

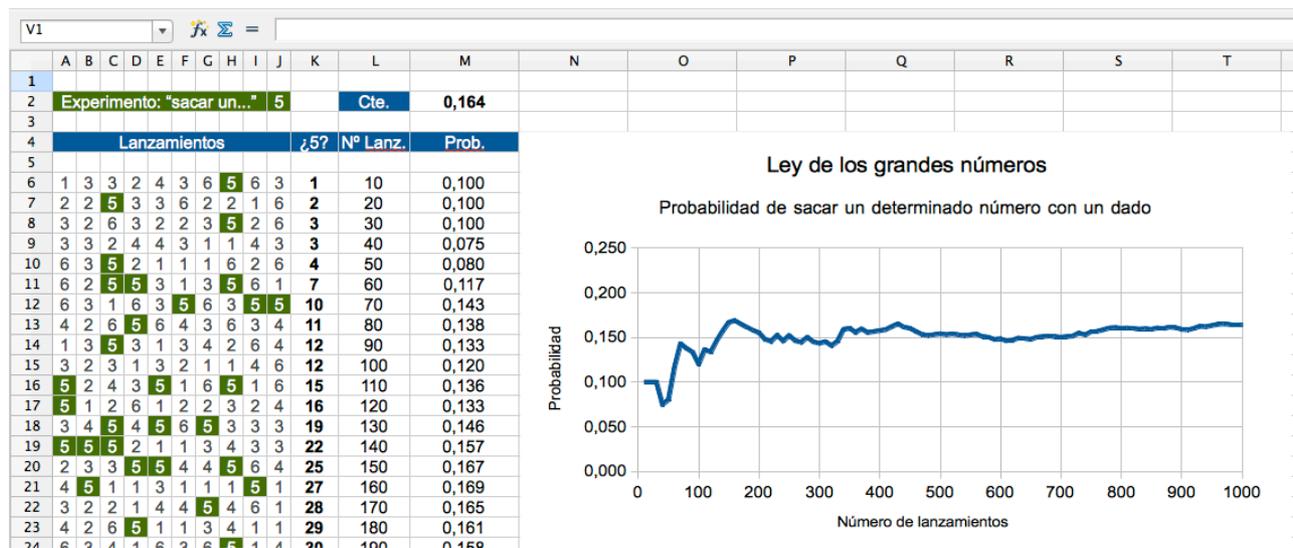
La Ley de los Grandes Números

PRÁCTICA
4.01

Probabilidad

i La actividad

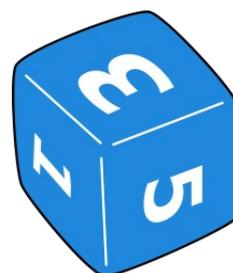
Se propone la creación con una hoja de cálculo para simular el experimento de lanzar un dado, con el objetivo de comprobar la Ley de los Grandes Números.



0 Antes de empezar

¿Qué es la frecuencia absoluta y relativa de un suceso?

- La **frecuencia absoluta** de un suceso A, al realizarse un experimento N veces, es el número de veces que se verifica el suceso A. Se representa por n.
- La **frecuencia relativa** de un suceso A, al realizarse un experimento N veces, es igual al cociente de la frecuencia absoluta n, dividido por el número total de veces que se ha repetido el experimento. Se representa por f.



Descripción	“Lanzamos un dado de 6 caras”	Repetición del experimento	250 veces (N = 250)
Suceso A	“Obtener un 6”	Frecuencia absoluta	42 (el número 6 ha aparecido 42 veces)
		Frecuencia relativa	42/250 = 0,168

$$f = \frac{n}{N} = \frac{42}{250} = 0,168$$

1 La Ley del los Grandes Números

Según la Ley de los Grandes Números:

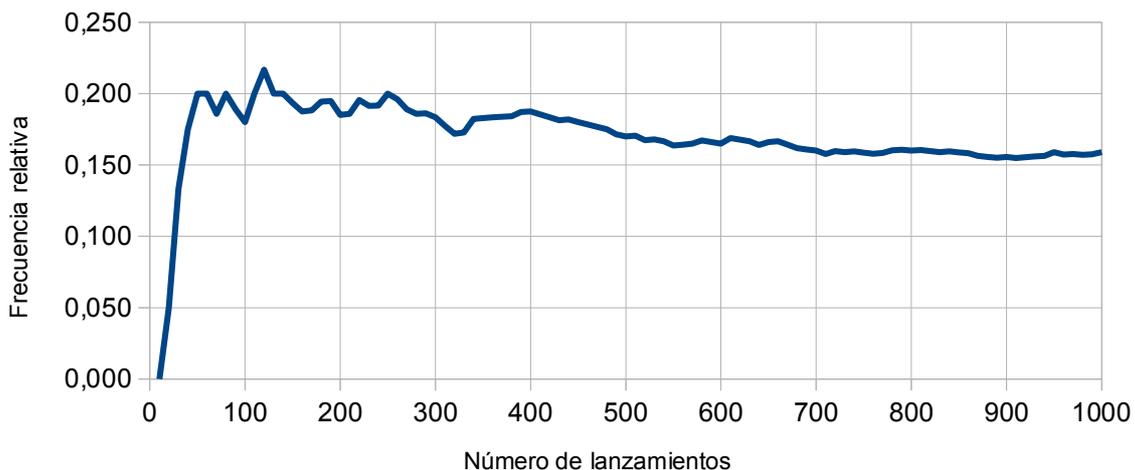
“La frecuencia relativa de un suceso tiende a estabilizarse hacia una constante a medida que se repite el experimento.”

La gráfica muestra los resultados de una **simulación del lanzamiento de un dado** hasta 1000 veces. Se ha tomado un número cualquiera del dado (para este experimento el “6”) y se ha ido anotando, de forma acumulada cada 10 lanzamientos, cuántas veces aparece tal número, calculando la frecuencia relativa del suceso “obtener un 6” en cada paso.

Podemos observar que cuando el número de lanzamientos es suficientemente grande, la frecuencia relativa tiende a estabilizarse a una constante cuyo valor es algo más de 0,15. De hecho, el valor exacto de la constante tras 1000 lanzamientos es 0,167.

Ley de los Grandes Números

Frecuencia relativa de sacar un determinado número con un dado



El número de casos favorables para el suceso “sacar un 6” es 1, y el número de casos posibles, 6, puesto que el dado tiene 6 caras numeradas del 1 al 6.

Si calculamos con la **Regla de Laplace** la **probabilidad de sacar un “6”** con un dado, utilizando la conocida fórmula, obtendríamos:

$$P(\text{sacar } 6) = \frac{\text{casos favorables}}{\text{casos posibles}} = \frac{1}{6} = 0,167$$

“La probabilidad de un suceso es la constante a la que se aproxima la frecuencia relativa cuando el experimento se repite muchísimas veces.”

$$P(\text{sacar } 6) = \frac{\text{casos favorables}}{\text{casos posibles}} = \frac{1}{6} = 0,167 \approx 0,167 = \frac{167}{1000} = \frac{n}{N} = f$$

2 Poniendo a prueba la Ley de los Grandes Números

Para comprobar la Ley de los Grandes Números se propone diseñar una hoja de cálculo capaz de simular el experimento de lanzar “N” veces un dado.



La hoja de cálculo agrupará los lanzamientos de 10 en 10, para ir calculando automáticamente las veces que se obtiene un determinado resultado y la frecuencia relativa de tal suceso. Finalmente, se generará con el programa una gráfica que mostrará cómo la frecuencia relativa tiende a una constante cuando el número de veces que se repite el experimento es suficientemente grande.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1													
2	Experimento: “sacar un...”										6	Cte.	0,167
3													
4	Lanzamientos										¿6?	Nº Lanz.	Frec. rel.
5													
6	2	1	2	6	5	5	4	4	3	1	1	10	0,100
7	2	5	2	4	3	5	5	3	5	1	1	20	0,050
8	2	3	6	4	2	3	4	3	4	4	2	30	0,067
9	2	5	4	2	3	5	4	6	2	4	3	40	0,075
10	3	1	5	2	1	6	6	5	3	2	5	50	0,100
11	1	5	6	6	3	5	5	5	5	3	7	60	0,117
12	1	5	1	1	1	1	1	1	4	1	7	70	0,100
13	3	4	2	3	1	4	6	3	3	3	8	80	0,100
14	3	5	5	4	4	1	3	3	3	6	9	90	0,100
15	3	1	4	1	3	6	1	4	4	5	10	100	0,100
16	3	6	2	2	3	4	5	1	1	3	11	110	0,100
17	3	6	1	4	5	6	2	3	2	6	14	120	0,117
18	6	4	1	2	3	6	4	1	6	1	17	130	0,131
19	4	5	5	6	3	3	3	5	6	3	19	140	0,136
20	3	1	3	6	3	6	1	4	1	6	22	150	0,147
21	1	6	1	5	1	2	1	5	3	1	23	160	0,144
22	6	6	4	2	2	4	2	6	6	2	27	170	0,159
23	3	1	6	4	6	3	2	4	4	3	29	180	0,161
24	4	2	3	6	5	5	4	3	4	3	30	190	0,158
25	3	5	4	6	1	2	4	5	1	3	31	200	0,155
26	6	1	2	1	2	5	3	4	5	5	32	210	0,152
27	5	3	6	1	4	3	1	3	5	4	33	220	0,150
28	6	1	5	5	4	6	4	5	4	1	35	230	0,152

Figura 1.1. Sección de hoja de cálculo mostrando la frecuencia relativa hasta 230 lanzamientos

La sección de hoja de cálculo de la Figura 1.1. muestra hasta 230 lanzamientos. Para esta actividad diseñaremos la hoja de cálculo para simular hasta 1000 repeticiones del experimento.

Introducimos las fórmulas necesarias, tan solo en las celdas de la fila 6. Una vez definidas, bastará con seleccionar el rango de datos A6:M6 y aplicar la fórmula al resto de filas (arrastrando hasta la fila 105 con el pequeño cuadro que aparece en la zona inferior derecha de la selección de celdas). Con esta tabla conseguimos **simular un experimento con 1000 lanzamientos de dado**.

Celda	Fórmula	Explicación
A6	=1+INT(6*ALEATORIO())	Genera un número al azar entre 1 y 6
K6	=CONTAR.SI(\$A\$6:J6;\$J\$2)	Cuenta los “6” (o el número que aparezca en J2) que hay desde A6.
L6	=CONTAR(\$A\$6:J6)	Cuenta los números que hay desde A6
M6	=K6/L6	Frecuencia relativa. Número de casos favorables

Hay que tener en cuenta que cuando las fórmulas en K6 y L6 se apliquen al resto de filas, la celda A6 quedará fijada (se ha indicado con los símbolos “\$” de la forma \$A\$6), y por lo tanto en cada fila se estará haciendo un **recuento de forma acumulada de los lanzamientos en las filas anteriores**. Podemos observarlo en la columna “L”, en la que aparece en número de lanzamientos.

En la hoja de cálculo de ejemplo aparecen resaltados en verde los resultados de lanzamientos que corresponden con el número “6”. Para conseguir este efecto se ha utilizado la opción de “Formateo condicional” que aparece en el menú “Formato”.



Formato y entrega del trabajo

La hoja de cálculo se diseñará con el programa **LibreOffice Calc**, que se puede descargar de forma gratuita desde la página oficial:

<http://www.libreoffice.org/download>



El nombre del archivo que se entrega debe **seguir el siguiente formato**:

`leygrandesnum_napellido1.ods`

donde:

- **n** es la inicial del nombre.
- **apellido1** es el primer apellido de alumno