

LA MÁQUINA HUMANA DE GALTON

IES FCO RODRÍGUEZ MARÍN (OSUNA)

 Junta de Andalucía
Consejería de Desarrollo Educativo
y Formación Profesional



III CONGRESO NACIONAL SCIENTIX 1 Y 2 OCTUBRE 2022

- Diego Castellano (*)
- Francisco J. Aguilar
- Miguel Á. García



IES FRANCISCO RODRÍGUEZ MARÍN



IES FRANCISCO RODRÍGUEZ MARÍN

Portada | países | España | Centros escolares | IES Francisco Rodríguez Marín

Más escuelas

IES Francisco Rodríguez Marín

41646 OSUNA, ANDALUCÍA

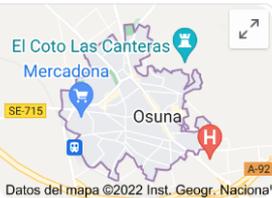
[HTTP://AVERROES.CED.JUNTA-ANDALUCIA.ES/~41603668/](http://averroes.ced.junta-andalucia.es/~41603668/)





3





Osuna

Municipio en España

Osuna es un municipio español de la provincia de Sevilla, Andalucía. En el año 2017 contaba con 17 735 habitantes. Su extensión superficial es de 592,49 km² y tiene una densidad de 29,93 hab/km². Sus coordenadas geográficas son 37° 14' N, 5° 06' O. [Wikipedia](#)

Superficie: 592,5 km²

Elevación: 328 m

Tiempo: 31 °C, viento S a 10 km/h, 34 % de humedad [weather.com](#)

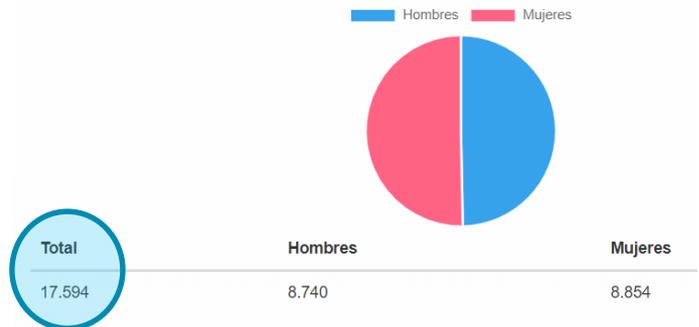
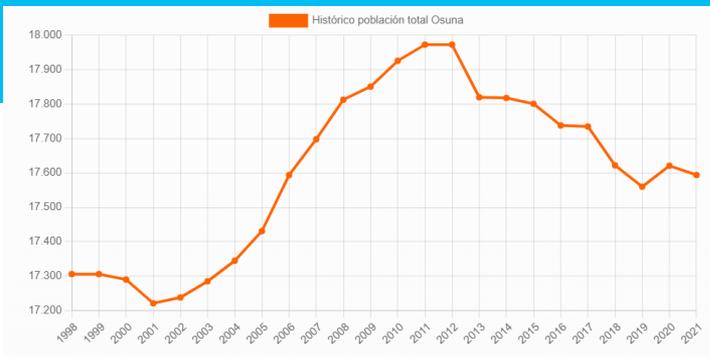
Población: 17.622 (2018) Instituto Nacional de Estadística

Alcalde: Rosario Andújar Torrejón

Provincia: Sevilla

Hora local: lunes, 18:48

Universidad: [Escuela Universitaria de Osuna](#)



Hombres y Mujeres de Osuna en el 2022



ETAPAS Y/O NIVELES EDUCATIVOS

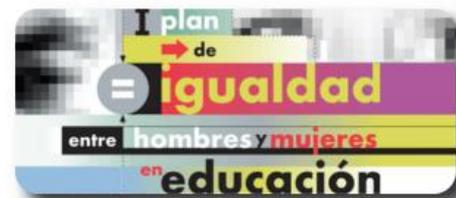
- 🔑 Bachillerato - Ciencias y Tecnología » Enseñanza bilingüe español/inglés
- 🔑 Bachillerato - Humanidades y Ciencias Sociales
- 🔑 Educación Básica Especial
- 🔑 Educación Secundaria Obligatoria » Enseñanza bilingüe español/inglés
- 🏠 Educación Secundaria Obligatoria para Personas Adultas (semipresencial)

ÁREAS DE CLASIFICACIÓN

- » Bachillerato - Ciencias y Tecnología
- » Bachillerato - Humanidades y Ciencias Sociales
- » Educación Primaria en Educación Especial
- » Educación Secundaria Obligatoria
- » Educación Secundaria Obligatoria para Personas Adultas
- 🔑 Técnico en Gestión Administrativa
- » Gestión Administrativa
- » Técnico en Gestión Administrativa
- 🔑 Técnico Superior en Administración y Finanzas
- » Finanzas
- » Finanzas, Formación Profesional
- » Gestión Administrativa
- » Técnico Superior en Administración y Finanzas
- 🔑 Técnico Superior en Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma
- » Desarrollo de Aplicaciones
- » Técnico Superior en Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma

PROYECTO EDUCATIVO DE CENTRO

6



MATEMÁTICAS

LENGUA

INGLÉS

FILOSOFÍA

BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA

INFORMÁTICA

EDUCACIÓN FÍSICA

EDUCACIÓN PLÁSTICA



1. GÉNESIS



**Reunión semanal de
coordinación del
programa bilingüismo**

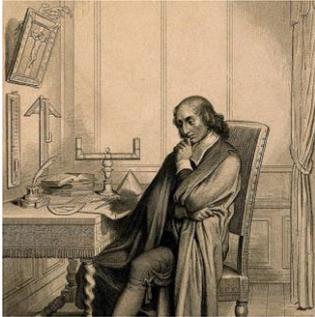
MOTOR DE IDEAS Y PROYECTOS



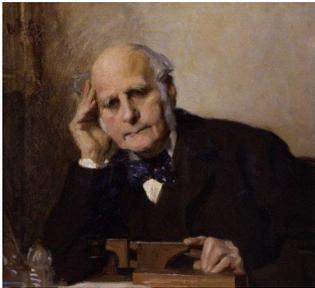
PROYECTO MULTIDISCIPLINAR: TODOS APORTAMOS



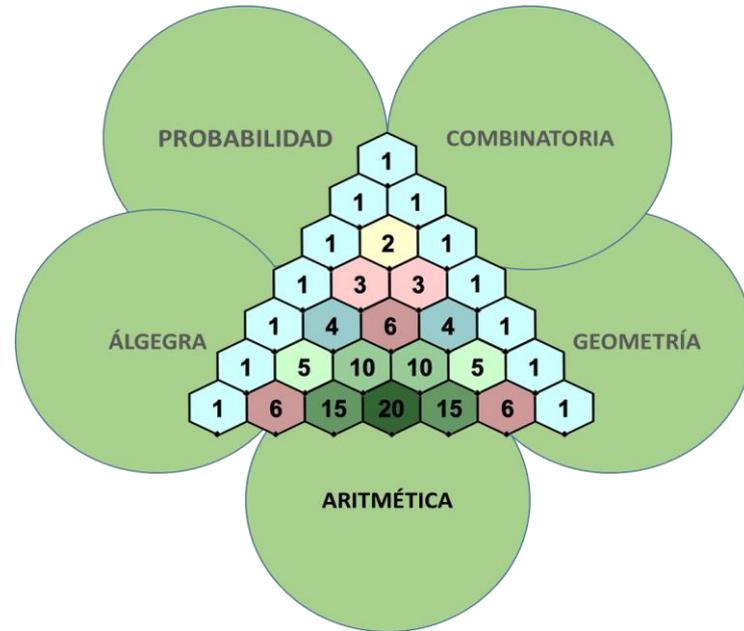
DÍA INTERNACIONAL DE LAS
MATEMÁTICAS
14 DE MARZO

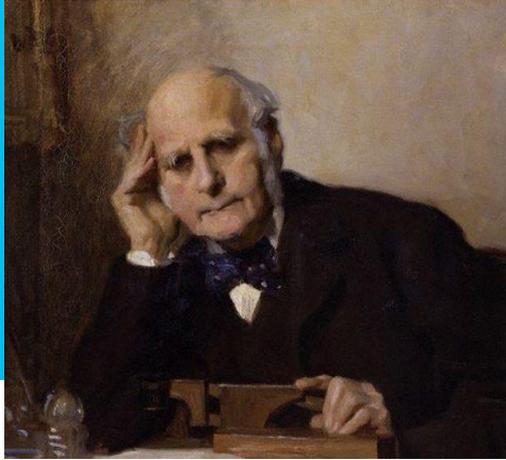


Blaise Pascal

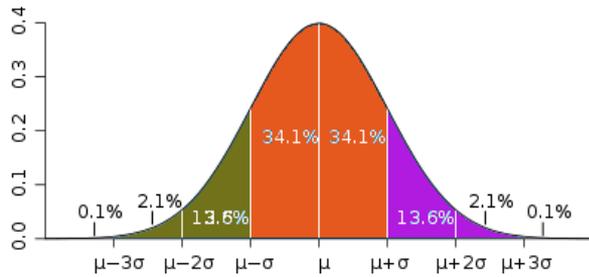
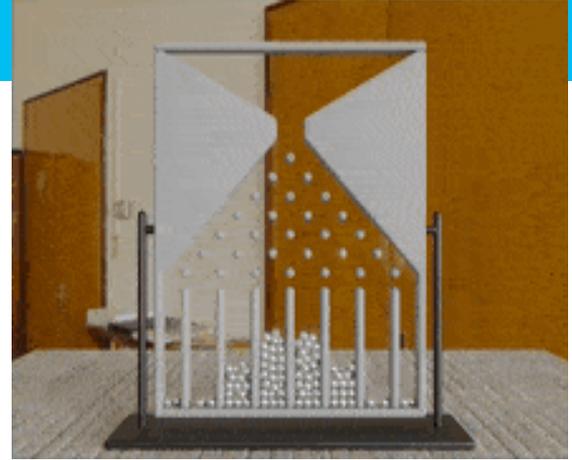


Francis Galton

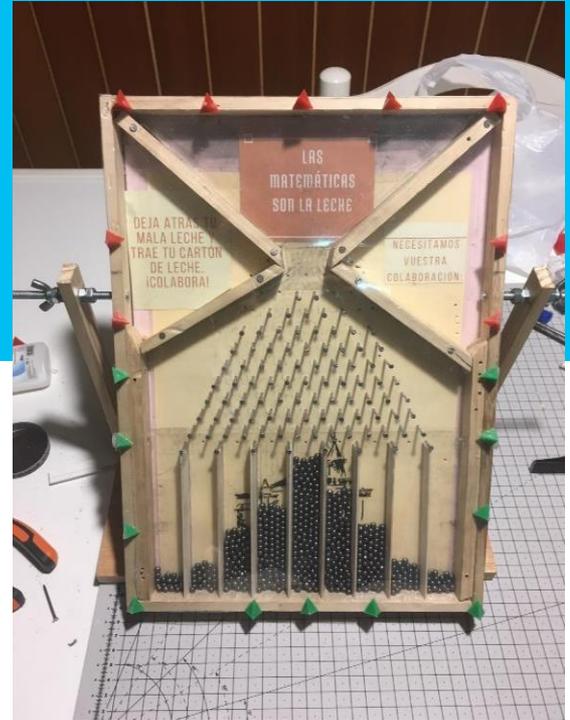




MÁQUINA DE GALTON



PROTOTIPO MÁQUINA DE GALTON



2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

13

1) **Formulación de hipótesis (estadística):**
ES POSIBLE LA CONSTRUCCIÓN DE UNA MÁQUINA HUMANA DE GALTON QUE REPRODUZCA UNA DISTRIBUCIÓN BINOMIAL.

2) **Diseño experimental:**
SIMULACIONES PREVIAS.



2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

14

3) Experimentación

DISEÑO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL.
VALIDACIÓN DEL SOFTWARE.



2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

15

4) Resultados:

DATOS EXPERIMENTALES SE ASEMEJAN A LOS TEÓRICOS.



5) Confirmación o rechazo de hipótesis:

CONFIRMADA. TEST DE BONDAD DE AJUSTE.
CHI CUADRADO.

EXPERIMENTO DE OSUNA				
OBSERVADO	ESPERADO	OBS-ESP	(OBS-ESP) ²	((OBS-ESP) ²)/ESP
14	14	-0,109375	0,0119628906	0,0008478682
89	85	4,34375	18,8681640625	0,2228797527
193	212	-18,640625	347,4729003906	1,6418062477
285	282	2,8125	7,91015625	0,0280315615
211	212	-0,640625	0,4104003906	0,0019391381
91	85	6,34375	40,2431640625	0,475371447
20	14	5,890625	34,6994628906	2,459319629
903	903	0	449,6162109375	4,830
6 GRADOS LIBERTAD		ALFA=0,01		CHI CRÍTICO= 16,812
			P=	0,57

3. EDUCACIÓN EN VALORES

SOLIDARIDAD: UN VALOR QUE TAMBIÉN SE ENSEÑA...

16



LAS MATEMÁTICAS SON LA LECHE

DEJA TU MALA LECHE Y TRAE TU CARTÓN DE LECHE

¡NECESITAMOS TU AYUDA!
ENTREGA TU CARTÓN DE LECHE ANTES DEL 11 DE MARZO EN PORTERÍA Y COLABORARÁS CON UNA ACTIVIDAD DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y EL BANCO DE ALIMENTOS.

IES FRANCISCO RODRÍGUEZ MARÍN EN COLABORACIÓN CON EL BANCO DE ALIMENTOS DE SEVILLA



Medalla de Oro de la ciudad de Sevilla 2018
Premio Príncipe de Asturias de la Concordia 2012
Medalla de Oro de la Diputación de Sevilla 2013

INSTITUTO DE ENSEÑANZA SECUNDARIA FRANCISCO RODRÍGUEZ MARÍN
A/a: D^a Ana María López Herrera
Directora

Sevilla, 31 de marzo de 2022

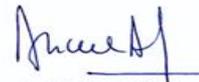
Estimada Ana María!

Desde la Fundación Banco de Alimentos de Sevilla me dirijo a usted para darle las gracias por la donación de 918 kgs. de alimentos recogidos por el IES FRANCISCO RODRÍGUEZ MARÍN.

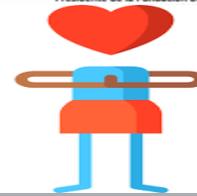
Estamos inmersos en un momento de muchos cambios y de incertidumbre para todos, pero sobre todo, para muchas familias que se están viendo afectadas por esta crisis sanitaria, económica y social. Por ello, la donación recibida beneficiará a 45.000 personas de la provincia de Sevilla que son atendidas diariamente a través de nuestras entidades colaboradoras.

Nuestra labor no sería posible sin la colaboración y ayuda de centros educativos como el IES FRANCISCO RODRÍGUEZ MARÍN, que ya forma parte del Banco de Alimentos de Sevilla.

Sirvan estas líneas para reiterar nuestro agradecimiento sincero por la generosidad, compromiso y confianza depositada en nosotros por parte de toda la Comunidad Educativa (profesores y personal no docente, alumnos y padres) del instituto, a los cuales ruego que les haga llegar este reconocimiento.



Agustín Vidal-Aragón de Olives
Presidente de la Fundación Banco de



¡¡Y MUCHA GENTE LO AGRADECE!!

4. REPERCUSIÓN GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

18

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MÁQUINA HUMANA DE GALTON VÁLIDA.



Osuna (14 marzo 2022)

**Los valores obtenidos
en ambos experimentos
son
COHERENTES CON
UNA DISTRIBUCIÓN
BINOMIAL,
tal y como postulaba la
hipótesis.**

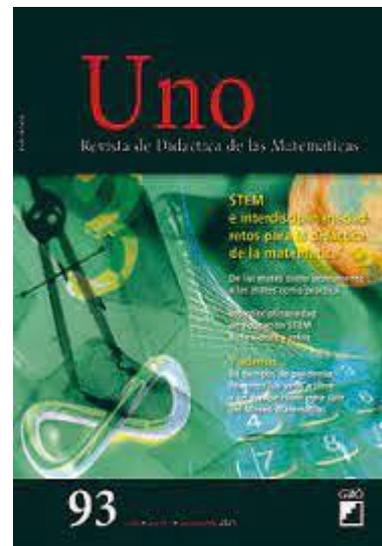


Úbeda (26 abril 2022)

4. REPERCUSIÓN DIVULGACIÓN

19

EXPOSICIÓN PÚBLICA.
PUBLICACIÓN DIDÁCTICA.



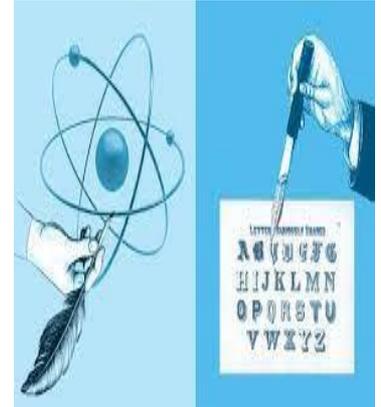
4. REPERCUSIÓN INTERDISCIPLINARIEDAD

“Todos cabemos si se quiere”

20



- **PROFESORES APRENDEMOS UNOS DE OTROS ... (Y DEL ALUMNADO).**
- **PERMITE CONOCER TUS DEBILIDADES Y TU POTENCIAL.**
- **FAVORECE LA INTEGRACIÓN DE DIFERENTES MATERIAS CURRICULARES.**



4. REPERCUSIÓN

EL ALUMNADO ES EL NÚCLEO DE LA ACTIVIDAD



21



Lo vivencial fomenta el interés por aprender

Si lo experimentas, lo aprendes

4. REPERCUSIÓN

MOTIVACIÓN

22

**Participar en ferias
y concursos educativos
es un estímulo para
el alumnado.**



4. REPERCUSIÓN

EL TRABAJO EN EQUIPO ES ALTAMENTE COMPETENCIAL

23

COOPERAR, DIVIDIR EL TRABAJO, DELEGAR...
... ¡ASÍ SE HACE EN LA VIDA REAL!



COMPETENCIAS CLAVE TRABAJADAS:
CCL, STEM, CP, CPSAA, CD, CC, CE.

4. REPERCUSIÓN

PUBLICIDAD PARA LA LOCALIDAD Y EL BUEN HACER DEL CENTRO

24



- BANDERA DECORATIVA QUE UNE CIENCIA Y PATRIMONIO.
- LA RADIO Y LA PRENSA SE HACEN ECO DEL PROYECTO.
- LAS BUENAS IDEAS TRASCIENDEN DEL CENTRO.



elpespunte
Periodico digital. Actual, libre e independiente.
Puedes ser el primero.

ACTUALIDAD PUEBLOS OPINIÓN COFRADE DEPORTES TOROS EMPRESAS SOBRE NÚC

ACTUALIDAD

El IES Francisco Rodríguez Marín ha participado en la VII Feria Provincial del Plurilingüismo en Dos Hermanas

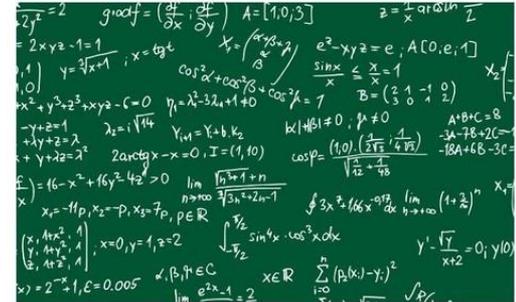
Los proyectos de buenas prácticas "Las matemáticas son la leche" y "Los secretos del triángulo de Pascal" elaborado por el alumnado de 2º de ESO y coordinado por los departamentos de Matemáticas, Inglés y Biología con compartidos con el resto de centros educativos bilingües de la provincia

Osuna

Matemáticas solidarias en el IES Rodríguez Marín de Osuna

Martes, 08 Marzo 2022 14:42 | Redacción Javier Sánchez

Con motivo del Día de las Matemáticas (14 de marzo) promueven una iniciativa que aúna ciencia y solidaridad



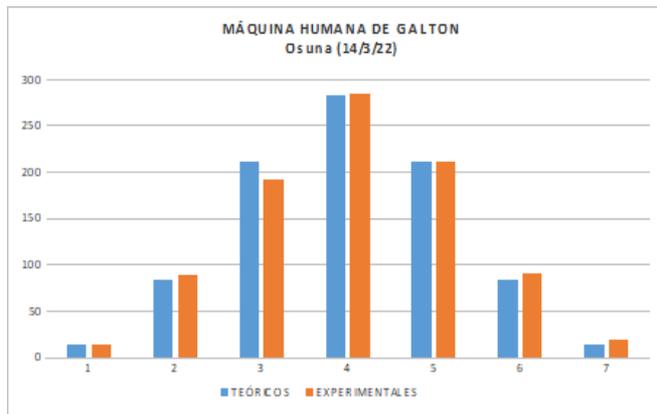
Javier Sánchez
OSUNA Las matemáticas son la leche

10:24

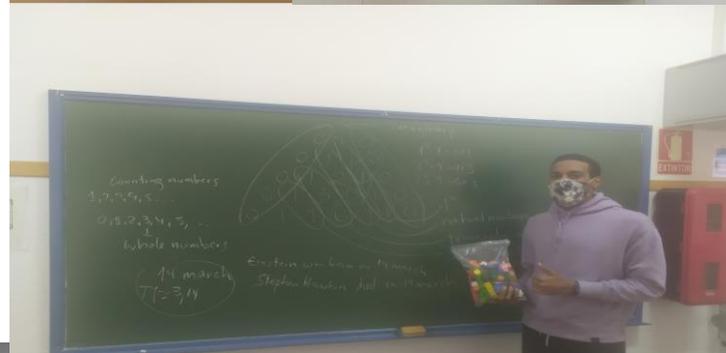
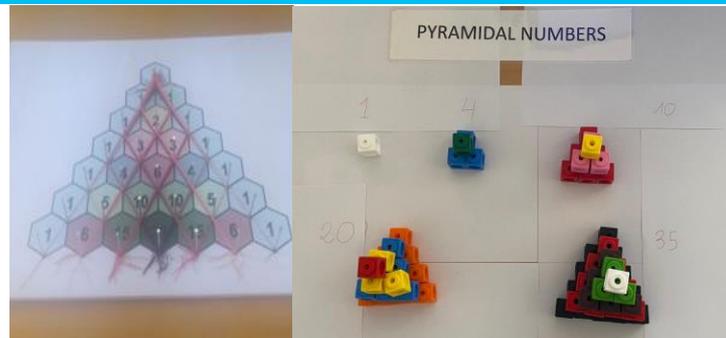
5. PROYECTOS FUTUROS

EL ÉXITO DEL TRABAJO COMO PUNTO DE PARTIDA PARA NUEVOS RETOS

25



14/03/22	Casilla 1	Casilla 2	Casilla 3	Casilla 4	Casilla 5	Casilla 6	Casilla 7	Total
OBSERVADOS	14	89	193	285	211	91	20	903
ESPERADOS	14	85	212	282	212	85	14	903



¡¡EL AÑO QUE VIENE YA NOS ESPERAN EN ALGUNAS FERIAS DE LA CIENCIA!!

6. SITUACIONES DE APRENDIZAJE

LOS ALUMNOS REIVINDICAN ACTIVIDADES DINÁMICAS

26

- **MANIPULATIVAS**
- **MOVIMIENTO**
- **LIBERTAD CREATIVA**
- **SER PROTAGONISTAS**
- **RECONOCIMIENTO**



FAVORECE EL ESFUERZO DEL
ALUMNADO



THANKS!

27

**¡MUCHAS GRACIAS
POR SU ATENCIÓN!**

- Diego Castellano
- Francisco J. Aguilar
- Miguel Á. García



VÍDEO RESÚMEN DEL PROYECTO:

MÁQUINA HUMANA DE GALTON



LA MÁQUINA HUMANA DE GALTON

Diego Castellano, Miguel A. García, Alicia Moya, Angélica Prados, Margarita Rodríguez
IES Francisco Rodríguez Marín, Plaza San Arcadio, s/n. 41640 OSUNA (Sevilla)
#1003068.edu@iesfranciscoeduca.es

INTRODUCCIÓN

F. Galton, en 1876, construyó una máquina provisto por el método de caídas para determinar las variaciones humanas como la altura, en lugar de variar aleatoriamente dentro de una población, lo hacen de una manera muy reconocida y ordenada de acuerdo a un patrón denominado "La Campana de Gauss". Galton con esta máquina pretendía demostrar su forma práctica por qué aparece esa curva a partir de un proceso aleatorio. Su diseño consiste en una serie de verticales de clavos ordenados y una gran cantidad de bolas que van cayendo aleatoriamente a derecha o izquierda hasta encontrarse en uno de los varios contenedores dispuestos uniformemente en la parte inferior.

HIPÓTESIS

Las bolas se distribuyen siguiendo una campana de Gauss, acercándose a los valores teóricos que se obtiene al calcular de probabilidades.

MATERIALES Y MÉTODOS

Una cámara de vídeo de cámara de vídeo, un ordenador, una pantalla y una computadora de Galton.
• Fabricación de la máquina de Galton.
• Realización de una simulación por ordenador de la máquina de Galton.
• Las personas voluntarias que se ofrecen a poner un canchales en el centro de la máquina que se les va midiendo.
• 14 cámaras fotográficas y 14 cámaras de vídeo que se colocan en el centro de la máquina humana de Galton.

CONCLUSIONES

El alumno ha podido comprobar que los datos experimentales se asemejan bastante a la predicción hecha teóricamente. Los contendores centrales se llenan más porque tienen más posibles caminos de llegada, respecto a los extremos. En un experimento de cargar aleatoriamente no se puede saber con certeza dónde acabará dependiendo de un camino de inicio, pero sí donde caerá la mayoría. De esta forma se comprueba de forma práctica el teorema central del límite que era el cometido inicial de Galton. Los alumnos se han familiarizado con conceptos de estadística como la campana de Gauss, la ley de los grandes números, diagramas de árbol, sucesos equiprobables o frecuencias estadísticas. Y todo ello colocando al alumno en el centro de la experiencia y aprendiendo de una forma claramente vivencial.

BIBLIOGRAFIA

- La estadística en acción. L. Gonick y W. Smith, Rd. Zendero, 2013. Ed. Alianza.
- La máquina del azar. F. Casanovi y G. Sans. 2010. Ed. Alianza.
- La altura humana y otras historias. Pere Giné 2010. Ed. Next.
- El azar no existe. J. López Fidalgo. 2015. Ed. Edebis.
- http://gutenberg.org

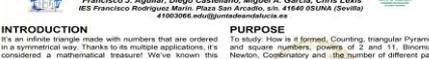
AGRADECIMIENTOS

MATEMÁTICAS
A todos los departamentos educativos del IES Francisco Rodríguez Marín por establecer instalaciones y el material necesario. A los diferentes departamentos que han colaborado en la organización del proyecto. A todo el voluntariado solidariado con la campaña de recogida de heces. Y por supuesto al Barco de Alimentos de Sevilla.

MEMORIA GRÁFICA 



THE MATHEMATICAL SECRETS HIDDEN IN PASCAL'S TRIANGLE



THE MATHEMATICAL SECRETS HIDDEN IN PASCAL'S TRIANGLE

Francisco J. Aguilar, Diego Castellano, Miguel A. García, Chris Lewis
IES Francisco Rodríguez Marín, Plaza San Arcadio, s/n. 41640 OSUNA (Sevilla)
#1003068.edu@iesfranciscoeduca.es

INTRODUCTION

It's an infinite triangle made with numbers that are ordered in a symmetrical way. Thanks to its multiple applications, it's considered a mathematical treasure. We've known this triangle since ancient times, but Pascal was the first person to study it in depth and make it popular. We will show some math patterns and properties, and will test the relation with the probabilities of the Galton Machine. Besides, we will show a magic square based on its construction and the

PURPOSE

To study how is it formed, Counting, triangular Pyramid and square numbers, powers of 2 and 11, Binomial's Theorem, Combinatory and the number of different paths from the top to down.

MATERIALS AND METHOD

Polycubes.
Pascal's triangle board with nails.
Ropes of different colors.

HOW IS IT FORMED?

The first row, called "row 0", is formed by the number 1. The next row (row 1) has got two "1". Then, the next rows are formed with a "1" on both sides and adding the two numbers that are above each number (as in the example). This process is repeated in an infinite number of rows. We can see how the triangle is symmetric, because in each row, we can see the same numbers from left to right and from right to left.

POWERS OF ELEVEN

If we put together all the numbers of each row, they always form a multiple of 11: 11, 121, 1331, 14641...

POWERS OF TWO

If we add all the elements of each row, the results are the consecutive powers of 2: 2⁰, 2¹, 2², 2³, ...

NEWTON'S BINOMIAL THEOREM

The formula is represented by the expression (a+b)ⁿ. That is to say, (a+b)ⁿ = (aⁿ) + (n aⁿ⁻¹ b) + ... + (n a bⁿ⁻¹) + (bⁿ). In order to find these coefficients, we have to multiply polynomials, which is a bit difficult (under assumptions). However, if we look at the triangle, each row represents the coefficients related to the development of the binomial.

PYRAMIDAL NUMBERS

When we look at the diagonal numbers that start in Row 3, we can see that they always multiply by 4: 4, 12, 20, 28, 36, 44, 52, 60, 68, 76, 84, 92, 100, 108, 116, 124, 132, 140, 148, 156, 164, 172, 180, 188, 196, 204, 212, 220, 228, 236, 244, 252, 260, 268, 276, 284, 292, 300, 308, 316, 324, 332, 340, 348, 356, 364, 372, 380, 388, 396, 404, 412, 420, 428, 436, 444, 452, 460, 468, 476, 484, 492, 500, 508, 516, 524, 532, 540, 548, 556, 564, 572, 580, 588, 596, 604, 612, 620, 628, 636, 644, 652, 660, 668, 676, 684, 692, 700, 708, 716, 724, 732, 740, 748, 756, 764, 772, 780, 788, 796, 804, 812, 820, 828, 836, 844, 852, 860, 868, 876, 884, 892, 900, 908, 916, 924, 932, 940, 948, 956, 964, 972, 980, 988, 996, 1000.

COMBINATORIAL NUMBER THEORY

Each row represents the number of different groups of elements (n) amongst we can take from a group of elements (m). Let's see an example: imagine that you have a group of 4 different colors (red, green, yellow and blue) and you want to know how many numbers of 2 different colors you can take (n=2). In that case, we have 6 different possibilities.

WEBGRAPHY



LA MÁQUINA HUMANA DE GALTON

IES FCO RODRÍGUEZ MARÍN (OSUNA)

 Junta de Andalucía
Consejería de Desarrollo Educativo
y Formación Profesional



III CONGRESO NACIONAL SCIENTIX 1 Y 2 OCTUBRE 2022

- Diego Castellano
- Francisco J. Aguilar
- Miguel Á. García