

# Matemáticas en las pozas de Pigalo. Luesia

por

CLAUDIO MARTÍNEZ GIL  
(IESO La Paz, Cintruénigo)

En este verano tan especial que nos ha tocado vivir, muchos ciudadanos hemos optado por unas vacaciones diferentes. En vez de planear unas vacaciones largas, a un sitio más o menos lejano que nos faltaba por conocer, hemos hecho salidas a zonas cercanas y con un encanto diferente. Personalmente, oí hablar de un lugar, cerca de Ejea de los Caballeros, donde había unas pozas de profundidad desconocida y en las que la gente hacía saltos de tipo *clavadista* (yo esto solo lo había visto en la tele).

Sin más dilación cogimos el coche un lunes y nos acercamos hasta Luesia. Para mí el principal problema fue la carretera desde Ejea de los Caballeros hasta las pozas. Hay unos 40 km en los que la conducción se hace muy pesada.

Pero una vez allí el entorno resulta idílico como se ve en las imágenes. Para los que nos gusta el agua, todavía más. Y cuando vi saltar a unas cuantas personas desde ciertas alturas, se me ocurrió que el próximo artículo para *Entorno Abierto* habría de versar sobre las matemáticas que hay detrás de estos saltos. Esta zona próxima a Luesia define uno de los paisajes propios de la comunidad aragonesa.



## La física de los saltos

Vamos a hacer un análisis simplificado de la caída de un cuerpo desde una cierta altura. Para ello vamos a descartar el rozamiento con el aire durante la caída. En el caso del pozo de Pigalo 1, la máxima altura es de 14 m. A partir de aquí vemos por la figura anterior que podemos ascender a 6, 8, 10, 12 y 14 m sin especial dificultad.

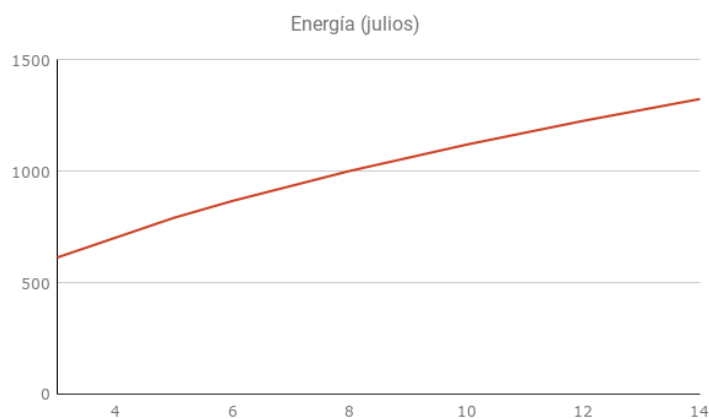
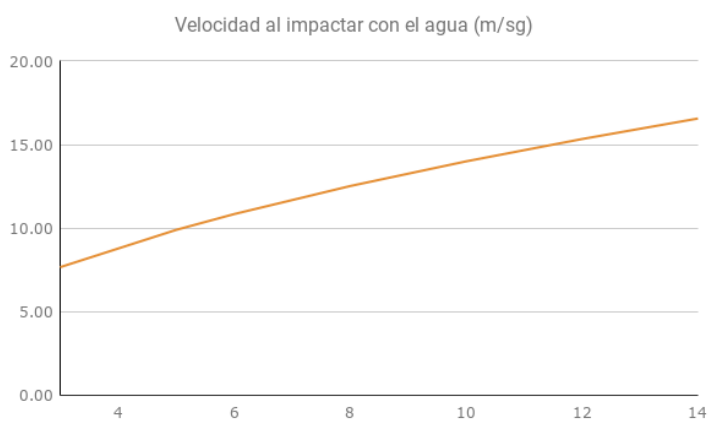
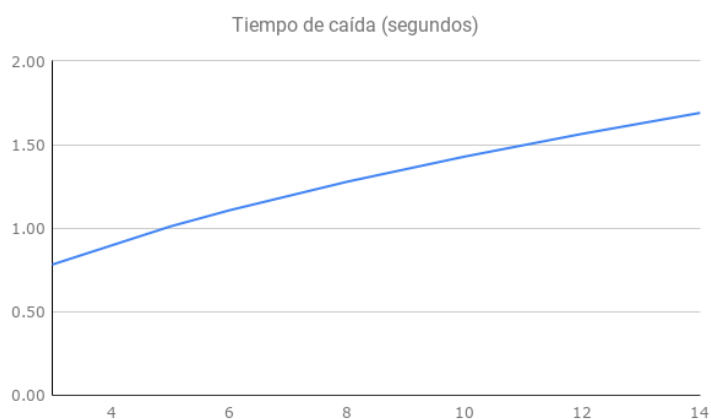
Vamos a calcular el tiempo que tardamos en caer desde estas alturas. Con argumentos de Física de 4.º de ESO o 1.º de Bachillerato podemos calcular el tiempo que tardamos en caer con la sencilla fórmula:  $h = 1/2gt^2$ , siendo  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ . Además vamos a calcular la velocidad con la que entramos en el agua, utilizando:  $v = gt$ .

Es interesante hallar la energía con la que impactamos con el agua fruto de la altura, para lo que modelizamos con una persona de 80 kg y utilizamos:  $E = mgh$ .

Para estos cálculos una tablita de una hoja de cálculo nos va a resultar muy útil:

Las pozas de Pigalo			
Altura (m)	Tiempo de caída (s)	Velocidad final (m/s)	Energía (julios)
3	0,782	7,668	613,449
5	1,010	9,899	791,960
6	1,107	10,844	867,548
8	1,278	12,522	1001,758
10	1,429	14,000	1120,000
12	1,565	15,336	1226,899
14	1,690	16,565	1325,202

Para ver que estos resultados son bastante coherentes vamos a representarlos gráficamente en las siguientes figuras, con lo que observaremos cierta similitud en las pendientes de las curvas.



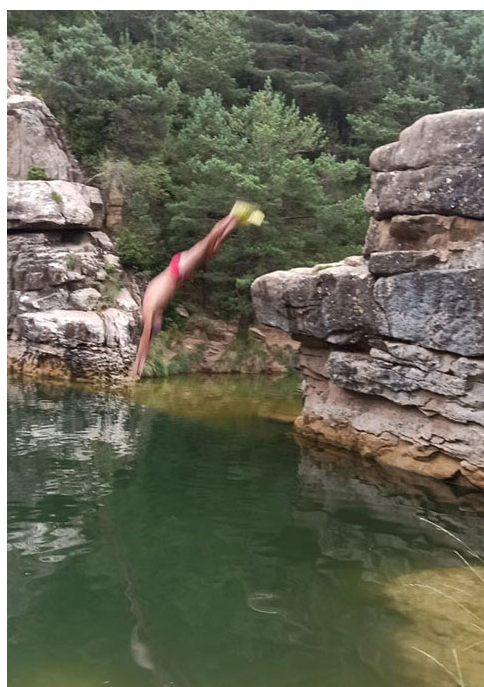
## Conclusiones

Además de recomendar a todos los aragoneses la visita de este lugar, podemos también sacar alguna conclusión en términos de la física de los lanzamientos. Para lanzarse desde esas alturas la primera condición es no tener miedo y que te gusten las sensaciones fuertes. La descarga de adrenalina es importante. Pero podemos dar alguna técnica para que el impacto resulte lo menos traumático posible.

Para liberar la energía que acumulamos cuando llegamos al agua, hay que tener los pies lo más rígidos posible y doblados en punta, para poder penetrar bien en la poza y que el impacto con el agua no sea demasiado traumático. La energía indicada en la figura anterior se reparte entre el choque con el agua y la profundidad que alcanzamos. Cuanta menos superficie de nuestro cuerpo impacte con el agua, más vamos a penetrar en la poza, lo que resulta muy excitante.

Cuidado con hacer esta actividad en parajes desconocidos. Un choque con una piedra a la velocidad con la que impactamos podría resultar mortal.

En las últimas imágenes podemos ver un salto de cabeza y otro *al estilo palito*. El primero es desde una altura de unos 5 m y el segundo desde 8 m.



## Geogebando

Como saltar desde esas alturas es una actividad de riesgo, vamos a posibilitar que todo el mundo salte de forma virtual. Hacemos un par de animaciones con GeoGebra y asunto solucionado:

1. Puedes saltar de pie desde una altura de hasta 14 m.
2. O saltar de cabeza desde 5 o 7 m.