

MODELIZACIÓN DEL MOVIMIENTO PARABÓLICO CON TRACKER Y GEOGEBRA

BALSA GONZÁLEZ, JOSÉ FRANCISCO¹
SEGADÉ PAMPÍN, MARÍA ELENA²

¹ EPAPU Eduardo Pondal

² IES Urbano Lugrís (A Coruña)

1. Introducción

Presentamos una propuesta didáctica destinada para el cuarto curso de Educación Secundaria Obligatoria para modelizar matemáticamente el fenómeno físico del movimiento parabólico que consiste en lanzar un cuerpo con una determinada velocidad formando un ángulo respecto de la horizontal. Esta actividad se plantea con el objetivo de trabajar de forma multidisciplinar la determinación de la altura máxima que alcanza un dado cuando es lanzado al aire y para lo cual se ha de modelizar la trayectoria mediante una función cuadrática. Para ello se ha empleado el uso del software Tracker que es de gran utilidad para la modelización matemática (López et al., 2020 y Pantoja et al., 2017) y del software de geometría dinámica GeoGebra que es una herramienta muy versátil para el aprendizaje y enseñanza de las Matemáticas (Segade y Naya, 2018).

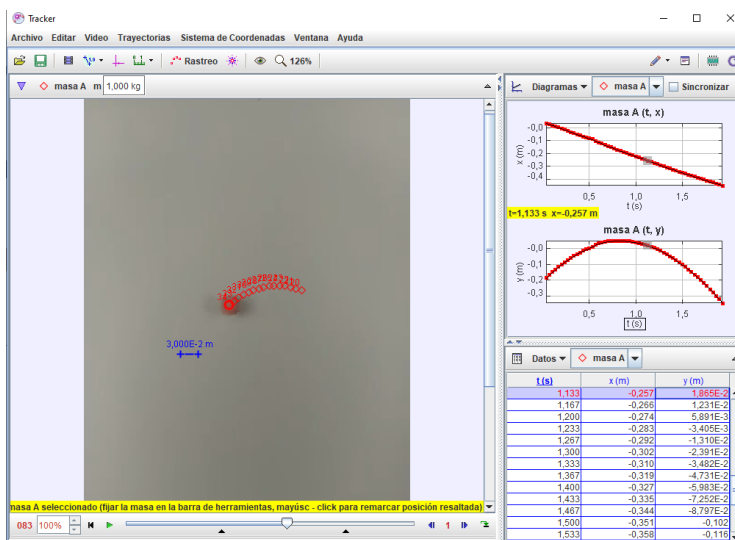


Figura 1. Interfaz de Tracker en el que se modeliza el movimiento parabólico.

Inicialmente, se ha grabado un vídeo del fenómeno físico de lanzamiento de un dado desde un plano paralelo y con un enfoque perpendicular, tratando de que exista contraste entre el objeto y el fondo, así como también que aparezca otro objeto de referencia que sea medible. Después se ha empleado el programa Tracker para obtener información matemática de la trayectoria del dado registrada en el vídeo. Primero se ha utilizado la vara de calibración para dar escala métrica

al dado y posteriormente se ha establecido el eje de coordenadas en el dado para fijar el origen en el punto inicial de la trayectoria. Una vez que se ha marcado el objeto a modelizar, el software Tracker hace una búsqueda del objeto en todos los fotogramas del vídeo representando una nube de puntos con la trayectoria seguida. En la interfaz de Tracker se muestra en una tabla la información métrica de las coordenadas del objeto estimadas por el software junto con distintas representaciones de gráficas de esos datos numéricos (ver Figura 1).

Finalmente, se han exportado al software GeoGebra los datos de las coordenadas obtenidas en Tracker que describen la trayectoria del dado lanzado. Con el análisis de dos variables que permite GeoGebra, se han estimado los parámetros de la ecuación de la curva parabólica que describe el movimiento parabólico (ver Figura 2). A partir del modelo polinómico de grado dos obtenido, se ha realizado un ajuste parabólico dando valores al tiempo (coordenada x) y a la altura (coordenada y) y de este modo, se ha calculado la altura máxima y el tiempo que tarda en alcanzarla. Se ha estimado también la distancia máxima en horizontal desde el punto de inicio del movimiento al punto en el que impacta en el suelo. Por último, se ha utilizado GeoGebra para calcular el ángulo de la trayectoria en un determinado punto.

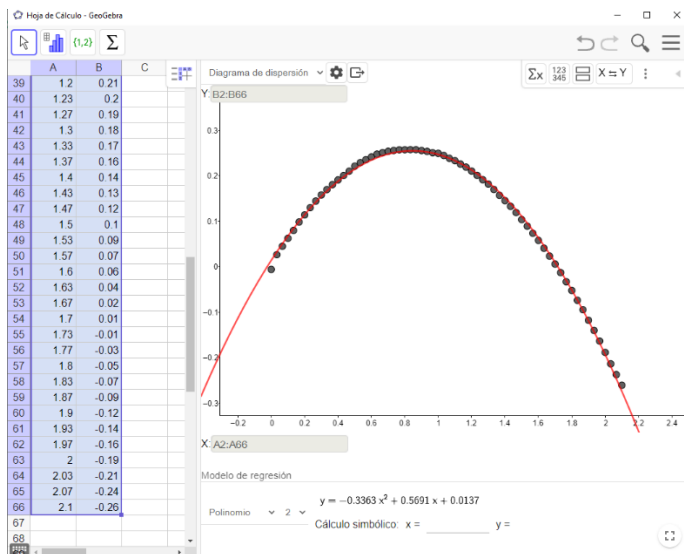


Figura 2. Interfaz de GeoGebra que calcula el polinomio que modeliza el movimiento parabólico.

Esta propuesta didáctica multidisciplinar se puede adaptar a cualquier otro fenómeno físico de forma que es posible obtener la ecuación que lo describe pues tanto el software Tracker como GeoGebra tienen numerosas funcionalidades orientadas a la modelización matemática.

2. Referencias bibliográficas

López, M. E., Pantoja, R., y Villalpando, J. F. (2020). Prácticas de modelación para el estudio de las ecuaciones paramétricas con Tracker y GeoGebra. *Revista AMIUTEM*, 8(2), 1-11.

Pantoja, R., Puga, K. L., y Castillo, L. (2017). Sólidos de revolución con Tracker y GeoGebra: el caso de las copas. *Revista AMIUTEM*, 5(1), 34-45.

Segade, M.E. y Naya, M.C. (2018). Secuencia didáctica para el estudio de los triángulos en educación primaria con GeoGebra y un primer análisis. *Revista Números*, 98, 163-177.