



Actividad ganadora
de la **Beca CASIO**
en la categoría
"SECUNDARIA"

El viaje de las golondrinas

■ **Lucía Requejo Pintado**
IES Universidad Laboral (Zamora)

① 1º - 2º ESO
② 3º - 4º ESO
③ 1º - 2º BACH.

Esta actividad orientada a Matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales II contextualiza ecuaciones, integrales y distribuciones de probabilidad en el fenómeno real de la migración de las golondrinas. La generación de códigos QR en la calculadora simplifica la visualización gráfica, facilitando la interpretación de soluciones para el alumnado. Este enfoque integrador conecta las matemáticas con la biología, ofreciendo una experiencia de aprendizaje práctica y significativa.



ACTIVIDAD

La migración de las golondrinas desde España es un fenómeno sorprendente que marca la llegada de la primavera. Estas aves emprenden un viaje de miles de kilómetros hacia África en busca de climas más cálidos y abundancia de alimentos. Su partida en grupos numerosos crea un espectáculo en los cielos, despertando la curiosidad de observadores y amantes de la naturaleza.

1) La densidad de población de golondrinas $D(t)$ a lo largo del tiempo se modeliza con la función $D(t) = 500e^{-0.1t}$, donde t son los meses desde el inicio de la migración. Calcula la integral definida de $D(t)$ para determinar la población total de golondrinas en la región durante los primeros 5 meses de migración.

2) Durante su migración, la velocidad de una golondrina se aproxima a una función cuadrática definida como $v(t) = \frac{-68t^2}{45} + \frac{68t}{3}$, donde $v(t)$ representa la velocidad en km/h y t el tiempo en horas.

a) Calcula la velocidad máxima de la golondrina y determina en qué momento ocurre esta velocidad máxima.

b) Derivando la función de velocidad $v(t)$, calcula la función de la aceleración de la golondrina en función del tiempo $a(t)$ y obtén la aceleración de la golondrina a las 3 horas.

3) La duración de los viajes de migración de un grupo de golondrinas sigue una distribución normal con una media μ de 30 días y una desviación estándar (σ) de 3 días.

a) ¿Cuál sería la probabilidad de que el viaje dure menos de 35 días?

b) Calcula la probabilidad de que un viaje de migración de una golondrina seleccionada al azar dure entre 20 y 25 días.

c) El 70% de las golondrinas completan con éxito un viaje de migración cada año. Si seleccionamos al azar 10 golondrinas, ¿cuál es la probabilidad de que exactamente 7 de ellas sean capaces de completar el viaje este año?



SOLUCIÓN

1) La densidad de población es de aproximadamente 1967 golondrinas por Km² durante los primeros 5 meses:

$$\int_0^5 1967 dx$$

$$\int_0^5 500e^{-0.1x} dx$$

$$\int_0^5 500e^{-0.1x} dx$$

1967.346701

2) a) En el menú **Ecuación** se selecciona *Polinómica*, ecuación de 2º grado y se escriben los coeficientes de la ecuación. La velocidad máxima es de 85 km/h y ocurre a las 7,5 horas de vuelo.

$\frac{x}{\div}$ Calcular $\bar{\square}$ Estadística Distribución
 Hoja cálcul Tabla **$xy=0$**
 Ecuación

$$ax^2+bx+c$$

$$-1.5111x^2 + 22.666x + 0$$

Sist ec lineal
Polinómica
Resolver

$$\text{Máx de } y=ax^2+bx+c$$

$$x = \frac{15}{2}$$

$$ax^2+bx+c$$

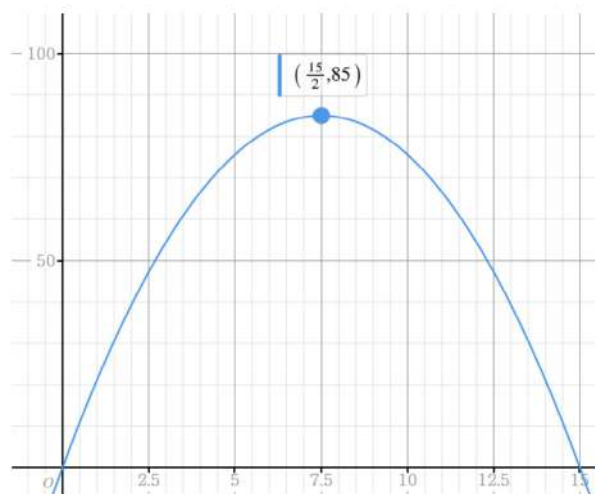
$$ax^3+bx^2+cx+d$$

$$ax^4+bx^3+cx^2+dx+e$$

$$\text{Máx de } y=ax^2+bx+c$$

$$y = 85$$

Utilizando la función QR (⏏ ⊗) se puede obtener la gráfica de la función $v(t)$ y observar cómo evoluciona:



b) Se calcula la derivada de la función en el instante $t=3$ de la función:

⏏ > OK

$$\frac{d}{dx} \left(\frac{-68}{45}x^2 + \frac{68}{3}x \right) \Big|_{x=3}$$

$$\frac{d}{dx} \left(\frac{-68}{45}x^2 + \frac{68}{3}x \right) \Big|_{x=3}$$

$$\frac{d}{dx} \left(\frac{-68}{45}x^2 + \frac{68}{3}x \right) \Big|_{x=3}$$

$\frac{68}{5}$

A las tres horas llevan una aceleración de 13,6 km/h² lo que significa que la velocidad de la golondrina está cambiando a una tasa de 13,6 km/h por cada hora de tiempo que pasa.





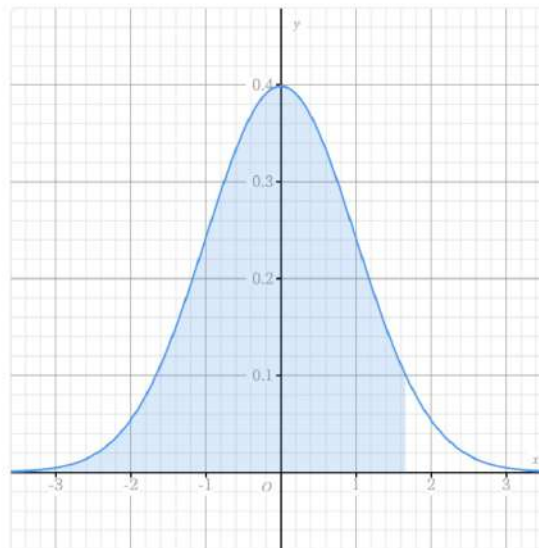
3) a) En el menú **Distribución** se selecciona *DA Normal* y se escriben los datos:

Calcular Hoja cálc Estadística Tabla Distribución $xy=0$ Ecuación	DP Binomial DA Binomial DP Normal DA Normal
DA Normal Inf. :-1000 Sup. :35 μ :30	DA Normal μ :30 σ :3 Ejecutar

La probabilidad de que el viaje dure menos de 35 días es de un 95,22%:

⬆️ ⓧ

P= 0.9522096477	
-------------------------------	--



b) Análogamente, con los nuevos datos, la probabilidad de que el viaje dure entre 20 y 25 días, es del 4,73%:

DA Normal Inf. :20 Sup. :25 μ :30	DA Normal μ :30 σ :3 Ejecutar	P= 0.04736129188
---	--	--------------------------------

c) Se escoge la opción *DP Binomial, Variable* y se introducen datos:

DP Binomial DA Binomial DP Normal DA Normal	Lista Variable
DP Binomial x :7 N :10 p :0.7	P= 0.266827932

La probabilidad de que 7 golondrinas completen con éxito su migración es del 26,68%.