

# DADOS Y DATOS

CÓMIC HACIA LA ESTADÍSTICA  
CON PROBABILIDAD 0,95 DE SER LO



# DADOS Y DATOS

Cómic hacia la estadística  
con probabilidad 0,95 de serlo



GOVERN DE LES ILLES BALEARS


Vicepresidència i Conselleria  
d'Economia, Comerç i Indústria

Direcció General d'Economia

CCIX

© Edición: **Direcció General d'Economia**  
Direcció del projecte: **Antoni Monserrat i Moll. Director General de Economia**  
Coordinació general: **Jose Antonio Pipó Jaldo**  
Realització: **Institut Balear d'Estadística**  
Sant Feliu 8-A  
07012 - Palma (Mallorca)  
Teléfono 971 17 67 55  
<http://ibae.caib.es>  
E-mail: [ibae@caib.es](mailto:ibae@caib.es)

Autor: **Javier Cubero**

Gestió y producció: **inrevés SLL**   
Il·lustracions: **Alex Fito y Linhart**  
Color: **Pau Genestra**  
Maquetació: **Xisco Alario y Margalida Capó**  
Guió adaptado: **Felipe Hernández**  
Coordinació: **Sebastià Marí y Pere Joan**

Colecció: **Estadística al carrer. Volumen 1**  
Títol: **Dados y datos. Còmic hacia la estadística con probabilidad 0,95 de serlo**  
Nº IBAE: **CCIX**  
Depósito legal: **PM 978-2000**  
I.S.B.N.: **84-89745-53-6**

Impressió: **Imprenta Latina SL**  
2ª Edició: **Mayo de 2001**

© Derechos de reproducción: **Direcció General d'Economia**  
**Conselleria d'Economia, Comerç i Indústria**

El estudio de las matemáticas y de los conceptos estadísticos siempre han tenido fama de ser unas disciplinas difíciles y poco atractivos para el conjunto de estudiantes. Por esta razón, desde el Govern de les Illes Balears hemos querido contribuir, en este Año Mundial de las Matemáticas, a la divulgación de estos conocimientos con la publicación del cómic Datos y Datos.

La edición de este ejemplar, a cargo del Institut Balear d'Estadística (IBAE) de la Conselleria d'Economia, Comerç i Indústria, es un instrumento eficaz que se adapta a los criterios didácticos de los planes de estudio de la ESO y la formación permanente de adultos, con lo cual se pretende acercar a estos colectivos, principalmente, unos conocimientos que, a través de este formato, sin duda, serán mucho más atractivos y fáciles de asimilar.

Esta publicación se incluye en el plan de formación que ha iniciado el IBAE con la intención de acercar al conjunto de la sociedad los distintos estudios y análisis que se vienen realizando desde la entidad. Su objetivo, no obstante, no es tan sólo dar a conocer los datos estadísticos que radiografían la realidad socioeconómica de las Illes Balears, sino también la aproximación a toda una metodología de trabajo que es fundamental a la hora de planificar las decisiones sobre las cuales construir nuestro futuro como país, a partir de unos fundamentos sólidos y fiables.

Finalmente queremos agradecer al conjunto de colaboradores que han trabajado en esta publicación su participación en una experiencia que consideramos innovadora en su género. También tenemos que hacer una mención especial al grupo de creadores y dibujantes gráficos que han participado en su elaboración, los cuales han demostrado el alto nivel de calidad de este sector en las Baleares.

Pere Sampol i Mas

Vicepresidente del Govern de les Illes Balears  
y conseller d'Economia, Comerç i Indústria.



Es un verdadero placer prologar la obra que tienes en las manos por muchos y variados motivos. El primero de ellos es, sin duda, aunque no es el más importante, por la antiquísima amistad me une al autor, ya que sólo hace 35 años compartíamos la misma aula en la Universidad. En aquellos días era impensable que después de todos esos años íbamos a coincidir por mor de la Estadística.

El segundo es la propia obra DADOS Y DATOS que, como lector avisado, habrás observado no quiero calificarla de cómic, pues creo sinceramente que es mucho más. Desde la elección de los nombres de los personajes, que claramente no es caprichosa, ni aleatoria, sino cada uno encierra su pequeña o gran historia real, como es el cumpleaños del final de 55, o los músicos del cuartil.

Por señalar algunos puntos que me han agradado sobre manera y que pueden hacerte recapacitar, comenzaré por las pinceladas históricas del comienzo de cada capítulo, seguidas de forma tan elegante de explicar la diferencia entre una variable continua (huellas del caracol) y otra discreta (pasos del saltamontes), la manera de enseñar que los datos encierran más información de la que en principio parecen contener (problema de las edades de los cuatro hermanos) es cuando menos original.

La forma de evitar el razonar sobre gráficos, ya que pueden conducir a errores manifiestos (áreas de cuadrado y rectángulo), me ha hecho recordar a un común profesor de nuestra Licenciatura en Ciencias Matemáticas.

Muy ilustrativos son la introducción de los conceptos de densidad de población y pirámide poblacional, con sus aplicaciones a los diferentes municipios de las Islas Baleares, junto al toque de los accidentes de vehículos, como enfermedad moderna de los jóvenes de hoy, para justificar las irregularidades de la propia pirámide.

Quizás sea el capítulo 8, donde el ingenio del autor se muestra más brillantemente con las viñetas para introducir los números índices, en función de las viejas (botellas encorchadas sin etiquetar) o nuevas cantidades (paquetes de leche en tetra brik), en conjunción con los precios viejos (libreta anillada) o precios nuevos (monitor de ordenador).

Sirvan estas letras finales para animar a Javier para que continúe la obra emprendida y nos deleite, en un futuro próximo con una segunda parte inferencial.

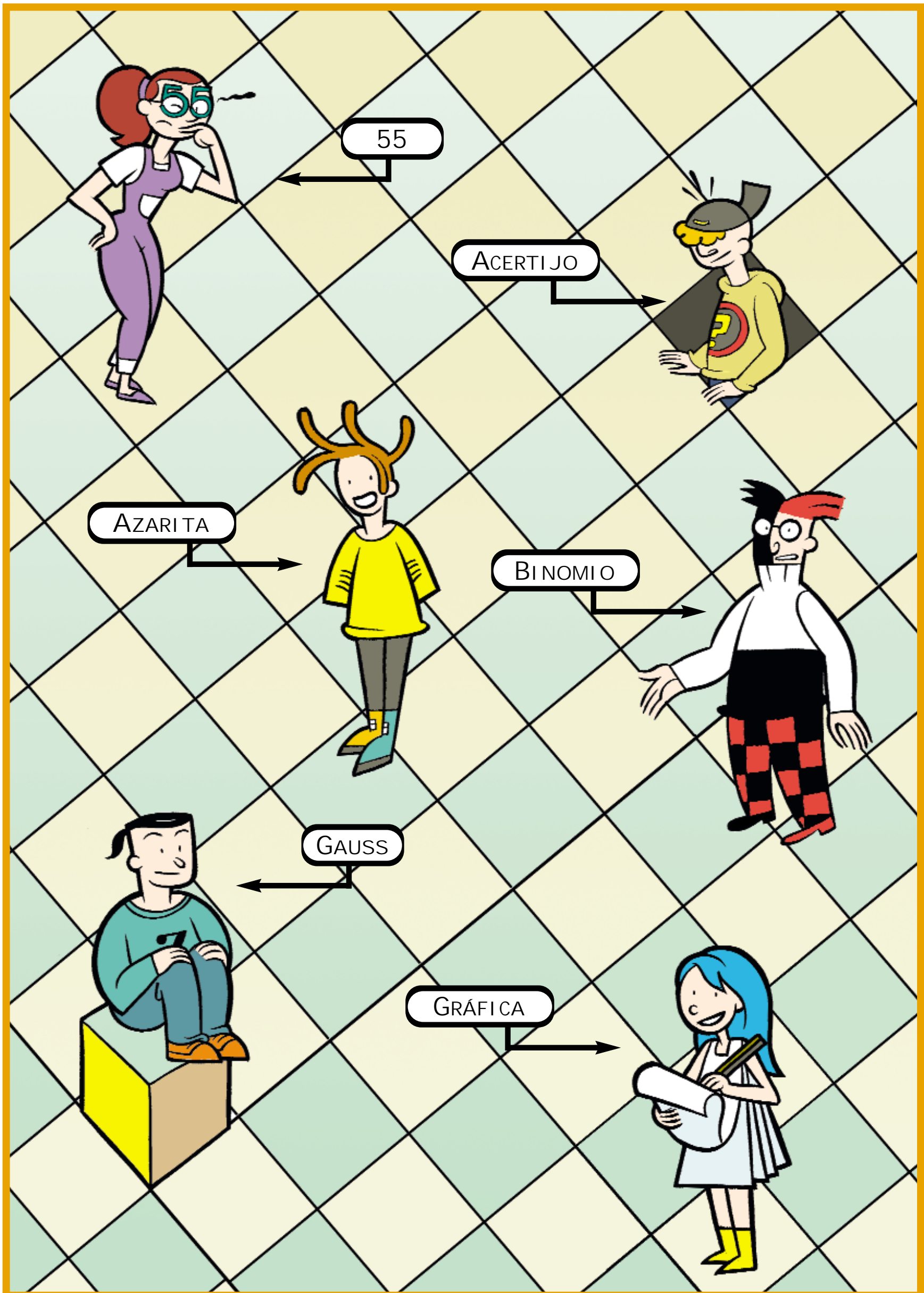
Granada, abril del 2000

Rafael Herrerías Pleguezuelo  
Catedrático de Economía Aplicada

Capítulo 1 - PIERRE DE FERMAT	pág. 10
Capítulo 2 - THOMAS BAYES	pág. 15
Capítulo 3 - BLAISE PASCAL	pág. 22
Capítulo 4 - ADOLPHE QUÉTELET	pág. 28
Capítulo 5 - JAKOB BERNOUILLI	pág. 36
Capítulo 6 - CHARLES DODGSON	pág. 45
Capítulo 7 - WILLIAM SEALEY GOSSET	pág. 52
Capítulo 8 - LASPEYRES Y PAASCHE	pág. 61
Capítulo 9 - DE-MOIVRE Y GAUSS	pág. 70
ANEXOS	pág. 89



...EL PERSONAJE MÁS IMPORTANTE  
DE ESTE CÓMIC: ¡ TU !





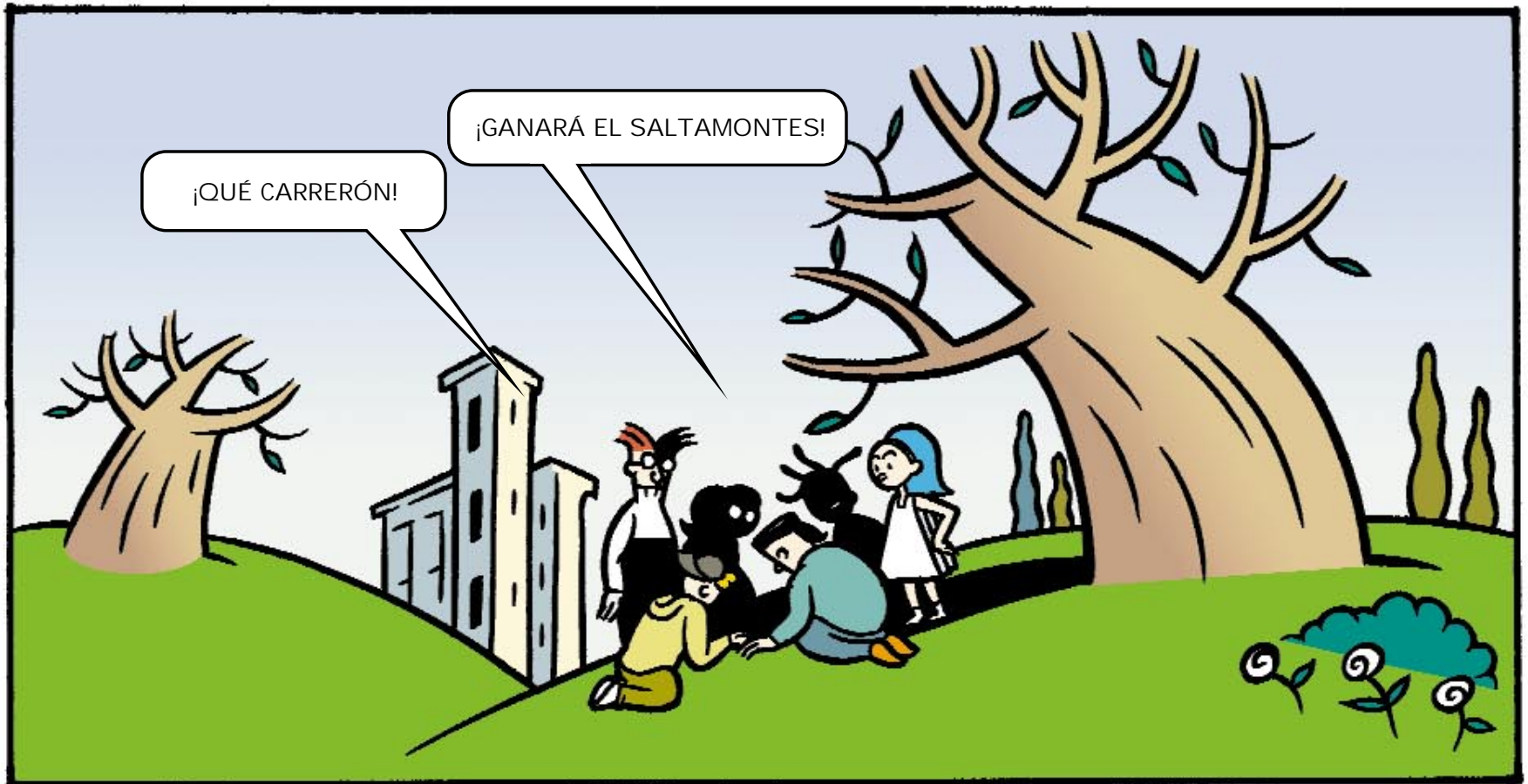
# CAPÍTULO 1



## PIERRE DE FERMAT


Matemático francés ( 1601 - 1665 )

Sus conocimientos le valieron el apodo de "príncipe de los aficionados".  
Fue uno de los iniciadores de la teoría de las probabilidades.









¡ESO ME HA DADO UNA IDEA! ESCUCHAD. OS PROPONGO UN JUEGO...


**EJERCICIO.**  
LANZAMOS UNA MONEDA AL AIRE 8 VECES, Y APUNTAMOS LOS RESULTADOS. REALIZAMOS 3 TANDAS Y ANOTAMOS LAS VECES QUE SALE CARA.

A CONTINUACIÓN, LANZAMOS UNA MONEDA AL AIRE 50 VECES SEGUIDAS. ¿A QUE EL NÚMERO DE VECES QUE HA SALIDO CARA EN ESTA OCASIÓN SE ACERCA MÁS A 25 QUE A 4 EN LAS ANTERIORES TIRADAS?

ES DECIR QUE CUANTO MÁS SE REPITE EL EXPERIMENTO, ESTAMOS MÁS SEGUROS DE QUE EL NÚMERO DE VECES QUE SALE CARA SE APROXIME A LA MITAD DEL NÚMERO DE TIRADAS.

SI LO HICIERAMOS UN MILLÓN DE VECES NOS APROXIMARÍAMOS AÚN MÁS A LA MITAD. Y SI FUERAN 10 MILLONES, MÁS AÚN. POR TANTO, LA PROBABILIDAD DE QUE SAQUEMOS CARA O CRUZ SE APROXIMARÁ MÁS A UN MEDIO CUANTAS MÁS VECES LANCEMOS LA MONEDA.

Experimentos



Experimentos



BUENO, PERO ESTO ES FÁCIL, YA QUE UNA MONEDA SÓLO TIENE CARA Y CRUZ, ACIERTO O FRACASO. SI AHORA EXPERIMENTAMOS CON UN DADO, VEREMOS QUE TIENE 6 POSIBILIDADES. CONSIDEREMOS COMO ACIERTO EL RESULTADO 5. LANCÉMOSLO 90 VECES, Y ANOTEMOS LOS RESULTADOS. VEAMOS QUÉ RESULTA.

PUES BIEN, SI NO HEMOS HECHO TRAMPA Y EL DADO NO ESTÁ TRUCADO, SEGURAMENTE PODREMOS DECIR QUE HEMOS GANADO UNAS 15 VECES Y PERDIDO UNAS 75 VECES.

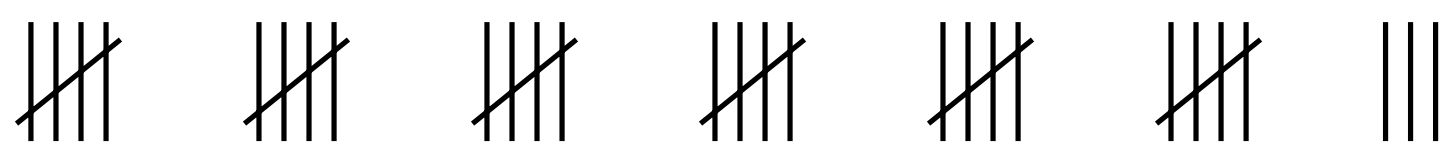
O TAMBIÉN QUE LA PROBABILIDAD DE QUE ACERTEMOS EL "5" ES  $\frac{15}{90}$ , ES DECIR,  $\frac{1}{6}$ , MIENTRAS QUE LA DE FALLAR ES  $\frac{75}{90}$ , ESTO ES,  $\frac{5}{6}$ . ASÍ PODEMOS FIJARNOS EN QUE LA PROBABILIDAD DE FRACASO ES IGUAL A 1 MENOS LA PROBABILIDAD DE ÉXITO.

DE MODO QUE LA PROBABILIDAD DE ACERTAR EL RESULTADO DE UN PARTIDO DE FÚTBOL ENTRE DOS EQUIPOS IGUALADOS SERÁ DE  $\frac{1}{3}$  (YA QUE EXISTEN 3 POSIBILIDADES: VICTORIA, DERROTA Y EMPATE), Y LA DE NO ACERTAR  $\frac{2}{3}$ . CONQUE ACERTAR NO SIEMPRE ES FÁCIL, COMO OCURRE CON LAS PREGUNTAS EN CLASE. SALVO QUE EL ACIERTO LO PREPARE YO.



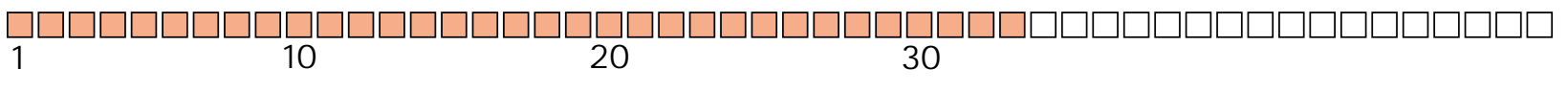
En primer lugar, nos pondremos de acuerdo en la forma de anotar el recuento de los datos. Marcaremos las puntuaciones con palotes verticales hasta el número 4. El 5 lo marcaremos tachando los cuatro palotes anteriores, de modo que quedarán divididos en grupos de 5, y nos será más fácil contarlos y añadir los del último grupo que, como máximo, serán 4.

Veámoslo con un ejemplo:



Este recuento sería de 33.

Otra forma es:





Para guardar los resultados del experimento que puedan sernos útiles para otros trabajos, rellenaremos las siguientes cuadrículas. ¡Esto de jugar es un trabajo muy serio!

LANZAMIENTO DE MONEDA 8 VECES

Recuento de caras: \_\_\_\_\_ Recuento de cruces: \_\_\_\_\_

Caras (en rojo) →         ← Cruces (en azul)

LANZAMIENTO DE MONEDA 50 VECES

Aciertos (en rojo) →   ← Fracaso (en negro)



Recuento de caras: \_\_\_\_\_  
 Recuento de cruces: 50 - \_\_\_\_\_ Número de caras: \_\_\_\_\_

PROBABILIDAD:

Lanzamiento de moneda: Acierto=Cara Fracaso=Cruz

Posibilidad de acierto en un tirada: \_\_\_\_\_  
 Posibilidades totales: \_\_\_\_\_ PROBABILIDAD =  $\frac{1}{2}$

Lanzamiento de un dado: Acierto="Salir CINCO" Fracaso="1 ó 2 ó 3 ó 4 ó 6"

Posibilidad del acierto en una tirada: \_\_\_\_\_  
 Posibilidades totales (acierto+fracaso): \_\_\_\_\_ PROBABILIDAD =  $\frac{1}{6}$

Lanzamiento de un dado: Acierto="Salir TRES" Fracaso="1 ó 2 ó 4 ó 5 ó 6"

Posibilidad del acierto en una tirada: \_\_\_\_\_  
 Posibilidades totales (acierto+fracaso): \_\_\_\_\_ PROBABILIDAD =  $\frac{1}{6}$

Lanzamiento de un dado: Aciertos="Salir TRES ó CINCO" Fracaso="1 ó 2 ó 4 ó 6"

Posibilidad del acierto en una tirada: \_\_\_\_\_  
 Posibilidades totales (acierto+fracaso): \_\_\_\_\_ PROBABILIDAD =  $\frac{2}{6}$

PROBABILIDAD DE QUE SALGAN EL TRES O EL CINCO

probabilidad de 3 + probabilidad de 5 =  $\frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{2}{6}$



# CAPÍTULO 2



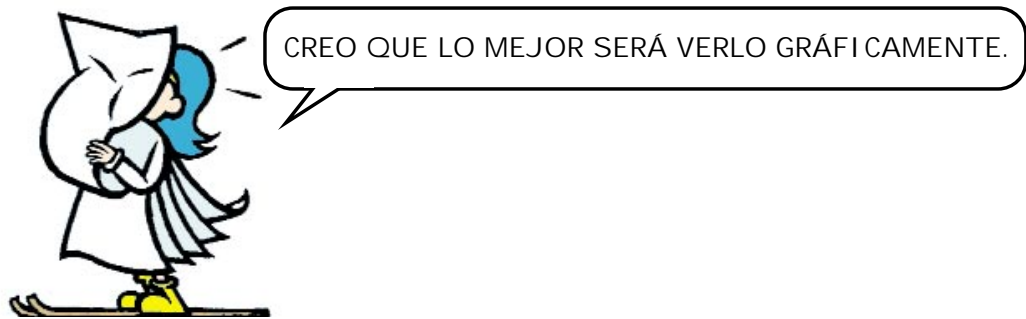
**THOMAS BAYES**

( 1702? - 1761 )

Clérigo inglés de la primera mitad del XVIII,  
padre de la estadística bayesiana.

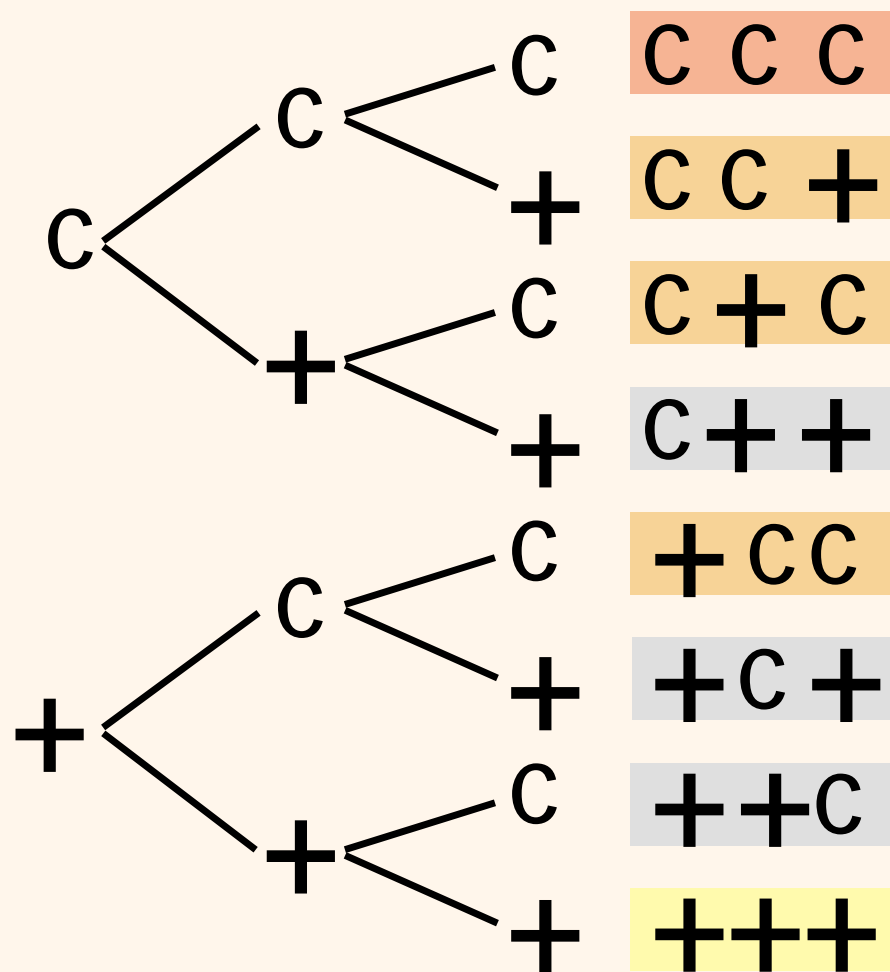
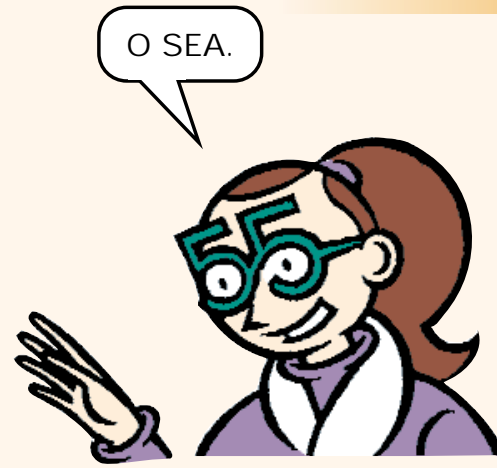


PROBABILIDAD C=	$\frac{1}{2}$
PROBABILIDAD +	$\frac{1}{2}$
TOTAL	=1





Experimentos





Experimentos

Nº total: 8 posibilidades.

Nº de 3 caras= 1

Probabilidad=  $\frac{1}{8}$

Nº de 2 caras y una cruz= 3

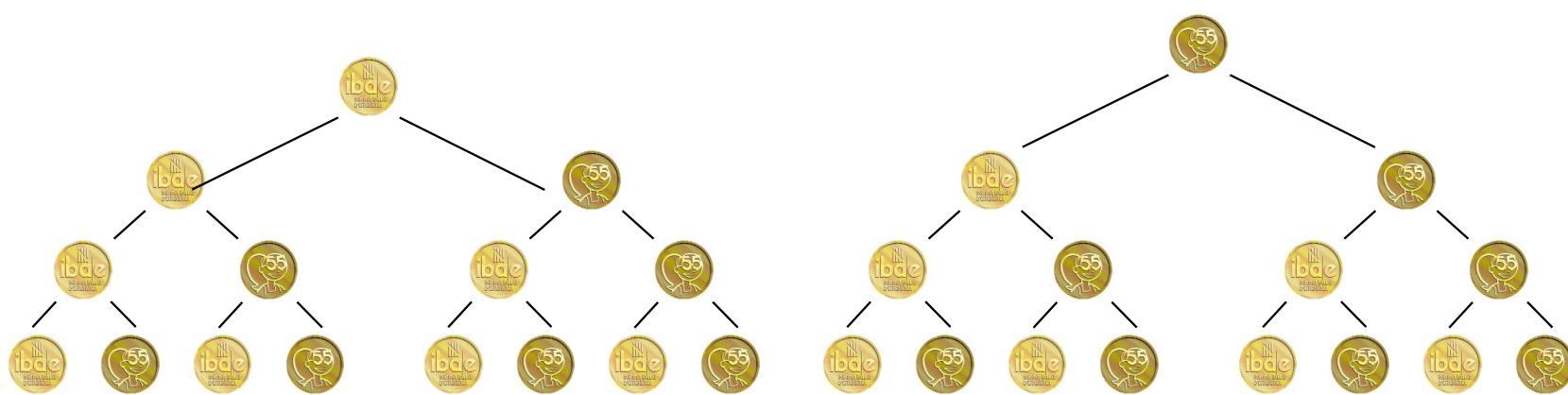
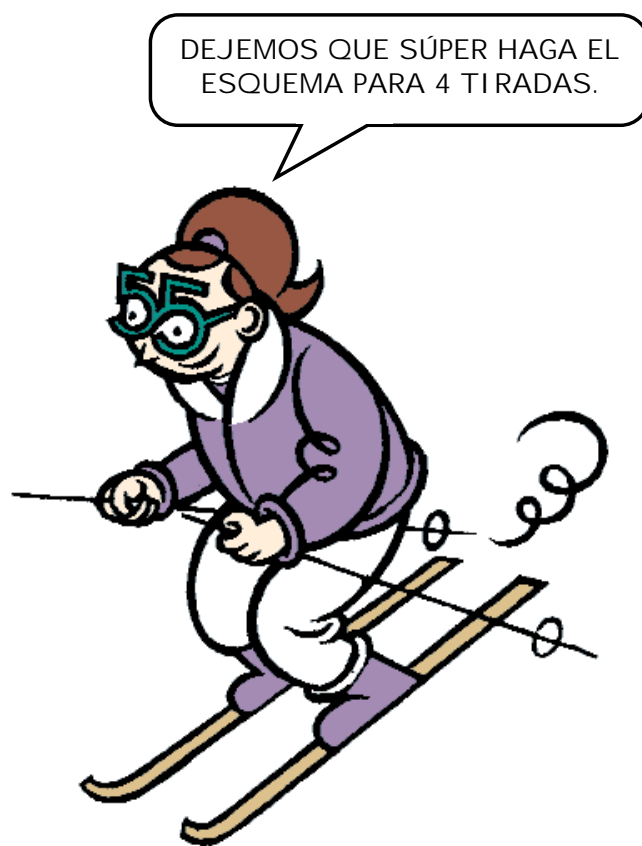
Probabilidad=  $\frac{3}{8}$

Nº de 1 cara y 2 cruces= 3

Probabilidad=  $\frac{3}{8}$

Nº de 3 cruces= 1

Probabilidad=  $\frac{1}{8}$



Nº total: 16 posibilidades.

Nº de CCCC= 1

Probabilidad de CCCC=  $\frac{1}{16}$

Nº de CCC+= 4

Probabilidad de CCC+=  $\frac{4}{16} = \frac{1}{4}$

Nº de CC++=

Probabilidad de CC++=  $\frac{6}{16} = \frac{3}{8}$

Nº de C+++=

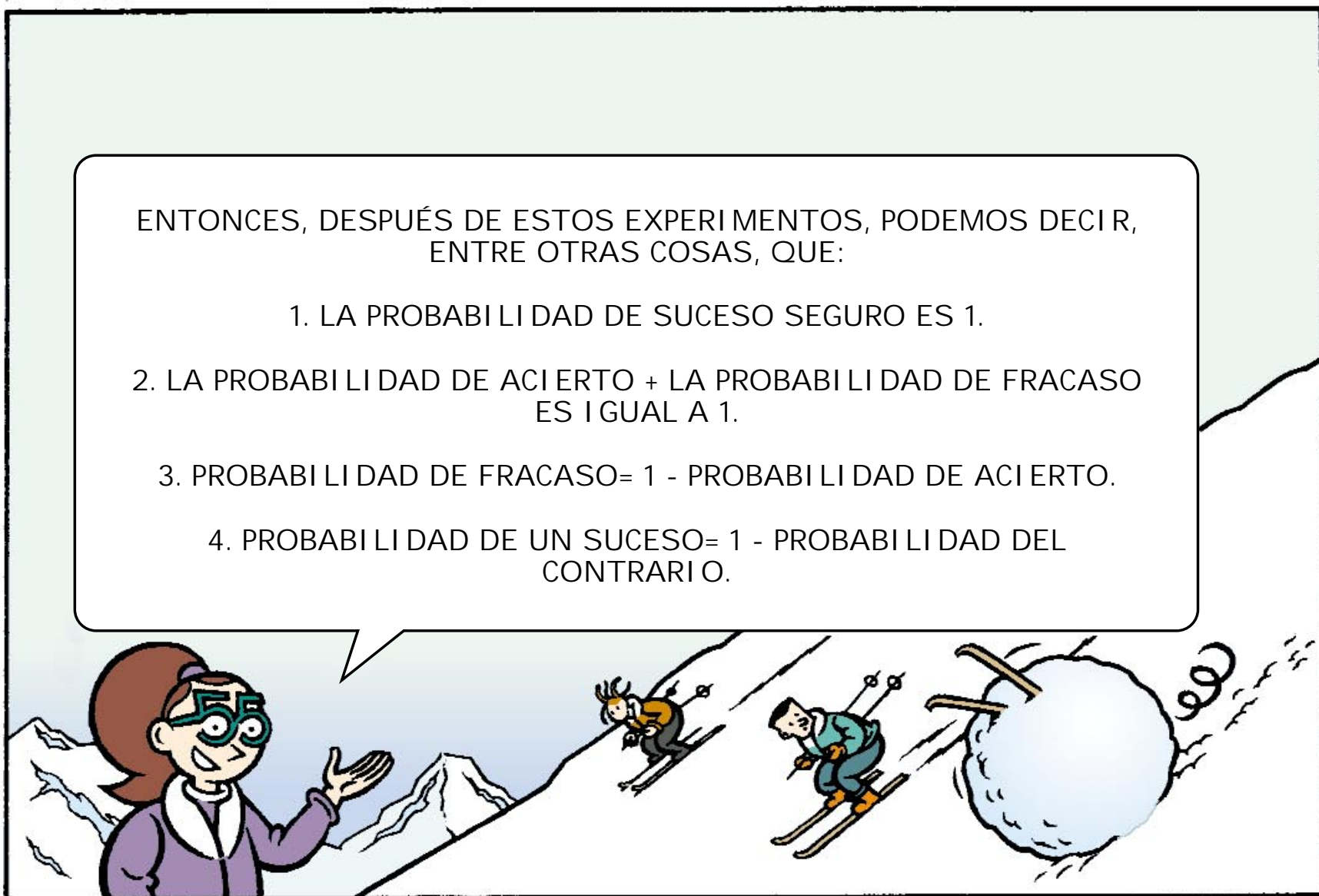
Probabilidad de C+++=  $\frac{4}{16} = \frac{1}{4}$

Nº de ++++=

Probabilidad de ++++=  $\frac{1}{16}$

Comprobación:

$$\frac{1}{16} + \frac{4}{16} + \frac{6}{16} + \frac{4}{16} + \frac{1}{16} = 1$$

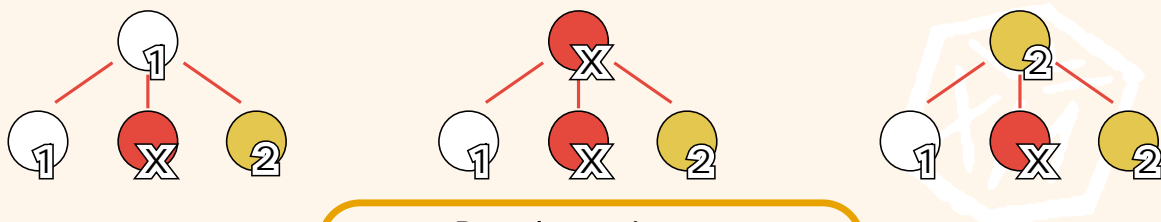






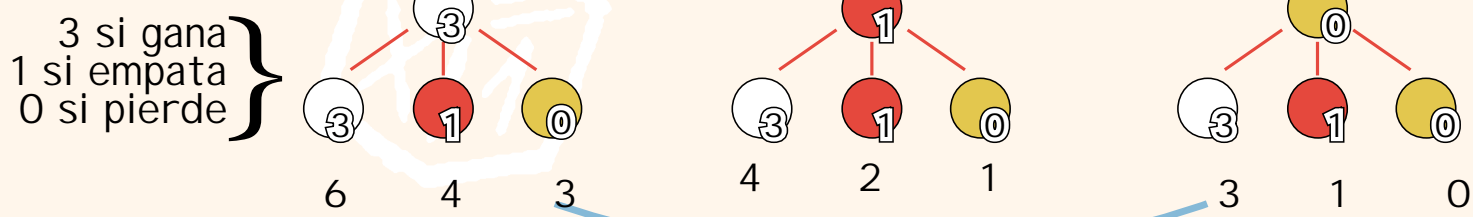
Experimentos

Experiencias

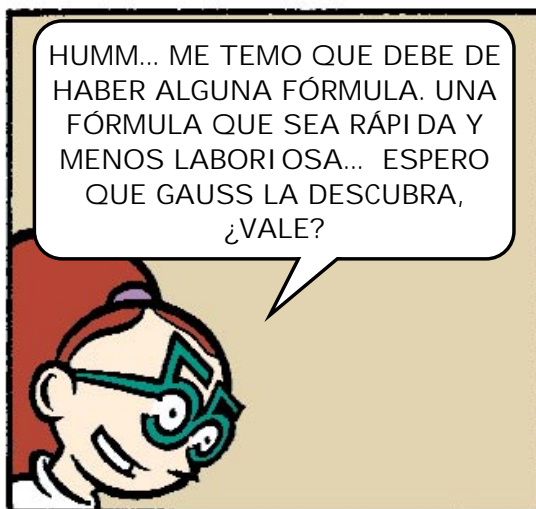
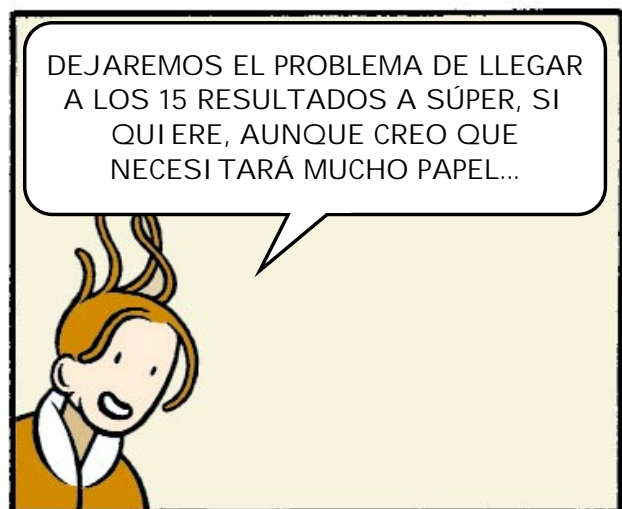
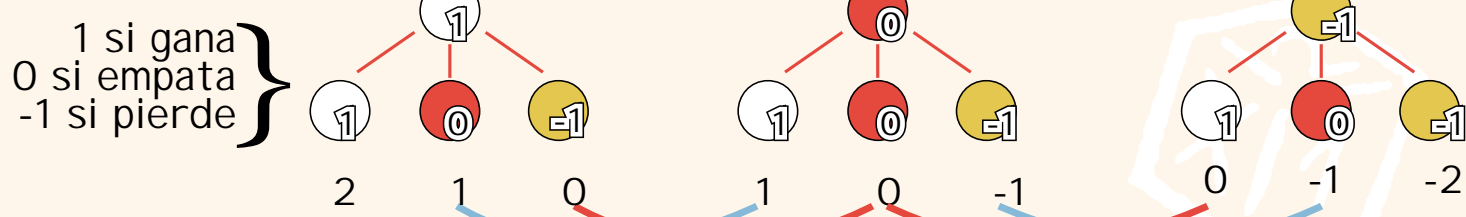


Ponderaciones

Según la clasificación actual



Según la inventada por nosotros





SI QUIERO ACERTAR LOS RESULTADOS DE UN SOLO PARTIDO, TENGO 3 POSIBILIDADES. SI FUERA DE DOS PARTIDOS... SERÍAN UN TOTAL DE 9. GRÁFICA NOS HARÁ EL DIBUJO DE 3 PARTIDOS, ¡A VER QUÉ SALE!

1 1 1 1 1 1 1 1 X X X X X X X X X 2 2 2 2 2 2 2 2 2  
 1 1 1 X X X 2 2 2 1 1 1 X X X 2 2 2 1 1 1 X X X 2 2 2  
 1 X 2 1 X 2 1 X 2 1 X 2 1 X 2 1 X 2 1 X 2 1 X 2 1 X 2



LO QUE HACE UN TOTAL DE 27 OPORTUNIDADES. POR LO QUE PIENSO:  
 PARA UN ENCUENTRO: 3 POSIBILIDADES=  $3^1$   
 PARA 2 ENCUENTROS: 9 POSIBILIDADES=  $3 \times 3 = 3^2$   
 PARA 3 ENCUENTROS: 27 POSIBILIDADES=  $3 \times 3 \times 3 = 3^3$   
 HIPOTÉTICAMENTE, PARA 15 ENCUENTROS EL NÚMERO DE POSIBILIDADES SERÍA  $3 \times 3 \times 3 \dots (15 \text{ VECES}) = 3^{15}$



SÚPER TENDRÍA QUE HACER TODOS LOS ESQUEMAS A FIN DE SABER CUÁNTAS QUINI ELAS SALDRÍAN SI CON 15 ENCUENTROS PREFIJAMOS:  
 5 FIJOS, 6 A DOBLE RESULTADO Y 4 A TRIPLE RESULTADO...

ESO DARÍA COMO SOLUCIÓN:



$$1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 1^5 \times 2^6 \times 3^4$$





# CAPÍTULO 3

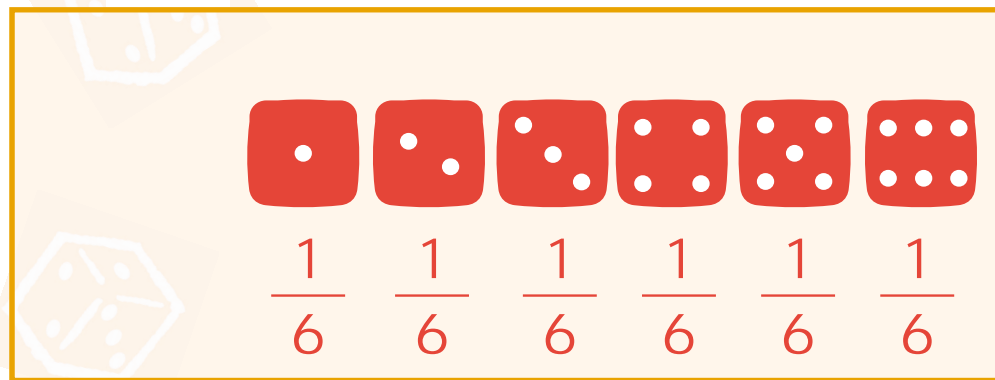


## **BLAISE PASCAL**

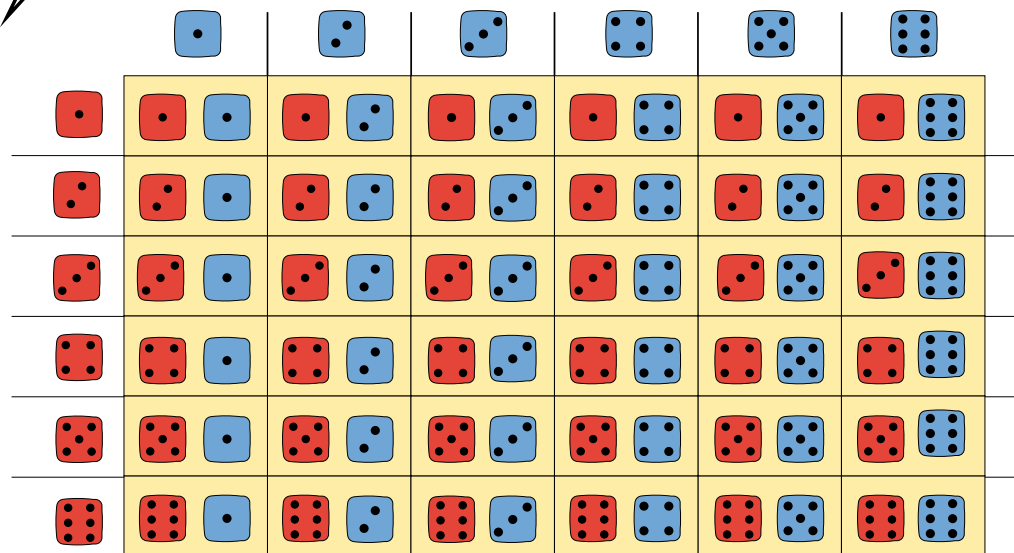
Científico francés ( 1623 - 1662).  
Quizás el más importante de los iniciadores de la teoría de las probabilidades y estudio del análisis combinatorio. Es apasionante su relación científico-epistolar con Fermat.



Experimentos



AHORA PRUEBA A LANZARLO DOS VECES, Y APUNTAS LOS RESULTADOS DE DOS EN DOS. VEAMOS QUÉ PASA...



¿SABÉIS QUE HE VISTO EN UN TEXTO QUE A ESTE GRÁFICO LE LLAMAN "ESPACIO MUESTRAL"? CONQUE DESDE AHORA NOSOTROS PODEMOS LLAMARLO TAMBIÉN ASÍ. QUEDA MÁS TÉCNICO.



¡HOLA AMIGOS! ¡QUÉ INTERESANTE! ¿Y SI LO COMPLICAMOS? ¿QUÉ OCURRIRÍA SI SÓLO VALIERA EL RESULTADO DE LA SUMA DE LAS DOS PUNTUACIONES OBTENIDAS CON LOS DOS DADOS?



Experimentos

	2	3	4	5	6	7
	3	4	5	6	7	8
	4	5	6	7	8	9
	5	6	7	8	9	10
	6	7	8	9	10	11
	7	8	9	10	11	12

ESTO NO ME GUSTA. AQUÍ HAY ALGO RARO.

TIENES RAZÓN. SI NOSOTROS JUGAMOS AL "SUMA 7" Y A SÚPER LE DEJAMOS EL "SUMA 12", LO DEJAREMOS EN RIDÍCULO.



¡VAYA! ES VERDAD QUE HAY MÁS POSIBILIDADES DE QUE EL RESULTADO DE LA SUMA SEA 7 QUE 11 O 12. CALCULÉMOSLO. MIRANDO EL GRÁFICO NOS RESULTARÁ MÁS FÁCIL.



Nº Total de posibilidades: $6 \times 6 = 36$	
Probabilidad de suma "2" .....	$\frac{1}{36}$
" " " "3" .....	$\frac{2}{36}$
" " " "4" .....	$\frac{3}{36}$
" " " "5" .....	$\frac{4}{36}$
" " " "6" .....	$\frac{5}{36}$
" " " "7" .....	$\frac{6}{36}$
" " " "8" .....	$\frac{5}{36}$
" " " "9" .....	$\frac{4}{36}$
" " " "10" .....	$\frac{3}{36}$
" " " "11" .....	$\frac{2}{36}$
" " " "12" .....	$\frac{1}{36}$





Experimentos

AQUÍ VEMOS QUE LAS PROBABILIDADES SON PROPORCIONALES A 1, 2, 3, 4, 5 Y 6, ¿VERDAD? PUES LOS PREMIOS LO TENDRÁN QUE SER AL REVÉS.

	1	2	3	4	5	6
1	60	30	20	15	12	10
2	30	20	15	12	10	12
3	20	15	12	10	12	15
4	15	12	10	12	15	20
5	12	10	12	15	20	30
6	10	12	15	20	30	60

ACLARÉMOSLO. SI YO PIDO LA SUMA "7" COMO RESULTADO, TENGO 6 VECES LA OPORTUNIDAD DE ACERTAR QUE UNO QUE PIDA LA SUMA "12". ASÍ QUE MI PREMIO TENDRÁ QUE SER INVERSAMENTE PROPORCIONAL AL SUYO, ¡ES JUSTO Y LÓGICO!

¡INCREÍBLE! ¿NO SÉ CÓMO PUEDES HACER ESTO? ¿DE DÓNDE HAS SACADO UN CUADRO TAN ESTUPENDO?

¿TE GUSTA? PUES TE LO REGALO...

EXACTO.



A VER SI LO HE ENTENDI - DO BIEN... PUES A MÍ ME INTERESA MUCHO QUE EL RESULTADO DEL JUEGO SÓLO DEPENDA DE LA SUERTE, COMO MI NOMBRE INDICA... CONQUE HARÉ UN LISTADO:



Probabilidad de que salga "2" = $\frac{1}{36}$	Premio = $\frac{36}{1}$
Probabilidad de que salga "3" = $\frac{2}{36}$	Premio = $\frac{36}{2}$
Probabilidad de que salga "4" = $\frac{3}{36}$	Premio = $\frac{36}{3}$
Probabilidad de que salga "5" = $\frac{4}{36}$	Premio = $\frac{36}{4}$
Probabilidad de que salga "6" = $\frac{5}{36}$	Premio = $\frac{36}{5}$
Probabilidad de que salga "7" = $\frac{6}{36}$	Premio = $\frac{36}{6}$
Probabilidad de que salga "8" = $\frac{5}{36}$	Premio = $\frac{36}{5}$
Probabilidad de que salga "9" = $\frac{4}{36}$	Premio = $\frac{36}{4}$
Probabilidad de que salga "10" = $\frac{3}{36}$	Premio = $\frac{36}{3}$
Probabilidad de que salga "11" = $\frac{2}{36}$	Premio = $\frac{36}{2}$
Probabilidad de que salga "12" = $\frac{1}{36}$	Premio = $\frac{36}{1}$

¡ESTO NO COINCIDE CON TU TABLA!

¡ALTO! LOS PREMIOS RESULTANTES HAN SIDO:



¡SOBRE TODO ES EL  $\frac{36}{5}$  EL QUE FASTIDIA EL ASUNTO!

$\frac{36}{1}$ ,  $\frac{36}{2}$ ,  $\frac{36}{3}$ ,  $\frac{36}{4}$ ,  $\frac{36}{5}$  Y  $\frac{36}{6}$ , QUE VALDRÍAN PERFECTAMENTE PARA EL JUEGO EQUILIBRADO. EL CASO ES QUE ME PARECEN FEOS Y DIFÍCILES PARA TRABAJAR, YA QUE LOS RESULTADOS SERÁN CIFRAS CON DECIMALES...

POR ESO TENEMOS QUE ENCONTRAR DIVISIONES QUE DEN RESULTADOS ENTEROS. ASÍ TENDREMOS: 36, 18, 12, 9,  $\frac{36}{5}$  Y 6. PERO SI LOS MULTIPLICO POR 5, TODOS SERÁN ENTEROS: 180, 90, 60, 45, 36 Y 30.

PERO ESO NO DA EL MISMO RESULTADO...





PACIENCIA, AMIGOS... ES QUE PARA QUE LOS NÚMEROS FUESEN MÁS BAJOS LOS HE DIVIDIDO ENTRE 3. ¿QUÉ OS PARECE? AHORA LOS RESULTADOS SON: 60, 30, 20, 15, 12 Y 10.

COMO VERÉIS, LAS CIFRAS SERÁN CORRECTAS MIENTRAS MANTENGAMOS LAS PROPORCIONES. SÚPER LO COMPROBARÁ

ENTRE TODOS JUGAREMOS VARIAS PARTIDAS, PRIMERO SIN EQUILIBRAR LOS PREMIOS.



¡MUY BIEN! ¡PROSIGAMOS!



¡DESDE LUEGO! PERO PARA QUE PODAMOS VER LOS RESULTADOS DEL EXPERIMENTO, PROONGO QUE HAGAMOS 50 TIRADAS DE CADA UNA DE LAS DOS FORMAS.

TRANQUI LA, PORQUE DESPUÉS PROBAREMOS CON NUESTRO JUEGO PONDERADO, Y LOS PREMIOS LOS MARCARÁ LA TABLA INVENTADA POR GAUSS. ¡ENTONCES VEREMOS QUIÉN TIENE MÁS SUERTE!

YO ELIJO EL "SUMA 12". ASÍ DEMOSTRARÉ QUE CON ESE NÚMERO SE PIERDEN CASI TODAS LAS PARTIDAS.

PERO ¿QUÉ HACES? ¡NO TAN ALTO!





# CAPÍTULO 4



## ADOLPHE QUÉTELET

Estadístico y astrónomo belga ( 1796 - 1874 ).  
Digno de mención entre muchos trabajos por su  
descubrimiento de la distribución normal.



¿SABÉIS? HE ESTADO PENSANDO EN CUATRO PROBLEMAS INTERESANTES QUE PODRÍAN SER ÚTILES PARA NUESTRA INVESTIGACIÓN.

CONTESTAD, ¿QUÉ ES MAYOR? ¿MEDIO METRO AL CUADRADO O LA MITAD DE UN METRO CUADRADO?

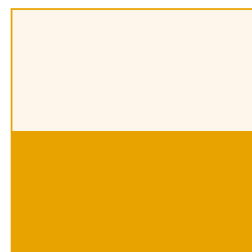
HABRÁ QUE FIJARSE MUCHO EN LOS CONCEPTOS Y PENSARLOS BIEN A FIN DE EVITAR ERRORES GARRAFALES.



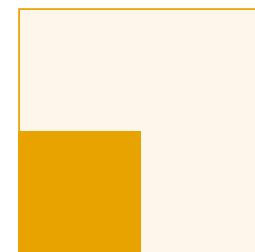
SON IGUALES



LO DUDO. HAGAMOS UN DIBUJO, Y LO VEREMOS MEJOR



Mitad de m<sup>2</sup>



$\frac{1}{2}$  m al cuadrado



¡UF! AHORA QUE LO VEO, LO CREO. LA MITAD DE UN METRO CUADRADO ES EL DOBLE QUE MEDIO METRO AL CUADRADO.



PUES SÍ QUE HAY QUE FIJARSE BIEN EN LOS CONCEPTOS... YA QUE ESTAMOS CON CUESTIONES DIVERSAS...



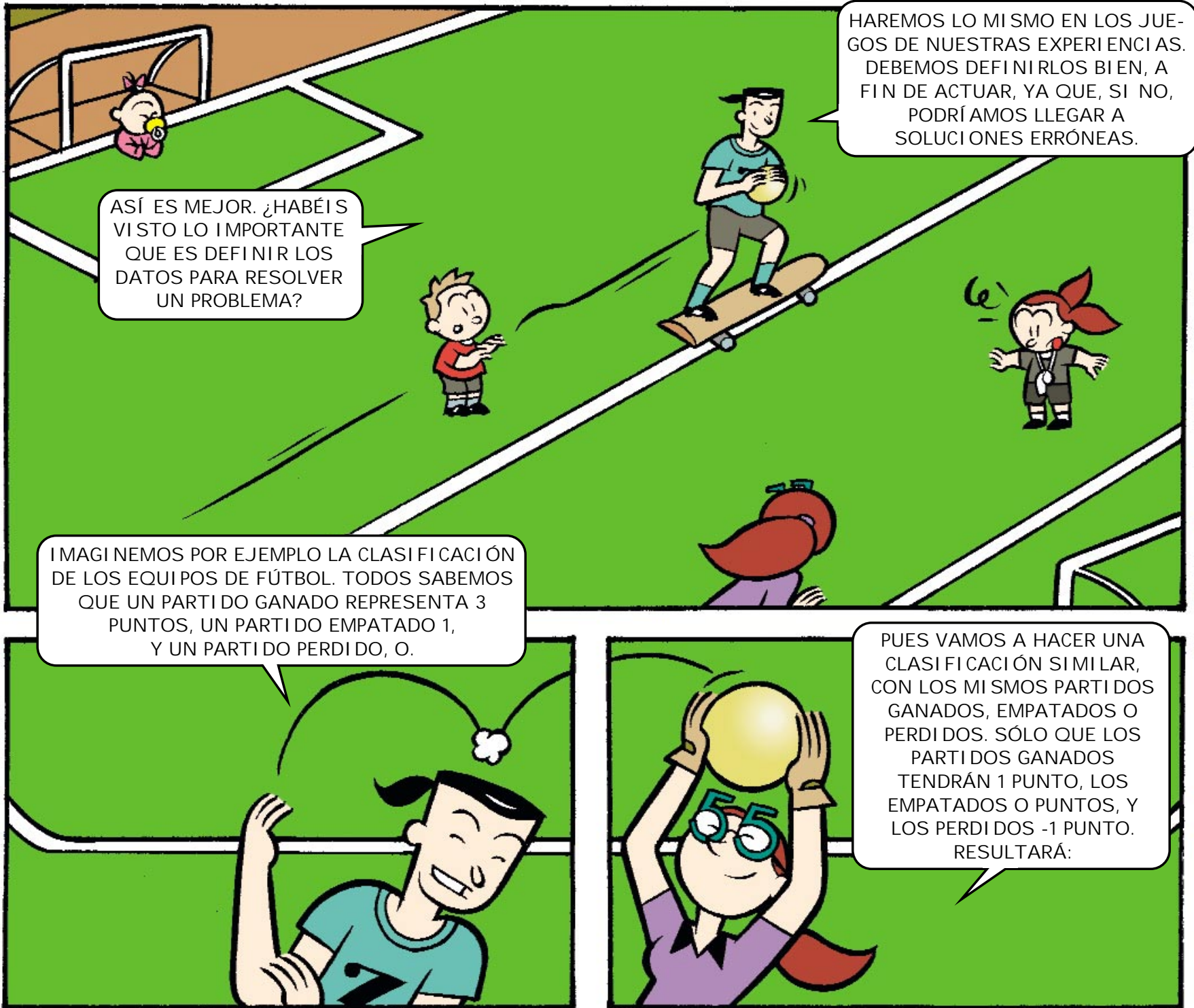
...EL OTRO DÍA IBA YO POR LA CALLE CUANDO ME PUSIERON EL SIGUIENTE PROBLEMA: EL PRODUCTO DE LAS EDADES DE 4 HERMANOS ES 36, Y SU SUMA ES UN NÚMERO DE LA OTRA ACERA. ¿CUÁLES SON SUS EDADES?

¡UM!... ME FALTA UN DATO



¡AH! ¡SE ME HA OLVIDADO! TAMBIÉN ME DIJERON QUE LA HERMANA MAYOR VA SACANDO LOS CURSOS DE PRIMARIA CON APROVECHAMIENTO SUFICIENTE.





Experimentos

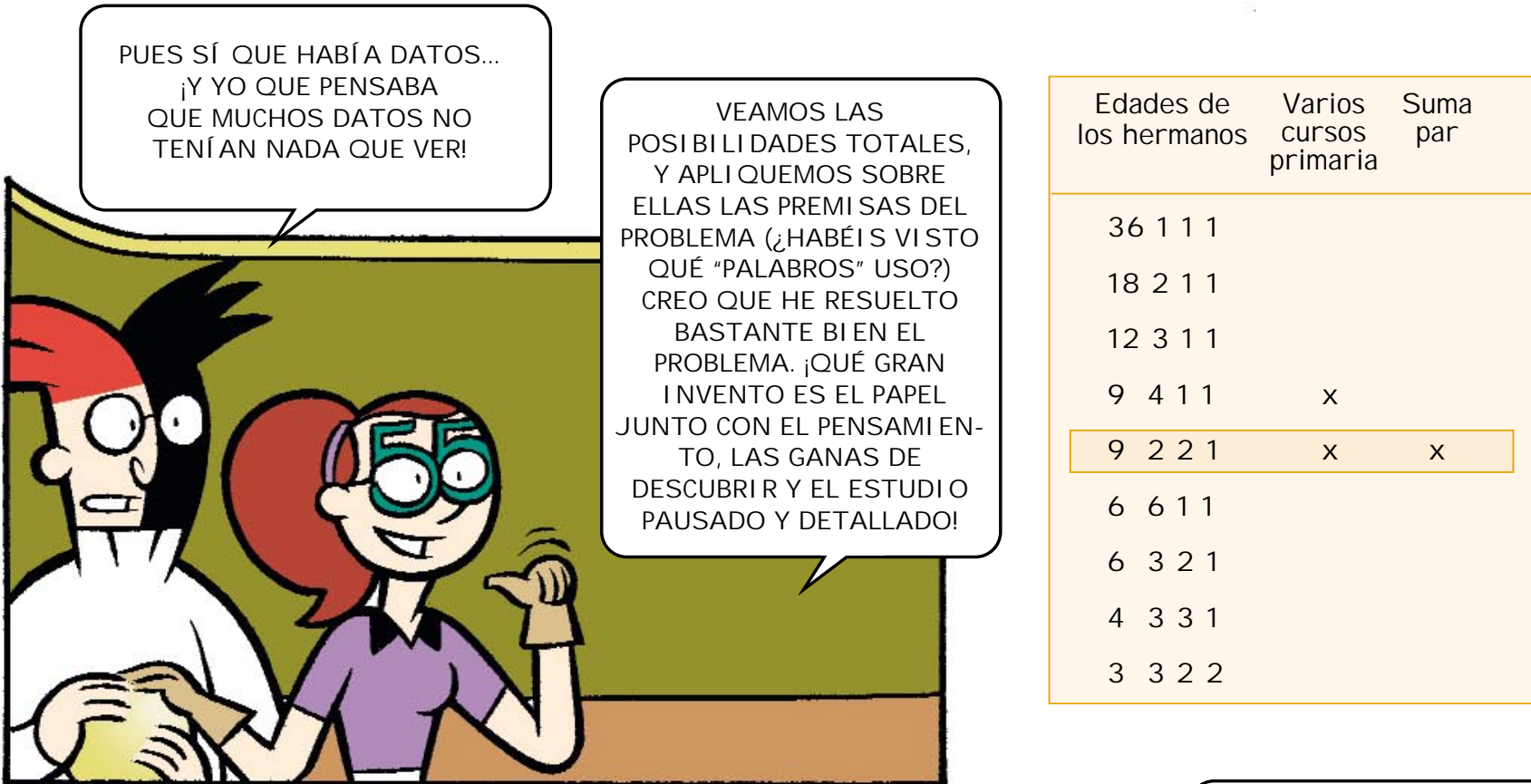
	J	G	E	P	GF	GC	P	G	P	TOTAL
1.DEPORTIVO	23	13	4	6	42	30	43	13	-6	7
2.Zaragoza	23	10	9	4	40	24	39	10	-4	6
3.Barcelona	23	11	5	7	43	29	38	11	-7	5
4.Celta	23	11	5	10	31	29	35	11	-10	1
5.Alavés	23	10	5	8	26	25	35	10	-8	2
6.Ath.Bilbao	23	9	8	6	34	34	35	9	-6	3
7.Valencia	23	9	6	8	32	25	33	9	-8	1
8.Real Madrid	22	8	9	5	38	37	33	8	-5	3
9.Rayo Vallecano	23	10	3	10	32	32	33	10	-10	0
10.REAL MALLORCA	23	9	5	9	31	31	32	9	-9	0
11.Numancia	23	8	7	8	32	36	31	8	-8	0
12.Málaga	23	7	8	8	33	32	29	7	-8	-1
13.At.Madrid	23	8	5	10	36	37	29	8	-10	-2
14.Español	23	7	7	9	33	34	28	7	-9	-2
15.Valladolid	22	7	7	8	22	25	28	7	-8	-1
16.Betis	23	8	3	12	21	37	27	8	-12	-4
17.Racing	23	6	8	9	35	34	26	6	-9	-3
18.Real Sociedad	23	5	10	8	25	29	25	5	-8	-3
19.Real Oviedo	23	6	7	10	24	38	25	6	-10	-4
20.Sevilla	23	4	8	11	24	36	20	4	-11	-7

← CLASIFICACIÓN ACTUAL → ← PROPUESTA →











CASOS POSIBLES

PRÁXEDES	10	?	H H H H H H H H M M M M M M M
AMOR	8	?	H H H H M M M M H H H M M M
MONSERRAT	5	?	H H M M H H M M H H M M H M M
REYES	2	?	H M H M H M H M H M M H M





Experimentos



VISTA LA TABLA TENDREMOS:

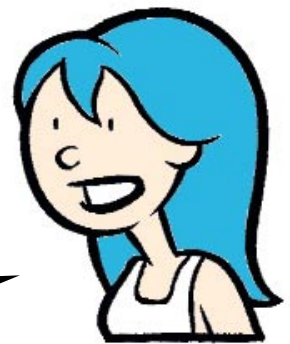
- |                                     |                     |
|-------------------------------------|---------------------|
| A. 1 POSIBILIDAD/ES ENTRE 16 DE SER | 4 CHICOS.           |
| B. 4 POSIBILIDAD/ES ENTRE 16 DE SER | 3 CHICOS Y 1 CHICA  |
| C. 6 POSIBILIDAD/ES ENTRE 16 DE SER | 2 CHICOS Y 2 CHICAS |
| D. 4 POSIBILIDAD/ES ENTRE 16 DE SER | 1 CHICO Y 3 CHICAS  |
| E. 1 POSIBILIDAD/ES ENTRE 16 DE SER | 4 CHICAS            |



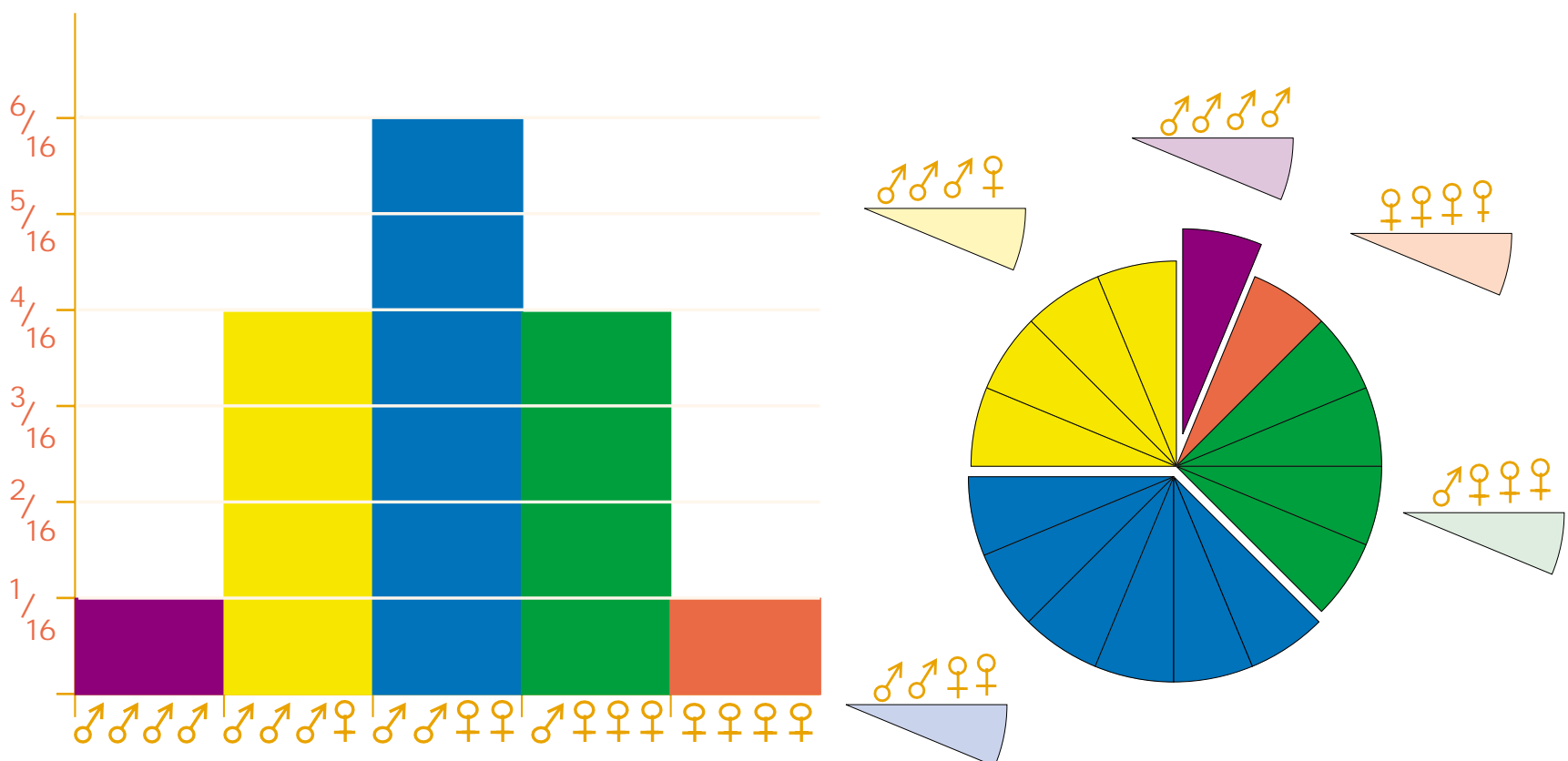
HAREMOS LO MISMO EN LOS JUEGOS DE NUESTRAS EXPERIENCIAS. DEBEMOS DEFINIRLOS BIEN, A FIN DE ACTUAR, YA QUE, SI NO, PODRÍAMOS LLEGAR A SOLUCIONES ERRÓNEAS.



O SEA QUE YO CONTESTARÉ QUE SON DOS CHICOS Y DOS CHICAS, PUES ASÍ TENGO MÁS PROBABILIDADES DE ACERTAR.

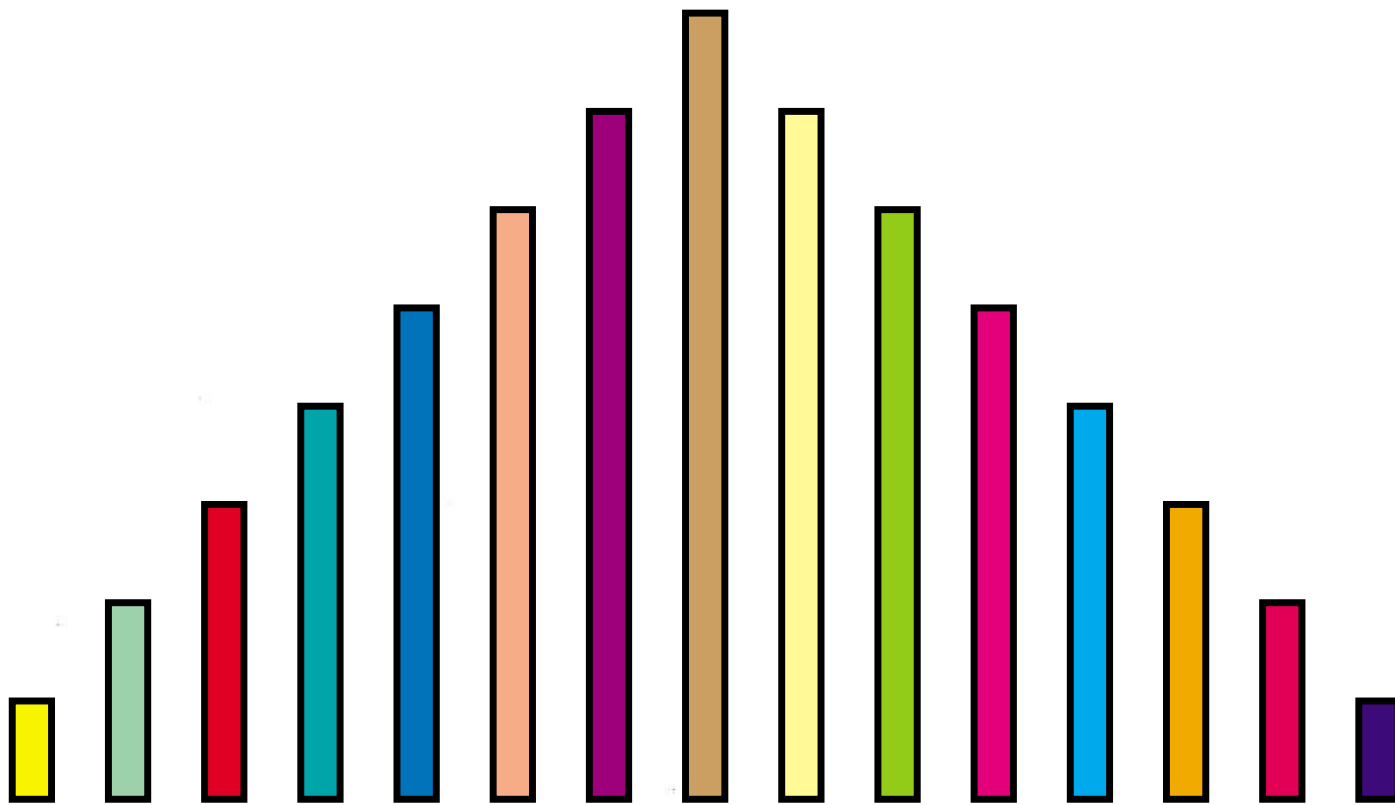


ESTOY PENSANDO QUE ESTO PODRÍA DAR ALGUNAS GRÁFICAS INTERESANTES...





¡UY! ESTA GRÁFICA ME RECUERDA OTRA QUE HE VISTO EN UN LIBRO: LLAMADA "GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN BINOMIAL"



# CAPÍTULO 5

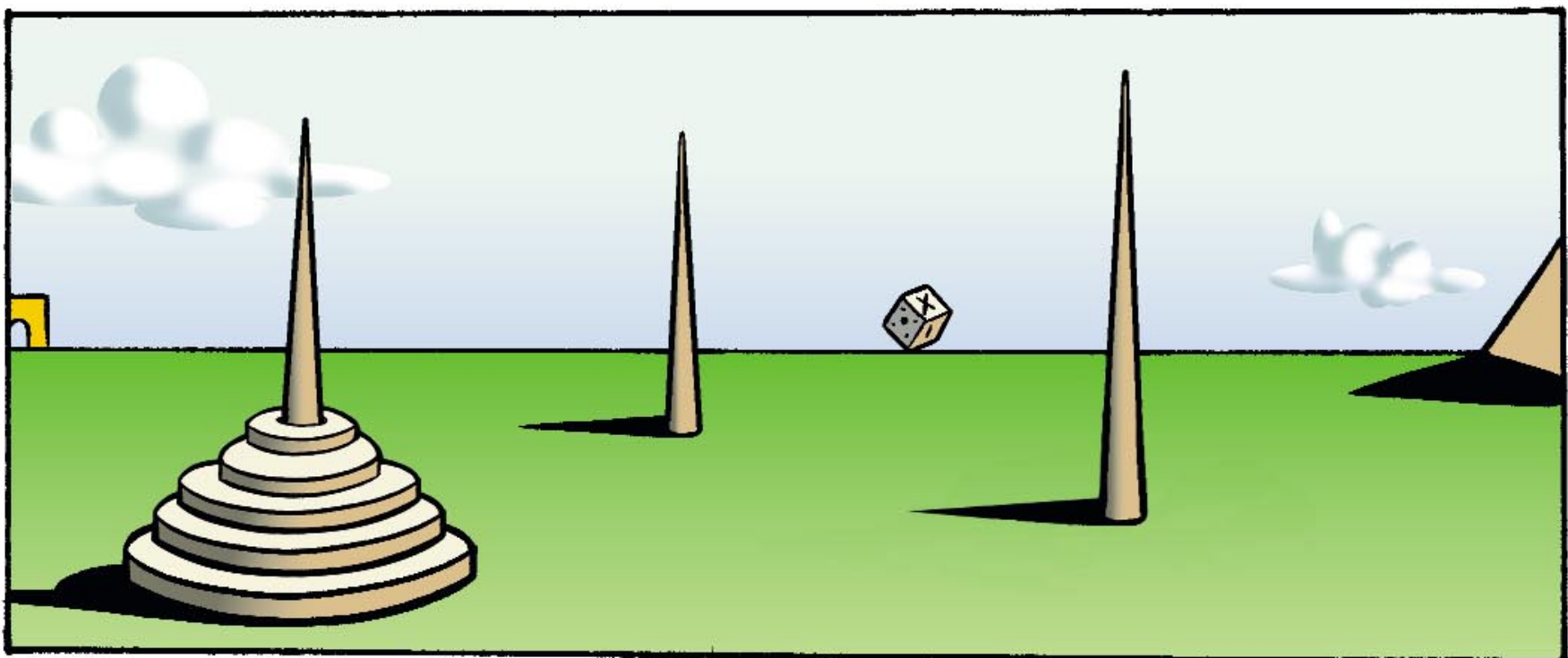


## JAKOB BERNOULLI

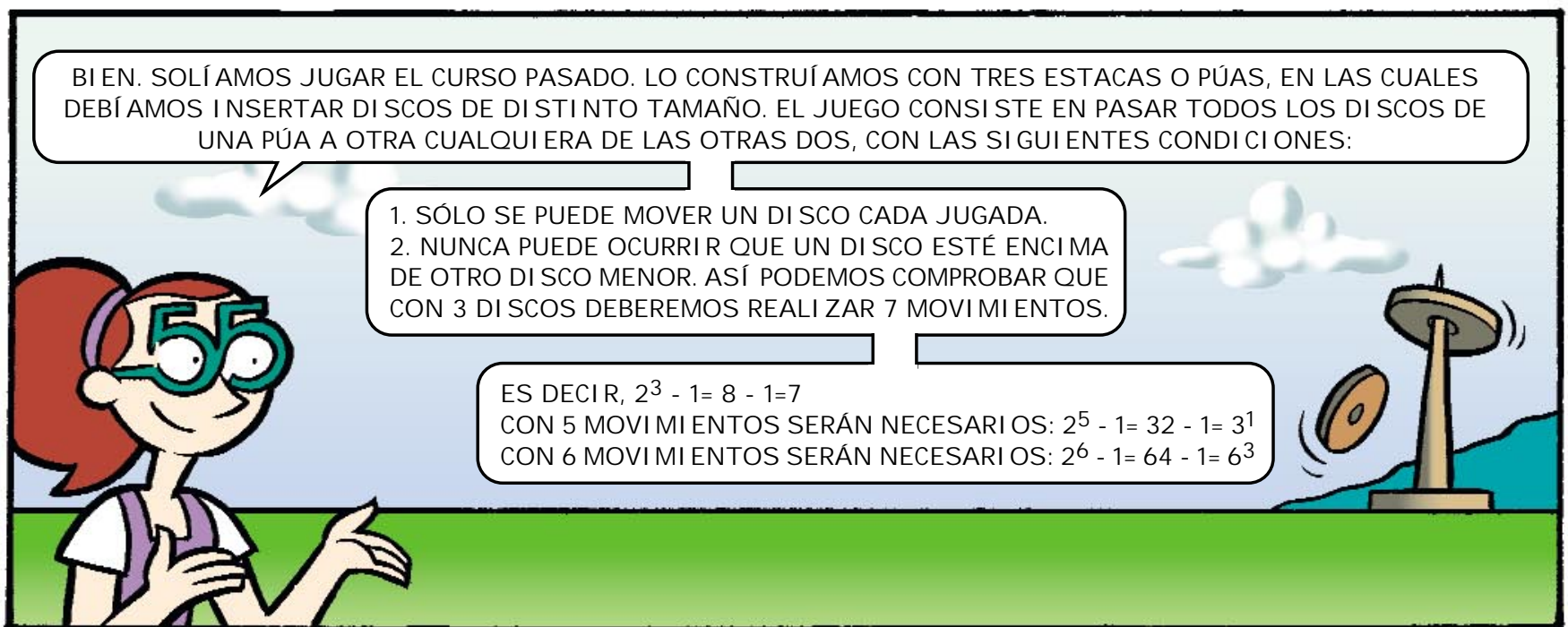
Matemático francés ( 1601 - 1665 ).

Miembro de una familia de grandes científicos, ( Jacob, Daniel, Nicolás ), entre sus grandes trabajos se puede destacar *el arte de pronosticar* (póstumo) y una ley de los grandes números.









Experimentos

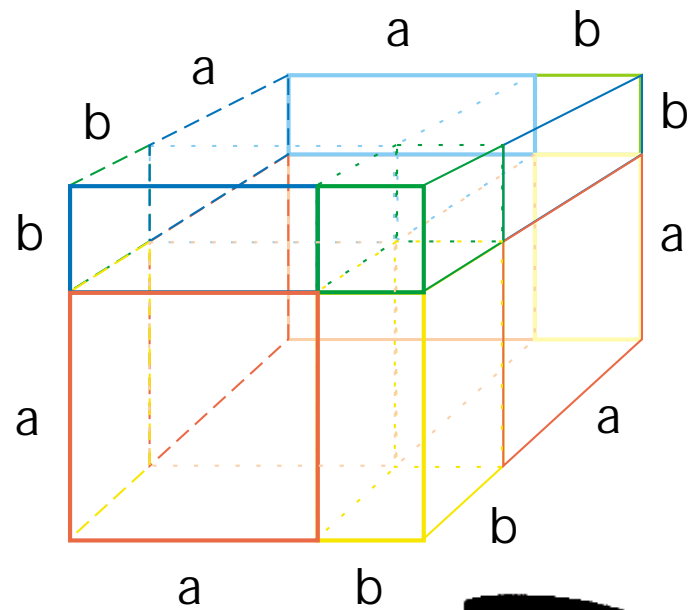
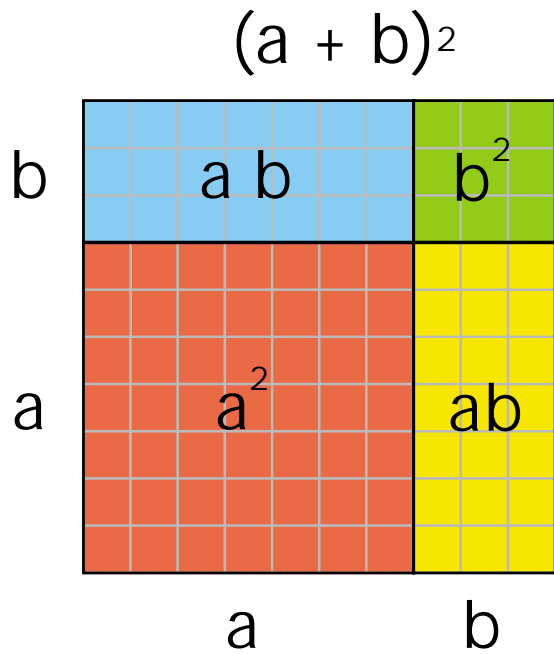


GAUSS. DE OTRA FORMA, ES LA SUMA DE DOS TÉRMINOS. EL CASO MÁS SENCILLO SERÍA  $(a + b)$ . COMO AHORA SE TRATA DE POTENCIAS DE BINOMIO, TENDREMOS QUE CALCULAR:

$$(a + b) \times (a + b) = (a + b)^2$$

$$(a + b) \times (a + b) \times (a + b) = (a + b)^3$$

PERO COMO HACERLO MULTIPLICANDO, YA LO HEMOS VISTO EN CLASE, PODRÍAMOS PREPARAR UNOS DI BUJOS PARA VERLO. ¿SABRÍAS DI BUJARLO, GRÁFICA?



EN EL PRIMERO, HE TOMADO UN CUADRADO, DE LADO  $(a + b)$ . ASÍ, EL ÁREA SERÁ EL LADO AL CUADRADO, ESTO ES:  $(a + b)^2$ . VERÉIS QUE RESULTA:  $a^2 + a \times b + a \times b + b^2 = a^2 + 2ab + b^2$ . PARA LA POTENCIA DE 3, HE DI BUJADO UN HEXAEDRO...



UN CUBO DE LADO  $a + b$ , QUE, DESCOMPUESTO, DA: 2 CUBOS  $a^3$  Y  $b^3$ , 3 PARALELEPÍPEDOS  $a \times a \times b$ , Y OTROS 3 DE  $a \times b \times b$ .

PERO COMO LAS 3 DIMENSIONES SON MÁS DIFÍCILES DE DI BUJAR, TAMBIÉN LO HE HECHO EN EL PLANO DE LA MANERA SIGUIENTE:

HE TOMADO UN RECTÁNGULO, DE TAL FORMA QUE UN LADO SEA  $a + b$ , Y EL OTRO SEA  $(a + b)^2$ , CUYO RESULTADO YA HEMOS DESCUBIERTO ANTES...

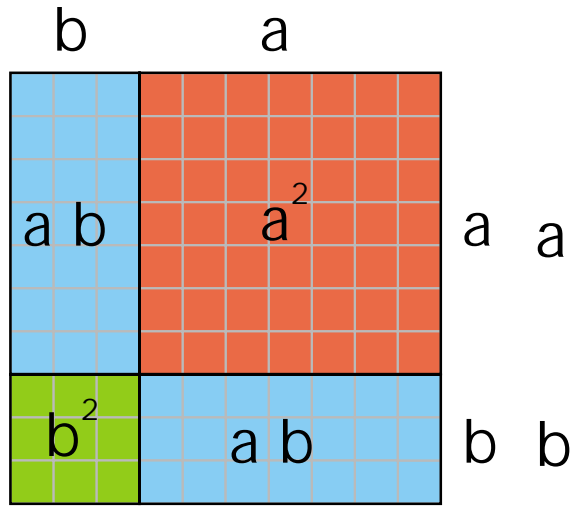


DESPACIO, QUE ESTOY COMPUTANDO "PARALELEPÍPEDOS"...

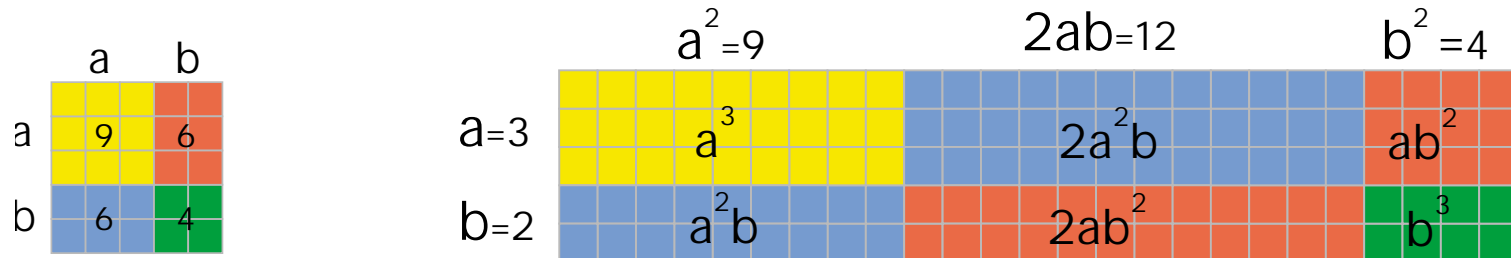
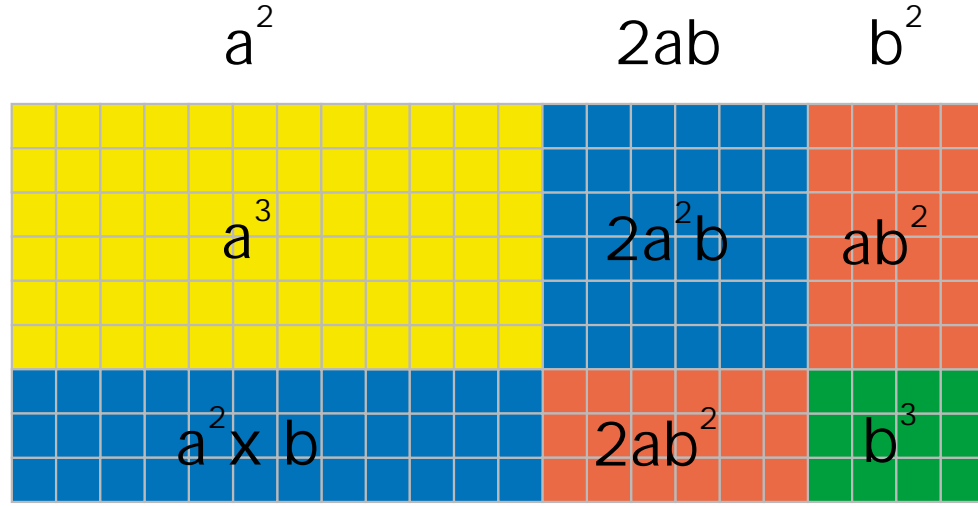




$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$



$$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$



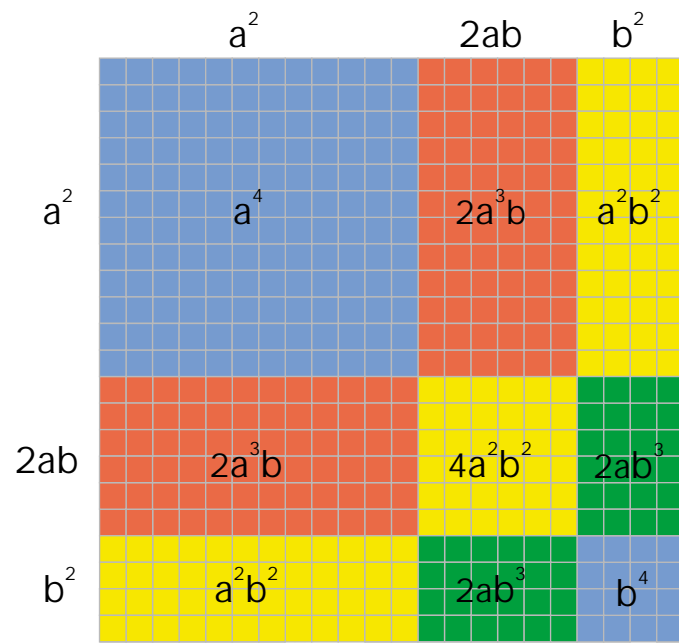
$a^2 = 9$
$2ab = 12$
$b^2 = 4$
$(2+3)^2 = 5^2 = 5 \times 5 = 25$

$a^3 = 27$
$3a^2b = 54$
$3ab^2 = 36$
$b^3 = 8$
$(2+3)^3 = 5^3 = 5 \times 5 \times 5 = 125$

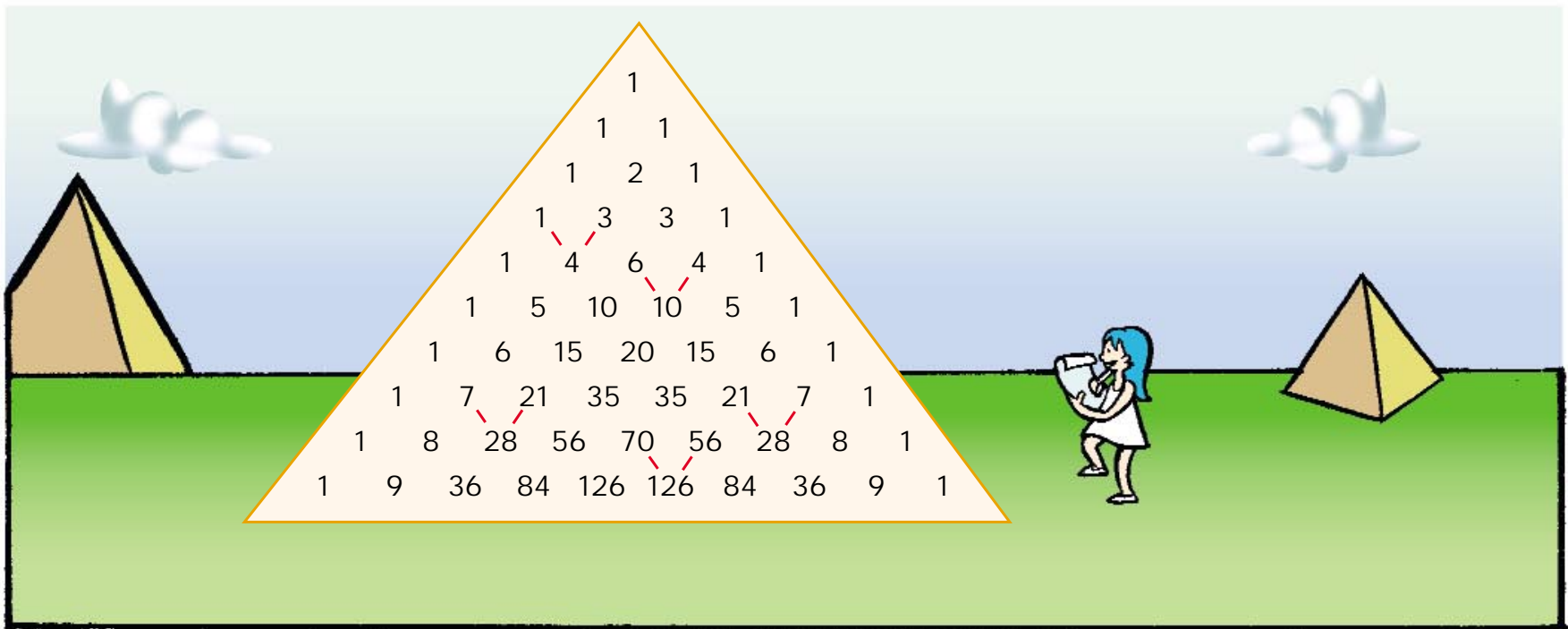
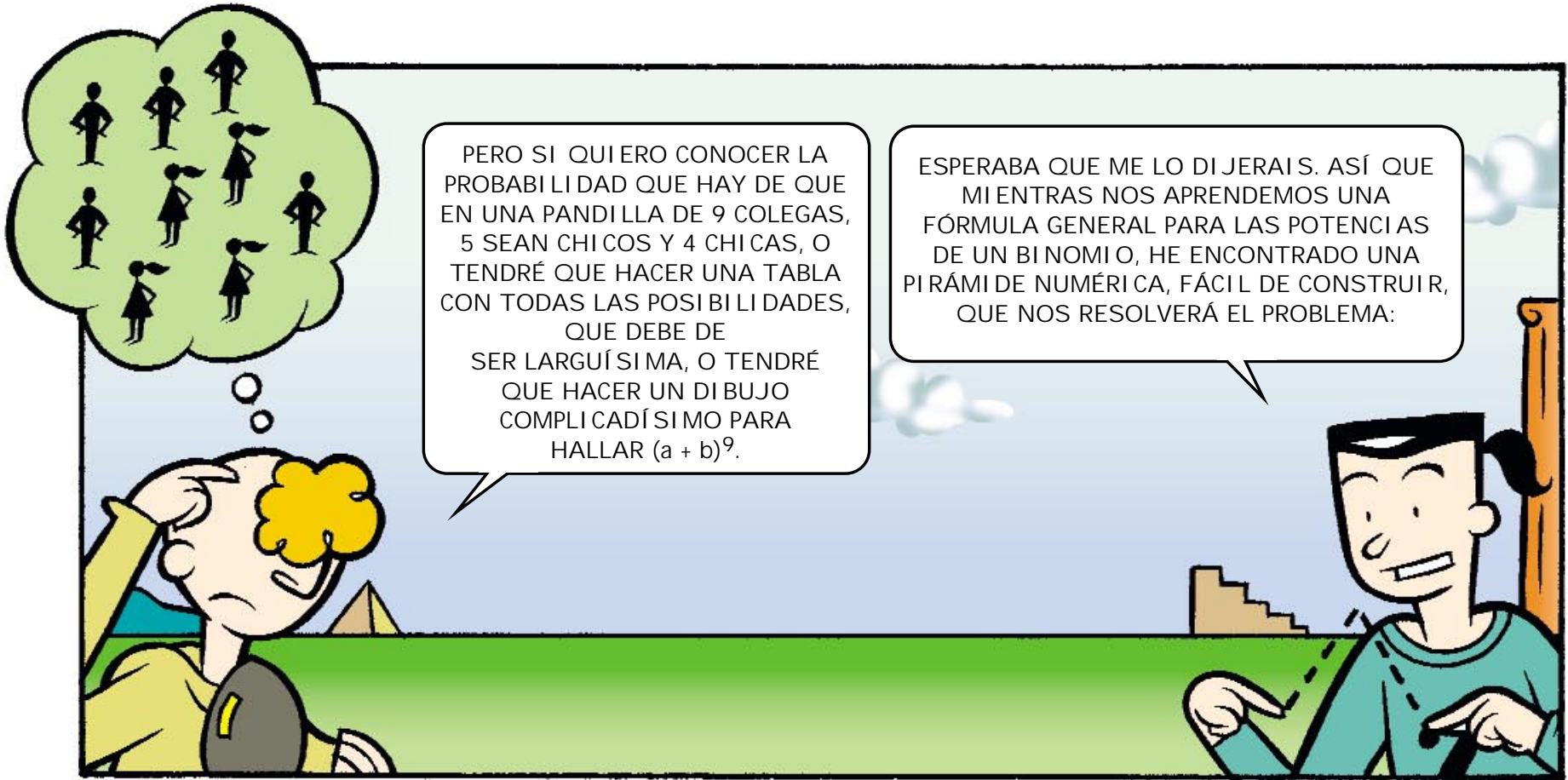


Experimentos

$$a^4 + 4a^3b + 6a^2b^2 + 4ab^3 + b^4$$



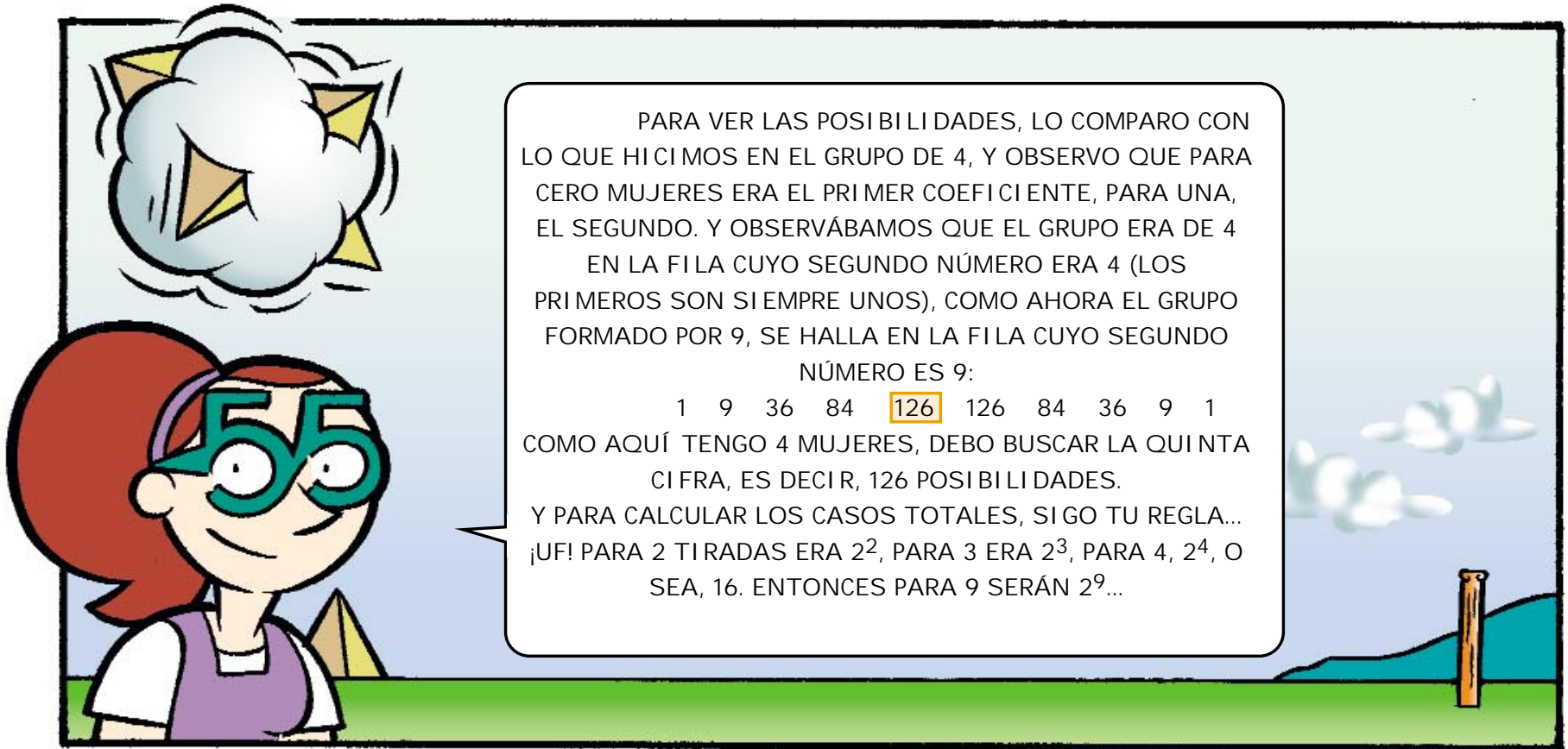




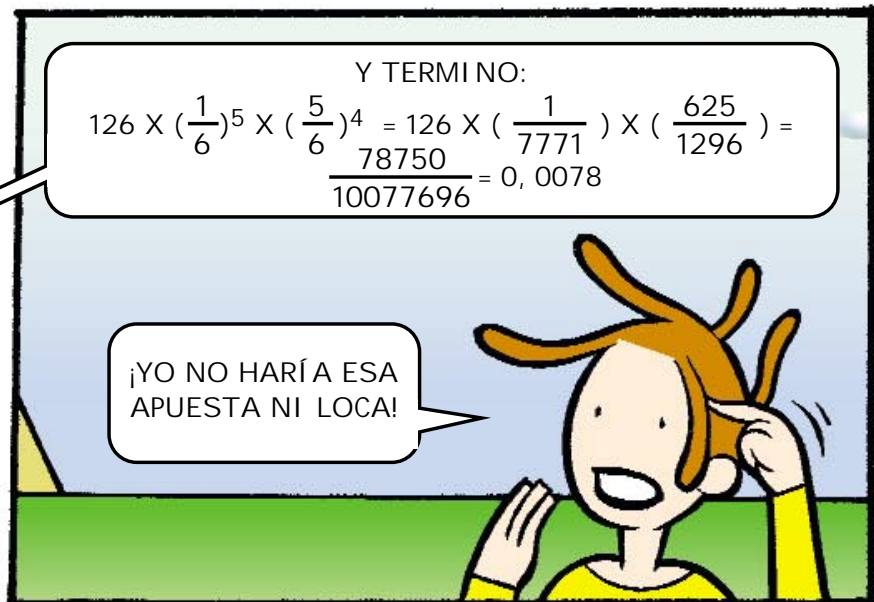
¡SEGURO QUE YA LO HABÉIS DESCUBIERTO! SALVO LOS UNOS DE LOS LATERALES QUE SI EMPRE SE PONEN, LOS DEMÁS NÚMEROS SE OBTIENEN, CADA UNO, SUMANDO LOS DOS GUARISMOS QUE TIENE POR ENCIMA DE ÉL.











## CAPÍTULO 6



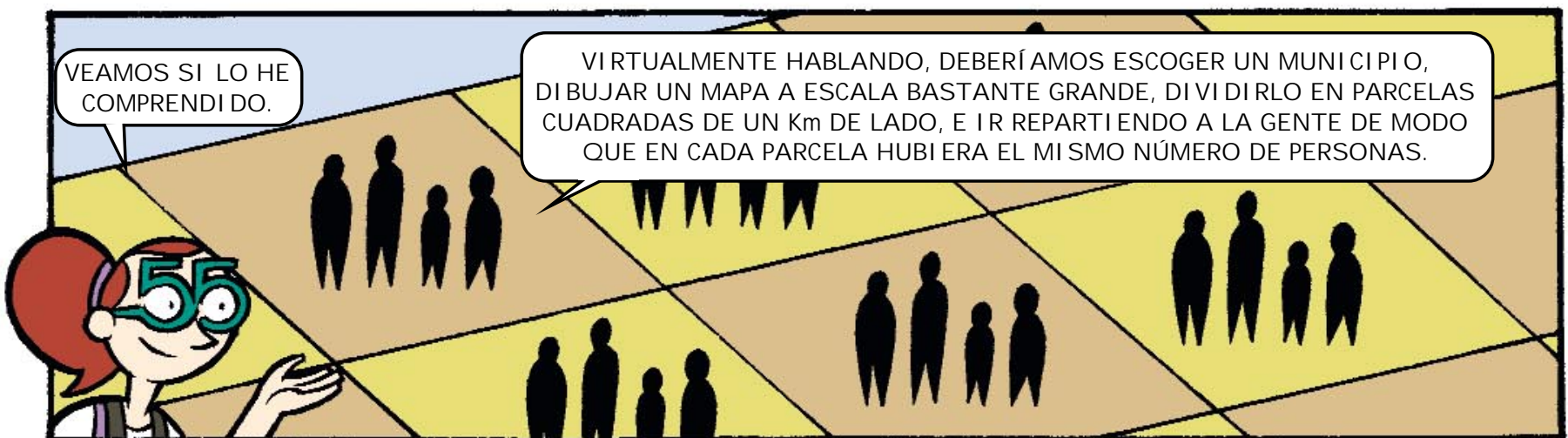
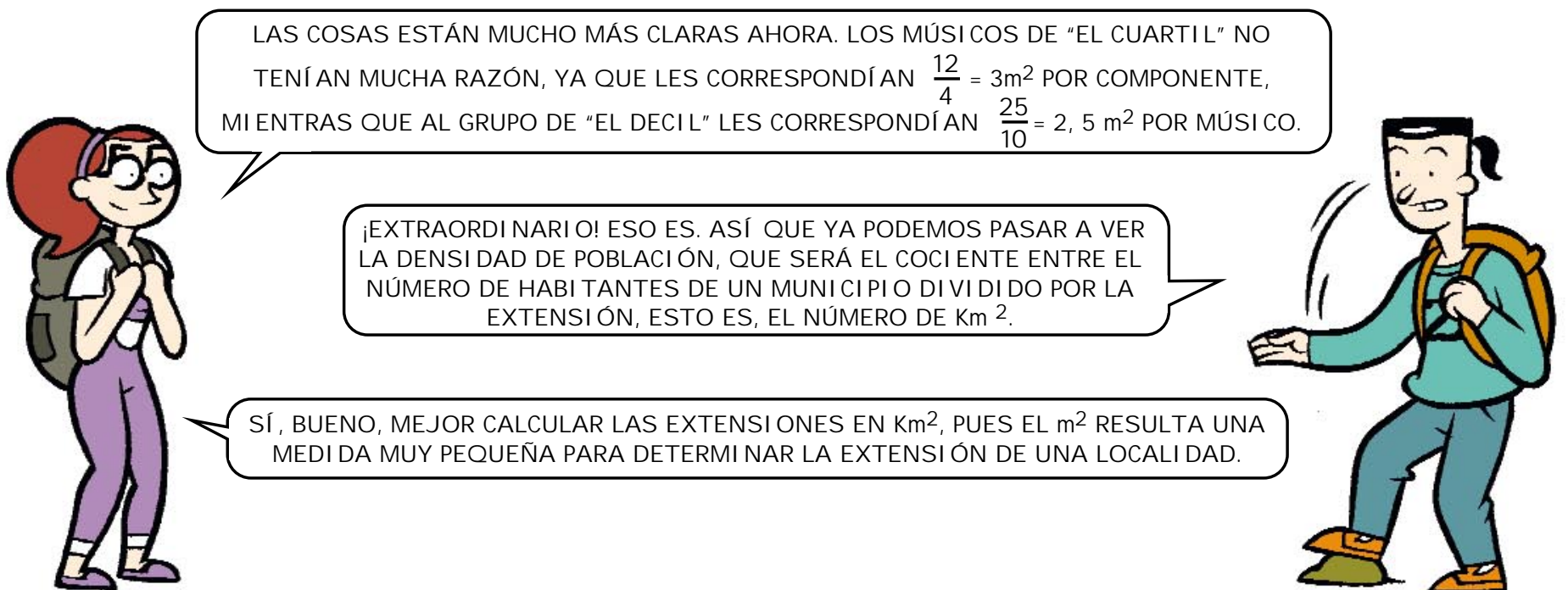
**CHARLES DODGSON**

Conocido por el gran público como LEWIS CARROLL, matemático inglés ( 1832 - 1898 ) autor de "Alicia en el país de las maravillas", "Alicia a través del espejo". Sus relatos tienen conexión con la teoría de juegos, y en ciertos casos pueden tomarse como base en aplicaciones estadísticas.









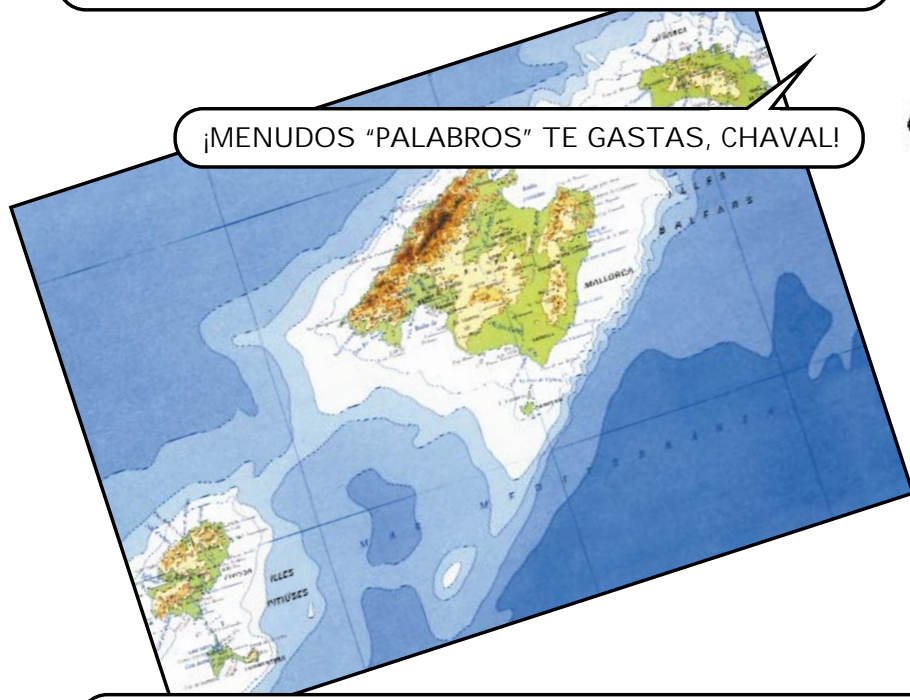




YA, PERO ESTAMOS HABLANDO DE UNA MEDIDA MATEMÁTICA, DE UN RATIO, DE UN COCIENTE, DE UNA RAZÓN, NO DE UNA MEDIDA CARPINTERA... QUIERO DECIR QUE NO TENEMOS QUE ASERRAR A NADIE...



¡MENUDOS "PALABROS" TE GASTAS, CHAVAL!



NO TE PREOCUPES. ESAS PALABRAS SIGNIFICAN LO MISMO, QUEDAN BIEN SI NO QUIERES REPETIRTE.

EN POCAS PALABRAS, DEBEMOS TENER EN CUENTA EL NÚMERO DE HABITANTES DE MI PUEBLO (TODO EL MUNICIPIO) Y DIVIDIRLO POR SU EXTENSIÓN.



ESTOY PENSANDO QUE MENOS MAL QUE TENEMOS QUE CALCULAR LA DENSIDAD DE POBLACIÓN DE BALEARES, Y NO LA DE HONG-KONG. PUES COMO ALLÍ HAY SÓLO UNOS POCOS Km<sup>2</sup>, TENDRÍAMOS QUE PONER A LAS PERSONAS FORMANDO PIRÁMIDES PARA QUE CUPIERAN.

¡ESTO MEJORA, ACERTIJO!

BUENO, EH... HUMM...





EMPECEMOS CALCULANDO:

LA DENSIDAD DE POBLACIÓN DE BALEARES:

$$\frac{796.483}{5.012,6} = 158, 896 \text{ HAB/Km}^2$$

LA DENSIDAD DE POBLACIÓN DE FORMENTERA:

$$\frac{5.859}{83,20} = \dots\dots\dots$$

LA DENSIDAD DE POBLACIÓN DE IBIZA:

$$\frac{8.444}{572,6} = \dots\dots\dots$$

LA DENSIDAD DE POBLACIÓN DE MALLORCA:

$$\frac{\dots\dots\dots}{3.640} = \dots\dots\dots$$

LA DENSIDAD DE POBLACIÓN DE MENORCA:

$$\frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} = 96,466 \text{ HAB/Km}^2$$



## Capítulo 6 - CHARLES DODGSON

MUNICIPIO	Habitantes	Extensión	Densidad de Población.
Baleares	796483	5012,60	158,896 Hab./Km <sup>2</sup> .
Alaró	3834	45,70	Hab./Km <sup>2</sup> .
Alcúdia	10581	60,00	Hab./Km <sup>2</sup> .
Algaida	3542	89,80	Hab./Km <sup>2</sup> .
Andratx	8333	81,50	Hab./Km <sup>2</sup> .
Artà	5936	139,80	Hab./Km <sup>2</sup> .
Banyalbufar	503	18,10	Hab./Km <sup>2</sup> .
Binissalem	5019	29,80	Hab./Km <sup>2</sup> .
Búger	951	8,30	Hab./Km <sup>2</sup> .
Bunyola	4338	84,70	Hab./Km <sup>2</sup> .
Calvià	32587	145,00	Hab./Km <sup>2</sup> .
Campanet	2277	34,70	Hab./Km <sup>2</sup> .
Campos	6944	149,70	Hab./Km <sup>2</sup> .
Capdepera	6752	54,90	Hab./Km <sup>2</sup> .
Consell	2210	13,70	Hab./Km <sup>2</sup> .
Costitx	849	15,40	Hab./Km <sup>2</sup> .
Deià	625	15,20	Hab./Km <sup>2</sup> .
Escorca	275	139,40	Hab./Km <sup>2</sup> .
Esporles	3811	35,30	Hab./Km <sup>2</sup> .
Estellencs	338	13,40	Hab./Km <sup>2</sup> .
Felanitx	14600	169,80	Hab./Km <sup>2</sup> .
Fornalutx	580	19,50	Hab./Km <sup>2</sup> .
Inca	21103	58,30	Hab./Km <sup>2</sup> .
Lloret de Vistalegre	837	17,40	Hab./Km <sup>2</sup> .
Lloseta	4529	12,10	Hab./Km <sup>2</sup> .
Llubí	1893	34,90	Hab./Km <sup>2</sup> .
Llucmajor	21771	327,30	Hab./Km <sup>2</sup> .
Manacor	30177	260,30	Hab./Km <sup>2</sup> .
Mancor de la Vall	936	19,90	Hab./Km <sup>2</sup> .
Maria de la Salut	1733	30,50	Hab./Km <sup>2</sup> .
Marratxí	18084	54,20	Hab./Km <sup>2</sup> .
Montuiri	2235	41,10	Hab./Km <sup>2</sup> .
Muro	6028	58,60	Hab./Km <sup>2</sup> .
Palma	319181	208,60	Hab./Km <sup>2</sup> .
Petra	2571	69,90	Hab./Km <sup>2</sup> .
Pollença	13450	151,70	Hab./Km <sup>2</sup> .
Porreres	4226	86,90	Hab./Km <sup>2</sup> .
sa Pobla	10064	48,60	Hab./Km <sup>2</sup> .
Puigpunyent	1163	42,30	Hab./Km <sup>2</sup> .

## Capítulo 6 - CHARLES DODGSON

Sencelles	1969	52,90	Hab./Km <sup>2</sup> .
Sant Joan	1662	38,50	Hab./Km <sup>2</sup> .
Sant Llorenç	5594	82,10	Hab./Km <sup>2</sup> .
Santa Eugènia	1114	20,30	Hab./Km <sup>2</sup> .
Sta Margalida	7107	86,50	Hab./Km <sup>2</sup> .
Sta Maria del Camí	4558	37,60	Hab./Km <sup>2</sup> .
Santanyí	7974	124,90	Hab./Km <sup>2</sup> .
Selva	2918	48,70	Hab./Km <sup>2</sup> .
ses Salines	3240	39,10	Hab./Km <sup>2</sup> .
Sineu	2616	47,70	Hab./Km <sup>2</sup> .
Sóller	11207	42,80	Hab./Km <sup>2</sup> .
Son Servera	8065	42,60	Hab./Km <sup>2</sup> .
Valldemossa	1599	42,90	Hab./Km <sup>2</sup> .
Vilafranca de Bonany	2249	24,00	Hab./Km <sup>2</sup> .
Ariany	772	23,90	Hab./Km <sup>2</sup> .
MALLORCA	637510	3640,80	Hab./Km <sup>2</sup> .

Alaior	7046	109,90	Hab./Km <sup>2</sup> .
Ciutadella	21785	186,30	Hab./Km <sup>2</sup> .
Ferreries	3921	66,10	Hab./Km <sup>2</sup> .
Maó	22358	117,20	Hab./Km <sup>2</sup> .
es Mercadal	2723	158,00	Hab./Km <sup>2</sup> .
Sant Lluís	4106	34,80	Hab./Km <sup>2</sup> .
es Castell	6005	11,70	Hab./Km <sup>2</sup> .
es Migjorn Gran	1126	32,00	Hab./Km <sup>2</sup> .
MENORCA	69070	716,00	96,466 Hab./Km <sup>2</sup> .

Formentera	5859	83,20	Hab./Km <sup>2</sup> .
------------	------	-------	------------------------

Eivissa	31582	11,10	Hab./Km <sup>2</sup> .
St Antoni de Portmany	14849	126,80	Hab./Km <sup>2</sup> .
Sant Josep	13364	159,40	Hab./Km <sup>2</sup> .
St Joan de Labritja	3943	121,70	Hab./Km <sup>2</sup> .
Santa Eulària des Riu	20306	153,60	Hab./Km <sup>2</sup> .
EIVISSA	84044	572,60	Hab./Km <sup>2</sup> .



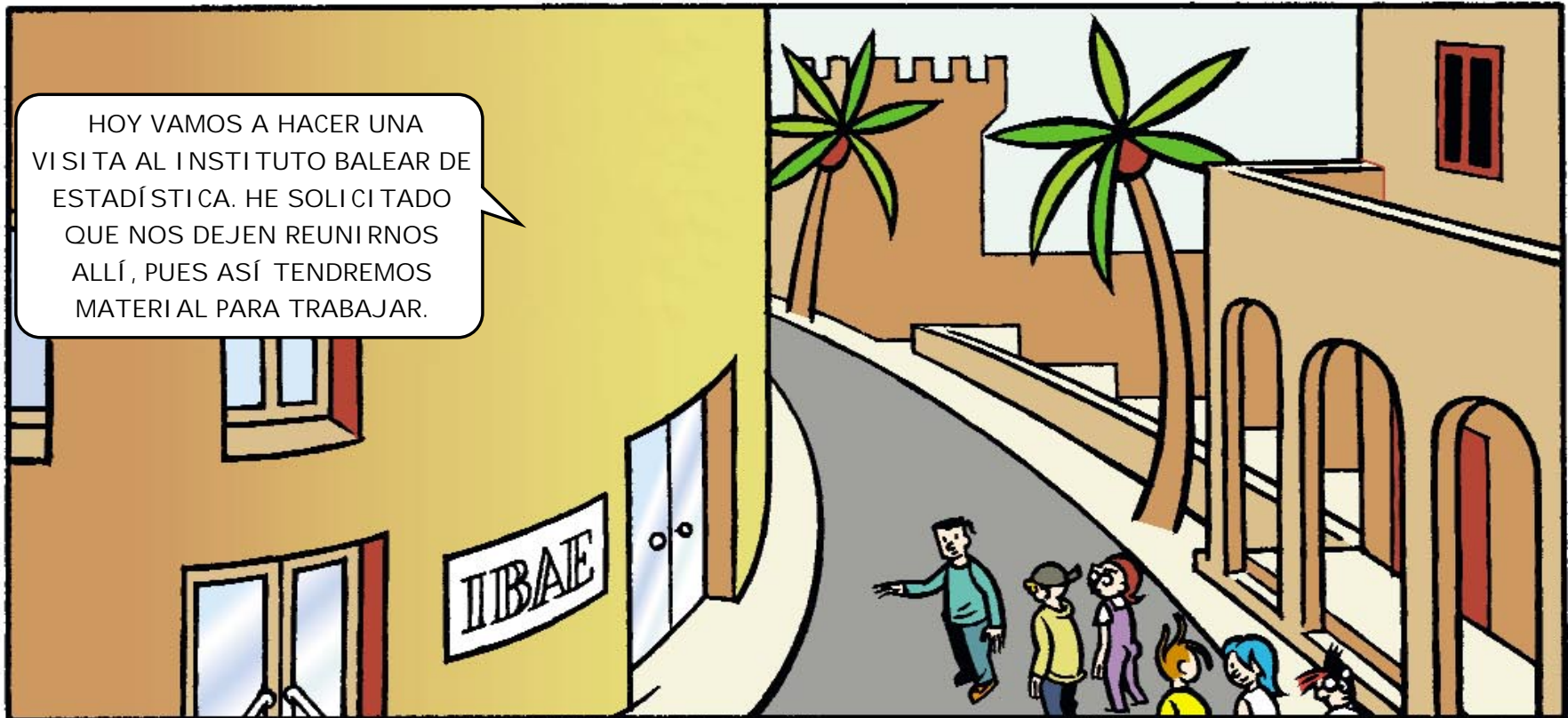
# CAPÍTULO 7



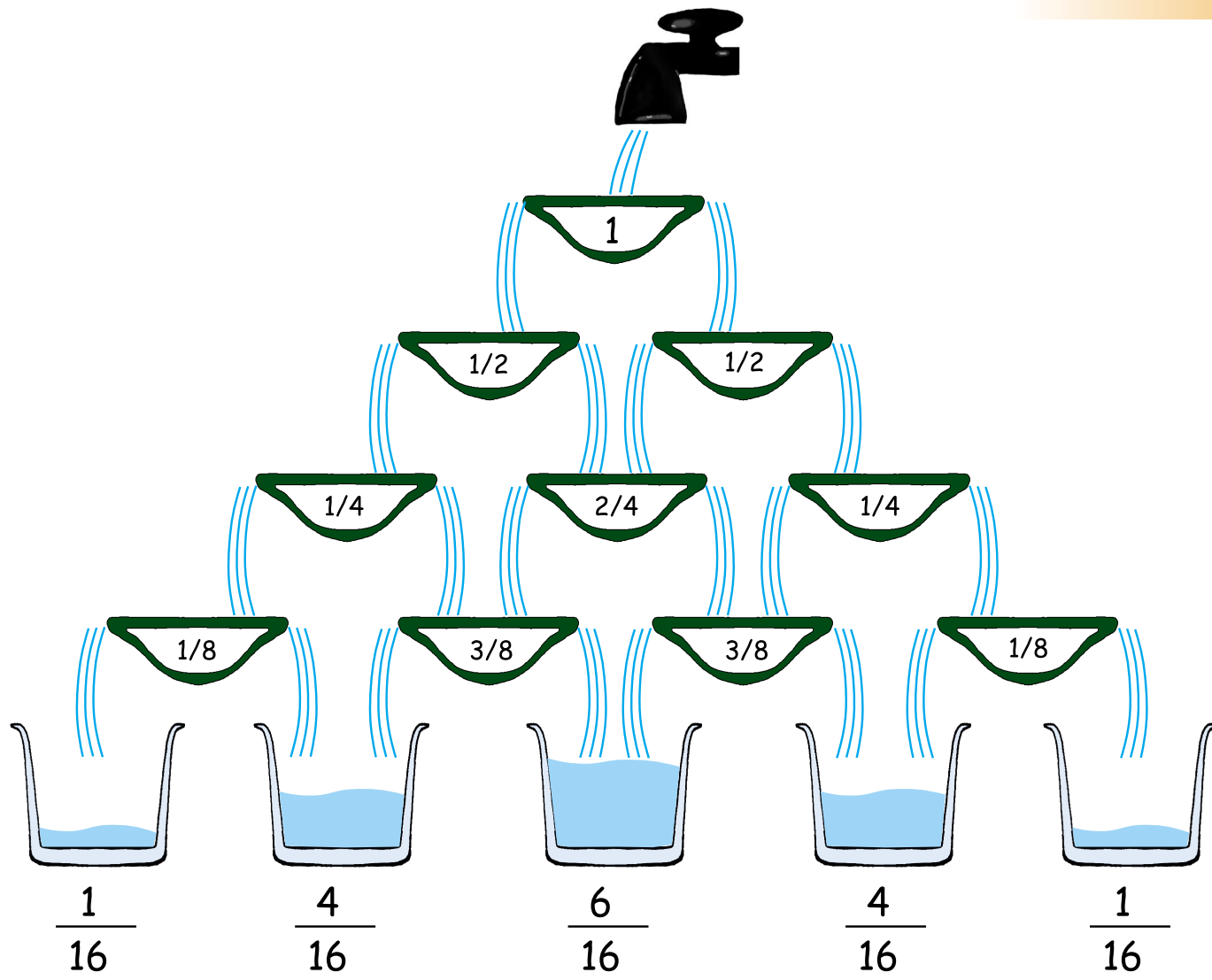
## WILLIAM SEALEY GOSSET

Estadístico británico ( 1876 - 1937 ).

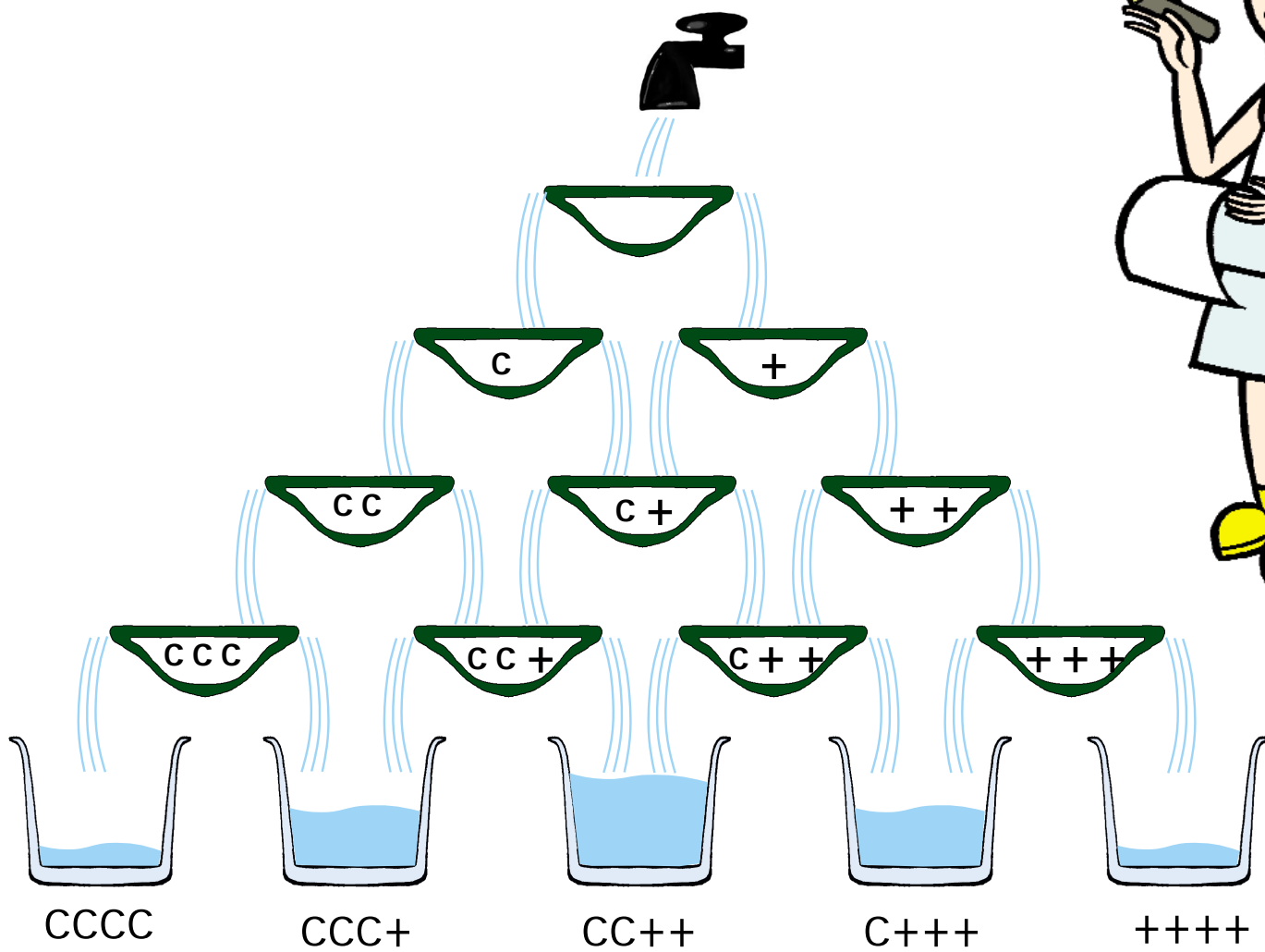
Químico de la fábrica Guinness con extraordinarios trabajos estadísticos sobre muestras pequeñas, no es conocido por su nombre sino por el seudónimo de Student ( Estudiante ) y así se conoce también la distribución "t" de Student.



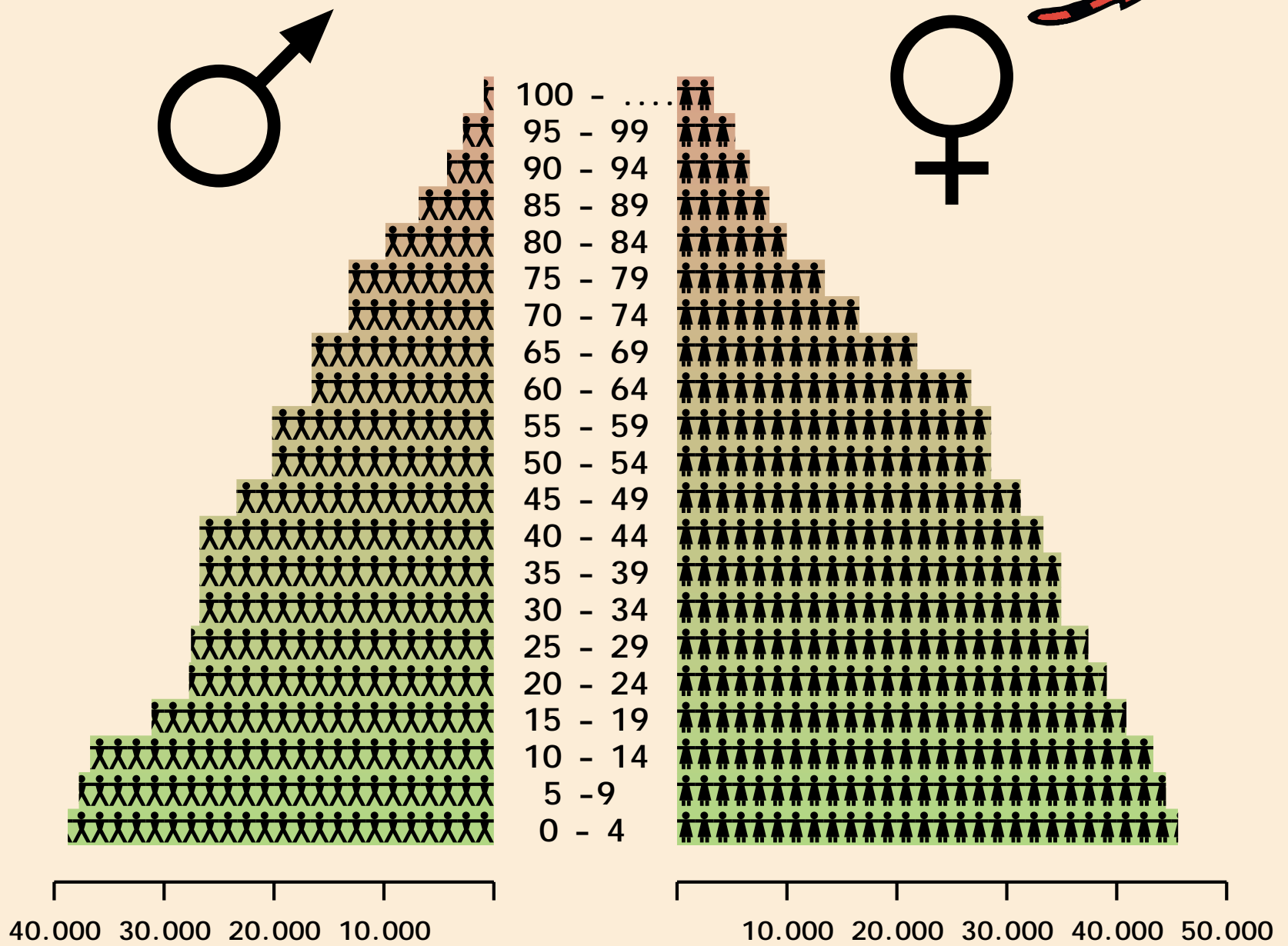




PODEMOS COPIARLO Y COMPARARLO CON EL DIBUJO QUE HE HECHO.



ESTO SE PONE INTERESANTE. FIJAOS EN ESTA GRÁFICA. DEBE DE TENER QUE VER ALGO CON LO QUE TRATÁBAMOS, PUES LA LLAMAN PI RÁMI DE DE POBLACI ÓN.











SÍ, PORQUE CON SUERTE TENDRÉIS QUE VENIR TODOS CUANDO ME DEN EL NOBEL.





iii BBRRRRUMM... !!!

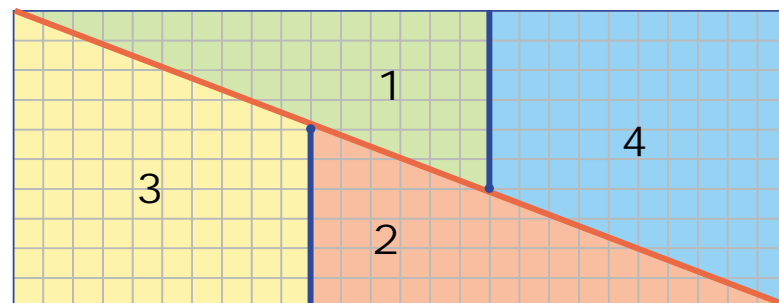
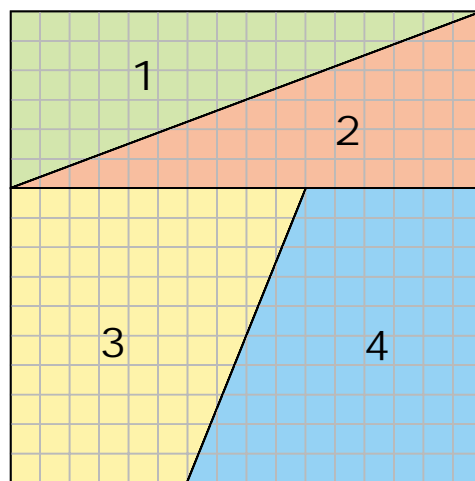


Experimentos



OS PONDRÉ UN EJEMPLO, QUE APARECE EN LOS LIBROS DE PARADOJAS Y CURIOSIDADES, QUE NOS LO DEMOSTRARÁ.

FIJAOS EN ESTOS DOS DIBUJOS:



Experimentos



ESTÁN COMPUESTOS POR LAS MISMAS FIGURAS, SÓLO QUE COLOCADAS EN DISTINTAS POSICIONES:  
DOS TRIÁNGULOS DE 16 X 6 CUADRÍCULAS.  
DOS TRAPECIOS RECTANGULARES DE BASES 6 Y 10, Y ALTURA 10.  
 POR LO TANTO, LAS ÁREAS DEL CUADRADO Y DEL RECTÁNGULO TENDRÁN QUE SER IGUALES.

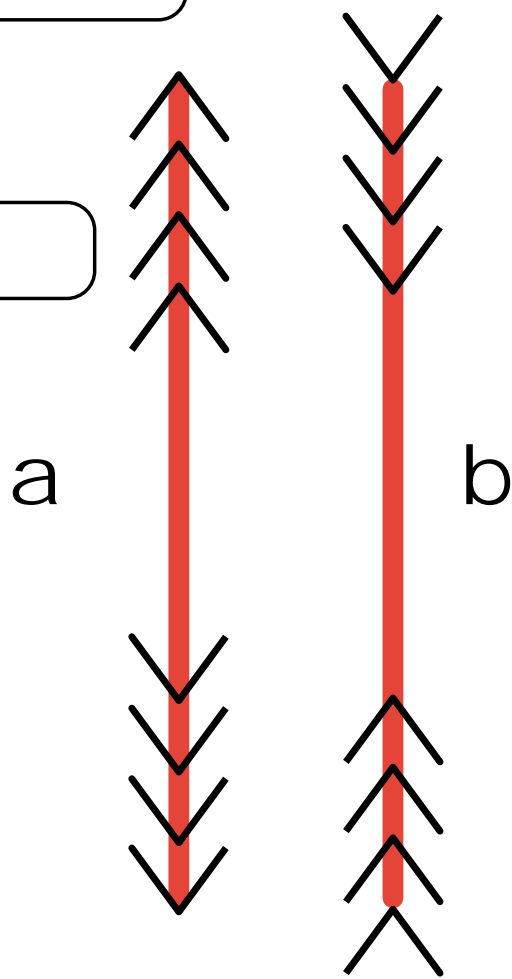
VEAMOS:  
 CUADRADO:  $16 \times 16 = 256$   
 RECTÁNGULO:  $26 \times 10 = 260$



DEBÍAN DAR LA MISMA ÁREA.

¡YA ESTAMOS...!

ANTES DE DAROS LA EXPLICACIÓN, DI BUJEMOS:



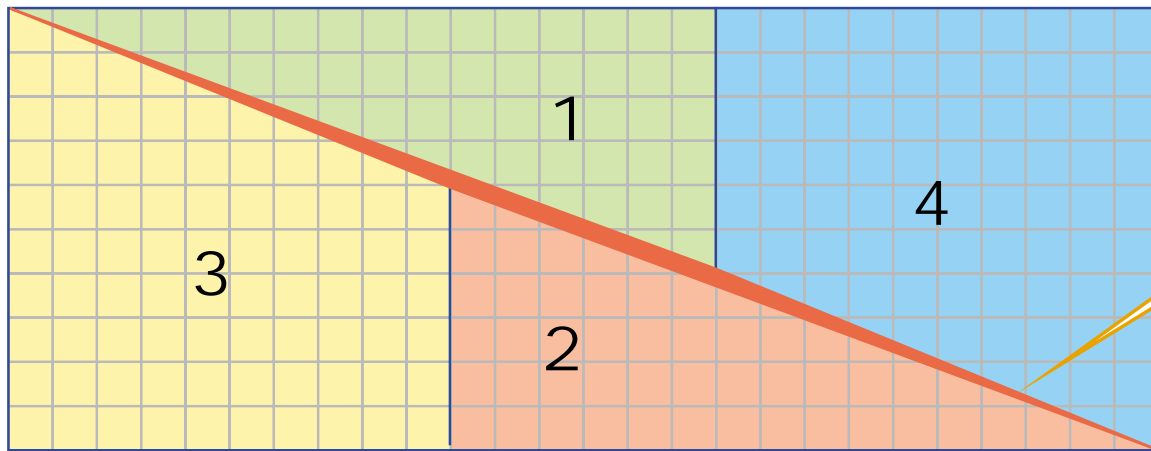
¿VERDAD QUE EL SEGMENTO "A" PARECE MÁS PEQUEÑO QUE EL SEGMENTO "B"?



PUES OS PROMETO QUE SON IGUALES, Y LO PODÉIS COMPROBAR. ASI MISMO, SI EL DIBUJO ANTERIOR LO HACEMOS CON LOS TRAZOS MÁS FINOS POSIBLES, VEREMOS QUE LAS FIGURAS NO COINCIDEN.



Experimentos



EN ROJO ESTÁN LOS 4 CUADROS ROJOS QUE FALTABAN.



# CAPÍTULO 8



**ETIENNE L. LASPEYRES y HERMANN PAASCHE**

Creadores de los índices del " coste de la vida" que hoy se continúan utilizando.





Educación Estadística Baleares:

Curso:	Infantil	Indice	Primaria	Indice	ESO	Indice
88-89	19.957	1	96.772	1,1260		
89-90	19.958	1,0001	95.596	1,1123		
90-91	19.220	0,9631	92.481	1,0761		
91-92	19.313	0,9677	89.024	1,0358		
92-93	19.706	0,9874	85.944	1	4.432	1
93-94	20.123	1,0083	83.197	0,9680	8.683	1,9592
94-95	20.719	1,0382	80.008	0,9309	10.742	2,4237
95-96	22.063	1,1055	77.419	0,9008	13.609	3,0706
96-97	23.169	1,1609	64.165	0,7466	28.975	6,5377
97-98	23.982	1,2017	55.294	0,6434	38.872	8,7708
98-99	24.449	1,2251	55.600	0,6469	39.821	8,9849







ESTOY HACIENDO CÁLCULOS EN LA HOJA QUE HEMOS ENCONTRADO, Y OBSERVO QUE, EN INFANTIL, EL ÍNDICE RESULTA DE DIVIDIR LOS ALUMNOS DE UN CURSO ENTRE LOS ALUMNOS QUE HUBO EN OTRO CURSO, EL DEL 89-90.

$$\frac{19.958}{19.957} = 1,0001$$

$$\frac{10.220}{19.957} = 0,9631$$

$$\frac{23.169}{19.957} = 1,1609$$

PERO NO ME SALE EN PRIMARIA.



VEMOS QUE ESTÁ MUY BIEN LO QUE HEMOS DESCUBIERTO HASTA AHORA. YA VEIS QUE, EN INFANTIL, EL ÍNDICE HA MEDIDO DIFERENCIAS ENTRE GRUPOS, BUENO... ENTRE CURSOS, PERO YA HE DICHO QUE HABRÍA QUE DIVIDIR ENTRE UN VALOR QUE SE TOMA COMO BASE.





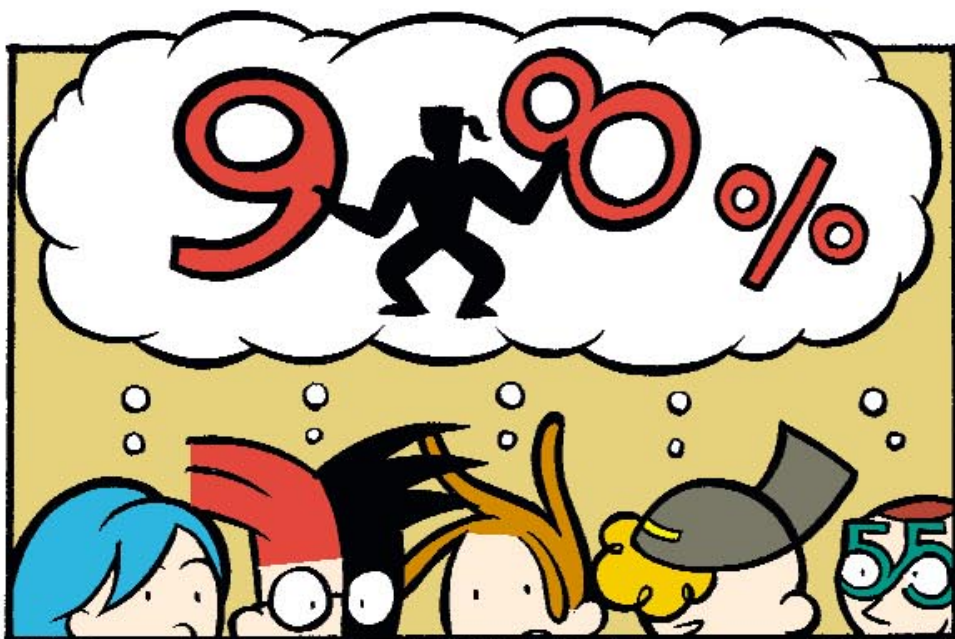


ENTONCES, SI NOS FIJAMOS, EN INFANTIL HUBO UN DESCENSO DE ALUMNOS LOS CURSOS: 90-91, 91-92, 92-93  
EN CAMBIO, EN EL CURSO 98-99 HABÍA UN 22 % MÁS QUE EN EL 88-89.



ENTONCES, SI OBSERVAMOS LOS ÍNDICES DE "ESO", NO ES QUE HAYAMOS AUMENTADO UN 22 %, SI NO QUE HEMOS MULTIPLICADO POR CASI 9 EL NÚMERO DE ALUMNOS QUE ESTUDIAMOS "ESO" AHORA CON RESPECTO A LOS QUE EMPEZARON EN EL 92.





PUES, VERÉIS, HAY MUCHAS CLASES DE ÍNDICES: UNOS SIMPLES, COMO EL QUE HEMOS DESCUBIERTO, Y OTROS MÁS COMPLICADOS, COMO EL IPC (ÍNDICE DE PRECIOS DEL CONSUMO). EL CASO ES QUE ME HAN HECHO UN ESQUEMA, Y CUANDO LO TENGAMOS MÁS CLARO, PODREMOS VENIR A PREGUNTAR LAS FORMAS DE HACERLO Y LAS ESTADÍSTICAS CORRESPONDIENTES.







¡PUES NO! PORQUE UN CIENTÍFICO DEL SIGLO XVII SE DEDICÓ, COMO NOSOTROS A HACER EXPERIENCIAS Y CÁLCULOS CON UNA ESPECIE DE CESTA DE LA COMPRA (QUE HOY LLAMARÍAMOS "ÍNDICE DE PRODUCTOS DE CONSUMO"), Y COMPROBÓ QUE DESDE LOS TIEMPOS DE LUDOVICO XII HASTA LUDOVICO XV LA MONEDA SE HABÍA DEVALUADO CON UN ÍNDICE DE  $\frac{1}{22}$ . HACED LAS CUENTAS, Y VERÉIS QUE LUDOVICO XII GANABA MÁS.



MONEDAS, JOYAS, ETC...

LUDOVICO XII

0,05 PTAS

1,75 PTAS

1 PTAS

LUDOVICO XV

0,5 EUROS

1,25 EUROS

MONEDAS, JOYAS, ETC...

1 EURO

ALIMENTOS ANTIGUOS (PRECIOS EN PTAS.)

ALIMENTOS MODERNOS (PRECIOS EN EUROS)



SI UNO NO SE FIJA QUE ESTÁ EN EUROS, PARECE QUE LA VIDA NO HA SUBIDO NADA EN LOS ÚLTIMOS 60 AÑOS...

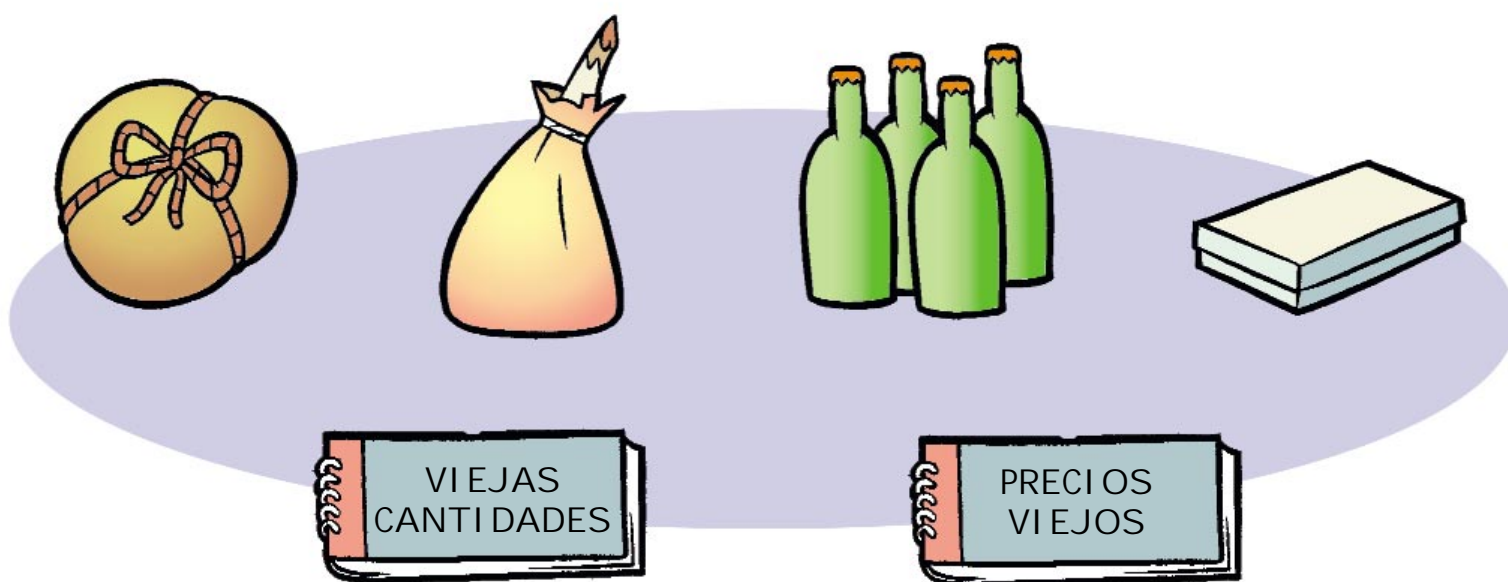


POR ESO HAY QUE TENER EN CUENTA LA EQUIVALENCIA DE LA MONEDA, COMO EN EL CASO DE LUDOVICO...



HE OÍDO LA HISTORIA, Y ME PARECE MUY ACERTADA PARA EL TEMA QUE TRATAMOS. MIRAD LOS DIBUJOS QUE HA HECHO GRÁFICA.

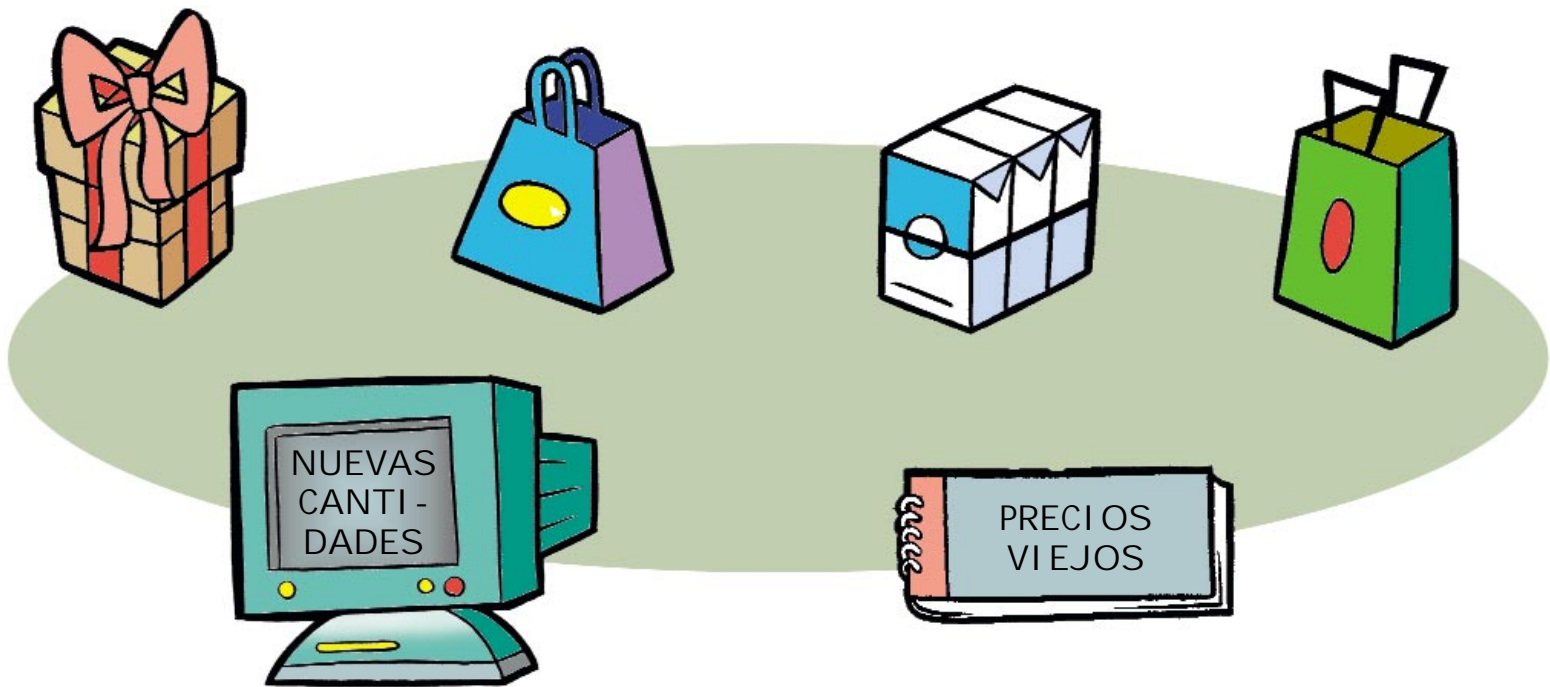
ÍNDICE DE LASPEYRES



$$I_L = \frac{\text{VIEJAS CANTIDADES} \times \text{PRECIOS NUEVOS}}{\text{VIEJAS CANTIDADES} \times \text{PRECIOS VIEJOS}}$$



ÍNDICE DE PAASCHE



$$I_P = \frac{\text{NUEVAS CANTIDADES} \times \text{PRECIOS NUEVOS}}{\text{NUEVAS CANTIDADES} \times \text{PRECIOS VIEJOS}}$$

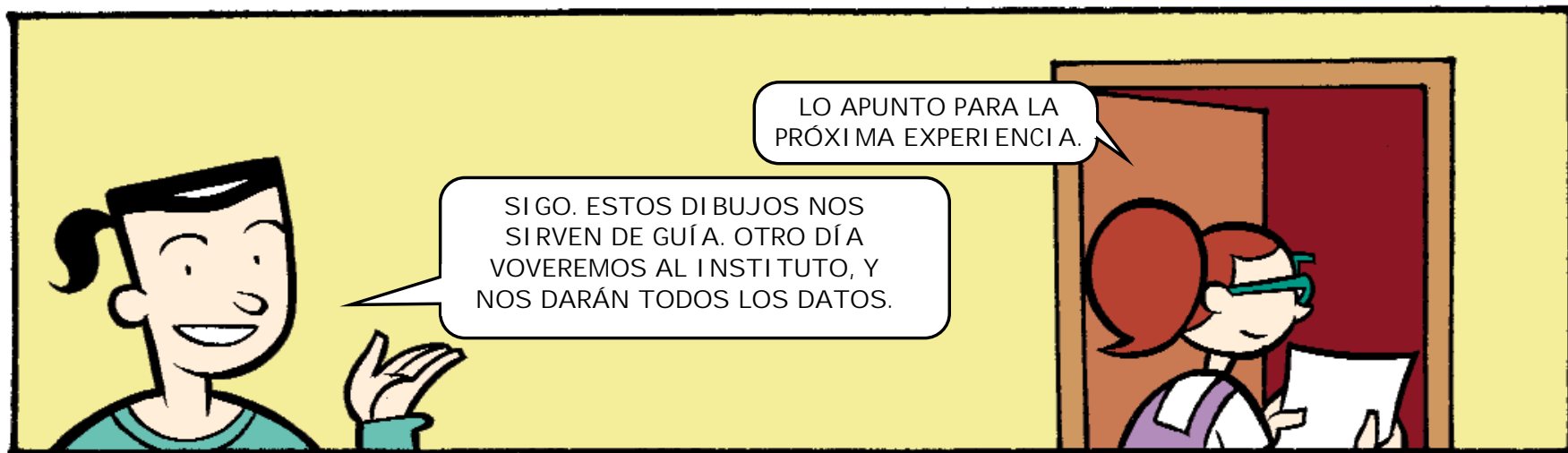


VEIS QUE, APARTE DEL ÍNDICE SIMPLE QUE HEMOS DESCUBIERTO, EXISTEN MUCHOS OTROS. ALGUNOS SE CONSIGUEN CON MEDIAS DE OTROS...

=



ESO DE LA MEDIA ME SUENA, PERO NO LO RECUERDO MUY BIEN...





# CAPÍTULO 9



## ABRAHAM DE-MOIVRE Y CARL FRIEDRICH GAUSS

De Moivre ( 1667 - 1754 ). Científico importante en muchos campos de la matemática. Cooperó en el cambio significativo de la estadística con su paso de la distribución binomial a la normal. Entre sus trabajos encontramos "La doctrina de la suerte" en la que utiliza el cálculo de probabilidades.

Gauss, matemático y estadístico alemán ( 1777 - 1855 ), realizó grandes trabajos relacionados con la distribución normal, teoría de errores, dispersión, mínimos cuadrados...



DAOS PRI SA, QUE 55 ESTÁ A PUNTO DE LLEGAR.



MI ENTRAS ADORNÁIS EL JARDÍN, YO ME ENCARGO DE IR A COMPRAR COMIDA Y BEBIDA PARA LA FIESTA. ¿TENÉIS LOS SOBRES CON LAS APORTACIONES?



SÍ, HAY 15 SOBRES PARA EL REGALO, QUE LLAMAREMOS SOBRES "R", Y 16 SOBRES PARA COMPRAR TODO LO NECESARIO PARA LA FIESTA.

¿CÓMO? ¿16 SOBRES?



EL CASO ES QUE ME ENCONTRÉ A 55 Y AZARITA. COMO AZARITA ME DIO LOS SOBRES, 55 TAMBIÉN QUI SO DARME UNO. AUNQUE, TRANQUI LOS, NO TENÍA NI IDEA DE QUE EL REGALO Y LA FIESTA ERAN PARA ELLA.



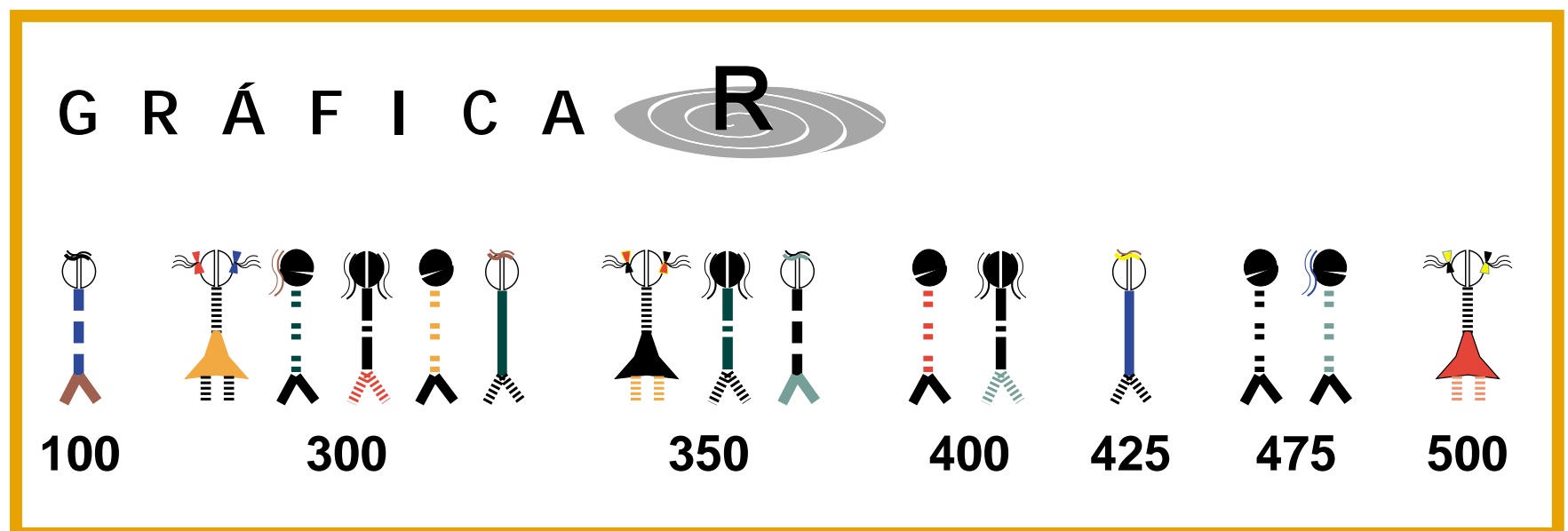
PUES CONTEMOS LOS CONTENIDOS Y DI STRIBUYÁMOSLOS EN DOS RELACIONES, UNA "R" Y OTRA "F". RÁPIDO, NO SEA QUE VENGAN.



R...	F....
100	100
300	200
350	250
400	300
425	400
475	
500	

R...	F....
DE 100 HAY 1	DE 100 HAY 1
DE 300 HAY 5	DE 200 HAY 5
DE 350 HAY 3	DE 250 HAY 4
DE 400 HAY 2	DE 300 HAY 5
DE 425 HAY 1	DE 400 HAY 1
DE 475 HAY 2	
DE 500 HAY 1	





EMPECEMOS POR LA MEDIA. HALLAREMOS SÓLO LA MEDIA ARITMÉTICA, Y NOS SERVIRÁ EL EJEMPLO QUE SIGUE:

PARTIMOS DE QUE SOMOS UN GRUPO BIEN AVENIDDO. CADA UNO APORTÓ LO QUE PUDO, Y SUPONEMOS QUE NOS DEBEN CORRESPONDER PARTES IGUALES. ESTO ES: DEBEMOS REPARTIR EL TOTAL, DE MODO QUE CADA UNO TENGA LO MISMO. PARA ELLO, SUMAREMOS TODAS LAS CANTIDADES Y DIVIDIREMOS EL TOTAL POR EL NÚMERO DE PARTICIPANTES.



PARECE FÁCIL.





100	1	100	
300	5	1500	
350	3	1050	
400	2	800	
425	1	425	
475	2	950	
500	1	500	
<b>TOTALES:</b>		<b>15</b>	<b>5325</b>
Media =		$\frac{5325}{15}$	= 355

Moda  
 Mediana  
 Media = 355

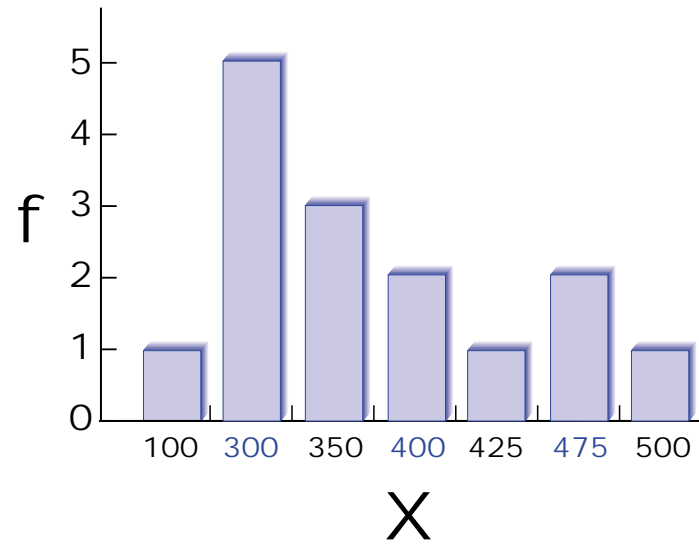


# GRÁFICA R

X	f	Xxf	Xf
100	1	100x1	100
300	5	300x5	1500
350	3	350x3	1050
400	2	400x2	800
425	1	425x1	425
475	2	475x2	950
500	1	500x1	500

Totales: 15 5325

$$\text{Media} = \frac{5325}{15} = 355$$

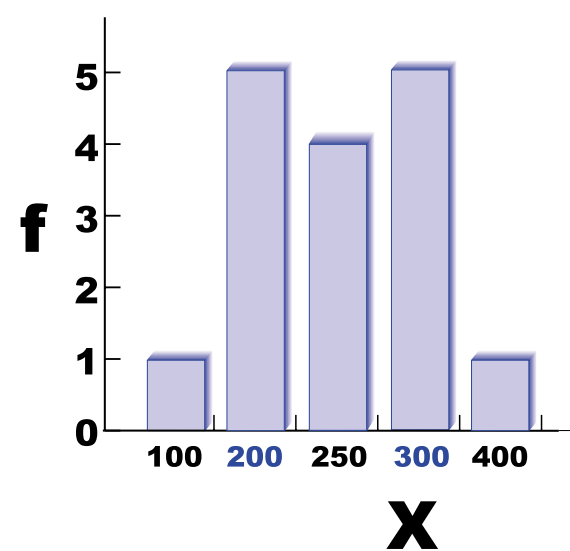


# GRÁFICA F

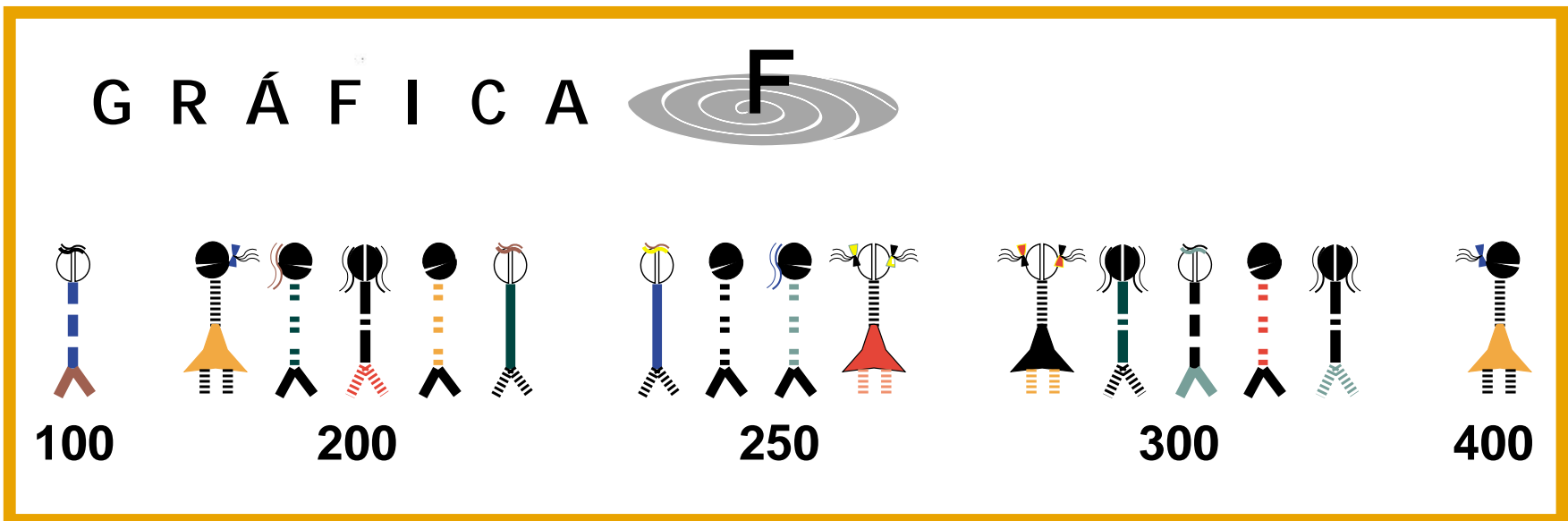
X	f	Xxf	Xf
100	1	100x1	100
200	5	200x5	1000
250	4	250x4	1000
300	5	300x5	1500
400	1	400x1	400

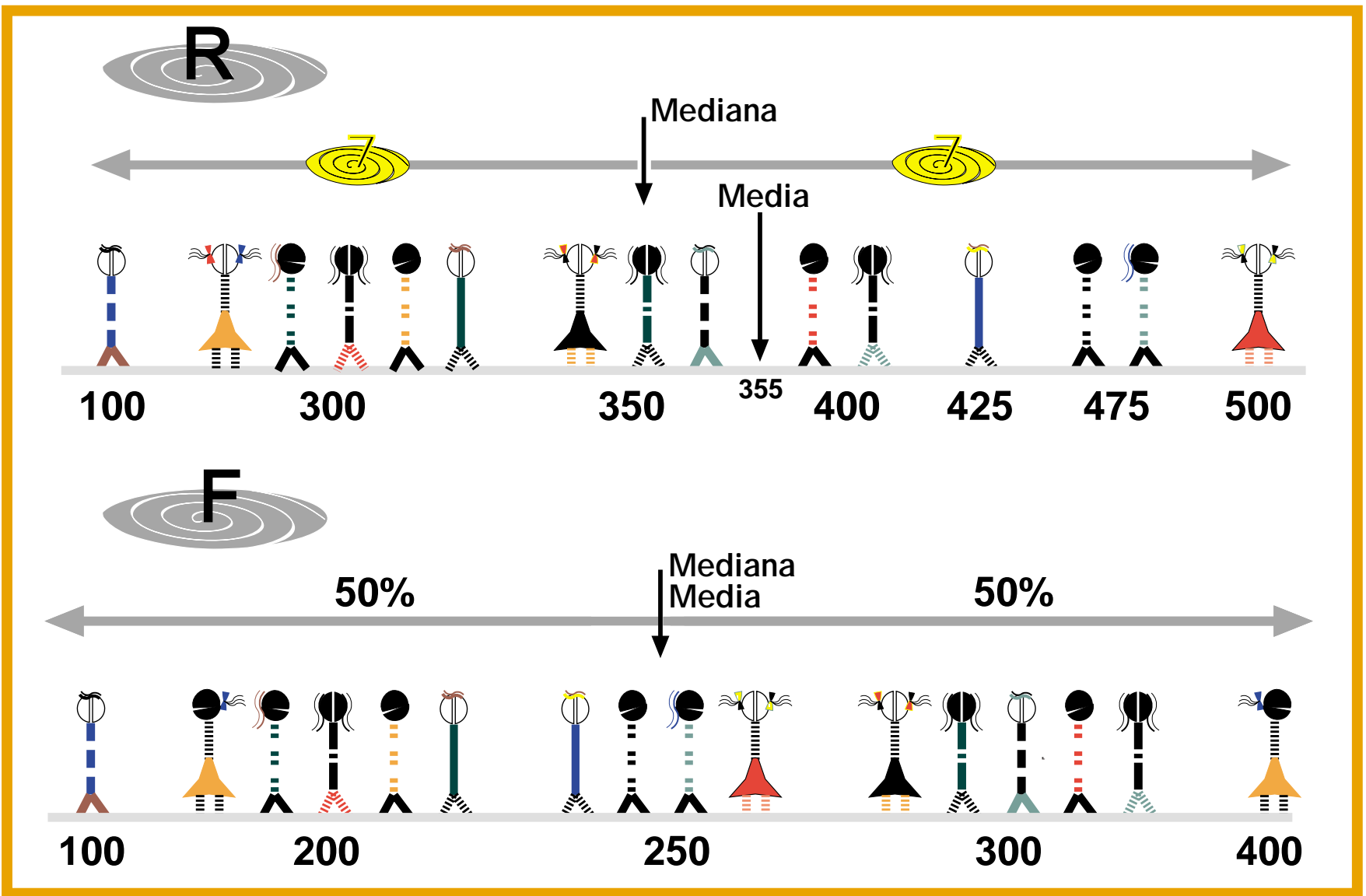
Totales: 16 4000

$$\text{Media} = \frac{4000}{16} = 250$$

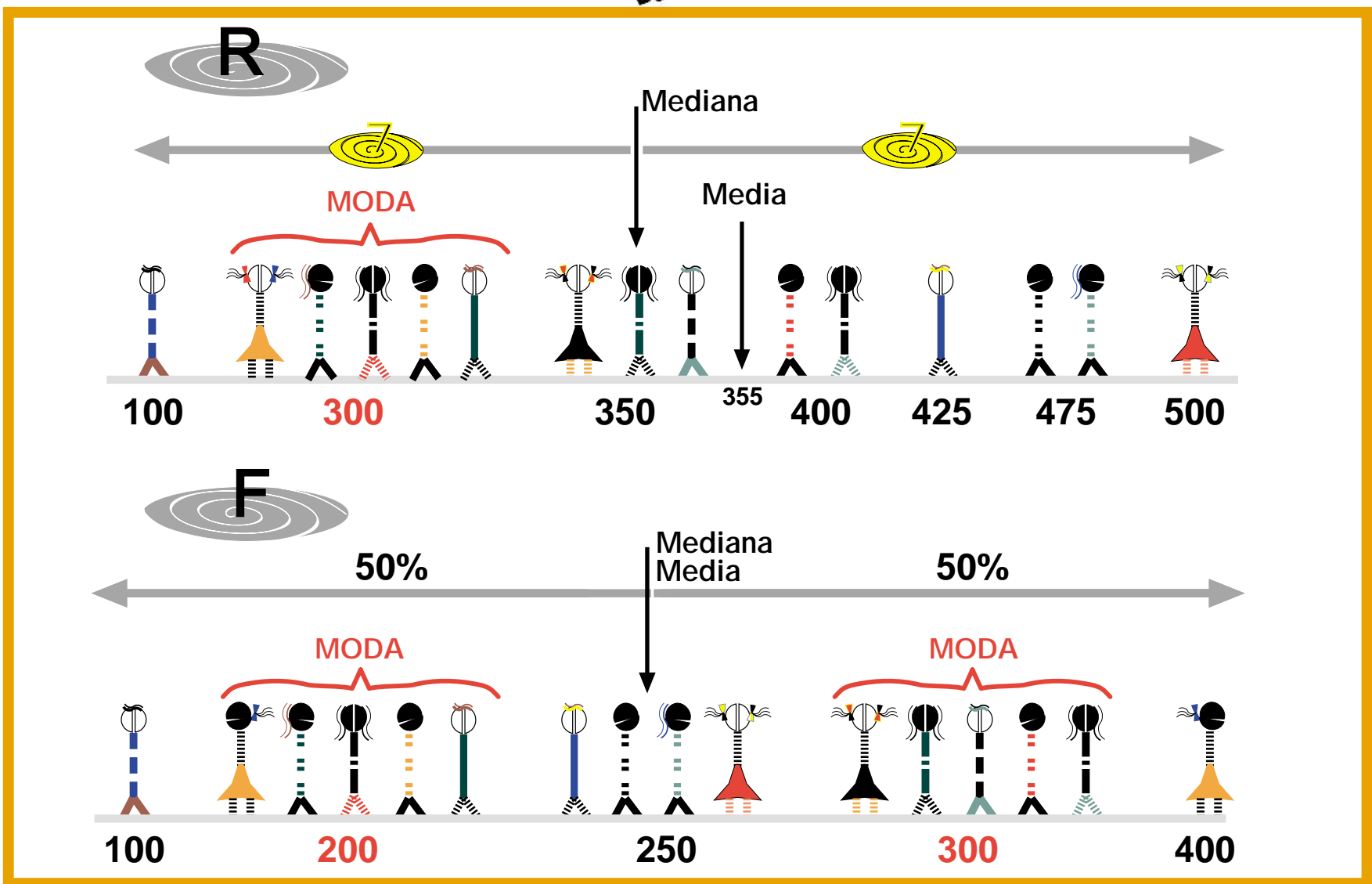
















O SEA, AHORA SABEMOS QUE PARA LA SUPUESTA FIESTA HEMOS APORTADO UNAS CANTIDADES QUE POR TÉRMINO MEDIO RONDAN LOS 250 PESETAS, Y QUE LO MÁS FRECUENTE ES HABER APORTADO 200 O 250 PESETAS. CUESTIONES SENCILLAS CUANDO SE TRATA DE UN GRUPO PEQUEÑO COMO EL NUESTRO. OTRA CUESTIÓN HUBIERA SIDO QUE SE TRATARA DE UNA FIESTA PARA 3000 CHICOS Y 5000 CHICAS.

SÍ, SABEMOS MUCHO, PERO NOS FALTA CONOCER MUCHAS COSAS. POR EJEMPLO, ¿CUÁL ES EL MOTIVO DE LA FIESTA? AUNQUE CREO, SI LA ESTADÍSTICA ME LO PERMITE, QUE PARA UNA FIESTA CASI TODOS LOS MOTIVOS TIENEN PROBABILIDAD 1 DE SER BUENOS.



CLARO, TANTO PODRÍA TRATARSE DE UNA FIESTA DE FIN DE CURSO, COMO DE UN HOMENAJE O, INCLUSO, UNA FIESTA DE CUMPLEAÑOS.



¿CUÁNDO SE CELEBRARÁ?



BUENO, ESO NO IMPORTA. SE TRATA DE UNA FIESTA SUPUESTA, ESTO ES, UN BUEN MOTIVO PARA NUESTRAS EXPERIENCIAS.



PERO SUPÓN QUE HOY ES MI ÉRCOLES.



DESDE LUEGO. AHORA ME GUSTARÍA TRATAR DOS CUESTIONES MÁS, Y PASAMOS YA DE LA FIESTA. YO OS QUERÍA DECIR QUE AUNQUE LA MEDIA SUELE SER LA MEDIDA MÁS ÚTIL, HEMOS VISTO QUE EN ALGUNOS CASOS NO SE PUEDE CALCULAR, Y ADEMÁS TIENE UN INCONVENIENTE: ESTÁ MUY AFECTADA POR LOS EXTREMOS.



¿QUÉ?





X	f	Xxf	Xf
10	1	10x1	10
11	1	11x1	11
12	1	12x1	12
<b>Totales:</b>	<b>3</b>		<b>33</b>

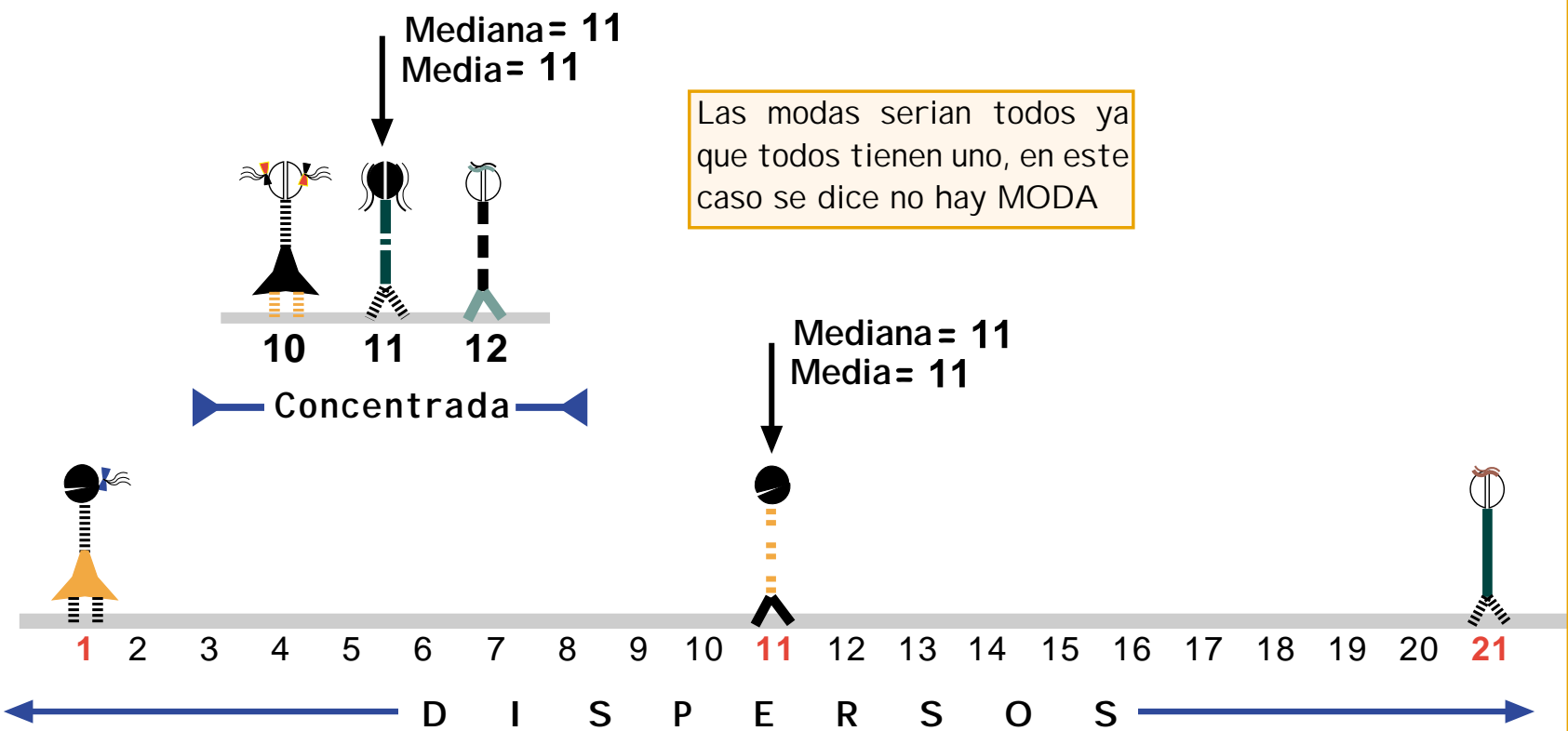
Mediana= 11  
 Media=  $\frac{33}{3} = 11$   
 MODA No hay

**Concentrada**

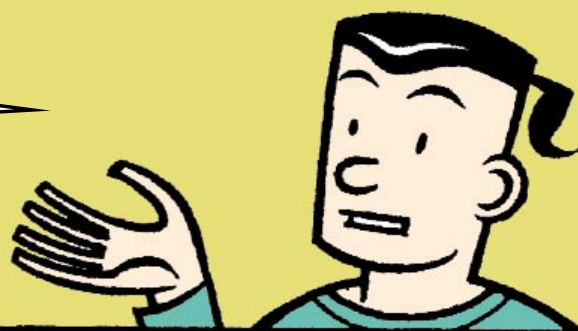
X	f	Xxf	Xf
1	1	1x1	1
11	1	11x1	11
21	1	21x1	21
<b>Totales:</b>	<b>3</b>		<b>33</b>

Mediana= 11  
 Media=  $\frac{33}{3} = 11$   
 MODA No hay

**Dispersa**



COMO VEIS EN ESTE CASO, LO QUE DISTINGUIRÍA UNA DISTRIBUCIÓN DE OTRA SERÍA EL PARÁMETRO DE LA DESVIACIÓN, QUE MEDIRÍA SU CONCENTRACIÓN O DISPERSIÓN.





OTRO CASO:

3	2	6	
4	4	16	Moda
5	3	15	Mediana
6	2	12	
7	1	7	
8	1	8	Media = 8
48	1	48	Media = $\frac{112}{14} = 8$
$\Sigma$	14	112	

3	2	6	
4	4	16	Moda
5	3	15	Mediana
6	2	12	Media = 5,21
7	1	7	
8	1	8	
9	1	9	Media = $\frac{73}{14} = 5,21$
$\Sigma$	14	73	

3	2	6	
4	4	16	Moda
5	2	10	Mediana
6	3	18	Media = 5,29
7	1	7	
8	1	8	
9	1	9	Media = $\frac{74}{14} = 5,29$
$\Sigma$	14	74	

EN ESTE CASO, VEMOS QUE SI UN VALOR DE LAS COLAS, O SEA, DEL PRINCIPIO O DE FINAL (MUY DISPERSO COMO LO ES EL VALOR 48), SE CAMBIA POR UNO MÁS CONCENTRADO, EL 9, LA MEDIA VARÍA MUCHO, PERO NO ASÍ LA MEDIANA NI LA MODA.



AUNQUE SI EFECTUAMOS UN CAMBIO EN LOS VALORES CENTRALES, COMO HEMOS HECHO EN LAS DOS ÚLTIMAS, MEDIANA Y MODA SIGUEN IGUALES (AUNQUE PODRÍAN VARIAR), MIENTRAS QUE LA MEDIA SUFRE UNA PEQUEÑA VARIACIÓN.

ESTO MOTIVA QUE SE BUSQUEN UNAS MEDIDAS QUE INDICUEN SI LA DISTRIBUCIÓN ESTÁ MÁS O MENOS DISPERSA. LA MÁS UTILIZADA DE ÉSTAS ES LA DESVIACIÓN TÍPICA O ESTÁNDAR, AUNQUE YA LA VEREMOS EN LAS PRÁCTICAS QUE ESTAMOS PREPARANDO. CON TODO, REALIZAREMOS UNA PEQUEÑA EXPERIENCIA DE DESVIACIÓN TÍPICA CON EL TAN TRAÍDO EJEMPLO DE LOS DOS POLLOS O JAMONES.







NO. SI ESTUDIAMOS LA DESVIACIÓN TÍPICA Y NO SÓLO LA MEDIA, LA COSA CAMBIA:

	X	f	Xxf	Xf	X- $\bar{X}$	X- $\bar{X}$	(x- $\bar{x}$ ) <sup>2</sup> f
	0	1	0x1	0	0-1	(-1)	1
	2	1	2x1	2	2-1	1	1
$\Sigma$ sumas		2		2			2

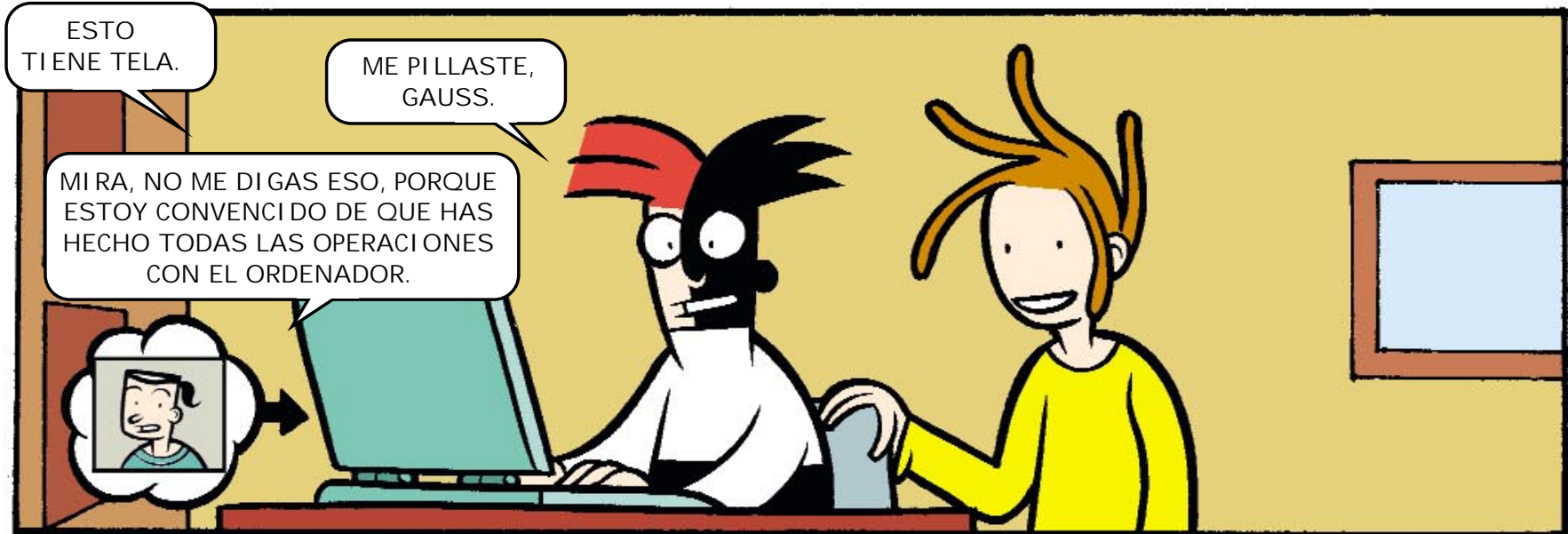
Media =  $\bar{X} = \frac{2}{2} = 1$

Desviación Estándar =  $\sqrt{\frac{2}{2}} = 1$

LA DESVIACIÓN TÍPICA O ESTANDAR SE HALLA CON ESTE PROCEDIMIENTO:

- 1º. HALLAMOS LA DIFERENCIA ENTRE CADA ELEMENTO Y LA MEDIA.
- 2º. LA ELEVAMOS AL CUADRADO (DESAPARECEN LOS NEGATIVOS).
- 3º. MULTIPLICAMOS POR LA FRECUENCIA CADA UNO (AQUÍ ES FÁCIL, PORQUE LOS COMENSALES ACTÚAN COMO FRECUENCIA Y SON: UNO Y UNO).
- 4º. SE DIVIDE POR EL NÚMERO TOTAL DE FRECUENCIA (EN ESTE CASO, DOS COMENSALES).
- 5º. SE CALCULA LA RAÍZ CUADRADA.





X	f
0	1
2	1
	n=1+1=2

Multiplicamos cada fila

Xxf
0
2
ΣXf=2

Le restamos la media  $X = \text{Media} = \frac{\Sigma Xf}{n} = \frac{2}{2} = 1$

X - $\bar{x}$
-1
1

Elevamos al cuadrado

(X - $\bar{x}$ ) <sup>2</sup>
1
1

Multiplicamos por f

(X - $\bar{x}$ ) <sup>2</sup> f
1x1 = 1
1x1 = 1
= 2

Dividimos  $\frac{\Sigma (X - \bar{x})^2 f}{n} = \frac{2}{2} = 1$

Hacemos la raíz cuadrada

$$\sqrt{1} = 1$$

DESVIACIÓN ESTÁNDAR = 1





JAMONES COMENSALES

	<b>X</b>	<b>f</b>	<b>Xxf</b>	<b>Xf</b>	<b>X-<math>\bar{X}</math></b>	<b>X-<math>\bar{X}</math></b>	<b>(x-<math>\bar{x}</math>)<sup>2</sup>f</b>
	0,5	1	0,5x1	0,5	0,5 -1	(-0,5)	0,25
	1,5	1	1,5x1	1,5	1,5 -1	0,5	0,25
$\Sigma$ sumas		2		2			0,50

Media =  $\bar{X} = \frac{2}{2} = 1$

Desviación Estándar =  $\sqrt{\frac{0,5}{2}} = \sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2}$

PUES YO LO CALCULARÉ EN EL CASO DE QUE CADA UNO SE COMA UN JAMÓN:



JAMONES COMENSALES

	<b>X</b>	<b>f</b>	<b>Xxf</b>	<b>Xf</b>	<b>X-<math>\bar{X}</math></b>	<b>X-<math>\bar{X}</math></b>	<b>(x-<math>\bar{x}</math>)<sup>2</sup>f</b>
	1	1	1x1	1	1 -1	0	0
	1	1	1x1	1	1 -1	0	0
$\Sigma$ sumas		2		2			0

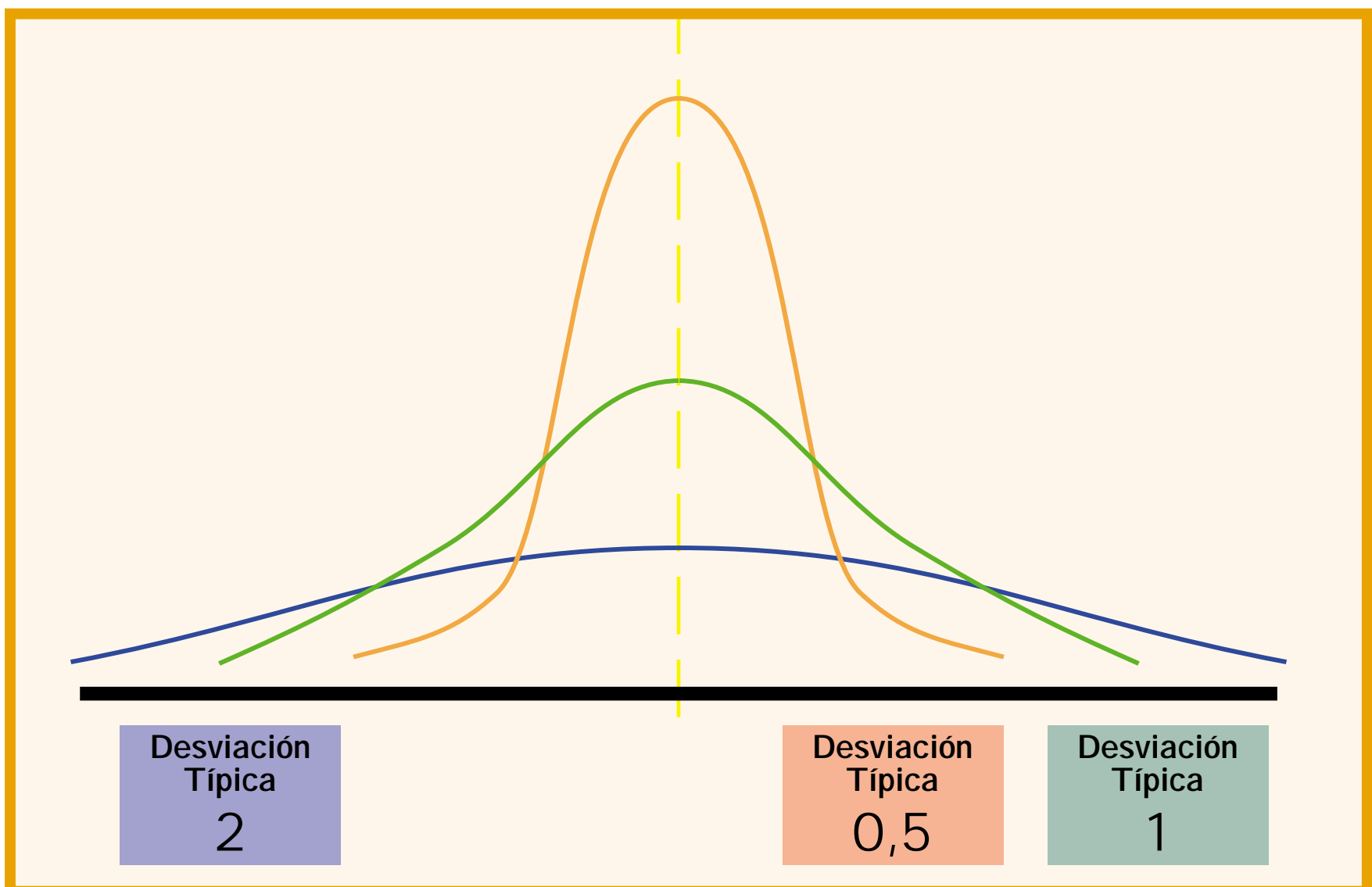
Media =  $\bar{X} = \frac{2}{2} = 1$

Desviación Estándar =  $\sqrt{\frac{0}{2}} = 0$

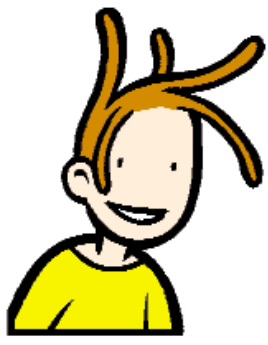




SÍ, LO BUENO VIENE AHORA. ESA DISTRIBUCIÓN QUE SE LLAMA "NORMAL" TIENE FORMA DE CAMPANA. ASÍ:







Y SE CONOCE COMO..



¡¡¡ PORROPOMPOMPOM!!!



¡¡¡CURVA O CAMPANA DE GAUSS!!!



LA CURVA DE GAUSS SERÁ MUY "NORMAL", PERO NUESTRO GAUSS, NORMAL, LO QUE SE DICE NORMAL, NO ES QUE LO SEA MUCHO, PUES EL CHICO ES... BUENO Y TRABAJADOR.



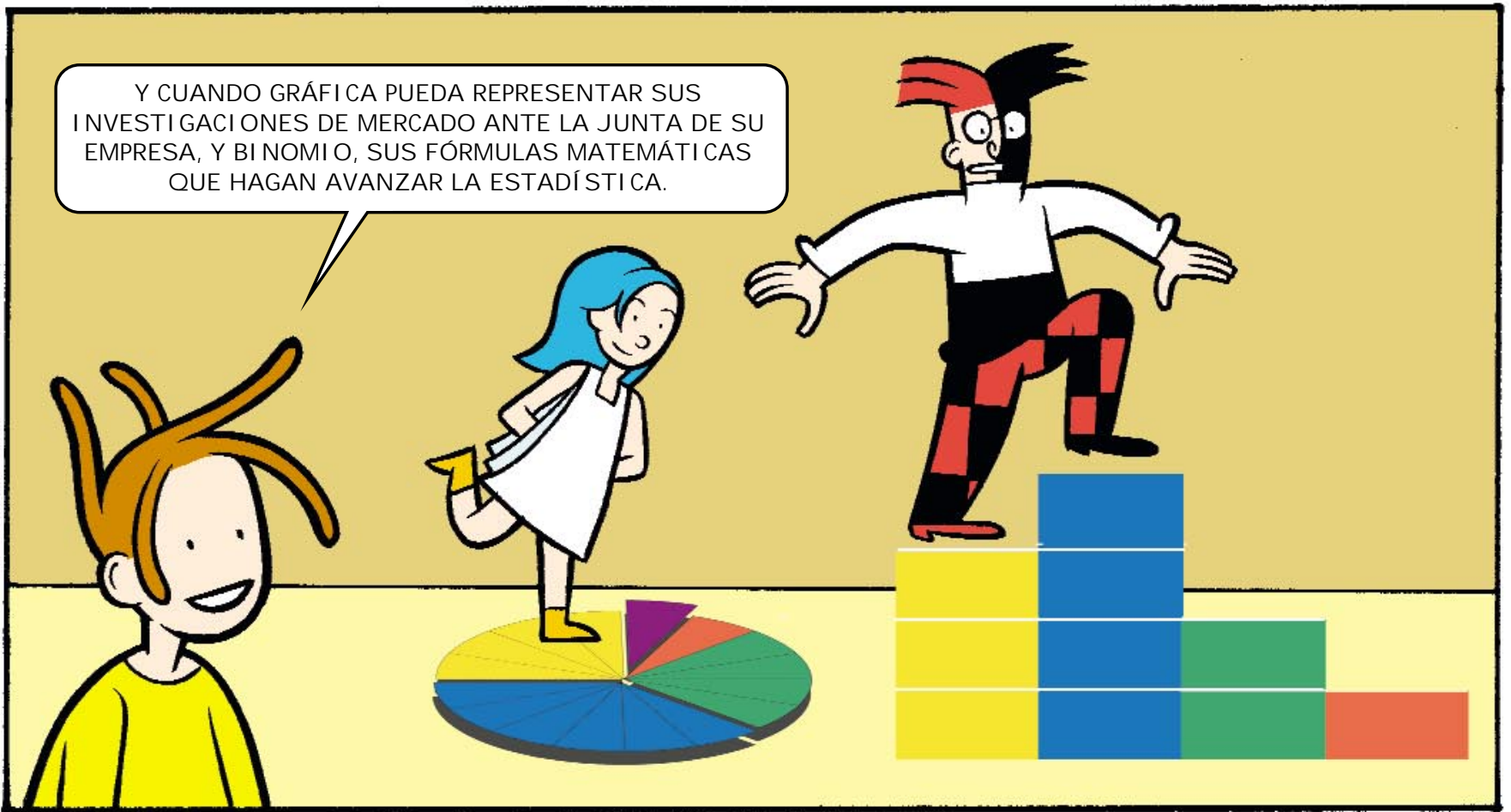
YA VERÁS CUANDO DÉ CLASES EN LA UNIVERSIDAD Y DESCUBRA NUEVAS TEORÍAS.



Y CUANDO AZARITA TENGA UN CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE PROBABILIDADES, Y UNA PEÑA DE QUINIELAS.



ANDA QUE ACERTIJO AYUDANDO CON EL TRATAMIENTO ESTADÍSTICO EN LA INVESTIGACIÓN DE UNA NUEVA VACUNA, Y 55 EN SUS DETALLADOS ANÁLISIS SOCIOLÓGICOS!!!



Y CUANDO GRÁFICA PUEDA REPRESENTAR SUS INVESTIGACIONES DE MERCADO ANTE LA JUNTA DE SU EMPRESA, Y BINOMIO, SUS FÓRMULAS MATEMÁTICAS QUE HAGAN AVANZAR LA ESTADÍSTICA.



VALE YA. PORQUE YO, QUE ESTOY EN CLASE ESTUDIANDO A SÓCRATES, AHORA SÉ QUE NO SÉ NADA. AUNQUE COMPRENDO MÁS COSAS, Y MEJOR.



PUES YO OS PUEDO DECIR, ESTADÍSTICAMENTE HABLANDO, QUE "ESTOY SEGURO DE QUE TENGO UNA PROBABILIDAD DEL 0,3 DE ESTAR EQUIVOCADO".

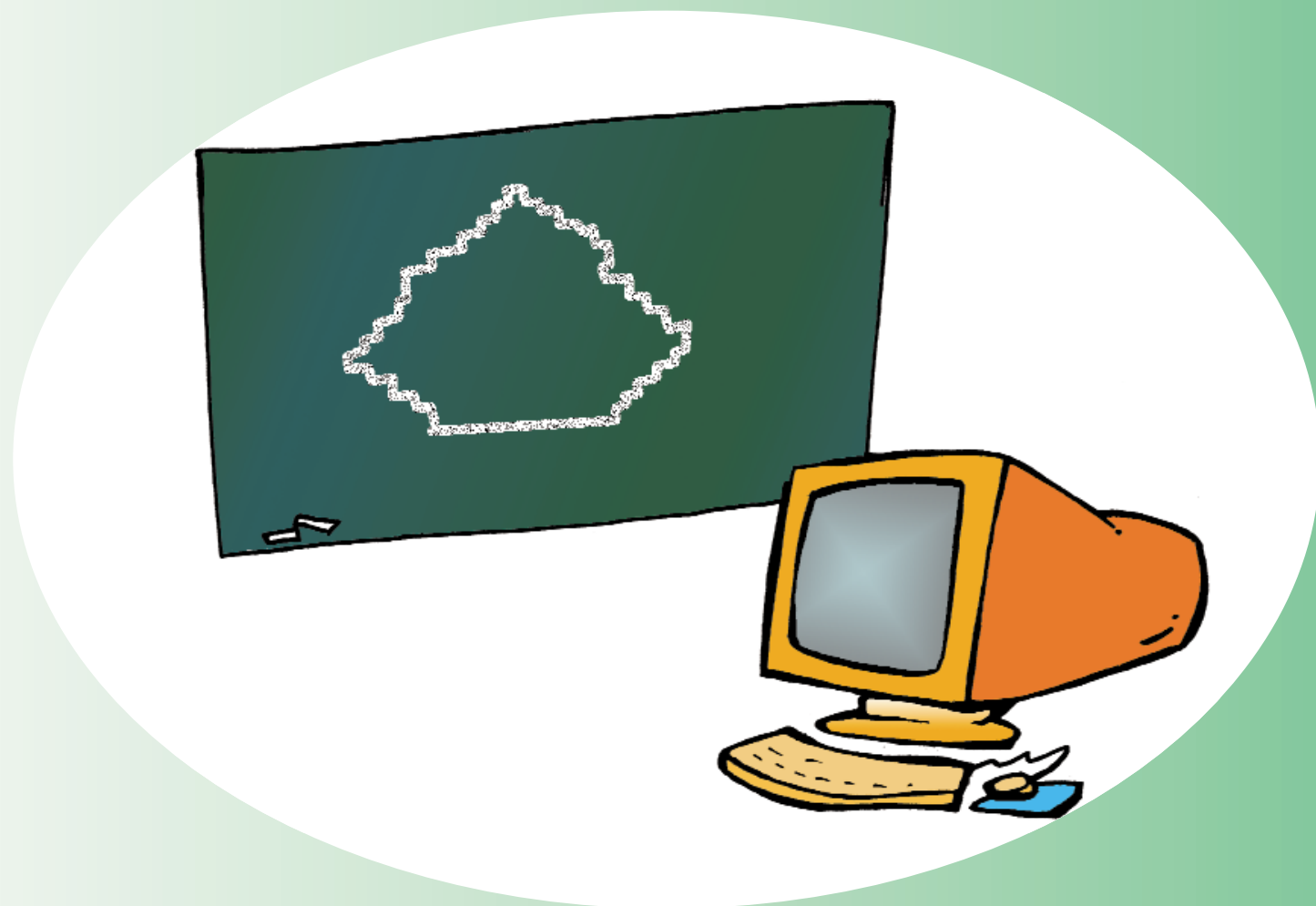




¡CUMPLEAÑOS FELIZ...!

FIN

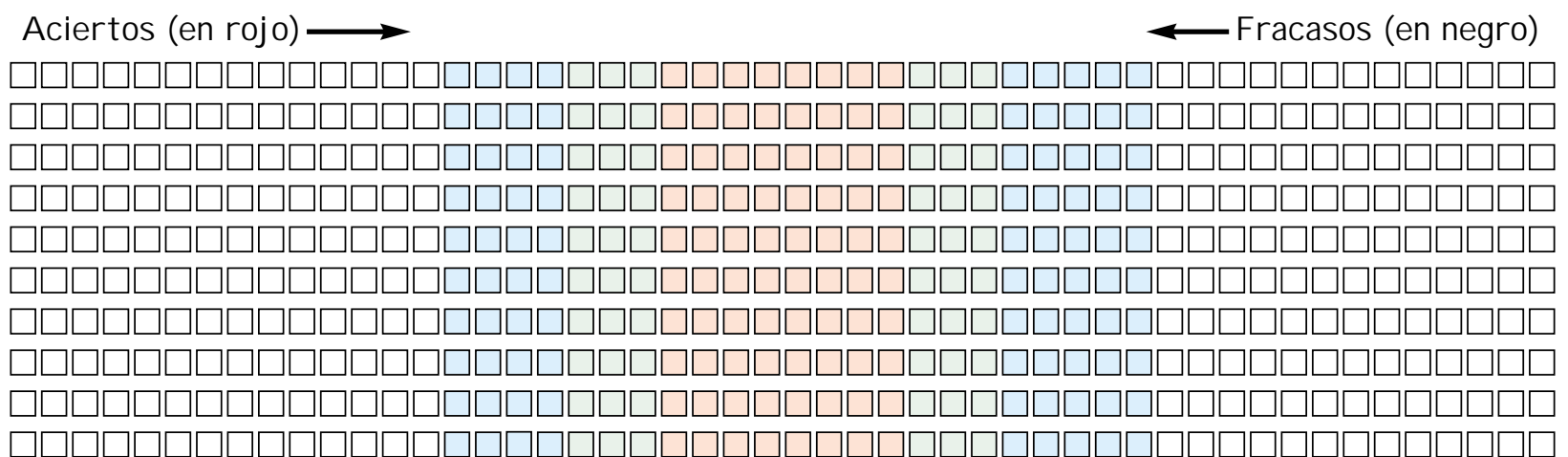
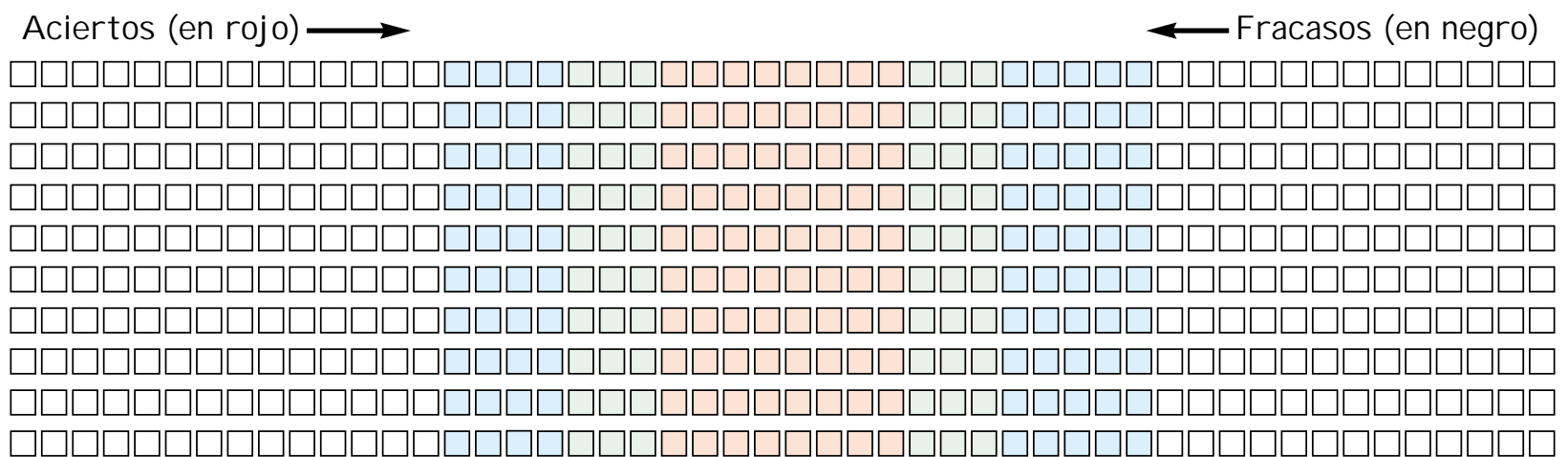
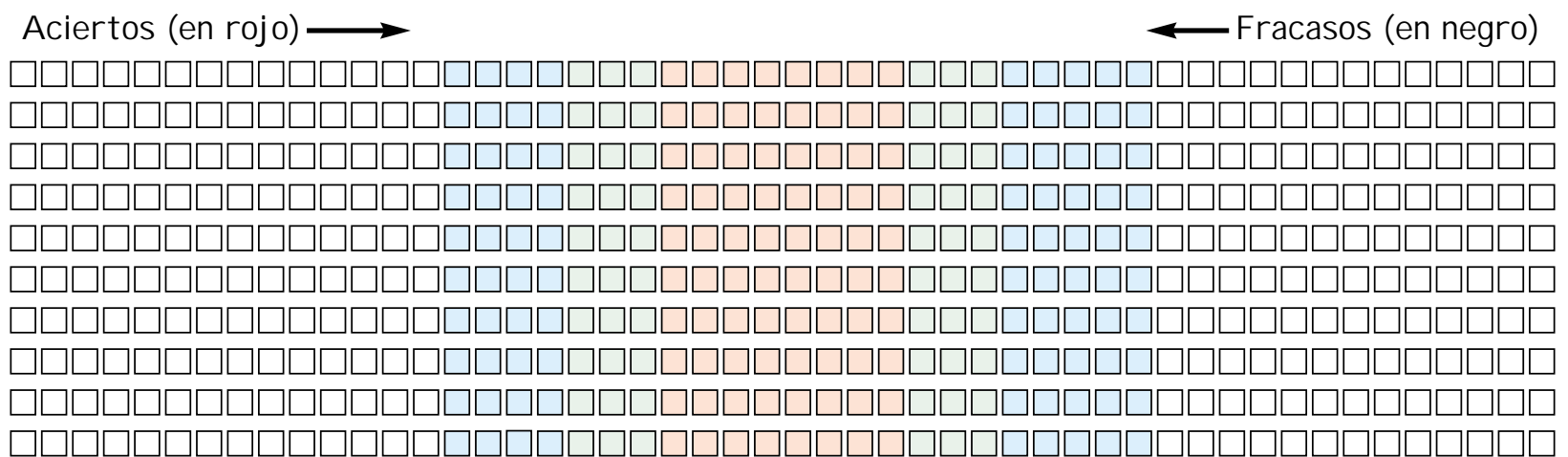
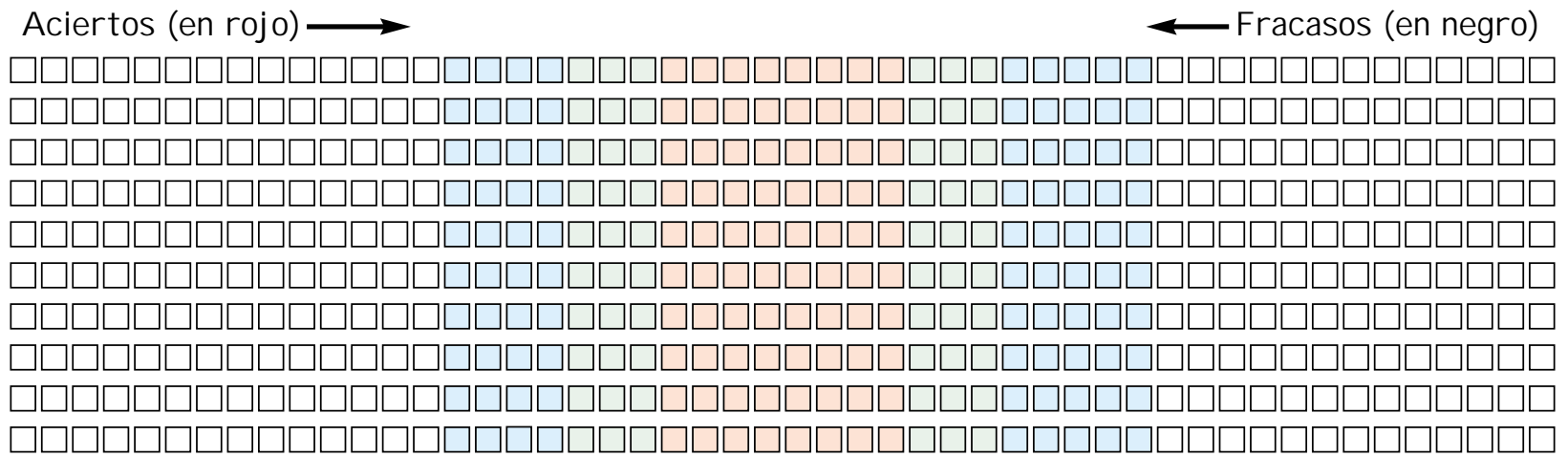
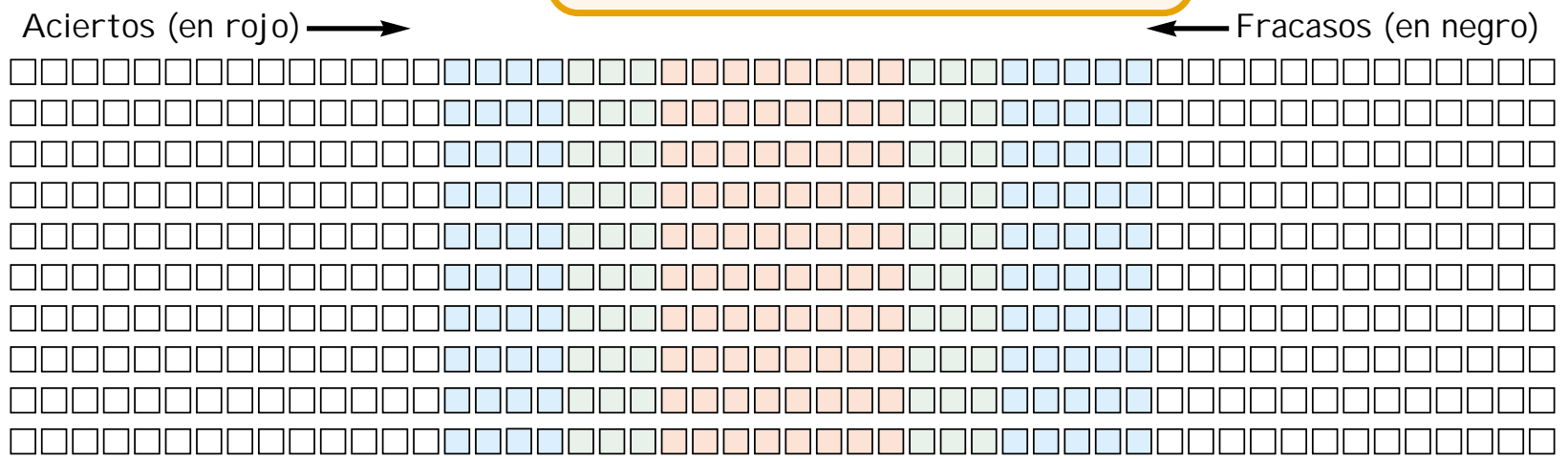
# ANEXOS







LANZAMIENTO DE MONEDA 50 VECES



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50



¿ SACAS ALGUNA CONCLUSIÓN DE LOS COLORES ?



# ANEXO 3

## CALCULADOR DE PROBABILIDADES

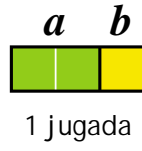
### PROBABILIDAD

EXITO  $\frac{2}{3}$   
FRACASO  $\frac{1}{3}$

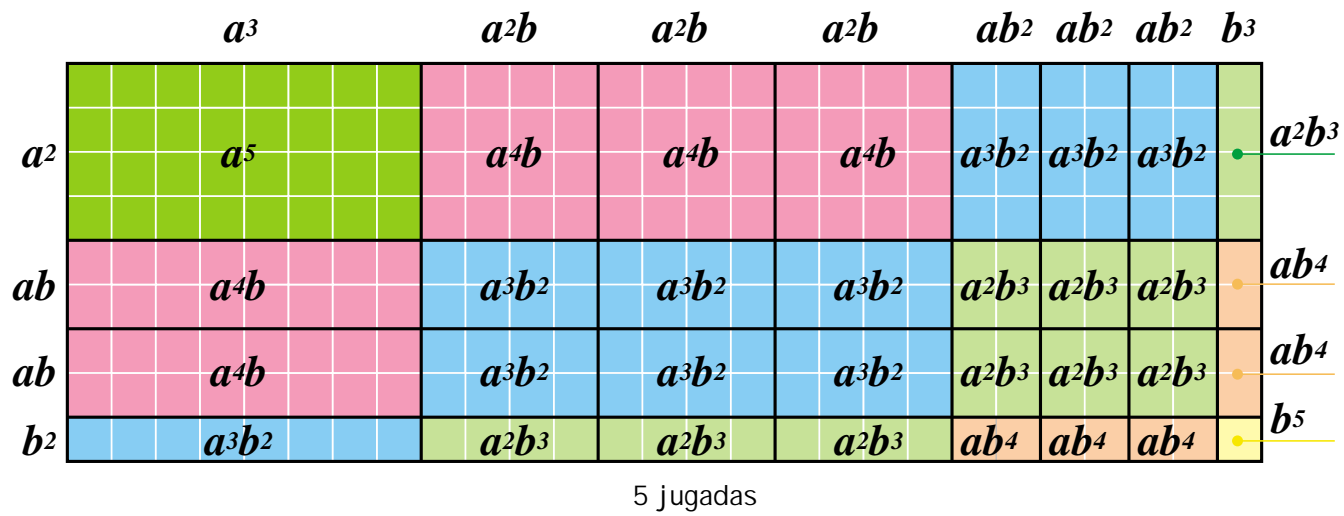
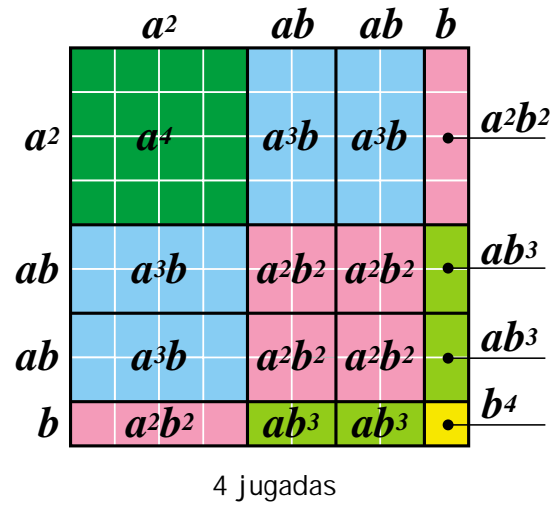
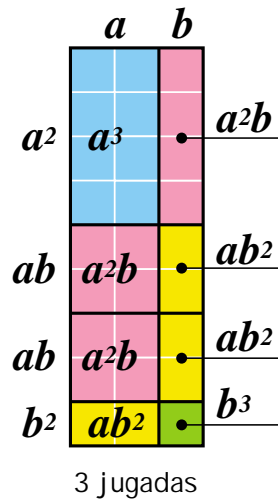
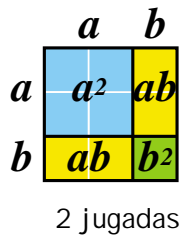
1 jugada

### CONSTRUCCIÓN

1 jugada Cuadro (a+b)  
2 jugadas  $(a+b)^2 = (a+b) \times (a+b)$   
3 jugadas  $(a+b)^3 = (a+b)^2 \times (a+b)$   
4 jugadas  $(a+b)^4 = (a+b)^2 \times (a+b)^2$   
5 jugadas  $(a+b)^5 = (a+b)^4 \times (a+b) = (a+b)^3 \times (a+b)^2$



Dividir el número de cuadros del monomio correspondiente entre el total de cuadros



EJEMPLO: Probabilidad en 4 jugadas de tener 4 éxitos

- Probabilidad en 4 jugadas de tener 3 éxitos y 1 fracaso
- Probabilidad en 4 jugadas de tener 2 éxitos y 2 fracasos
- Probabilidad en 4 jugadas de tener 1 éxito y 3 fracasos
- Probabilidad en 4 jugadas de tener 4 fracasos

CUADROS	CUADROS DE a <sup>4</sup>	CUADROS TOTALES	PROBABILIDAD
$a \times a \times a \times a = a^4$	$1 \times 16 = 16$	$81 =$	0,1975
$a \times a \times a \times b = a^3b$	$4 \times 8 = 32$	$81 =$	0,3950
$a \times a \times b \times b = a^2b^2$	$6 \times 4 = 24$	$81 =$	0,2962
$a \times b \times b \times b = ab^3$	$4 \times 2 = 8$	$81 =$	0,0098
$b \times b \times b \times b = b^4$	$1 \times 1 = 1$	$81 =$	0,0123
			<b>TOTAL= 1</b>

PROBABILIDAD

EXITO  $\frac{2}{3}$

FRACASO  $\frac{1}{3}$

1 jugada

		a		b			
		1	2	3	4	5	6
a	1						
	2		$a^2$				
	3						
	4						
b	5						
	6						

2 jugadas

		$a^2$				$ab$				$ab$				$b^2$			
$a^2$	$a^4$																
	$a^3b$				$a^3b$				$a^2b^2$								
	$a^2b^2$				$a^2b^2$				$ab^3$								
	$a^2b^2$				$a^2b^2$				$ab^3$								
$b^2$	$a^2b^2$				$ab^3$				$ab^3$				$b^4$				

4 jugadas



# ANEXO 5

PROBABILIDAD

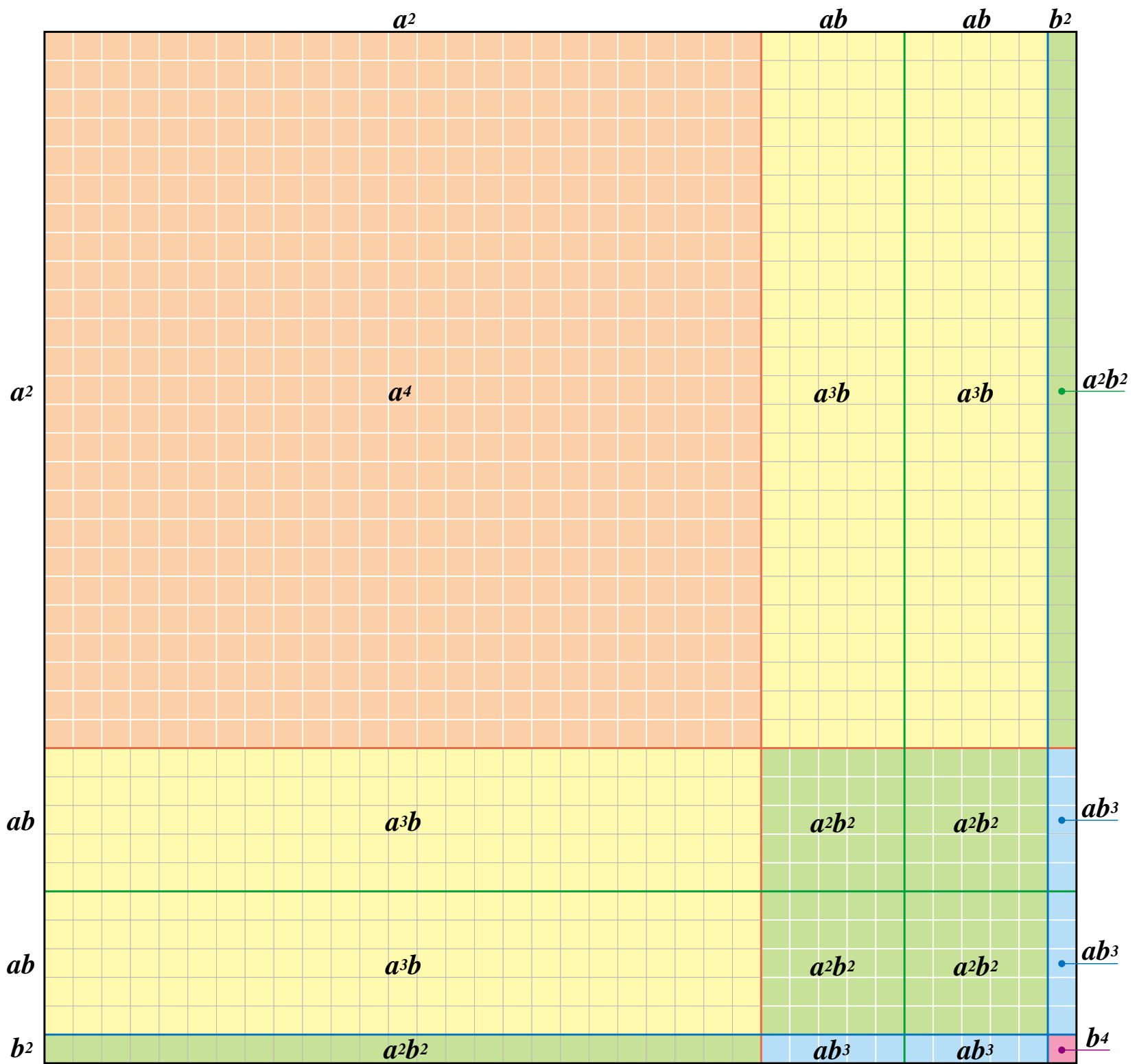
EXITO  $\frac{5}{6}$

FRACASO  $\frac{1}{6}$

1 jugada

		<i>a</i>					<i>b</i>
		1	2	3	4	5	6
<i>a</i>	1						
	2						
	3			$a^2$			$ab$
	4						
	5						
<i>b</i>	6			$ab$			$b^2$

2 jugadas

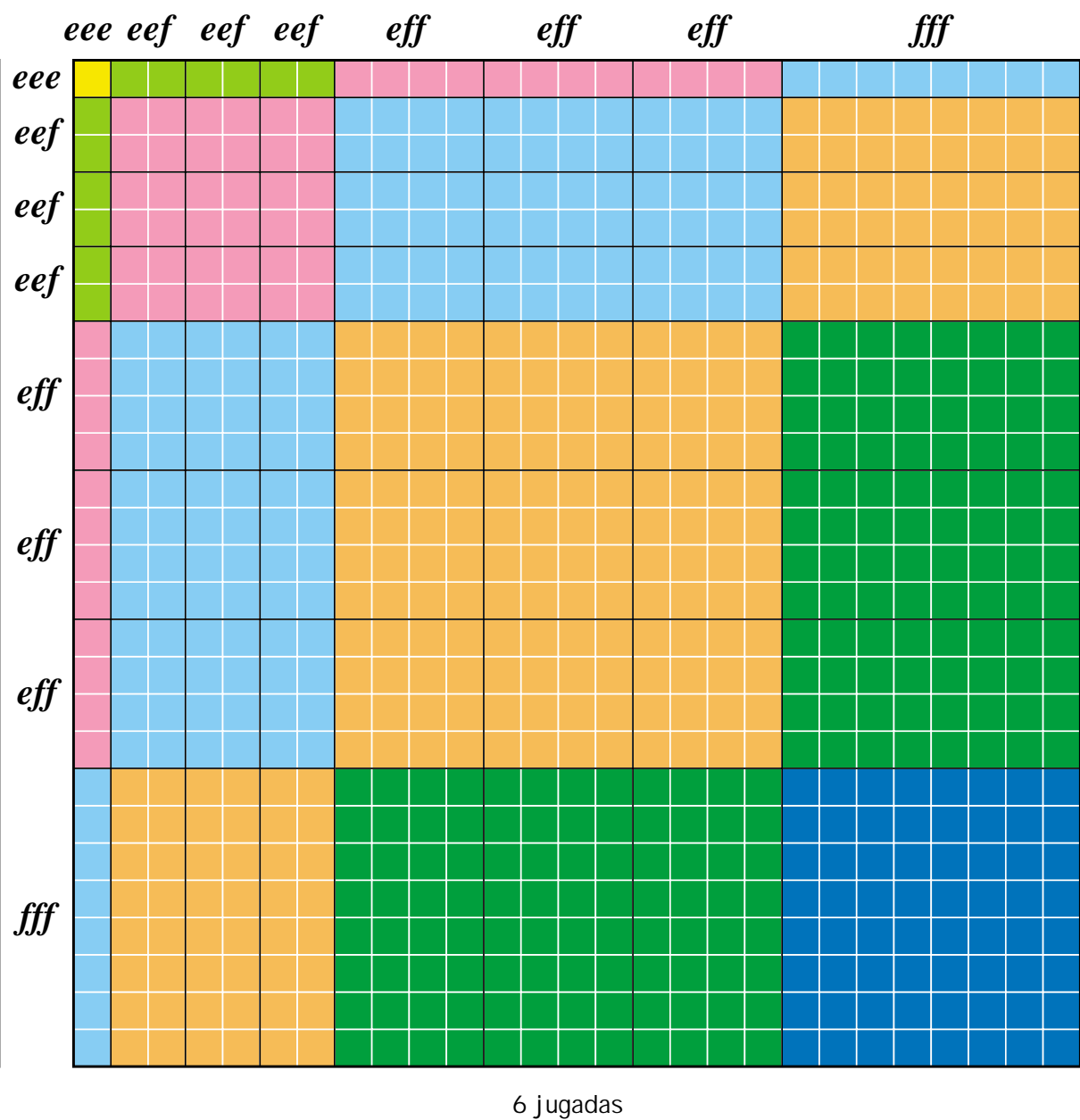
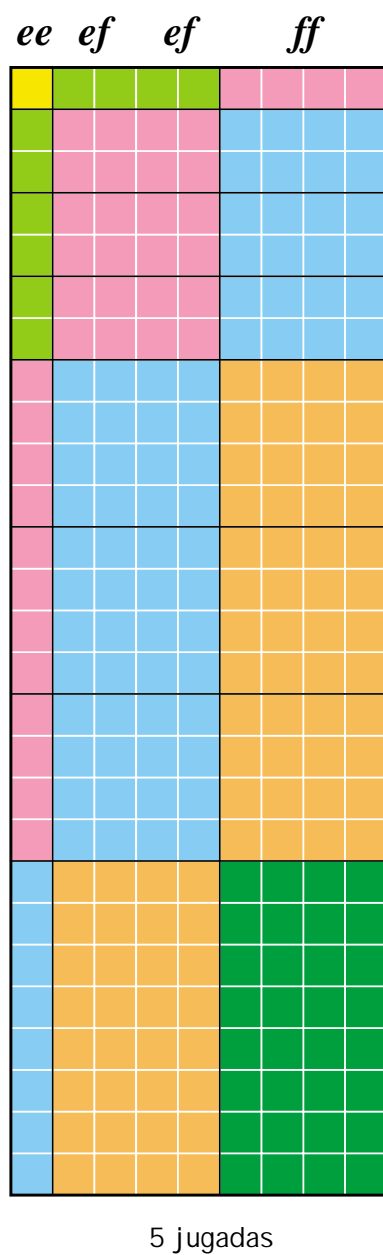
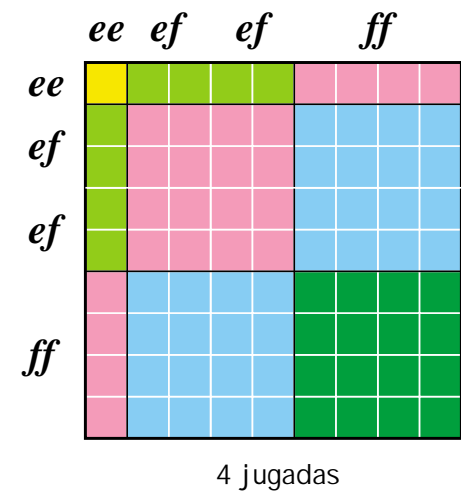
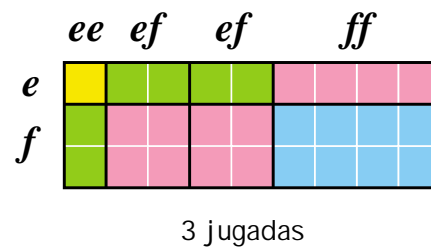
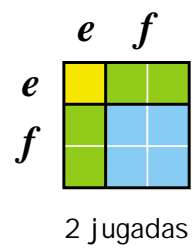
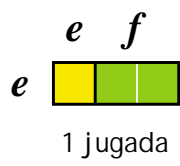


4 jugadas

PROBABILIDAD

1 jugada

EXITO  $\frac{1}{3}$   
FRACASO  $\frac{2}{3}$





PROBABILIDAD

1 jugada

EXITO  $\frac{1}{2}$   
FRACASO  $\frac{1}{2}$

ESPACIOS MUESTRALES  
CARA (exito) DE CRUZ (fracaso)  
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, Y 9 JUGADAS

1

<i>e</i>	<i>f</i>

2

	<i>e</i>	<i>f</i>
<i>e</i>		
<i>f</i>		

3

	<i>ee</i>	<i>ef</i>	<i>ef</i>	<i>ff</i>
<i>e</i>				
<i>f</i>				

4

	<i>ee</i>	<i>ef</i>	<i>ef</i>	<i>ff</i>
<i>ee</i>				
<i>ef</i>				
<i>ef</i>				
<i>ff</i>				

5

	<i>ee</i>	<i>ef</i>	<i>ef</i>	<i>ff</i>
<i>eee</i>				
<i>eef</i>				
<i>eef</i>				
<i>eef</i>				
<i>eff</i>				
<i>eff</i>				
<i>eff</i>				
<i>fff</i>				

6

	<i>eee</i>	<i>eef</i>	<i>eef</i>	<i>eef</i>	<i>eff</i>	<i>eff</i>	<i>eff</i>	<i>fff</i>
<i>eee</i>								
<i>eef</i>								
<i>eef</i>								
<i>eef</i>								
<i>eff</i>								
<i>eff</i>								
<i>eff</i>								
<i>fff</i>								

7

	<i>eee</i>	<i>eef</i>	<i>eef</i>	<i>eef</i>	<i>eff</i>	<i>eff</i>	<i>eff</i>	<i>fff</i>
<i>eeee</i>								
<i>eeef</i>								
<i>eeef</i>								
<i>eeef</i>								
<i>eeef</i>								
<i>eeff</i>								
<i>eeff</i>								
<i>eeff</i>								
<i>eeff</i>								
<i>efff</i>								
<i>efff</i>								
<i>efff</i>								
<i>efff</i>								
<i>ffff</i>								





## ANEXO 8

### Baleares Alumnado

Cursos	Infantil	Índice	Primaria	Índice	ESO	Índice
88-89	19957	1,012737237	96772	1,125989016		
89-90	19958	1,012787983	95596	1,112305687		
90-91	19220	0,975337461	92481	1,076061156		
91-92	19313	0,980056835	89024	1,035837289		
92-93	19706	1	85944	1	4432	1
93-94	20123	1,021161068	83197	0,968037327	8683	1,95916065
94-95	20719	1,051405663	80008	0,93093177	10742	2,423736462
95-96	22063	1,119608241	77419	0,900807503	13609	3,070622744
96-97	23169	1,175733279	64165	0,746590803	28975	6,537680505
97-98	23982	1,216990	55294	0,643372429	38872	8,770758123
98-99	24449	1,240688115	55600	0,646932887	39821	8,984882671

### Baleares Alumnado

Cursos	Bup-Cou	Bach-Logse	Bach-Exper.	Total	Índice
88-89	21209		813	22022	
89-90	21982		1240	23222	
90-91	22185		2664	24849	
91-92	22590		4922	27512	
92-93	21038	921	2567	24526	1
93-94	19926	2646	237	22809	0,929992661
94-95	18513	3911		22424	0,914295034
95-96	15571	5019		20590	0,839517247
96-97	11772	5551		17323	0,706311669
97-98	8901	7100		16001	0,652410
98-99	4946	9083		14029	0,572005219

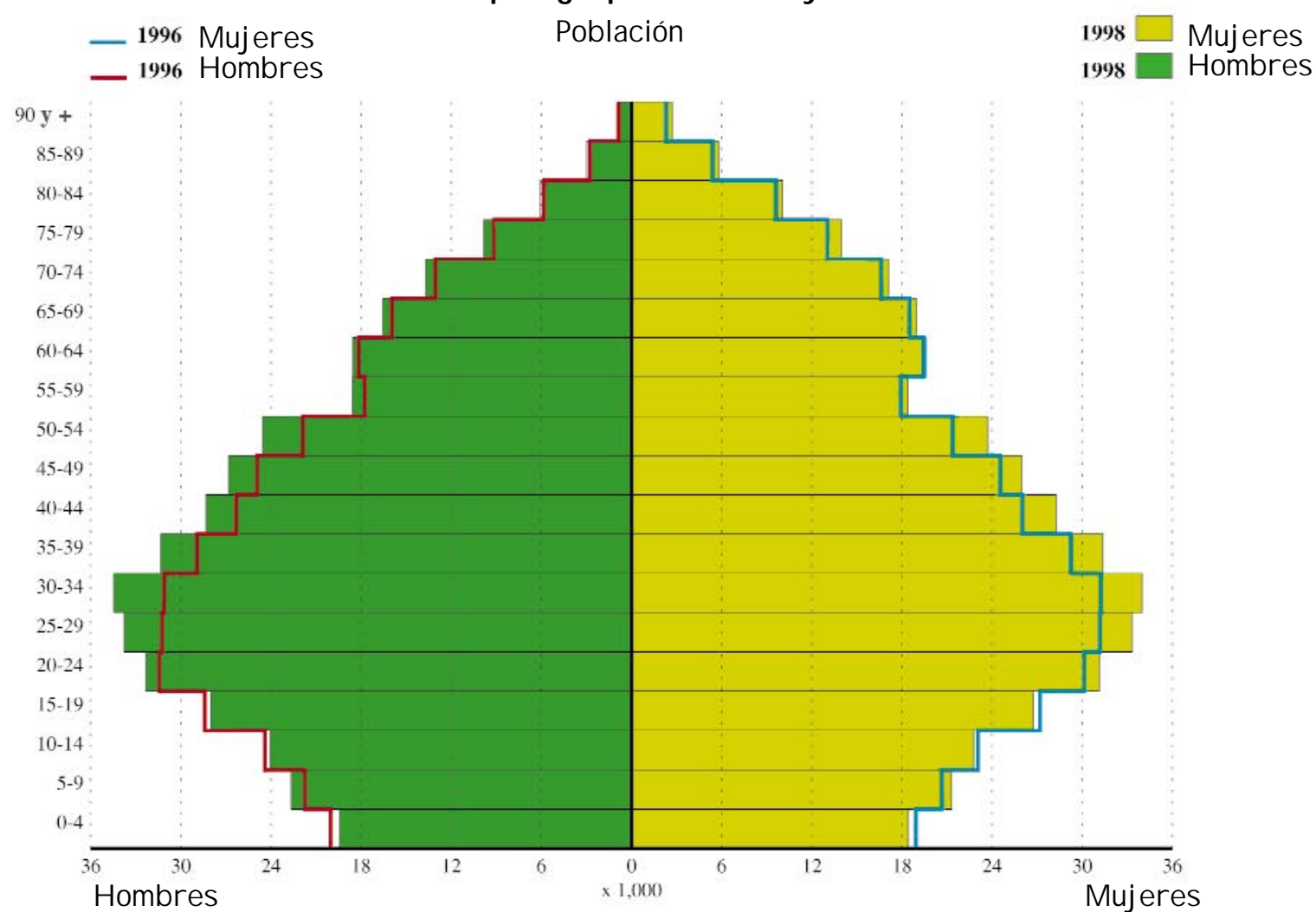
### Baleares Alumnado

Cursos	FP1	Índice	FP2	Índice	CFGM	Índice	CFGS	Índice
88-89	7108	1,1176	4056	0,8793				
89-90	7049	1,1083	4172	0,9044				
90-91	6360	1	4613	1	75	1	76	1
91-92	5114	0,8041	4996	1,0830	180	2,4000	243	3,1974
92-93	3919	0,6162	5062	1,0973	553	7,3733	226	2,9737
93-94	2662	0,4186	4697	1,0182	813	10,8400	300	3,9474
94-95	2318	0,3645	3826	0,8294	1050	14,0000	394	5,1842
95-96	1789	0,2813	2588	0,5610	1225	16,3333	698	9,1842
96-97	1360	0,2138	1738	0,3768	1763	23,5067	993	13,0658
97-98	686	0,1079	1016	0,2202	2466	32,8800	1481	19,4868
98-99	184	0,0289	480	0,1041	2903	38,7067	1774	23,3421

## Población por grupo de edad y sexo

	Total		Hombres		Mujeres	
	1996	1998	1996	1998	1996	1998
<b>Total</b>	<b>760.379</b>	<b>796.483</b>	<b>373.891</b>	<b>392.835</b>	<b>386.488</b>	<b>403.648</b>
0-4	38.949	37.840	20.022	19.412	18.927	18.428
5-9	42.390	43.953	21.735	22.654	20.655	21.299
10-14	47.476	46.815	24.406	24.034	23.070	22.781
15-19	55.607	54.748	28.404	28.000	27.203	26.748
20-24	61.557	63.466	31.429	32.326	30.128	31.140
25-29	62.408	67.097	31.237	33.776	31.171	33.321
30-34	62.372	68.463	31.130	34.462	31.242	34.001
35-39	58.176	62.695	28.925	31.320	29.251	31.375
40-44	52.343	56.586	26.325	28.319	26.018	28.267
45-49	49.463	52.776	24.905	26.796	24.558	25.980
50-54	43.245	48.277	21.864	24.554	21.381	23.723
55-59	35.683	36.969	17.743	18.573	17.940	18.396
60-64	37.627	38.146	18.180	18.540	19.447	19.606
65-69	34.469	35.504	15.955	16.552	18.514	18.952
70-74	29.669	30.816	13.049	13.704	16.620	17.112
75-79	22.198	23.792	9.161	9.823	13.037	13.969
80-84	15.445	16.106	5.829	6.062	9.616	10.044
85-89	8.156	8.763	2.757	2.972	5.399	5.791
90 i més	3.146	3.671	835	956	2.311	2.715

## Población por grupo de edad y sexo





**ANEXO 10**

MUNICIPIO	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
Baleares	796483	392835	403648
Alaró	3834	1834	2000
Alcúdia	10581	5345	5236
Algaida	3542	1766	1776
Andratx	8333	4164	4169
Artà	5936	2963	2973
Banyalbufar	503	264	239
Binissalem	5019	2424	2595
Búger	951	470	481
Bunyola	4338	2144	2194
Calvià	32587	16293	16294
Campanet	2277	1115	1162
Campos	6944	3478	3466
Capdepera	6752	3374	3378
Consell	2210	1090	1120
Costitx	849	415	434
Deià	625	311	314
Escorca	275	148	127
Esporles	3811	1900	1911
Estellencs	338	176	162
Felanitx	14600	7268	7332
Fornalutx	580	290	290
Inca	21103	10425	10678
Lloret de Vistalegre	837	415	422
Lloseta	4529	2231	2298
Llubí	1893	926	967
Llucmajor	21771	10804	10967
Manacor	30177	14988	15189
Mancor de la Vall	936	453	483
Maria de la Salut	1733	861	872
Marratxí	18084	9101	8983
Montuïri	2235	1105	1130
Muro	6028	2979	3049
Palma	319181	154748	164433
Petra	2571	1244	1327
Pollença	13450	6713	6737
Porreres	4226	2102	2124

sa Pobla	10064	5169	4895
Puigpunyent	1163	576	587
Sencelles	1969	1009	960
Sant Joan	1662	826	836
Sant Llorenç	5594	2793	2801
Santa Eugènia	1114	548	566
Santa Margalida	7107	3532	3575
Santa Maria del Camí	4558	2243	2315
Santanyí	7974	4026	3948
Selva	2918	1425	1493
ses Salines	3240	1642	1598
Sineu	2616	1278	1338
Sóller	11207	5565	5642
Son Servera	8065	4061	4004
Valldemossa	1599	779	820
Vilafranca de Bonany	2249	1101	1148
Ariany	772	379	393
MALLORCA	637510	313279	324231
Alaior	7046	3490	3556
Ciutadella	21785	10853	10932
Ferrerries	3921	2050	1871
Maó	22358	10878	11480
es Mercadal	2723	1353	1370
Sant Lluís	4106	2058	2048
es Castell	6005	3017	2988
es Migjorn Gran	1126	576	550
MENORCA	69070	34275	34795
Formentera	5859	2966	2893
Eivissa	31582	15728	15854
Sant Antoni	14849	7507	7342
Sant Josep	13364	6815	6549
Sant Joan	3943	1991	1952
Santa Eulària	20306	10274	10032
EIVISSA	84044	42315	41729



Tabla de alturas en centímetros de 40 alumnos de primaria:

145	148	152	167	170	132	120	139
160	162	167	171	170	148	168	175
149	151	155	172	167	163	151	142
144	147	141	150	140	152	161	170
169	149	151	152	163	164	170	142

Tabla ordenada en orden creciente

120	132	139	140	141	142	142	144
1	2	3	4	5	6	7	8
145	147	148	148	149	149	150	151
9	10	11	12	13	14	15	16
151	151	152	152	152	155	160	161
17	18	19	20	21	22	23	24
162	163	163	164	167	167	167	168
25	26	27	28	29	30	31	32
169	170	170	170	170	171	172	175
33	34	35	36	37	38	39	40

MEDIANA: 152 (←.....20.....|.....20.....→)

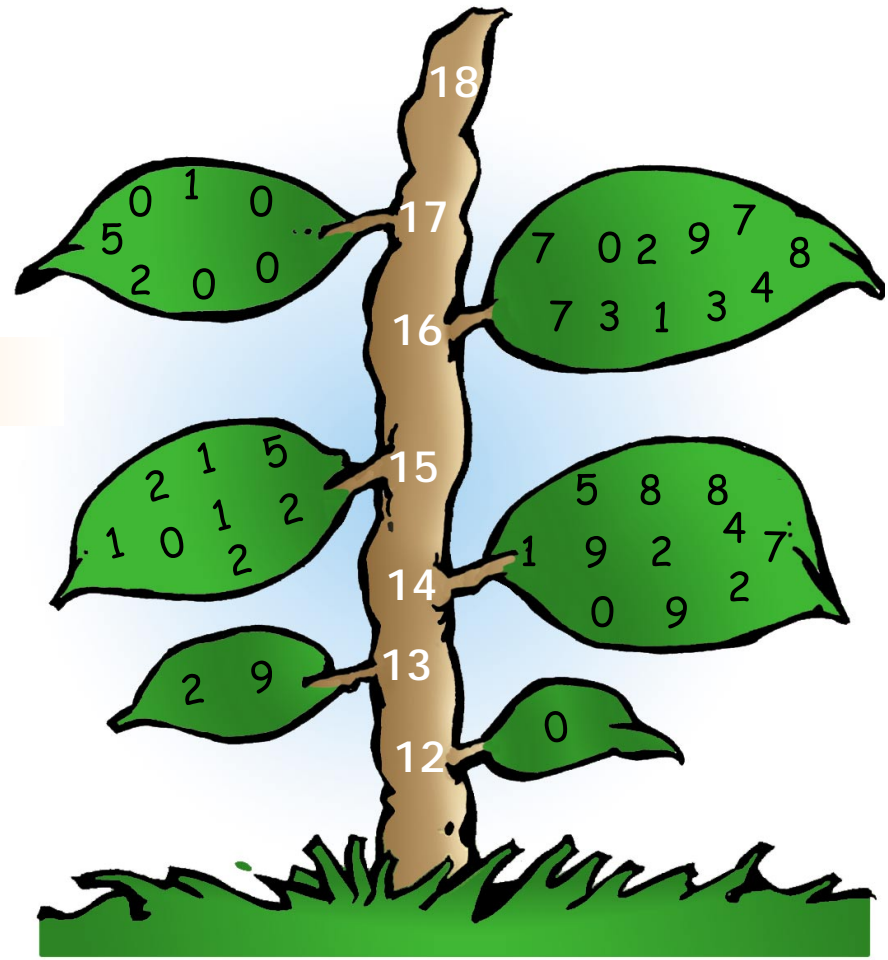


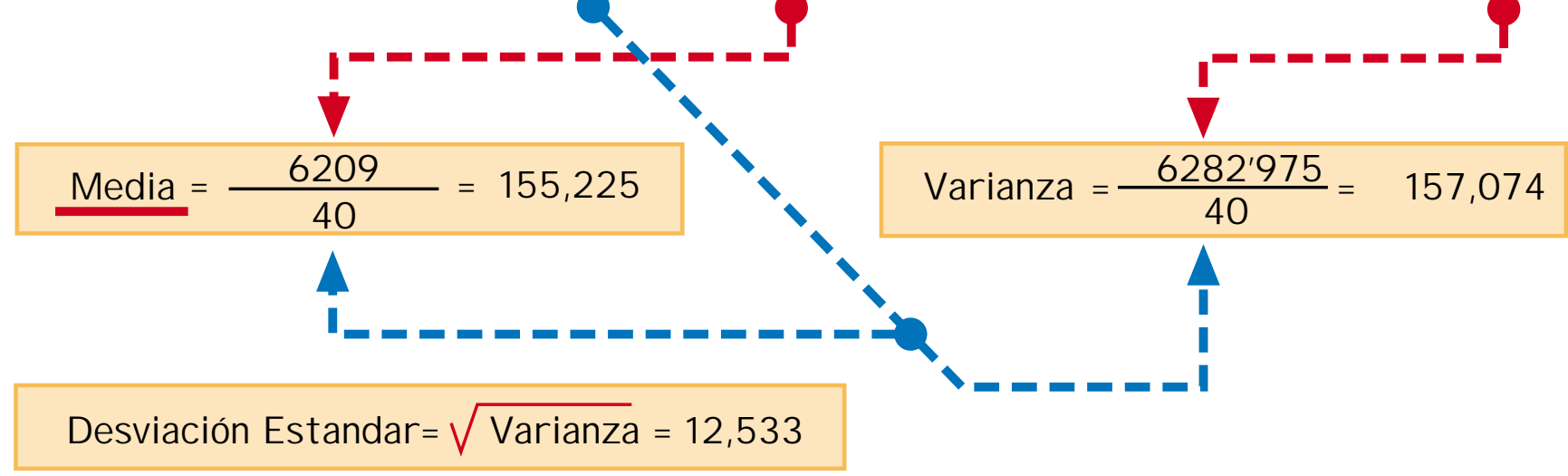
Diagrama de "Tallos y Hojas"

Decena de los 120	12:	0
Decena de los 130	13:	2 9
Decena de los 140	14:	0 1 2 2 4 5 7 8 8 9 9
Decena de los 150	15:	0 1 1 1 2 2 2 5
Decena de los 160	16:	0 1 2 3 3 4 7 7 7 8 9
Decena de los 170	17:	0 0 0 0 1 2 5

x	f	xf	$x-\bar{x}$	$(x-\bar{x})^2$	$(x-\bar{x})^2f$
120	1	120	-35,225	1240,801	1240,801
132	1	132	-23,225	539,401	539,401
139	1	139	-16,225	231,801	231,801
140	1	140	-15,225	202,351	202,351
141	1	141	-14,225	202,351	202,351
142	2	284	-13,225	174,901	349,801
144	1	144	-11,225	126,001	126,001
145	1	145	-10,225	104,551	104,551
147	1	147	-8,225	67,651	67,651
148	2	296	-7,225	52,201	104,401
149	2	298	-6,225	38,751	77,501
150	1	150	-5,225	27,301	27,301
151	3	453	-4,225	17,851	53,552
152	3	456	-3,225	10,401	31,202
155	1	155	-0,225	0,051	0,051
160	1	160	4,775	22,801	22,801
161	1	161	5,775	33,351	33,351
162	1	162	6,775	45,901	45,901
163	2	326	7,775	60,451	120,901
164	1	164	8,775	77,001	77,001
167	3	501	11,775	138,651	415,952
168	1	168	12,775	163,201	163,201
169	1	169	13,775	189,751	189,751
170	4	680	14,775	218,301	873,203
171	1	171	15,775	248,851	248,851
172	2	172	16,775	281,401	281,401
175	1	175	19,775	391,051	391,051



Sumas	40	6209		6282,975
-------	----	------	--	----------







**GOVERN  
DE LES ILLES BALEARS**

Vicepresidència  
Conselleria d'Economia, Comerç i Indústria  
Direcció General d'Economia

**ibae**  
INSTITUT BALEAR  
D'ESTADÍSTICA