

# ¿POR QUÉ SUPERMAN SALTA TAN ALTO?

## GRAVEDAD, DENSIDAD Y ESTRELLAS DE NEUTRONES



Guillermo Domínguez Ramos, María Guerrero Marín, María Marín Pardal y Marina Ortiz Moreno

Profesora coordinadora: Nuria Muñoz Molina

Colegio La Inmaculada (Algeciras) - C/ Misioneras Concepcionistas N°1

nmunozmolina@gmail.com / www.laatomista.wordpress.com

### INTRODUCCIÓN

Este proyecto surgió el curso pasado de la afición de unos compañeros de clase por los comics. Todos sabemos que estas aventuras pertenecen al mundo de la ciencia ficción, pero hay muchas ocasiones en las que la Física está involucrada. El curso pasado presentamos el capítulo de Spiderman en el que muere su novia y explicamos el suceso desde las leyes de la Física. Nos hemos propuesto estudiar un capítulo de los distintos superhéroes cada curso. Y en esta edición nos hemos centrado en el capítulo nº 1 de Superman, que se editó en junio de 1939. Al principio Superman no tenía la capacidad de volar pero sí dar saltar, hasta 200 m de altura desde el suelo, para sobrepasar edificios, que en 1939 eran considerados rascacielos. La causa de estos poderes de Superman en la Tierra fue atribuido por los guionistas debido a su procedencia de Krypton, un planeta de una gravedad mucho más fuerte que la Tierra. Su ADN kryptoniano estaba codificado para el desarrollo de músculos y huesos apropiados a un campo gravitatorio más intenso.



### METODOLOGÍA

Nos planteamos que fuerza debía ejercer Superman con los músculos de sus piernas para saltar edificios de 200m de altura, para ello haciendo uso de la ecuación del Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado, hemos calculado su velocidad inicial.

$$V^2 = V_0^2 + 2gh$$

$$0 = V_0^2 + 2 \cdot 9'8 \cdot 200$$

$$V_0 = 62'61 \text{ m/s} = 225'40 \text{ km/h}$$

Si Superman emplea 1/4s en empujar con sus pies el suelo en el momento de saltar, su aceleración valdrá:

$$a = (V - V_0) / t = (62'61 - 0) / 0'25 = 250'44 \text{ m/s}^2$$

Si suponemos que Superman tiene una masa de 100kg, la Fuerza que aplican los músculos de las piernas de Superman durante el instante en que empuja el suelo sería:

$$F = m \cdot a$$

$$F = 100 \cdot 250'44$$

$$F = 25044 \text{ N}$$

Esta Fuerza tan grande nos hizo plantearnos que la densidad de Krypton debía ser mayor que la densidad de la Tierra.

Utilizamos la Ley de la Gravitación Universal para calcular la gravedad de Krypton, siendo esta quince veces mayor a la de la Tierra, y tuvimos que investigar de qué mineral está hecho el núcleo de Krypton para tener una gravedad tan alta.

### CONCLUSIONES

La Tierra es el planeta más denso del Sistema Solar, con una densidad media de 5 g/cm³. Krypton debería poseer una densidad de unos 75 g/cm³, y no existe materia sólida normal que posea esa densidad, por lo que dedujimos que el núcleo de Krypton debía estar formado por estrellas de neutrones. Debido a la inestabilidad de las estrellas de neutrones, se producían los terremotos que hicieron a los padres de Superman decidir enviarle a la Tierra.

La gran fuerza que los músculos de las piernas de Superman realizaban en el momento de sus grandes saltos era debido a que la gravedad de Krypton, su planeta de procedencia, era mayor que la de la Tierra.

### AGRADECIMIENTOS

Al Colegio La Inmaculada, al profesorado involucrado, al alumnado colaborador y a Alumnos Investigadores por darnos la oportunidad de participar.

### OBJETIVOS

Aplicar las Leyes de la Dinámica de Newton para realizar los cálculos numéricos, referentes a la velocidad con que Superman debe saltar para superar un rascacielos de 200 m de altura.

Introducimos en el apasionante campo de la Astronomía, para desvelar la relación que existe entre las estrellas de neutrones y la geología de Krypton.

