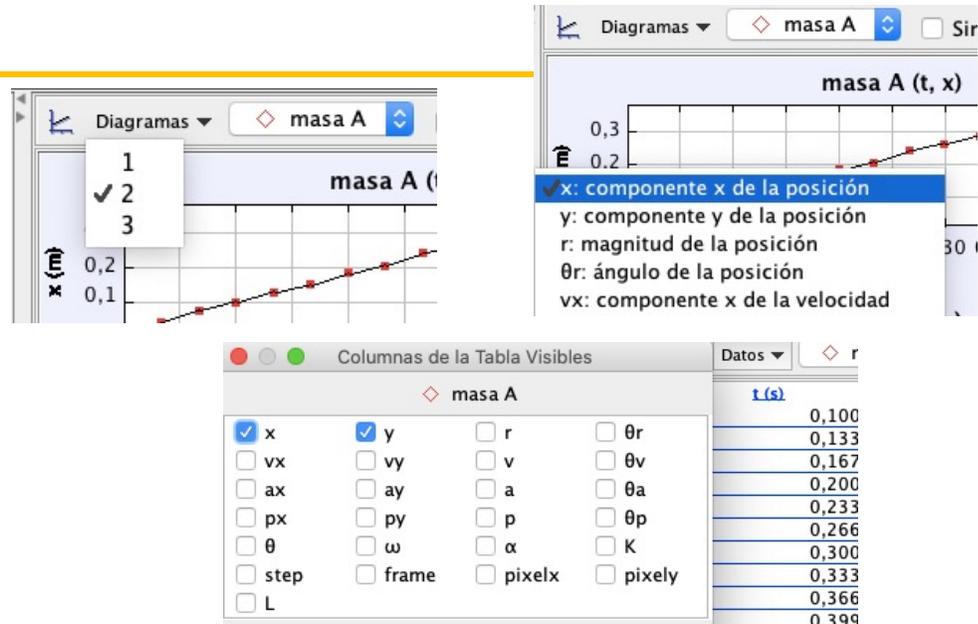
# Taller con Tracker



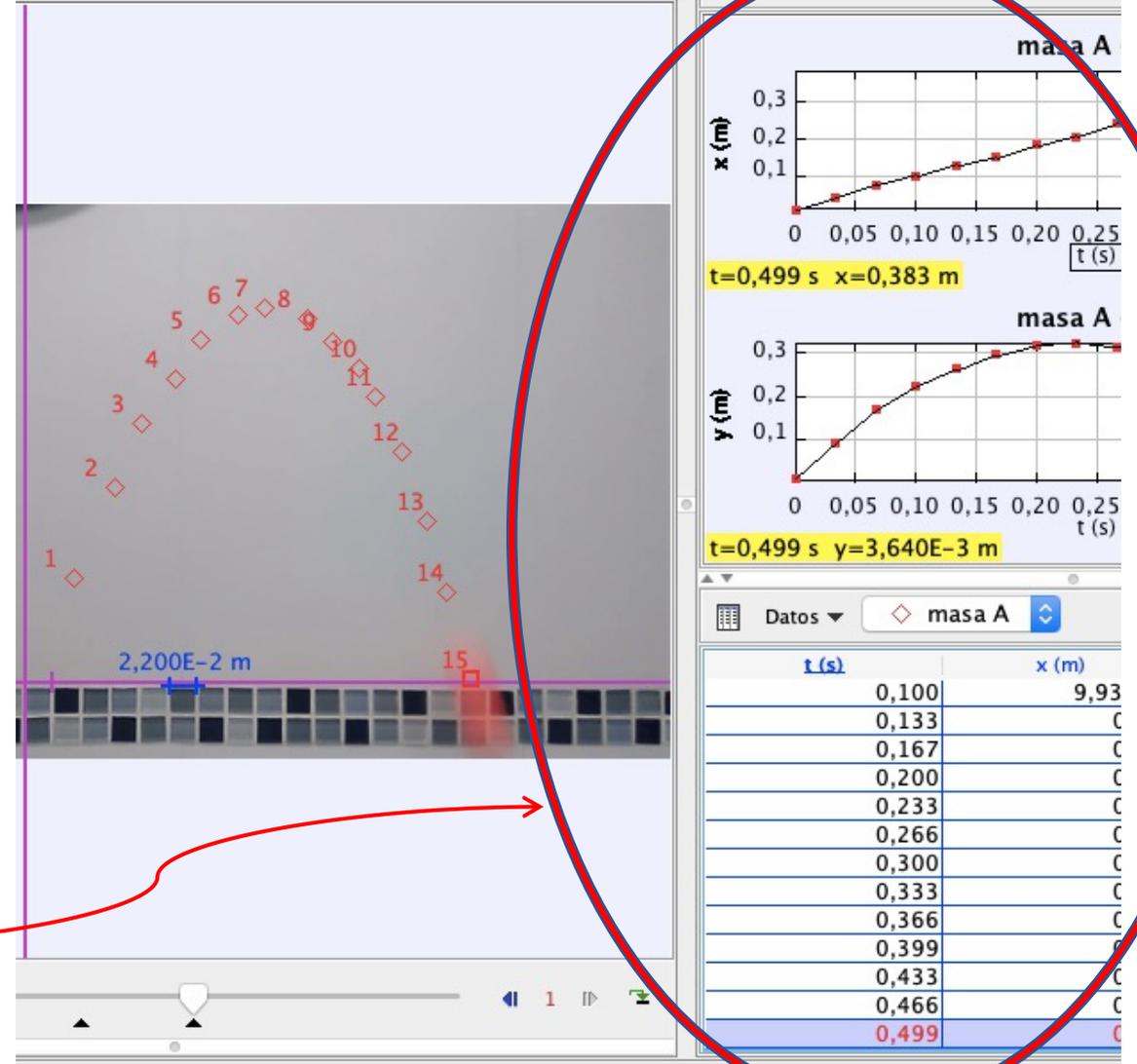
- Trayectoria, le damos a [Buscar] y nos generará los datos rastreando el movimiento del objeto :
- Suele ser automático, si en algún momento NO detectase el objeto o lo perdiese, podemos AYUDAR con:
- Shift [⇧] + Botón izqdo. ratón



# Taller con Tracker

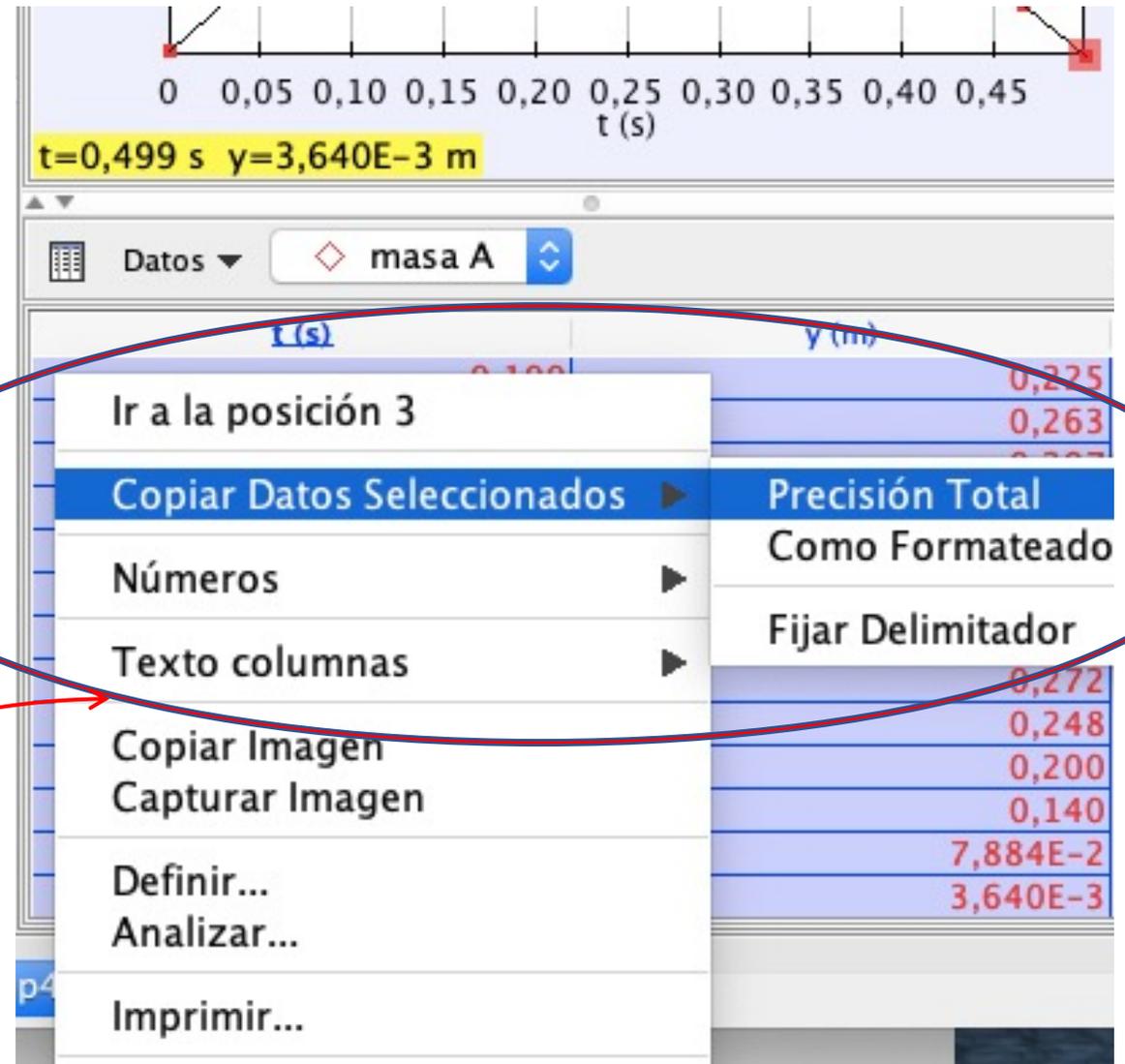


- Trayectoria, para cada punto detectado en los fotogramas del vídeo:
- Tenemos sus datos, que podemos seleccionar cuáles ver
- Y sus gráficas, que también podemos seleccionar cuáles mostrar

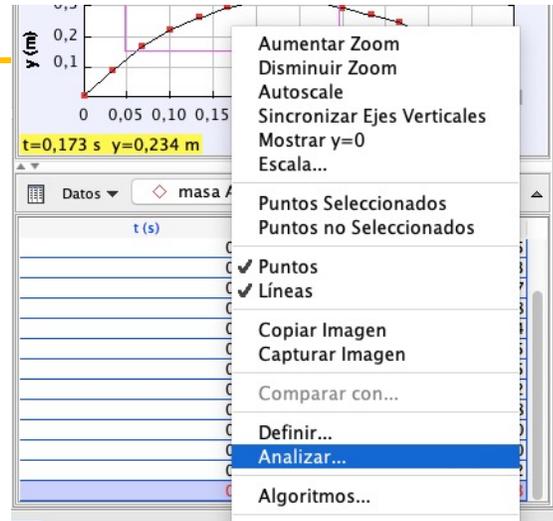


# Taller con Tracker

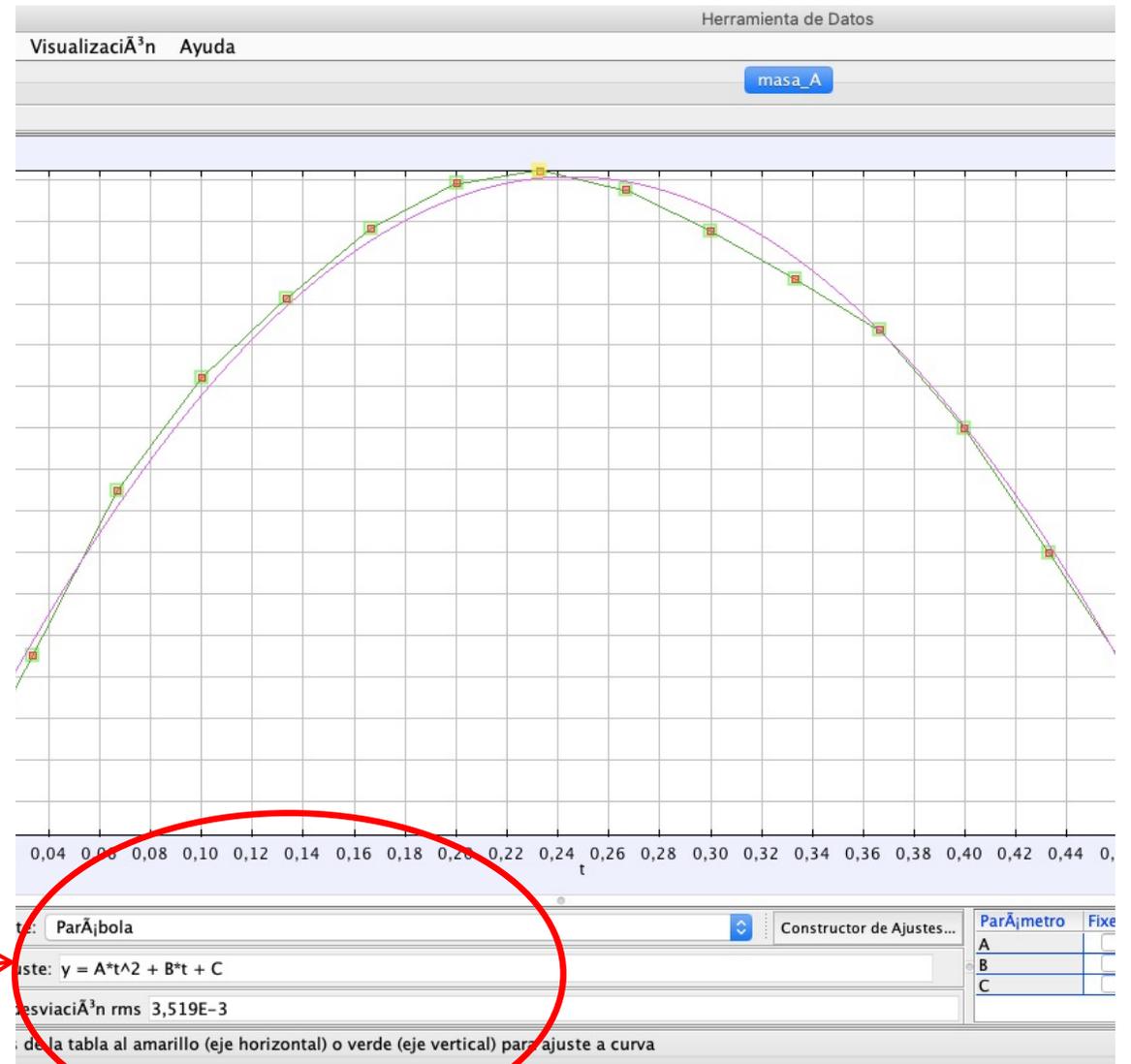
- Podemos exportar los datos a Excel o Geogebra, por ejemplo, seleccionando como en una hoja de cálculo y con Botón Dcho dando en Copiar con Precisión Total:



# Taller con Tracker



- Modelización matemática, para obtener la ecuación de la curva que mejor se ajuste a la trayectoria del objeto:
- Con el botón dcho pulsamos sobre los datos o sobre una gráfica y cogemos “Analizar”, escogiendo el “Tipo de Ajuste”



# Taller con Tracker

- MODELIZACIÓN MATEMÁTICA CON “TRACKER”: ECUACIÓN DEL MOVIMIENTO

El **movimiento parabólico**, también conocido como **tiro oblicuo**, consiste en *lanzar un cuerpo con una velocidad que forma un ángulo  $\alpha$  con la horizontal*. La ecuación  $y(t)$  es:

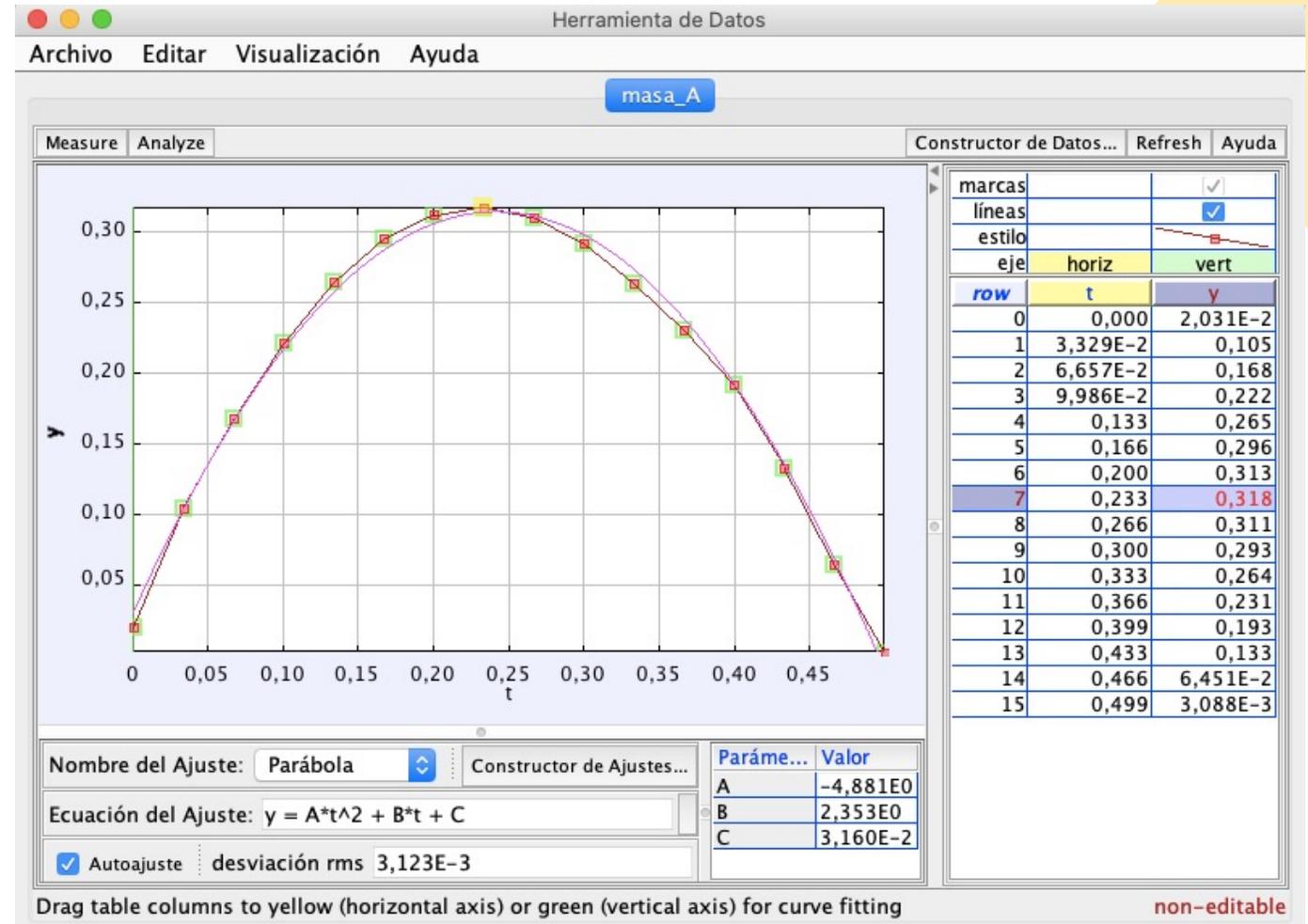
$$y = y_0 + v_0 \cdot \sin(\alpha) \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$

Como  $g=9,8 \text{ m/s}^2$ , es esperable que el coeficiente A de la parábola sea -4,9.

Efectivamente, en nuestro modelo nos ajusta con  $A = -4,881 \rightarrow$

Más info en:

<https://www.fiscalab.com/apartado/movimiento-parabolico#contenidos>

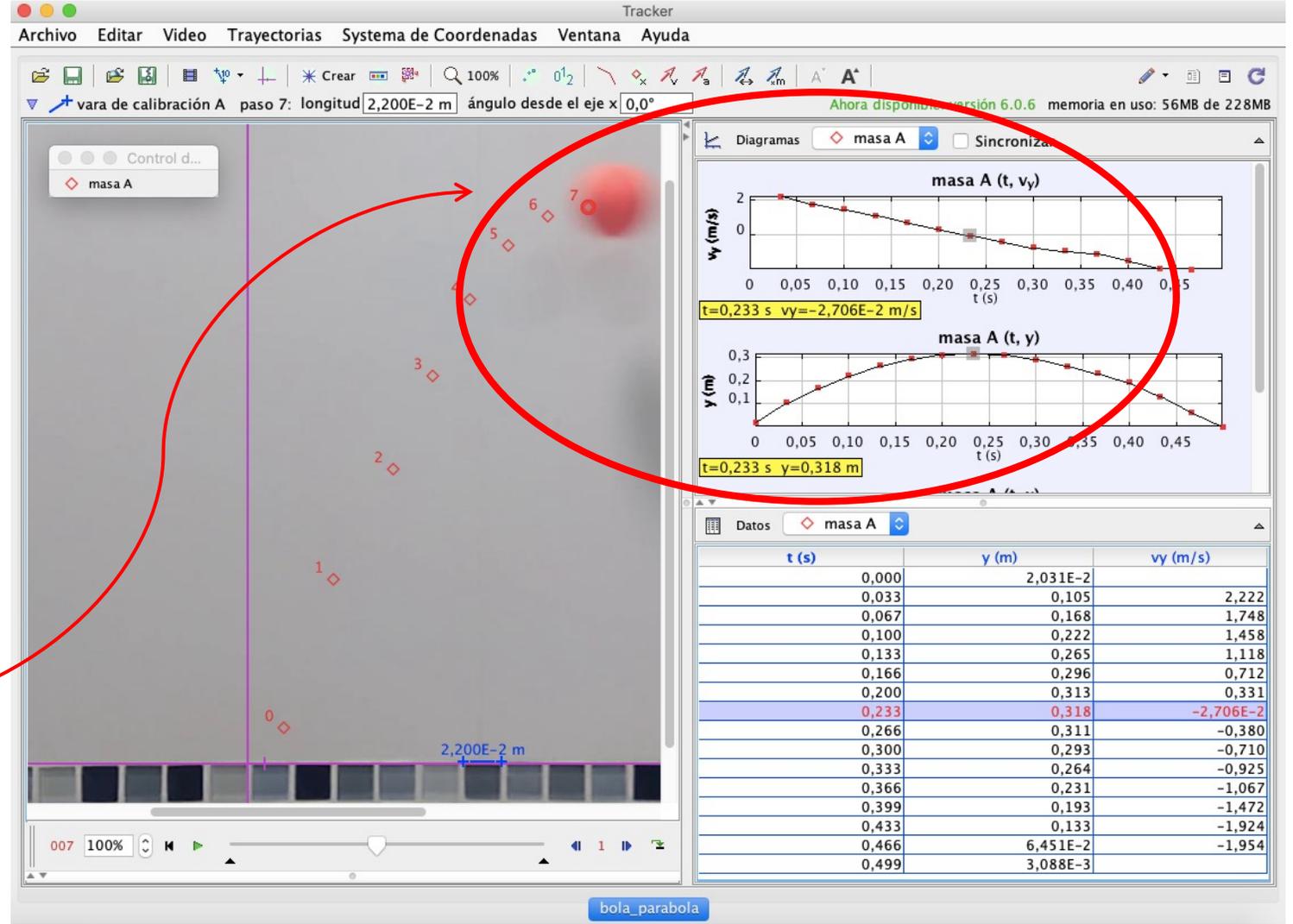


# Taller con Tracker

- SOLUCIONES CON “TRACKER”:
- Responder al problema inicial

## OBTENCIÓN CON TRACKER DE LA ALTURA MÁXIMA ALCANZADA:

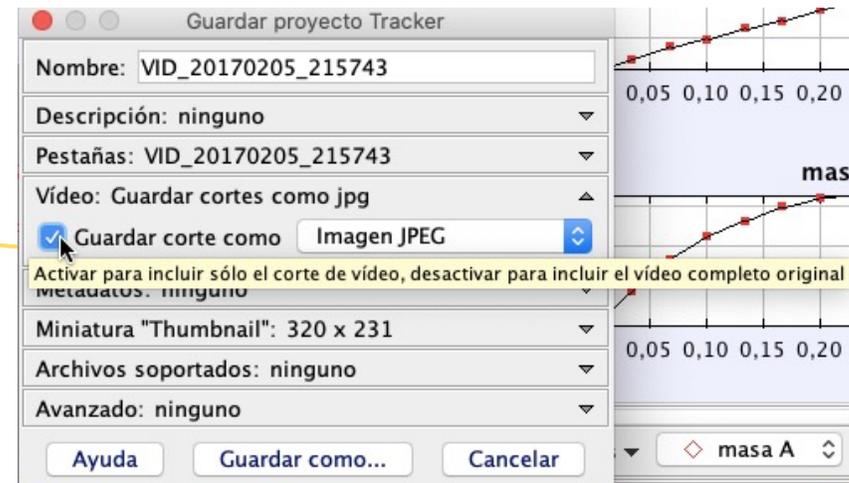
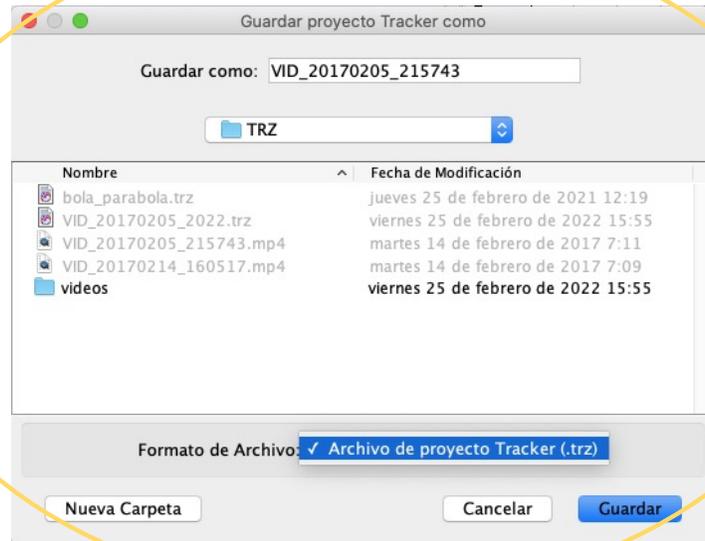
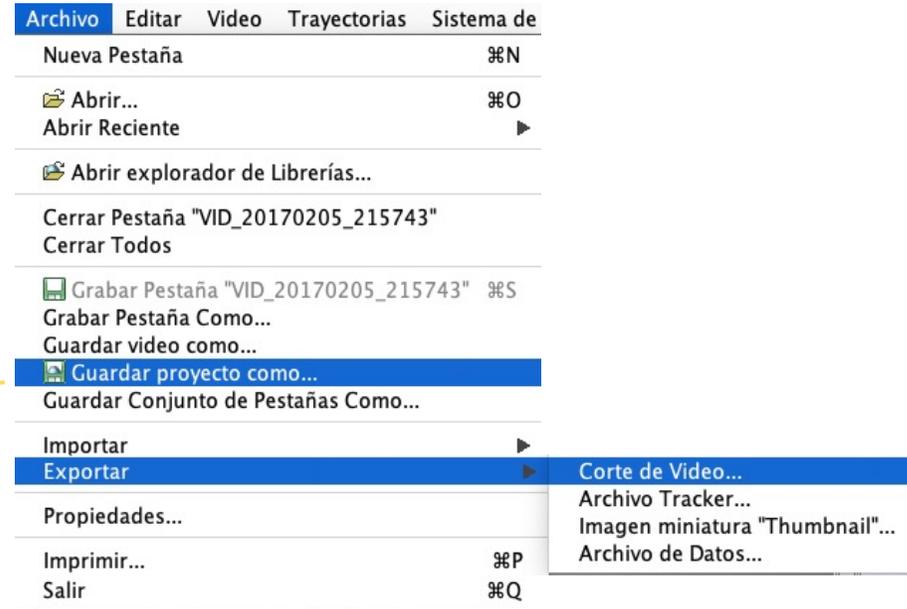
Puede verse cómo en el vértice de la parábola, donde se alcanza la altura máxima, la componente  $v_y$  de la velocidad es nula (en nuestro caso, casi nula  $-0,02706$ )



# Taller con Tracker

- GRABACIÓN DE NUESTRO PROYECTO:
- Creación de Fichero \*.TRZ

Tenemos muchas opciones para guardar nuestro proyecto, exportarlo, guardar el clip de vídeo, etc...



# Taller de Tracker

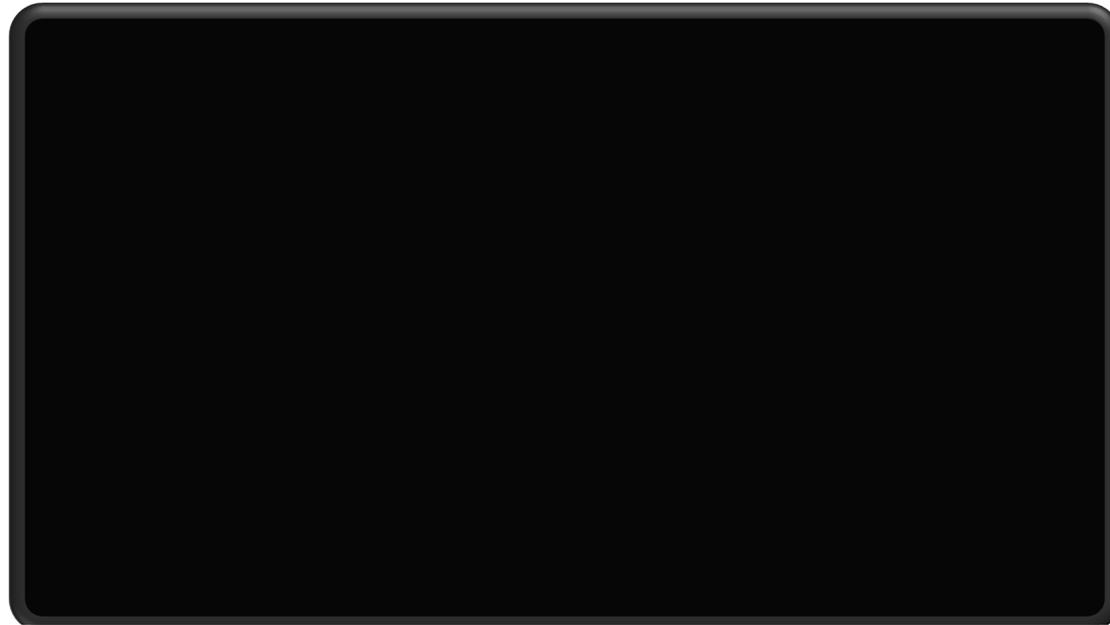
- USO DE “TRACKER”: APLICACIÓN RELATIVAMENTE INTUITIVA Y FÁCIL DE USAR

Un sencillo TUTORIAL para el INICIO con el programa **Tracker** podemos verlo en:

[https://youtu.be/\\_OOL4KeCXEs](https://youtu.be/_OOL4KeCXEs)

Hay más tutoriales variados y completos  
En la página de descarga de Tracker

<https://physlets.org/tracker/>



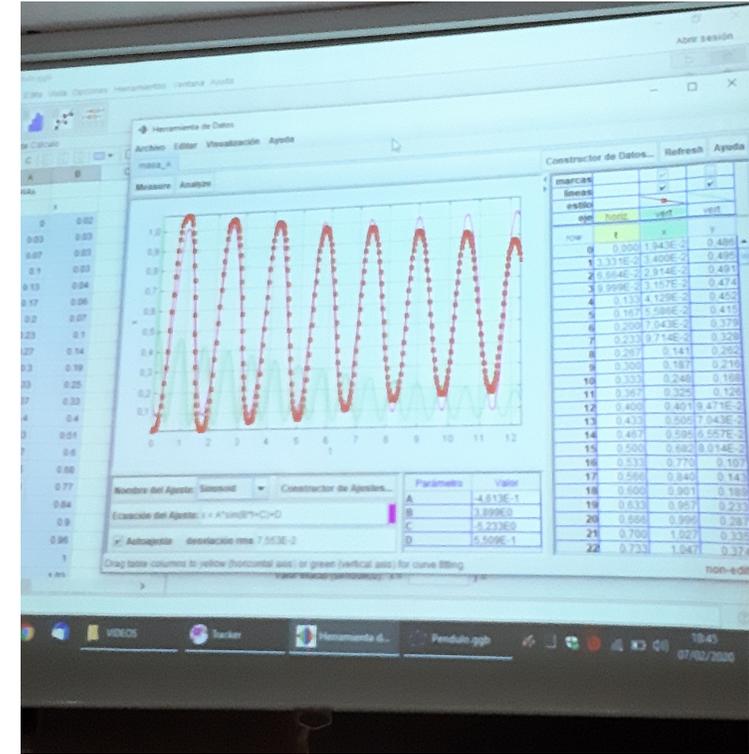


Este tipo de recursos siempre nos deberían llevar a pensar y reflexionar en:

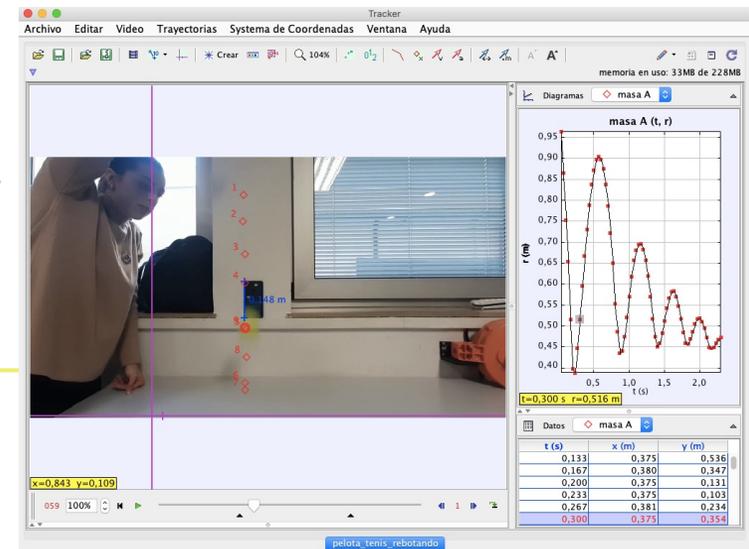
- ¿Dónde podría usarlo y cómo?
- ¿Para qué problemas con los que trabajamos en el aula me pudiese servir?

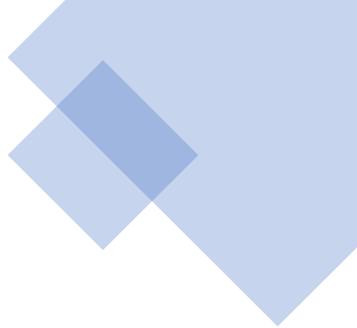
---

A VER SI SE NOS ENCIENDEN LAS BOMBILLAS DE LAS IDEAS, pero no mucho que la luz está muy cara.



Ejemplos de vídeos y experimentos Tracker con alumnos





Muchas gracias por vuestra participación.

Espero os pueda ser de utilidad este recurso.

