Metodologías de enseñanza y contextos para abordar la educación STEAM.

*Presentación de buenas prácticas.* 



#### MARTES 7 DE MARZO DE 2023

Aprendizaje basado en Problemas e Investigación



Universidad de Cantabria





**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 <u>CON SOLO GRABAR UN VIDEO</u>.



• 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:



#### • 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

# n 0 o k p e f

#### • TAMBIÉN PODREMOS OBTENERLO DESDE "GOOGLE DRIVE":

- En el Drive de Google con la cuenta:
- Usuario: tallertracker2023@gmail.com
- Contraseña: tracker2023\$

¿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

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



 <u>Entorno de Tracker y carga del vídeo,</u> <u>ajustando el inicio y el final deseado</u> <u>con los deslizadores</u>:







 <u>Vara de Calibración, para dar escala</u> <u>métrica a nuestro vídeo</u>:



1	Ventana	ordenadas	de Co	Sistema	torias	Trayecto	0
	00% <b>A</b> +	1   Q 1	۲	astreo 📴	.°°° R	₩ • +=	+
	el e 0,2°	coordenadas	ejes de	Ocultar los	Mostrar/	A 🗌 Re <mark>al</mark>	ón A

 <u>Ejes de coordenadas, para dejar</u> orientado nuestro origen y nuestros ejes X e Y:





- <u>Masa Puntual, vamos a identificar el</u> objeto en movimiento, usamos la combinación de teclas:
- Círculo → patrón de búsqueda
- Cuadrado → zona de búsqueda



0	Autorastreador: ma	sa A posición	
	Burcar Paso atrás	Buscar siguiente	
	Click para empezar la búso	ueda o mavúsc – click para más opcio	nes
Fotograma 13:	Plantilla	Coincidencias	
Plantilla:	Tasa de evolución. 20% û	Atadura 5% C Automarca	1
Plantilla:	Tasa de evolución. 20% 🗘	Atadura 5% C Automarca	-
Plantilla: Buscar:	Tasa de evolución. 20% 🗘	Atadura 5% C Automarca	
Plantilla: Buscar:	Tasa de evolución. 20% 🗘	Atadura 5% C Automarca Proyección futura Autosalto	

- <u>Trayectoria, le damos a [Buscar] y nos</u> 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:





- <u>Trayectoria, para cada punto detectado</u> <u>en los fotogramas del vídeo</u>:
- Tenemos sus datos, que podemos seleccionar cuáles ver

• Y sus gráficas, que también podemos seleccionar cuáles mostrar





€ 0,2 0,1 0 0,05 0,10 0,15 t=0,173 s y=0,234 m ↓ Datos ▼ ◇ masa A t (s) C	Aumentar Zoom Disminuir Zoom Autoscale Sincronizar Ejes Verticales Mostrar y=0 Escala Puntos Seleccionados Puntos no Seleccionados	
	Copiar Imagen Capturar Imagen Comparar con	3 + 1 > 1 > 1 > 1 > 1 > 1 > 1 > 1 > 1 > 1
9	Analizar	
	Algoritmos	i

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



#### 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 α 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 m/s<sup>2</sup>, 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.fisicalab.com/apartado/ movimiento-parabolico#contenidos



- 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<sub>y</sub> de la \_\_\_\_\_\_velocidad es nula (en nuestro caso, casi nula -0,02706)



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

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

Guardar como:       VID_20170205_215743         TRZ       Image: Comparison of the state of the sta	Guardar proye	cto Tracker como
TRZ         Nombre       >       Fecha de Modificación         bola_parabola.trz       jueves 25 de febrero de 2021 12:19         VID_20170205_2022.trz       viernes 25 de febrero de 2022 15:55         VID_20170205_215743.mp4       martes 14 de febrero de 2017 7:11         VID_20170214_160517.mp4       martes 14 de febrero de 2017 7:09         viernes 25 de febrero de 2022 15:55	Guardar como: VID_2017	0205_215743
Nombre>Fecha de Modificaciónbola_parabola.trzjueves 25 de febrero de 2021 12:19VID_20170205_2022.trzviernes 25 de febrero de 2022 15:55VID_20170205_215743.mp4martes 14 de febrero de 2017 7:11VID_20170214_160517.mp4martes 14 de febrero de 2017 7:09viernes 25 de febrero de 2022 15:55	TRZ	•
	Nombre         ^           bola_parabola.trz         VID_20170205_2022.trz           VID_20170205_215743.mp4         VID_20170214_160517.mp4           VID_20170214_160517.mp4         VID_20170214_160517.mp4	Fecha de Modificación jueves 25 de febrero de 2021 12:19 viernes 25 de febrero de 2022 15:55 martes 14 de febrero de 2017 7:11 martes 14 de febrero de 2017 7:09 viernes 25 de febrero de 2022 15:55

Archivo Editar Video Trayectorias Sis	tema de	
Nueva Pestaña	ЖN	
🚔 Abrir	жо	
Abrir Reciente	•	
🛎 Abrir explorador de Librerías		
Cerrar Pestaña "VID_20170205_215743" Cerrar Todos		
Grabar Pestaña "VID_20170205_215743 Grabar Pestaña Como Guardar video como	" #S	
😫 Guardar proyecto como		
Guardar Conjunto de Pestañas Como		
Importar	•	
Exportar	<b></b>	Corte de Video
Propiedades		Archivo Tracker Imagen miniatura "Thumbnail'
Imprimir	ЖP	Archivo de Datos
Salir	ЖQ	

🔴 🔘 👘 Guardar proyecto	Tracker
Nombre: VID_20170205_2157	43
Descripción: ninguno	▼ 0,05 0,10 0,15 0,20
Pestañas: VID_20170205_2157	′43 <del>▼</del> mas
Vídeo: Guardar cortes como jpo	
Guardar corte como 🛛 Imag	gen JPEG
Activar para incluir sólo el corte de v metauatos. Innguno	ídeo, desactivar para incluir el vídeo completo original
Miniatura "Thumbnail": 320 x 2	231
Archivos soportados: ninguno	▼ 0,03 0,10 0,13 0,20
Avanzado: ninguno	▼
Ayuda Guardar como	Cancelar 🗢 🔷 masa A 🗘

#### Taller de Tracker

• <u>USO DE "TRACKER"</u>: APLICACIÓN RELATIVAMENTE INTUITIVA Y FÁCIL DE USAR

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

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.

