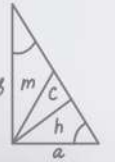


# CASIONews

$$f(x) = \sin x$$

$$\frac{x-3}{x-5} + \frac{1}{x} = \frac{x+5}{x(x-5)}$$

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3$$



$$\sqrt{6x} = 3$$

$$a + b^2 = c^2$$



EN PORTADA

## Luz Rello

se suma a  
#CientíficasCASIO

$$MN = \frac{1}{2} A$$

ENTREVISTA

## Eva Miranda

Utilizar el agua  
para calcular

$$xy = ab^2$$

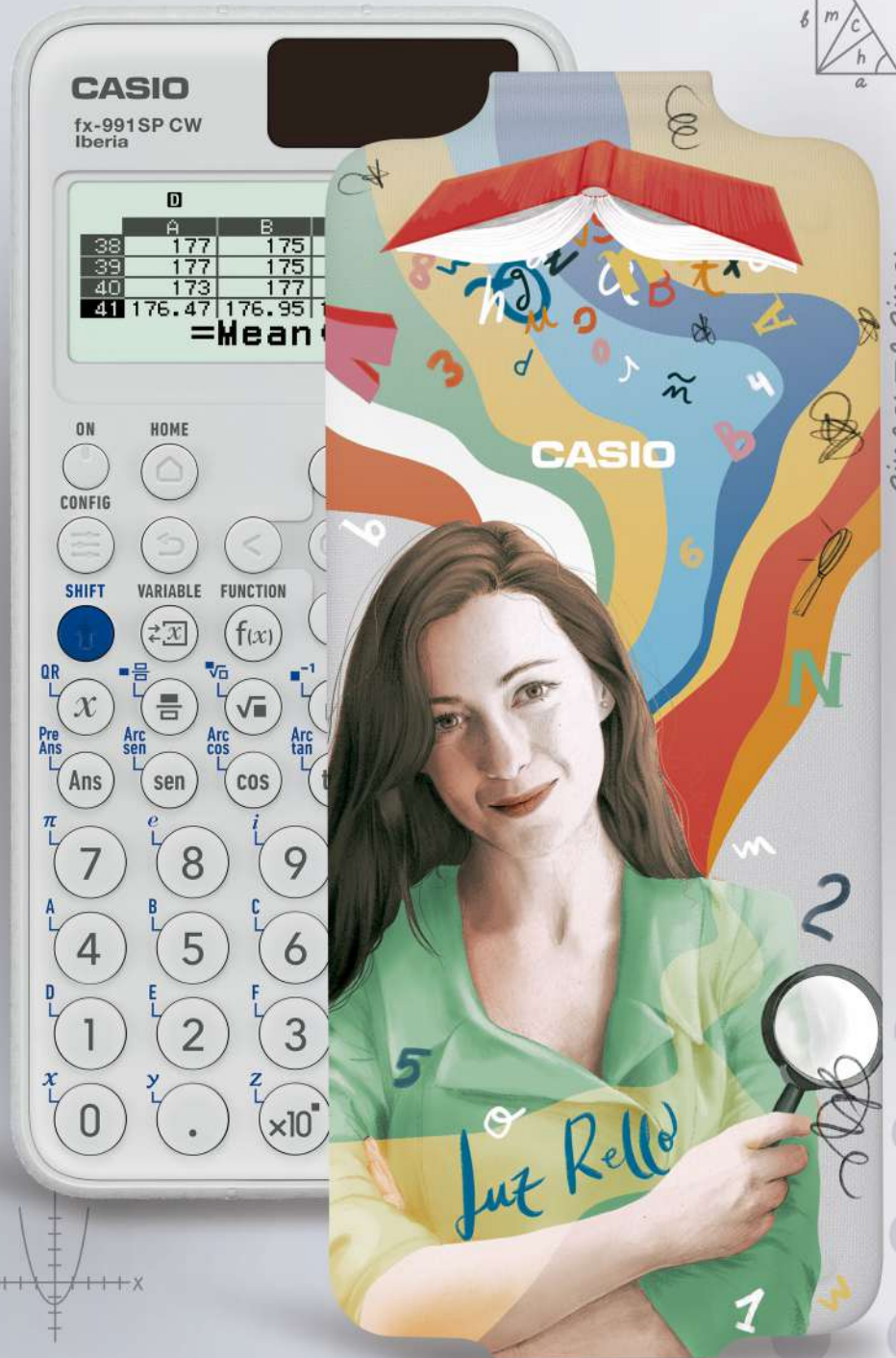
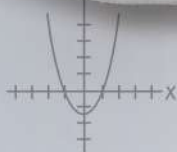
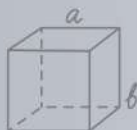
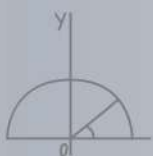
2ª EDICIÓN

## Beca Casio

Actividades premiadas



$$\pi = 3,1415$$



$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$$

# CASIO news

Como en cada curso académico, empezamos con mucha energía para acompañar a la comunidad educativa con nuevos proyectos, cursos y materiales. Desde la División Educativa, nuestro objetivo, un año más, es seguir enseñando todas las posibilidades que ofrece la nueva calculadora ClassWiz, dotando al profesorado de recursos para trabajar en el aula.

Las actividades publicadas en este número de la revista, ganadoras de la segunda Beca CASIO, son excelentes ideas para acercar unas matemáticas contextualizadas al alumnado. En varias de ellas se trabaja la probabilidad, un tema fácil de abordar con los menús “Math Box” y “Distribución” de la calculadora. Muchas felicidades a los ganadores de esta edición y por supuesto, animamos a todos los docentes a compartir sus propuestas y participar en la tercera edición que estará abierta hasta mayo 2025.

Nuestro compromiso STEAM y gracias a la colaboración de la Federación Española de Profesores de Matemáticas (FESPM), hemos publicado el primer cuaderno de actividades sobre las mujeres científicas que están ilustradas en nuestras calculadoras ClassWiz. El número uno de la publicación, “Explorando la ciencia...”, está dedicado a Marie Curie. A lo largo de su biografía se pueden encontrar actividades para los niveles de ESO y Bachillerato, relacionadas con episodios de su vida. Esperamos que os gusten y que podáis realizarlas con vuestro alumnado en días tan importantes como el 11 de febrero para celebrar el “Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia” o en cualquier otro momento del curso, para profundizar y aprender sobre las aportaciones de estas mujeres y el legado tan importante que nos han dejado. Este cuaderno puede descargarse en [edu-casio.es](http://edu-casio.es).

En esta edición de la revista hay que destacar la entrevista a Eva Miranda, matemática reconocida a nivel mundial cuyo campo de estudio es la geometría simpléctica y el artículo a Luz Rello, doctora en informática y fundadora de la empresa social Change Dyslexia. Ambas científicas han sido homenajeadas con ilustraciones en las calculadoras científicas ClassWiz y les agradecemos su inapreciable colaboración.

Recordaros que nuestros canales de comunicación: email, WhatsApp, teléfono, redes sociales... Están siempre abiertos para resolver todas las consultas referentes al funcionamiento de las calculadoras y así, poder estar a vuestro lado un curso más.



**Elena Virseda**  
DIVISIÓN EDUCATIVA CASIO ESPAÑA

## CASIO News

Edita CASIO España S.L.

Torre Diagonal Litoral, C/ Josep Pla número 2, Torre B2, Planta 12 · 08019 Barcelona

Fax: +34 934858420 · [info-calculadoras@casio.es](mailto:info-calculadoras@casio.es)

Depósito legal: B 13522-2014

ISSN Versión Impresa: 2339-9732 · ISSN Versión Digital: 2339-9740



## Eva Miranda

Es licenciada en Álgebra y Geometría por la Universidad de Barcelona en 1999 y completó su doctorado en 2003. En 2009 empezó como profesora en la Universidad Politécnica de Catalunya y en 2016 consiguió su primer premio ICREA Academia, que le permitió intensificar el tiempo dedicado a la investigación. **En 2018 se convirtió en Catedrática del Departamento de Matemáticas de la UPC** y tres años más tarde consiguió un segundo ICREA, que le facilitó seguir compatibilizando la docencia con la investigación.

**“La idea parece un poco de ciencia ficción: utilizar el agua para calcular. En la película Solaris se planteaba si el mar podía pensar, pues nosotros demostramos que el mar puede calcular”.**

La constelación de #científicasCASIO sigue creciendo y el pasado mayo, coincidiendo con el Día de la Mujer Matemática, lanzamos cuatro nuevas calculadoras ilustradas dedicadas a cuatro matemáticas españolas. Entre ellas, la reusense Eva Miranda, con quien quisimos conversar para saber más sobre sus proyectos, sus referentes y sobre la importancia de las matemáticas en nuestro día a día.

**Para empezar, me gustaría que nos contaras cuál es tu campo en las matemáticas y en qué proyectos estás trabajando.**

Mi campo de las matemáticas sale un poco de lo que es la geometría y la topología, que se centra en estudiar la forma de los objetos. Pero últimamente me he dedicado también a combinaciones con otras áreas, sobre todo sistemas dinámicos y dinámica de fluidos. Básicamente, me he dedicado a aplicar cosas del estudio de las formas al estudio del movimiento de las partículas. Es decir, **intentar aplicar las técnicas que yo conozco de geometría, del estudio de formas, para poder detectar y decir cosas sobre el movimiento de partículas.** Y estas partículas pueden ser desde el movimiento de un satélite o el movimiento de una partícula dentro de un fluido, por ejemplo dentro del mar, hasta el movimiento de un barquito dentro del mar.

**¿Qué te gusta más: la investigación o la docencia?**

Siempre me ha gustado el contacto con los alumnos y es como una especie de refresco continuo. Pero ahora estoy en un momento en que le tengo que dedicar mucho tiempo a la investigación. Me gusta dar clases, pero no estoy dando muchas ahora mismo porque una de las cosas que tengo es un premio de la Generalitat, que es un ICREA Academia, que me permite reducir las clases para intensificar la investigación. Si diera más clases no podría hacer investigación como lo estoy haciendo. **Richard Feynman decía que para investigar o entender una cosa, la has de saber explicar. Es una frase con la que estoy totalmente de acuerdo. Dar una clase, aunque sea de conceptos muy fundamentales, te ayuda a reflexionar y a clarificar ideas también de cara a la investigación.** Así que son procesos que están bastante relacionados entre sí. Estar sin dar esas clases de máster me haría perder el contacto con los estudiantes y el intercambio de ideas, que creo que es importante. Tú puedes haber estado trabajando en un tema toda tu vida y tener tu punto de vista, pero luego, cuando lo explicas a un alumno o alumna, a veces surgen ideas nuevas. En ese continuo intercambio de ideas, sale enriquecido el alumno y el profesor. **El contacto con generaciones jóvenes te ayuda un poco a rejuvenecer en cierta forma las ideas, la forma de ver las cosas.**

**¿De pequeña te imaginabas siendo matemática?**

A mí me gustaba mucho la literatura. Me gustaba mucho leer. Leía libros de literatura alemana, muchos libros de poesía, muchas cosas que no entendía, pero a mí me fascinaba leer esas cosas. Las matemáticas se me daban muy bien y yo me lo pasaba muy bien haciendo los problemas de matemáticas. Era como mi pequeño mundo. A la hora de escoger carrera, dudé entre hacer filología inglesa o matemáticas, que eran un poco mis dos pasiones. Cuando eres pequeño tampoco lo tienes muy claro. Te hacen pensar que es una decisión muy importante, si vas a ser de letras o de ciencias. Tú crees que tu vida está marcada por esa decisión y tampoco creo que sea así. La cuestión es que hice ciencias y luego ya me decanté por matemáticas. La verdad es que no me arrepiento.

### De toda la historia de las matemáticas, ¿qué figura histórica te parece más inspiradora?

Si me lo preguntas ahora, yo te doy una respuesta pero si me lo preguntas cuando tenía 15 años, no sabría qué respuesta te hubiera dado porque no se nos hablaba en absoluto de mujeres científicas. Yo ahora te podría decir Hipatia, Marie Curie, etc. Estos perfiles, por supuesto, me fascinan. Pero también son ejemplos de científicas que sufren, ¿por qué pedirle a una niña que sea Marie Curie? En este sentido, prefiero referentes de gente que está viva. Las ganadoras de los premios Fields son grandes modelos de mujeres matemáticas. Desgraciadamente, una de las dos mujeres (Maryam Mirzakhani) que han ganado ese galardón ha fallecido. La otra es Maryna Viazovska. Para mí es un gran modelo en todos los sentidos. Me gusta mucho porque es una persona que atraviesa fronteras con su investigación. Empezó en un lado y está acabando totalmente en otro. Es decir, es un modelo con quien me identifiqué mucho en su forma de hacer matemáticas. Y con Mirzakhani también me identifiqué porque hacía investigación con dibujos y eso a mí me gusta. Karen Uhlenbeck también es un ejemplo de trayectoria científica que me parece muy interesante.

### “Dar una clase, aunque sea de conceptos muy fundamentales, te ayuda a reflexionar y a clarificar ideas también de cara a la investigación”.

#### ¿Qué sería para ti lo más significativo de las matemáticas?

Yo diría dos cosas. Una es la experiencia personal con las matemáticas, que para mí es como un reto personal. En un problema de ingeniería tu investigación depende mucho de factores externos: de un equipo, laboratorio, etc... En las matemáticas hay una cosa que me fascina y es que hay una parte que puedes hacer tú con las reglas de la lógica. Es como resolver un crucigrama, pero no en tres minutos, sino en varios días, semanas o meses. Se aproxima mucho a la filosofía. Es casi una forma de pensar. Por otra parte, otra cosa que me parece muy importante de las matemáticas es hasta donde te llevan. Yo **empecé estudiando cosas que eran técnicas de las formas y estoy desarrollando cómo se mueve una partícula dentro del mar**. Siempre hemos dicho que las matemáticas son ciencias abstractas, por lo tanto no se aplican. Pues no es cierto, sí que se aplican. Por ejemplo, en lo que decíamos de la NASA o la ESA, ¿aplican los resultados de las matemáticas para mover satélites? Pues sí.

Hay una tendencia a visibilizar las matemáticas como algo totalmente abstracto que no tiene nada que ver con la sociedad, pero eso es mentira. Nuestro teléfono móvil está controlado por matemáticas. Tú estás haciendo una investigación motivada igual por unas preguntas más teóricas y dentro de unos años esa investigación se acabará implementando prácticamente.

#### ¿Crees que esa escasa percepción de la sociedad de hasta dónde te pueden llevar las matemáticas y de todo lo que significan para el desarrollo de una sociedad es algo que solo pasa en España?

Has dado en el clavo. Por ejemplo en Francia las matemáticas están mucho más valoradas desde un punto de vista social. Cada vez que hay un cambio en el plan de estudios de secundaria de matemáticas hay una revolución en la calle. En cierta forma esto no ocurre en España. Entonces, ¿cómo podemos llegar a cambiar el chip? A mí una cosa que me fascina es un día poner la tele y ver a Clara Grima, que es matemática, que además es parte de la colección de científicas Casio, y encontrar “Una matemática viene a verte”. Yo **aplauzo muchísimo a Clara Grima, por todo lo que ha hecho por visibilizar y poner las matemáticas cerca del día a día de las personas**. Ese programa es algo que acerca las matemáticas a todo el mundo. Un programa de televisión puede ser un gesto pero también se pueden hacer cosas de una forma mucho más importante: poniendo asesores científicos en el gobierno. Se intentó en cierta forma, con una iniciativa que se llamó, creo recordar, Ciencia en el Parlamento, donde unos determinados días había científicos que iban al parlamento, etcétera. Pero, por ejemplo, en EEUU hay un equipo asesor científico del gobierno donde hay un matemático. Es algo que me parece imprescindible, si lo piensas desde el punto de vista donde vivimos y en el momento en el que vivimos.

Incluso las fake news, matemáticamente, se pueden modelar. El tema de los bots, twitter, etc. Una persona que ha estudiado políticas y que es presidente del Gobierno pues lo va a hacer muy bien como presidente pero habrá cuestiones donde necesita tener un asesor científico.

**Me gustaría que nos hablaras de alguno de los proyectos en los que trabajas y que a ti te parezca significativo.**

Uno de esos proyectos es un ejemplo de dónde te llevan las matemáticas. Estuvimos trabajando, empezando desde un punto de vista totalmente geométrico, en un problema que fue construir una máquina de agua. De momento, de forma abstracta, lo que en algún medio de comunicación, creo que El País, se llamó “computadora de agua”. A partir de entonces yo también lo llamé así: fluid computer. Fue un diseño totalmente abstracto que hicimos utilizando una combinación de técnicas de geometría y de informática. Yo creo que puede tener aplicaciones. En El País salió con la historia de que “cuatro matemáticos explican por qué no se pueden encontrar 29.000 patitos de goma”. Lo que hicimos fue asociar un cálculo con computadoras al movimiento del agua. Por una cuestión que había demostrado Turing te sacaba en consecuencia que había caminos, trayectorias de partículas

de agua, que no se podían predecir. Esto es una cuestión casi filosófica, pero había una parte práctica: asociar una computadora al movimiento del agua. Quizás esto nos puede servir para probar nuevas vías de computación. Ahora estamos intentando mejorar esto con una cosa que yo llamo la computadora híbrida, porque es como una híbrida de este modelo que hicimos y la computación cuántica. Mis compañeros con los que estoy trabajando en esto se ríen de mí, pero yo quiero llegar a patentar la máquina híbrida. Creo que estas matemáticas nos podrían llevar a un desarrollo de otro tipo de computación. Otra forma de calcular más rápida y más eficiente, lo cual es útil. Este es mi sueño. Ahora estamos con la parte más matemática, un diseño abstracto, que luego algún día habrá que implementar de forma práctica y ver si este diseño abstracto puede llevar a mejorar alguna cuestión de computación.

**La idea parece un poco de ciencia ficción y, de hecho, hay libros de ciencia ficción sobre esto: utilizar el agua para calcular. En la película Solaris (basada en la novela de Stanislaw Lem) se planteaba si el mar podía pensar, pues nosotros demostramos que el mar puede calcular.** Lo hemos demostrado con unas fórmulas matemáticas. Hemos construido abstractamente un método de computación usando el movimiento de los fluidos.

*Ilustración realizada por Lily Brick.*





# El paso al End

■ **Miguel García Pardillos**

IES Octavio Carpena Artés (Santomera, Murcia)

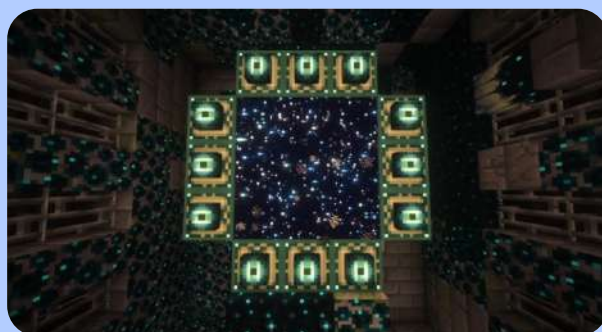
① 1º - 2º ESO  
② 3º - 4º ESO  
③ 1º - 2º BACH.

El videojuego Minecraft, desde hace algunos años, es muy popular no solo entre el alumnado, sino también entre youtubers y blogueros de videojuegos. Las partidas se analizan y se comentan trucos y detalles del juego. Hay estudiantes que siguen estos consejos y a menudo preguntan por conceptos de la partida. Estas dudas son excelentes oportunidades para trabajar la probabilidad y la trigonometría.



## ACTIVIDAD

En el videojuego Minecraft hay una estructura llamada "Portal del End". Este Portal, si está activado, permite pasar al End y luchar contra el Enderdragon. El Portal consta de 12 ranuras donde hay que insertar las piezas "ojos de Ender" para activarlo. Durante la partida, el jugador va encontrando y recogiendo ojos con el objetivo de activar el Portal. Si el jugador completa las 12 ranuras, podrá atravesarlo y acceder al End para continuar en la siguiente fase del juego.



"Portal del End" activado, con los ojos insertados.



■ **Material**  
Calculadora CASIO fx-991SP CW





### Paso 1: LATRIANGULACIÓN

El mundo de Minecraft está compuesto por losetas cuadradas llamadas chunks y cada una mide 16x16m. Localizar un Portal es bastante difícil, hay que lanzar un ojo de Ender y éste se dirigirá en línea recta hacia el Portal más cercano.

En la posición 1, se lanza un ojo y éste se dirige hacia el Portal más cercano con un ángulo de  $80^\circ$  con respecto al eje OX. Al realizar un desplazamiento lateral al este 4 chunks y volver a lanzar otro ojo, se dirige al Portal con un ángulo de  $95^\circ$  (respecto a OX).



Tiro de ojos con los ángulos de salida.

#### Cuestiones:

- a) Desde la segunda posición, ¿Cuál es la distancia al Portal?
- b) Si el jugador se desplace a 6 m/s. ¿Cuánto tiempo deberá viajar desde la posición 2 hasta el Portal?

### Paso 2: ¡PERDEMOS OJOS!

En el paso anterior se ha necesitado lanzar ojos para conocer la dirección del Portal pero, cada vez que se tira un ojo, hay riesgo de romperlo. La probabilidad de que se rompa un ojo al lanzarlo es de 0,2.

#### Cuestión:

- c) ¿Cuál es la probabilidad de recuperarlos intactos?

### Paso 3: LOS COFRES

Durante el viaje al Portal, si se buscan cofres por el camino, se pueden recoger más ojos y reponer los rotos. Los cofres tienen 27 huecos y en cada uno puede haber (o no) un objeto en su interior. Un cofre nunca contendrá más de un ojo y la probabilidad de que aparezca en uno de los huecos es 0,0125.



#### Cuestiones:

- d) Cuando se halla un cofre, ¿cuál es la probabilidad de encontrar un ojo?

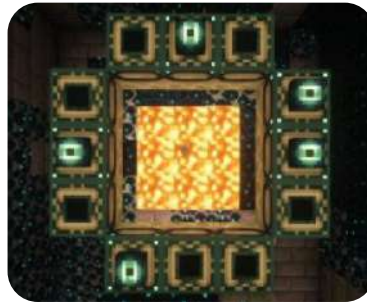
En un viaje normal al Portal es habitual cruzarse por el camino con tres cofres. Se abren y se cogen los objetos que más interesan, especialmente los ojos porque sirven para activar el Portal.

- e) ¿Cuál es la probabilidad de, inspeccionando 3 cofres, obtener más de 1 ojo?
- f) Si se han encontrado cinco cofres, ¿cuál será la probabilidad de obtener más de 1 ojo?



### Paso 4: LA ACTIVACIÓN

El Portal, con 12 ranuras, puede tener algunas activadas, lo que permite ahorrar ojos y beneficia al jugador. Se sabe que la probabilidad de que una ranura esté activada por sí sola es de 0,1.



**Cuestión:**

**g)** Completa la tabla que recoge la probabilidad del número de ranuras activadas sin intervención del jugador:

0 RANURAS ACTIVAS	1 RANURA ACTIVA	2 RANURAS ACTIVAS	3 RANURAS ACTIVAS	4 O MÁS RANURAS ACTIVAS
$P(X=0)=$	$P(X=1)=$	$P(X=2)=$	$P(X=3)=$	$P(X>3)=$

### Paso final: ¿CRUZAREMOS EL END?

Un jugador comienza a buscar el “Portal del End” con 11 ojos en su poder, pensando que llegará con todos para la activación. Al triangular la localización del Portal, ha roto dos ojos. Aún así, espera cruzarse con tres cofres o llegar al Portal y encontrar alguna ranura activada.

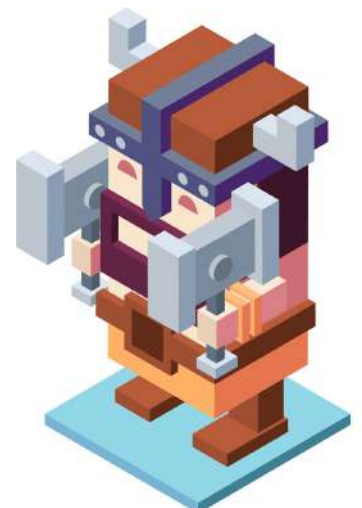
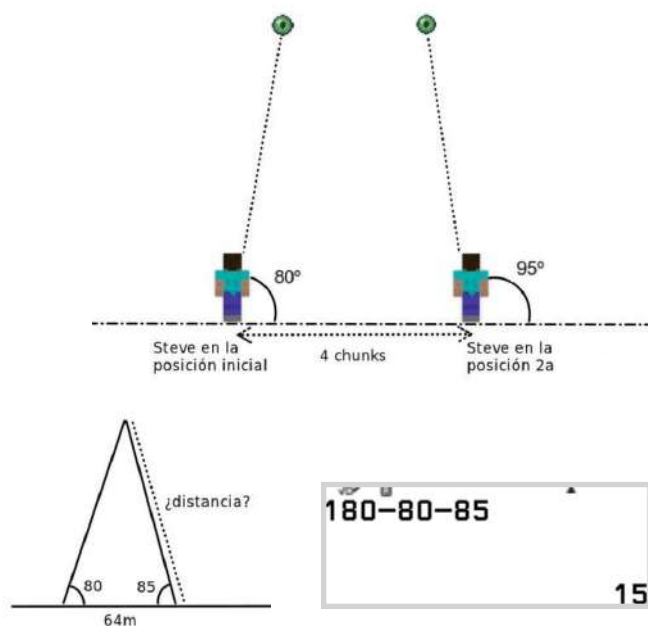
**Cuestión:**

**h)** Teniendo en cuenta estos datos, ¿qué probabilidad tiene de poder activar el Portal y cruzarlo?



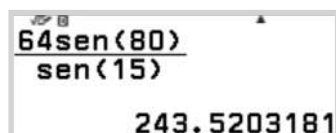
**SOLUCIÓN**

**a)** El ángulo suplementario de  $95^\circ$  es  $85^\circ$ , por lo que el ángulo desconocido en el triángulo mide  $15^\circ$ :



Utilizando el teorema del seno se calcula la distancia desde la segunda posición al Portal.  
El desplazamiento de 4 chunks equivale a 64 metros:

$$\frac{x}{\sin 80} = \frac{64}{\sin 15}$$



64sen(80)  
sen(15)  
243.5203181

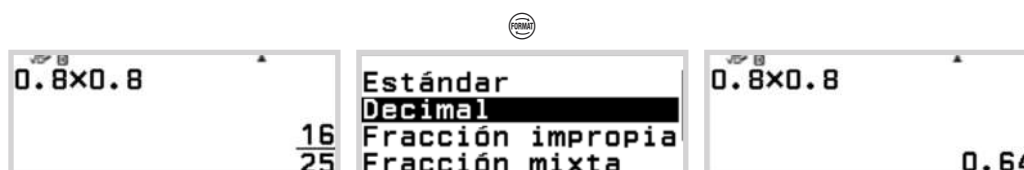
b) Para hallar el tiempo que se tarda en llegar al Portal hay que dividir la distancia calculada entre la velocidad a la que se mueve el personaje (6 m/s):



Ans÷6  
40.58671968

Se tardan 40,59 segundos hasta el Portal desde la posición 2.

c) Como sucesos independientes, la probabilidad es el producto de las probabilidades. La probabilidad de perder el ojo es 0,2 y la probabilidad de conservarlo es  $1 - 0,2 = 0,8$ .



0.8×0.8  
16  
25

Estándar  
Decimal  
Fracción impropia  
Fracción mixta

0.8×0.8  
0.64

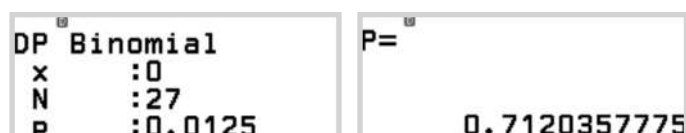
La probabilidad de recuperar los dos ojos es del 64%.

d) Se supone que el juego solo mostrará al jugador **un ojo**.

Sea X el número de ojos que se muestran en el cofre, como hay 27 huecos y, de forma independiente, cada uno de ellos tiene una probabilidad de 0,0125 de mostrar un ojo. La variable aleatoria X sigue una distribución binomial B(27; 0,0125).

Se calcula la probabilidad de no encontrar ningún ojo y, posteriormente, el complementario.

En el menú **Distribución** se selecciona "DP Binomial", "Variable" y se escriben los datos:



DP Binomial  
x :0  
N :27  
p :0.0125

P=  
0.7120357775

La probabilidad de que no haya ojos en un cofre es  $P(X=0) = 0,71$ .

La probabilidad de encontrar 1 ojo en un cofre es del 29%:

$$P(X>0) = P(X=1) = 1 - P(x=0) = 1 - 0,712 = 0,288$$



1-Ans  
0.2879642225



e) Sea  $X$  el número de ojos que se recogen.  $X$  sigue una distribución binomial con parámetros  $B(3; 0,288)$ .

La probabilidad buscada es  $P(X>1)=P(x=2)+P(x=3)$ . Se selecciona “DP Binomial”, “Lista” y se escriben los datos:

(EXE)

La probabilidad de obtener más de un ojo en 3 cofres es del 20%:

$$P(X>1) = P(X=2) + P(X=3) = 0,1771 + 0,0238 = 0,2009$$

f) Para cinco cofres, es igual que en el caso anterior, pero para no sumar las probabilidades del 2 al 5 manualmente, se utiliza la distribución acumulada y el complementario. Se selecciona “DA Binomial” y se calcula para  $X=1$ :

Este resultado es para una probabilidad de  $X=0$  y  $X=1$  acumuladas. Para su complementario:

La probabilidad de obtener, al menos, un ojo en cinco cofres es del 44%.

g) Sea  $X$  el número de ranuras activas sin intervención del jugador.  $X$  sigue una distribución binomial de parámetros  $B(12; 0,1)$ .

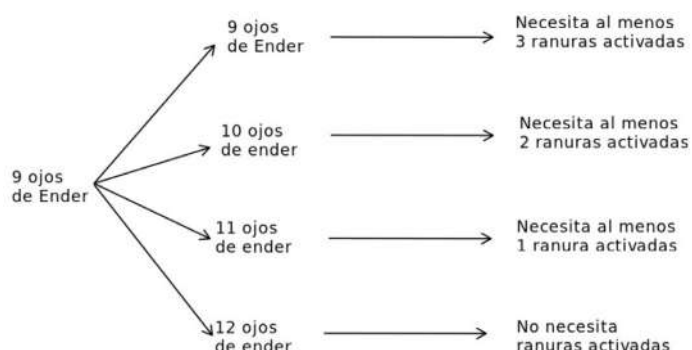
En el menú **Distribución** se selecciona “DP Binomial”, “Lista” y se escriben los datos:

El caso  $P(X>3)$  se calcula con la distribución acumulada y su complementario:

<b>DA Binomial</b> <b>x</b> : 3 <b>N</b> : 12 <b>p</b> : 0.1	<b>P=</b>  <b>0.9743625298</b>	<b>1-Ans</b>  <b>0.02563747016</b>
---	--------------------------------------	--

0 RANURAS ACTIVAS	1 RANURA ACTIVA	2 RANURAS ACTIVAS	3 RANURAS ACTIVAS	4 O MÁS RANURAS ACTIVAS
$P(X=0)=0,2824$	$P(X=1)=0,3765$	$P(X=2)=0,2301$	$P(X=3)=0,0852$	$P(X>3)=0,0256$

h) Si se comienza con 11 ojos y se rompen 2, se ha de confiar en encontrar tres cofres o en la probabilidad de que algunas ranuras estén activadas sin necesidad de nuestra intervención. Los casos posibles son:



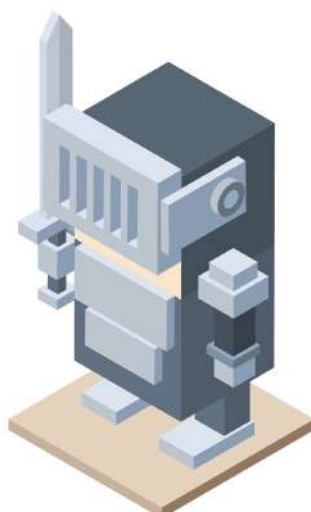
Hay que hallar las probabilidades de cada rama y sumarlas. El cálculo es muy parecido al de los apartados anteriores:

X: número de ojos hallados en los 3 cofres,  $X \rightarrow B(3; 0,288)$

En el menú **Distribución**, se selecciona "DP Binomial", "Lista" y se escriben los datos

<b>DP Binomial</b> <b>N</b> : 3 <b>p</b> : 0.288 <b>Ejecutar</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>x</th> <th>P</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0.3609</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0.4379</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0.1771</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>0.0238</td> </tr> </tbody> </table>	x	P	1	0.3609	2	0.4379	3	0.1771	4	0.0238
x	P										
1	0.3609										
2	0.4379										
3	0.1771										
4	0.0238										

- 0 ojos en los 3 cofres: 0,3609
- 1 ojo en los 3 cofres: 0,4379
- 2 ojos en los 3 cofres: 0,1771
- 3 ojos en los 3 cofres: 0,0238

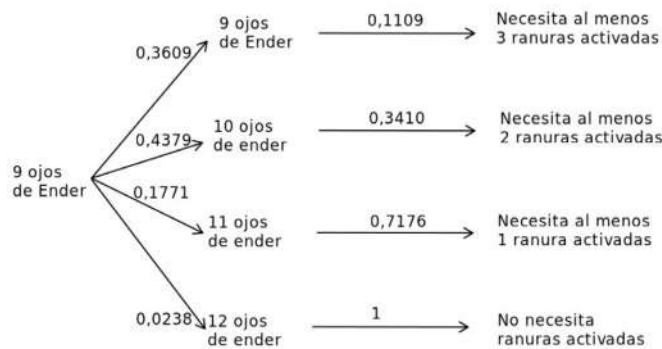




La probabilidad de ranuras activadas ya se ha calculado, pero en este caso, se necesitan los valores mayores o iguales a éstos y se utiliza el complementario:

DA Binomial		DA Binomial	
N	:12	x	P
P	:0.1	1	0.2824
Ejecutar		2	0.6590
		3	0.8891
		4	

Al menos 3 ranuras activadas:  $1-0,8891=0,1109$   
 Al menos 2 ranuras activadas:  $1-0,6590=0,3410$   
 Al menos 1 ranura activa:  $1-0,2824=0,7176$   
 No necesita ranuras activadas: 1



Para saber la probabilidad de terminar con éxito el juego y cruzar el Portal del End, hay que calcular todas las probabilidades y sumarlas:

$$0.3609 \times 0.1109 + 0.4379 \times 0.3410 + 0.1771 \times 0.7176 + 0.0238 \times 1 = 0.34023467$$

$$P(\text{éxito}) = 0,3609 \cdot 0,1109 + 0,4379 \cdot 0,3410 + 0,1771 \cdot 0,7176 + 0,0238 \cdot 1 = 0,34$$

Así, si se comienza con 11 ojos y se rompen 2 en la triangulación, el jugador tiene una probabilidad de cruzar el "Portal del End" de 0,34.





# Luz Rello se suma a #CientíficasCASIO

Empieza el curso y estamos muy felices de poder sumar una nueva científica a la constelación de #CientíficasCASIO. Esta vez se trata de una investigadora que a partir de la lingüística y la tecnología está consiguiendo que superar la dislexia sea una realidad para miles de niños y niñas.

**Luz Rello** (Madrid, 1984) descubrió que era disléxica de pequeña, cuando estaba aprendiendo a leer, aunque en ese momento no sabía darle nombre a su dificultad con las palabras. Con 10 años le detectaron dislexia y aunque este hecho afectó en su aprendizaje, gracias al apoyo de sus maestros paulatinamente sus notas fueron mejorando. Años más tarde se licenció en Lingüística e hizo un máster de Procesamiento del Lenguaje Natural, donde se centró en temas de inteligencia artificial, pero no fue hasta el doctorado cuando focalizó sus investigaciones en la dislexia.

La dislexia es normalmente un trastorno oculto y escasamente tratado, a pesar de que se estima que en cada aula puede haber 1 o 2 alumnos con esta dificultad del aprendizaje. Para reducir las tasas de abandono escolar debidas a la dislexia y tras más de 6 años de investigación, Rello fundó en 2015 la empresa Change Dyslexia, desde la cual han desarrollado un software, **DyTECTive**, que busca detectar la dislexia en edades tempranas y mejorar los resultados en lectoescritura de estos niños y niñas.

Este programa, que actualmente se ha facilitado a todos los centros educativos públicos de la Comunidad de Madrid y la Región de Murcia, permite que los alumnos con dislexia puedan aprender jugando, ya que incluye 42 000 juegos que se personalizan en función de las fortalezas y debilidades cognitivas de cada niño. Además, el software incluye una prueba de cribado que permite detectar en sólo 15 minutos si tienes riesgo de tener dificultades de lectoescritura.



La labor investigadora de Rello ha sido premiada con numerosos galardones, como el Premio al Joven Investigador Europeo por EuroScience (primera española en recibirlo) o el Premio Fundación Princesa de Girona Social 2016. Change Dyslexia además, recibió el Premio UNESCO Rey Hamad Bin Isa-Al Kalifa 2019 para la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la educación por su herramienta DyTECTive.

Desde la División Educativa de CASIO también hemos querido reconocer el trabajo de Luz Rello sumándola al proyecto #CientíficasCASIO. Su retrato, hecho por Beatriz Ramo (más conocida como Naranjalidad), podrá encontrarse en dos modelos de calculadora: la fx-991SP CW y fx-55PLUS, nuestra calculadora dirigida a la etapa de primaria.

*Ilustración realizada por Beatriz Ramo Fernández (artísticamente conocida como Naranjalidad).*



# Solo puede quedar uno



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

■ Juan Seguí de Miguel  
IES Gabriel Ciscar (Oliva, Valencia)

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

Imaginad que reunimos 250 estudiantes del instituto en el patio para jugar a un juego que se llama "Solo puede quedar uno". El juego consiste en que todos los participantes están de pie y lanzan una moneda al aire. Aquellos que sacan cruz se sientan y los que han sacado cara lanzan otra vez. Se repite el proceso hasta que solo quede una persona de pie que será la ganadora del juego.



## ACTIVIDAD

- 1) ¿Crees que algún participante puede sacar 6 caras seguidas durante el juego?
- 2) ¿Cuántas caras seguidas crees que ha sacado la última persona que ha quedado en pie?
- 3) ¿Habrá siempre un ganador?
- 4) Realiza ahora con la calculadora la simulación del lanzamiento de una moneda 250 veces y contesta a las siguientes preguntas:
  - Hecha ya la simulación, ¿cambiarías tus respuestas o el razonamiento de las preguntas anteriores?
  - ¿Cuántos alumnos/as tendría que haber en el patio para que quede al menos uno de pie después de 10 lanzamientos?

## Orientaciones metodológicas

Para desarrollar esta actividad en el aula es aconsejable haber visto previamente los bloques de probabilidad (basta con los conceptos básicos de cursos anteriores) y de funciones (en concreto la función exponencial). Se utilizan también logaritmos, ecuaciones e inecuaciones.

Sería interesante observar el desarrollo del juego con el alumnado lanzando las monedas.



■ **Material**  
Calculadora CASIO fx-570/991SP CW





## SOLUCIÓN

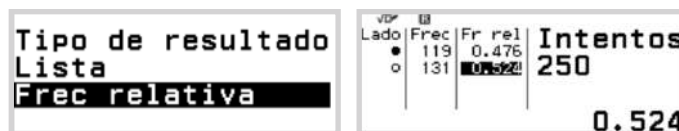
Una vez contestadas las preguntas iniciales, la idea es **simular el juego** con el menú **Math Box** de la calculadora utilizando la opción "Lanzar la moneda":



Se puede elegir lanzar una moneda 250 veces que equivaldría a lanzar 250 monedas a la vez:



Tras ejecutar se elige *Frecuencia relativa* para mostrar los resultados. La frecuencia del número de caras equivale a las personas que han quedado en pie:



Tras la primera ronda quedan 131 personas en pie. Ahora se puede volver a calcular el número de caras que quedan lanzando 131 monedas. Se repite el proceso hasta que queda una sola persona en pie y se anotan los resultados en una tabla:



Nº DE RONDA	ALUMNOS EN PIE
0	250
1	131
2	67
3	32
4	20
5	12
6	4
7	3
8	2
9	1



En esta simulación se han necesitado 9 rondas para que quede una persona en pie. El motivo de la pregunta "¿Habrá siempre un ganador?" es porque existe la posibilidad de que queden dos participantes y saquen cruz los dos.

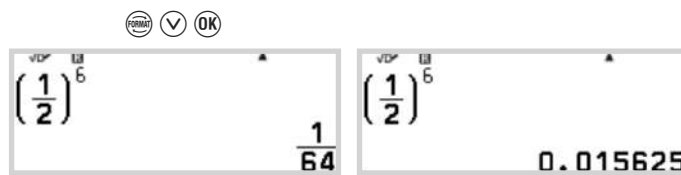
**Nota:** Lo interesante es analizar los distintos resultados a los que llega el alumnado realizando la misma simulación con calculadoras diferentes.

**¿Crees que algún participante puede sacar 6 caras seguidas durante el juego?**

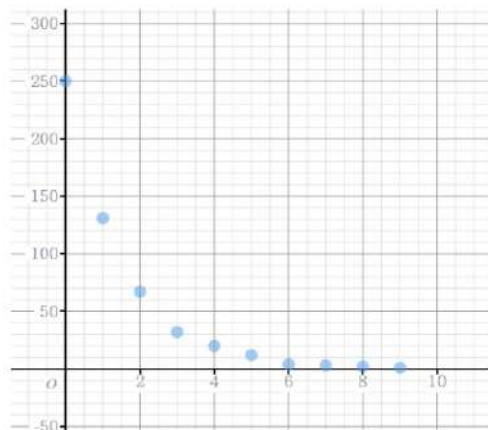
Para contestar esta pregunta se utilizan los conceptos básicos de probabilidad. Se llama P(cara) a la probabilidad de sacar cara al lanzar la moneda:

$$P(\text{cara}) = \frac{1}{2}$$

Hay una probabilidad del 1,5% de sacar seis caras seguidas durante el juego:

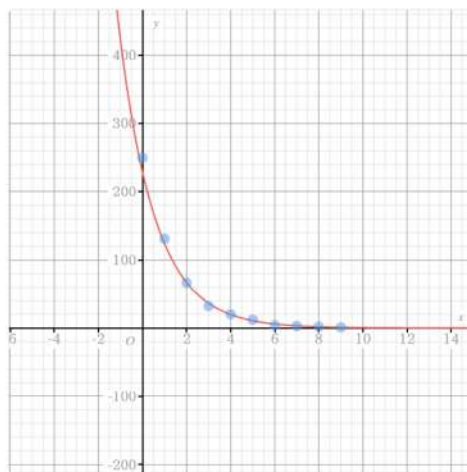


Si se representan los datos de la tabla desde el menú **Estadística**, sugiere un modelo exponencial:



Se hace la regresión y se verifica que el modelo se ajusta a una función exponencial porque el coeficiente de correlación es -0,99:





El modelo teórico de esta expresión es:

$$f(x) = a \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^x$$

Donde  $x$  representa el número de ronda,  $f(x)$  el número de caras obtenidas en esa ronda (o personas que quedan en pie) y  $a$  el número de personas que participa en el juego (en este caso  $a = 250$ )

Se resuelven ahora el resto de las preguntas planteadas:

**¿Cuántas caras seguidas crees que ha sacado la última persona que ha quedado en pie?**

$$250 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^x = 1$$

$$250 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^x = 1 \rightarrow 250 \cdot \frac{1}{2^x} = 1 \rightarrow 250 = 2^x \rightarrow \log_2 250 = \log_2 2^x \rightarrow x = \log_2 250$$

$\log_2(250)$   
7.965784285

Teniendo en cuenta que  $2^8 = 256$ , se estima que la última persona que ha quedado en pie ha sacado 8 caras seguidas.

**¿Cuántos alumnos/as tendría que haber en el patio para que quede al menos una de pie después de 10 rondas?**

Si se han realizado 10 rondas, para que quede al menos un/a alumno/a, se ha de cumplir:

$$a \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{10} \geq 1$$

$$a \geq 2^{10} = 1024$$

$2^{10}$   
1024

Tendría que haber al menos 1024 personas jugando para que quedara al menos 1 en pie después de 10 rondas.



# Markov y las ventas de zumos en la cantina escolar



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

■ **David Gómez Saura**  
IES Antonio Menárguez Costa (Los Alcázares, Murcia)

El alumnado de segundo de Bachillerato con dominio de probabilidad, estadística y álgebra, puede trabajar el sentido estocástico con esta actividad abordando las cadenas de Markov de un modo accesible.



## ACTIVIDAD

En la cantina del instituto se venden zumos de tres sabores: naranja, piña y manzana. La persona encargada de la cantina sabe que 200 estudiantes compran zumos diariamente y que los hábitos de consumo de los clientes son los siguientes:



Del total de estudiantes que compran **zumو de naranja** un determinado día, el 60% sigue comprando esta opción al día siguiente. Para no repetir, el 30% compra zumo de piña al día siguiente y el 10% lo adquiere de manzana.



De los alumnos que compran **zumو de piña** un día concreto, el 50% sigue prefiriendo esta opción al día siguiente. Sin embargo, el segundo día, un 25% adquiere zumo de naranja y el otro 25% lo toma de manzana.



Del total de los estudiantes que compran **zumو de manzana** un determinado día, al día siguiente siguen eligiendo este sabor el 55%. Por su parte, al día siguiente el 25% elige el zumo de naranja y el 20% escoge el zumo de piña.

Por último, los datos relativos a las ventas del primer día de curso son:

VENTAS DE ZUMO DE NARANJA	VENTAS DE ZUMO DE PIÑA	VENTAS DE ZUMO DE MANZANA
90 unidades	62 unidades	48 unidades

1) Cuál será el porcentaje de ventas de cada sabor en el segundo día? ¿Y el tercero?

2) ¿Se estabiliza en algún momento el mercado? Esto es, ¿se repite el porcentaje de ventas de cada sabor en dos días consecutivos?



## SOLUCIÓN

La proporción de ventas del primer día se puede calcular a partir de los datos del enunciado:

$$\text{Zum de naranja: } \frac{90}{200} = 0,45$$

$$\text{Zum de piña: } \frac{62}{200} = 0,31$$

$$\text{Zum de manzana: } \frac{48}{200} = 0,24$$

En la situación descrita se distinguen tres estados (comprar en un determinado día zumo de naranja, piña o manzana), y se proporcionan las probabilidades de transición en cada estado al día siguiente:

	Zumo de naranja (día actual)	Zumo de piña (día actual)	Zumo de manzana (día actual)
Zumo de naranja (al día siguiente)	60%	25%	25%
Zumo de piña (al día siguiente)	30%	50%	20%
Zumo de manzana (al día siguiente)	10%	25%	55%

Se construye la matriz  $A$  con los datos anteriores:



Sea  $V_1$  la matriz con las proporciones de venta del primer día:

$$V_1 = \begin{pmatrix} 0,45 \\ 0,31 \\ 0,24 \end{pmatrix}$$



(definida como matriz  $B$  en la calculadora)

Las ventas del segundo día se obtienen realizando el siguiente producto de matrices:

$$V_2 = A \cdot V_1 = \begin{pmatrix} 0,6 & 0,25 & 0,25 \\ 0,3 & 0,5 & 0,2 \\ 0,1 & 0,25 & 0,55 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0,45 \\ 0,31 \\ 0,24 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,4075 \\ 0,338 \\ 0,2545 \end{pmatrix}$$





Así, en el segundo día, el 40,75% de los zumos vendidos son de naranja, el 33,8% son de piña y el 25,45 %, de manzana.

Para obtener los datos relativos a las ventas del tercer día:

$$V_3 = A \cdot V_2 = A^2 \cdot V_1 = A \cdot (A \cdot V_1) = \begin{pmatrix} 0,6 & 0,25 & 0,25 \\ 0,3 & 0,5 & 0,2 \\ 0,1 & 0,25 & 0,55 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0,4075 \\ 0,338 \\ 0,2545 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,3926 \\ 0,3421 \\ 0,2652 \end{pmatrix}$$



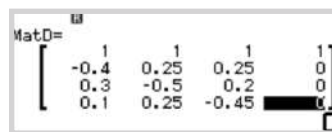
De modo que el tercer día el 39,26% de los zumos vendidos son de naranja, el 34,21% son de piña y el 26,52 %, de manzana.

Para saber si los porcentajes de ventas se estabilizan en algún momento, se determina si existe alguna solución para el siguiente sistema:

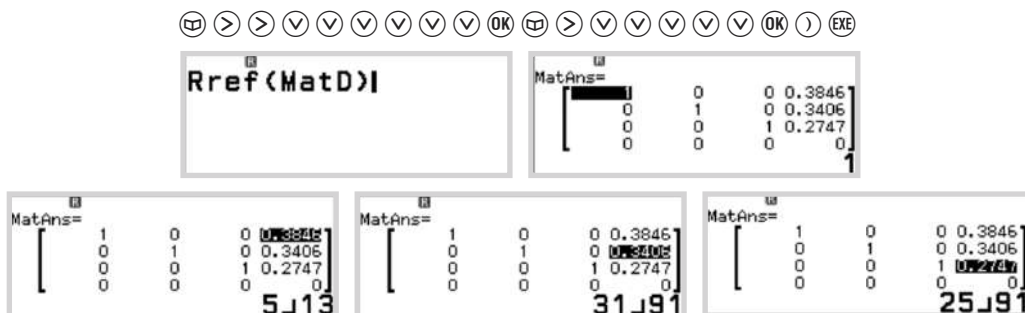
$$\begin{cases} x + y + z = 1 \\ 0,6x + 0,25y + 0,25z = x \\ 0,3x + 0,5y + 0,2z = y \\ 0,1x + 0,25y + 0,55z = z \end{cases}$$

o lo que es lo mismo:

$$\begin{cases} x + y + z = 1 \\ -0,4x + 0,25y + 0,25z = 0 \\ 0,3x - 0,5y + 0,2z = 0 \\ 0,1x + 0,25y - 0,45z = 0 \end{cases}$$



al escalar la matriz se obtiene:



El mercado se estabiliza del siguiente modo, el zumo de naranja supone el 38,46 % del total de ventas, el zumo de piña representa el 34,06%, y el zumo de manzana el 27,47%.

# Descubre las aportaciones y el legado tan importante que Marie Curie ha dejado en el campo de la Ciencia.

Número 1

## Explorando la ciencia con...

*Marie Curie*

"Nada en la vida debe ser temido,  
solamente comprendido. Ahora es el momento  
de comprender más, para temer menos".



Federación  
Española de  
Sociedades de  
Profesores de  
Matemáticas

**CASIO**  
División Educativa

En este cuaderno, a lo largo de su biografía,  
encontrarás actividades de matemáticas para los niveles de ESO  
y Bachillerato relacionadas con episodios de su vida.



Este material se puede descargar en [www.edu-casio.es](http://www.edu-casio.es).



Federación  
Española de  
Sociedades de  
Profesores de  
Matemáticas

**CASIO**  
División Educativa



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  $\mu$  de 30 días y una desviación estándar ( $\sigma$ ) 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 Km<sup>2</sup> 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.

Calcular Estadística Distribución  
Hoja cálcul Tabla **XY=0 Ecuación**

$$ax^2+bx+c$$

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

Sist ec lineal  
**Polinómica**  
Resolver

Máx de  $y=ax^2+bx+c$   
x=  $\frac{15}{2}$

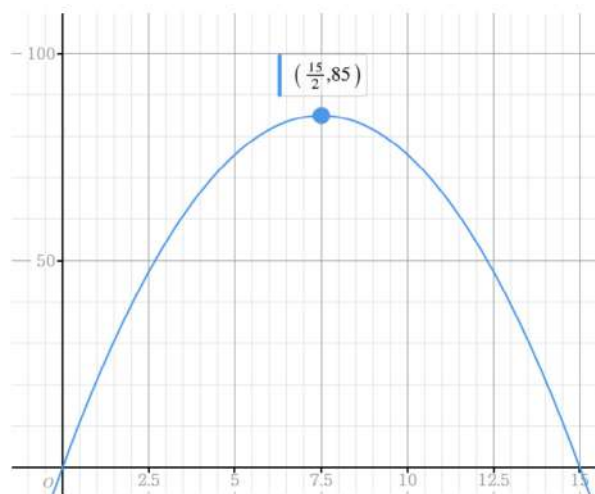
$$ax^2+bx+c$$

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

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

Máx de  $y=ax^2+bx+c$   
y= 85

Utilizando la función QR ( $\odot$   $\otimes$ ) 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:

$\odot$   $>$   $\odot$

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

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

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

$\frac{68}{5}$

A las tres horas llevan una aceleración de 13,6 km/h<sup>2</sup> 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.





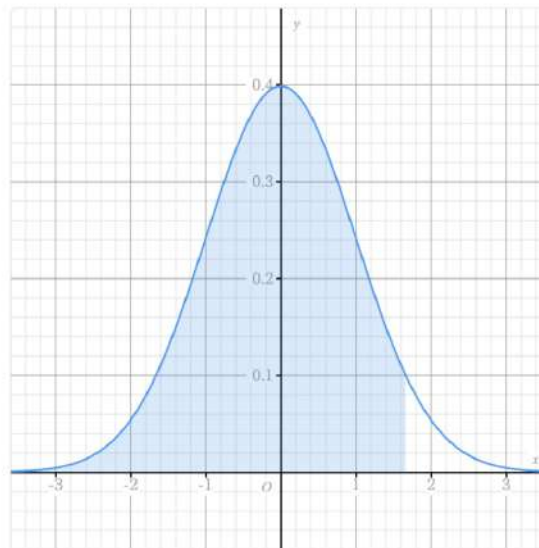
3) a) En el menú **Distribución** se selecciona *DA Normal* y se escriben los datos:

Calcular Hoja cálc Estadística Tabla Distribución Ecuación	DP Binomial DA Binomial DP Normal <b>DA Normal</b>
DA Normal <b>Inf. :-1000</b> Sup. :35 $\mu$ :30	DA Normal $\mu$ :30 $\sigma$ :3 <b>Ejecutar</b>

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

⬆️ ⓧ

P=  <b>0.9522096477</b>	
-------------------------------	--



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

DA Normal <b>Inf. :20</b> Sup. :25 $\mu$ :30	DA Normal $\mu$ :30 $\sigma$ :3 <b>Ejecutar</b>	P=  <b>0.04736129188</b>
---	--	--------------------------------

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

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

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

# Software emulador para el profesorado

## CLASSWIZ

El software emulador tiene las mismas funciones que las calculadoras. El uso en el aula de este recurso favorece la participación del alumnado, generando motivación e interés en el aprendizaje.



Disponible en:

<https://www.edu-casio.es/emulador/>



Disponible en los sistemas operativos:



# OFERTA EXCLUSIVA ESCUELAS



**CALCULADOS**  
SHOP ONLINE CALCULADORAS

## Solicita tu calculadora de forma sencilla

- ▶ Entra en [www.calculados.com](http://www.calculados.com)
- ▶ **Regístrate** en la pestaña de "zona escuelas"
- ▶ Una vez registrado en la "zona escuelas", **escoge el modelo de calculadora que quieres.**
- ▶ Añade la calculadora que has elegido al **carrito de la compra** y **selecciona el número de unidades** que deseas comprar. (mínimo 20 unidades, \*fx-CG50 mínimo 8 unds.)
- ▶ **Finaliza la compra siguiendo los pasos que se indican.**



 <b>fx-82SP CW</b> 17,90€	 <b>fx-85SP CW</b> 20,90€	 <b>fx-570SP CW</b> 29,90€	 <b>fx-991SP CW</b> 32,90€
 <b>fx-9860GIII</b> 69,95€	 <b>fx-CG50*</b> 109,90€	 <b>fx-CG50 (+funda)*</b> 119,90€	 <b>fx-CP400</b> 150€

\*funda CASIO

Con la compra de cualquier calculadora científica, **TE REGALAMOS** el emulador con una validez de 3 años. Entra en [edu-casio.es](http://edu-casio.es) y solicítalo.

### Nota importante

- Campaña válida para escuelas para las áreas de matemáticas y afines.
- Oferta exclusiva para escuelas de la Península Ibérica y Baleares.
- No se enviarán pedidos a otros países.
- No es posible enviar contrareembolso.

### Contacto

Cuestiones pedagógicas y sobre los productos: [info-calculadoras@casio.es](mailto:info-calculadoras@casio.es)

**APROVECHA ESTE  
PRECIO  
EXCLUSIVO**

Hasta el 31 de diciembre de 2024

**SIN GASTOS DE ENVÍO**  
21% de IVA incluido

# OFERTA EXCLUSIVA PROFESORES



**CALCULADOS**  
SHOP ONLINE CALCULADORAS

## Solicita tu calculadora de forma sencilla

- ▶ Entra en [www.calculados.com](http://www.calculados.com)
- ▶ **Regístrate** en la pestaña de 'zona profesores'
- ▶ Una vez registrado en la 'zona profesores' **escoge entre los 7 modelos** de calculadora que hay en la oferta.
- ▶ Añade la calculadora que has elegido al **carrito de la compra**
- ▶ El descuento aparecerá reflejado en el carrito.



fx-82SP CW  
**12,90 €**



fx-85SP CW  
**16,90 €**



fx-570SP CW  
**21,90 €**



fx-991SP CW  
**23,90 €**



fx-9860GIII  
**69,95 €**



fx-CG50  
**109,90 €**



fx-CG50 (+funda)\*  
**119,90 €**



fx-CP400  
**150 €**

\*funda CASIO

¡Con la compra de cualquier calculadora científica, **TE REGALAMOS EL EMULADOR** con una validez de 3 años. Entra en [edu-casio.es](http://edu-casio.es) y solicítalo.

### Nota importante

- Campaña válida para profesores de matemáticas y áreas afines.
- La oferta queda limitada a una calculadora gráfica y/o una calculadora científica por profesor.
- Para pedidos de varios profesores de un mismo centro educativo, se deberá registrar cada uno de los profesores.
- Oferta exclusiva para escuelas de la Península Ibérica y Baleares.
- No se enviarán pedidos a otros países.
- No es posible enviar contrareembolso.

### Contacto

Cuestiones pedagógicas y sobre los productos: [info-calculadoras@casio.es](mailto:info-calculadoras@casio.es)

De acuerdo con la Ley de Protección de Datos de Carácter Personal, le informamos que sus datos recogidos en los formularios serán objeto de tratamiento informático y archivo automatizado y se almacenarán en la responsabilidad de CASIO España SL con la finalidad de gestionar su solicitud en lo establecido en el formulario, así como para su uso en campañas de marketing y publicidad asociadas a la marca, y también se utiliza para comunicar información acerca de productos, servicios y eventos de CASIO. Los datos personales recogidos no serán vendidos ni cedidos a terceros. En cualquier momento y sin cargo, será capaz de acceso, rectificación, oposición, cancelación o prohibir el tratamiento de dichos datos para fines de marketing directo u otros, escribiendo a la dirección de CASIO, C/ Josep Pla, 2 Torre B2, planta 12, 08019 Barcelona o darse de baja por email a [info-calculadoras@casio.es](mailto:info-calculadoras@casio.es)

**APROVECHA ESTE  
PRECIO  
EXCLUSIVO**

Hasta el 31 de diciembre de 2024

**SIN GASTOS DE ENVÍO**  
21% de IVA incluido

**3<sup>a</sup>** EDICIÓN

# BUSCAMOS PROBLEMAS.

Cada problema conlleva una gran oportunidad.  
Convierte los tuyos en actividades para el aula  
y gana un premio de 1000 euros para tu clase.  
¡Hay 9 premios en total!



Entérate de todo en [edu-casio.es](https://edu-casio.es)  
[#BecaCASIO](https://twitter.com/BecaCASIO)

*Beca* **CASIO**

¡Tienes tiempo hasta  
el 19 de mayo de 2025!