

# Fenómenos Aleatorios

David Ricardo Martínez Hernández Código: 261931

Edwin Fernando Pineda Vargas Código: 262100

**Abstract**—Se intentará de manera empírica establecer el valor aproximado de una serie de resistencias de  $1\text{ K}\Omega$ , de el número que se obtiene con más frecuencia en el lanzamiento de uno y dos dados, y finalmente el valor aproximado de una serie de 50 datos tomados a partir de la polarización de un diodo zener en la zona de ruptura, mediante la ayuda de un osciloscopio.

**Index Terms**—Aleatorio, Dato, Distribución, Estadística, Incertidumbre, Normal, Probabilidad.

## I. INTRODUCCIÓN

Siempre que se quiere saber que tan factible es el que suceda un evento, recurrimos a la probabilidad para poder encontrar una aproximación a la respuesta real. Según sea el tipo de problemática a tratar, existen muchos métodos que pueden describir correctamente dichos fenómenos. A estos modelos se les conoce con el nombre de **probabilidades**. Por lo tanto, estas establecen con que certeza puede suceder un evento, dadas unas condiciones iniciales. Para poder avanzar en el proceso de la descripción de la práctica, se hace necesaria la definición de algunos términos a tratar antes de empezar.

Una **Variable aleatoria** es discreta si el número de valores que puede tomar es contable (ya sea finito o infinito), y si éstos pueden arreglarse en una secuencia que corresponde con los enteros positivos.

**Media:** En probabilidad, la media hace referencia a el valor o el resultado que se espera encontrar en una probabilidad, dadas unas condiciones iniciales.

**Mediana:** Es el valor que ocupa el lugar central de todos los datos cuando estos están ordenados de menor a mayor.

**Moda:** Es el valor que tiene mayor frecuencia absoluta.

**Desviación estándar:** La desviación estándar ( $\sigma$ ) mide cuánto se separan los datos con respecto a la media. Y esta medida se puede hacer con respecto a una muestra o a una población. Este valor sirve para pronosticar un resultado en base a cierto grado de confiabilidad.

**Histograma:** Es el gráfico estadístico que se utiliza para representar unos datos continuos cuando vienen agrupados en intervalos. Sobre cada uno de estos intervalos se levanta una franja tan ancha como el intervalo y de forma que su área sea proporcional a su frecuencia.

**Gráfico de secuencia temporal:** Es el gráfico estadístico que se utiliza para representar una secuencia de valores observado a lo largo de un tiempo, y por tanto ordenados cronológicamente.

**Gráfico de correlación:** Es el gráfico que indica la fuerza y la dirección de una relación lineal entre dos variables aleatorias, es decir, como varían sistemáticamente los valores de una variable respecto a otra. La correlación entre dos variables no implica, por si misma, ninguna relación de causalidad.

**Gráfico de probabilidad normal:** Este gráfico es una curva

con forma de campana, con eje de simetría en el punto correspondiente al promedio del universo **M**. La distancia entre el eje de simetría de la campana y el punto de inflexión de la curva es igual a **S**, la desviación estandar de la población.

## II. MATERIALES Y MÉTODOS

Para realizar este laboratorio se necesito de:

- Datos.
- Diodo Zéner.
- Fuente Regulada.
- Multímetro.
- Osciloscopio Digital.
- Resistencias de  $1\text{ K}\Omega$ .

Para la medición del osciloscopio, fue necesario recurrir a la medida representada en la pantalla del mismo. Y los métodos implementados fueron adquiridos durante lo recorrido de la carrera. Tales como la medición de resistencias con ayuda de un multímetro, etc.

## III. DESARROLLO TEÓRICO-PRÁCTICO

### A. 1 Dado

Inicialmente, se comenzó con el lanzamiento de un dado durante 50 veces. Este procedimiento se implementó con el fin de establecer cual es la cara del dado que más cae con frecuencia. Los valores obtenidos se observan en la tabla I y se puede apreciar en las figuras 1, 2 y 3.

1	4	5	1	2	5	2	3	6	2
2	3	3	1	1	3	6	1	5	5
5	5	3	1	4	6	5	4	3	1
5	4	6	1	2	6	5	6	4	6
4	5	2	2	6	5	2	5	2	4

TABLE I: Tabla de datos para el lanzamiento de un dado

Como se aprecia en la Tabla I, hay caras del dado que caen con mayor frecuencia para este experimento. Pero también observamos que la diferencia con respecto a las demás caras es mínima. Y tiende a estabilizarse en un valor promedio de  $1/6$  por cara. Es decir, que la probabilidad de obtener una cara deseada por lanzamiento es  $1/6$ .

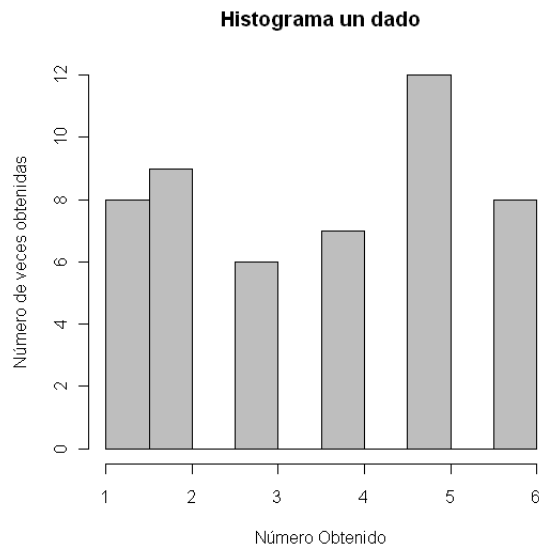


Fig. 1: Histograma para un dado

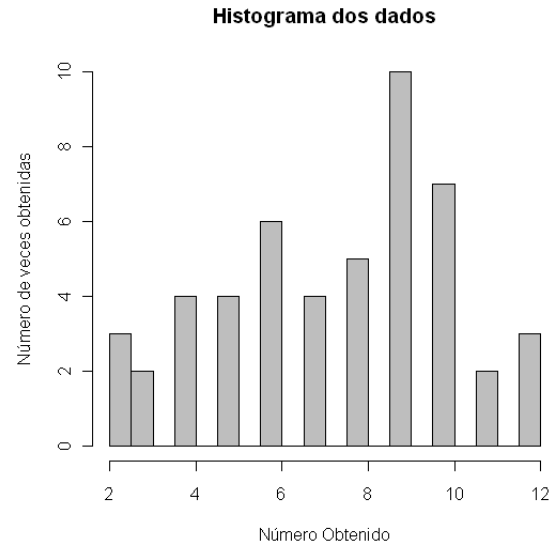


Fig. 4: Histograma para dos dados

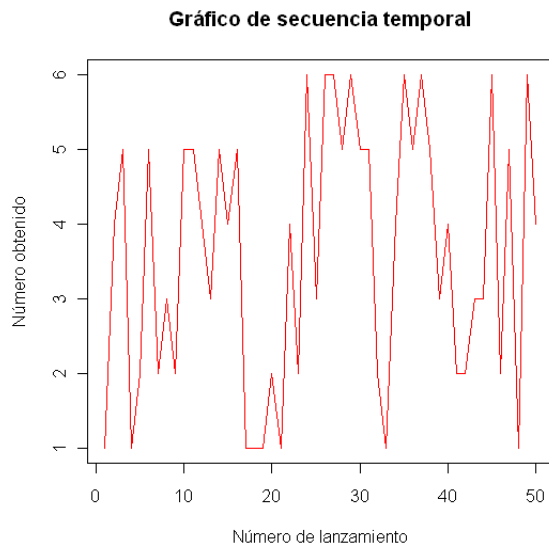


Fig. 2: Secuencia temporal para un dado

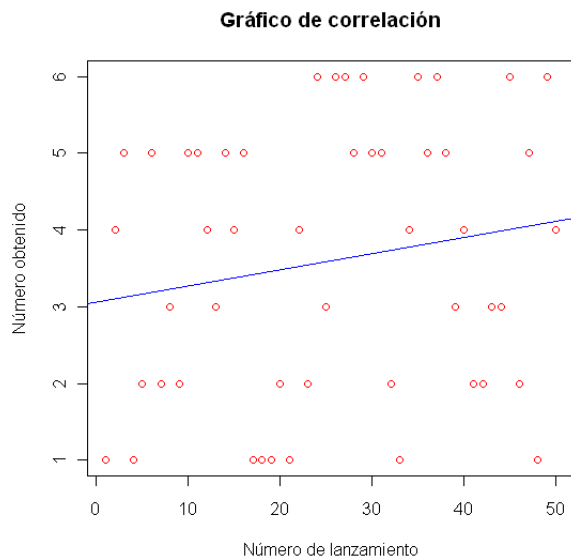


Fig. 3: Correlación para un dado

Los datos tienen una dispersión bastante notoria y se observa que la relación existente entre las variables es en realidad independiente, es decir, que no se depende de un valor determinado de el lanzamiento del dado, para obtener una cierta cara del mismo. Pero también se puede apreciar, que hay una estabilización entre los número tres y cuatro. Como decíamos anteriormente, se podría decir que serían las caras de los dados que caerán con más frecuencia, pero en realidad no es así.

## B. 2 Dados

Se realizó el mismo procedimiento para dos dados, siguiendo los mismos parámetros que se utilizaron para el caso de un solo dado. Los datos obtenidos se almacenaron en la Tabla II y la gráfica obtenida de los mismos se puede apreciar en las figuras 4, 5 y 6.

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

TABLE II: Tabla de datos para el lanzamiento de dos dados

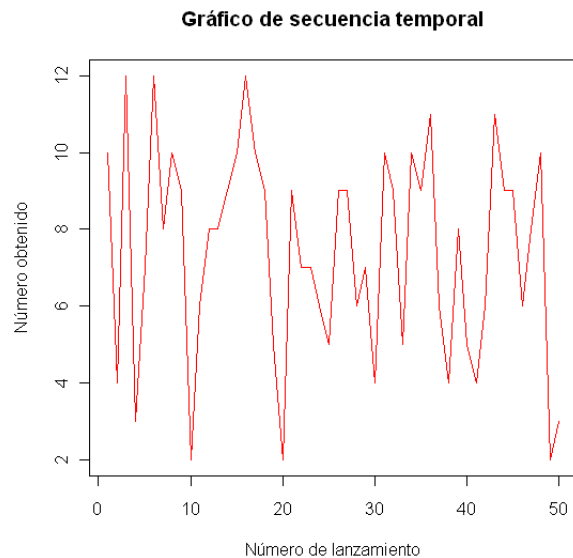


Fig. 5: Secuencia temporal para un dado

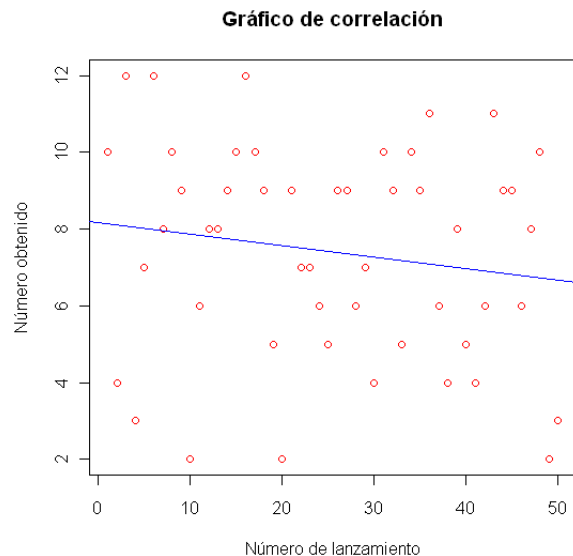


Fig. 6: Correlación para dos dados

Como se observa en la tabla, el valor de la cara del dado que cae más frecuentemente es 9. Se esperaría que para dos dados, la probabilidad de encontrar cualquier número resultado de la combinación de estos, fuera  $1/36$ . Pero sorprendentemente, el número más común que se ha establecido es el 9. Esto nos quiere decir, que al momento de trabajar dos dados, la correlación existente entre el número obtenido y el lanzamiento se reduce.

### C. Resistencias de 1 K $\Omega$

Se midieron las 50 resistencias de manera aleatoria, cuyo valor nominal es de un 1 K $\Omega$ . Los valores obtenidos se encuentran en la tabla III.

Valores dados en K $\Omega$

0.972	0.976	0.989	1.005	0.986	1.004	1.002	0.981
1	0.983	0.994	1.009	1.018	0.981	0.992	0.997
0.99	1.015	0.988	0.999	0.984	1.004	0.985	0.993
0.996	0.981	1.006	0.984	0.96	0.988	0.985	0.985
1.005	1.002	0.985	0.989	0.986	0.984	0.985	0.986
0.991	0.984	0.983	0.999	0.992	0.987	0.985	1.004
0.983	1.002						

TABLE III: Tabla de medidas de las resistencias de 1 K $\Omega$ 

Como se aprecia en la tabla el valor obtenido en las mediciones es muy similar al nominal, esto se debe a que el elemento utilizado posee una baja tolerancia o margen de error.

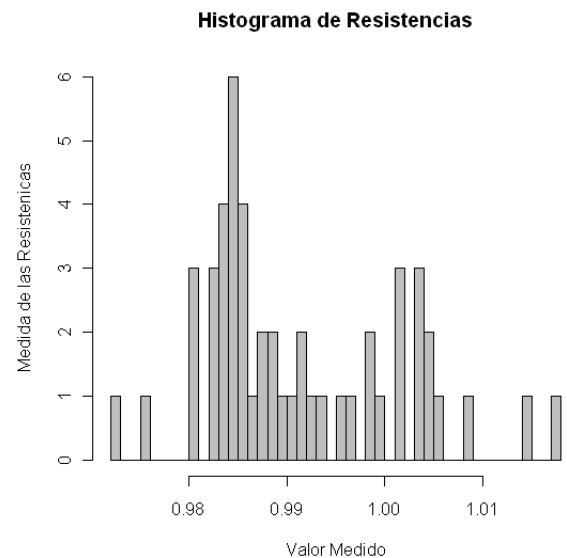


Fig. 7: Histograma de resistencias

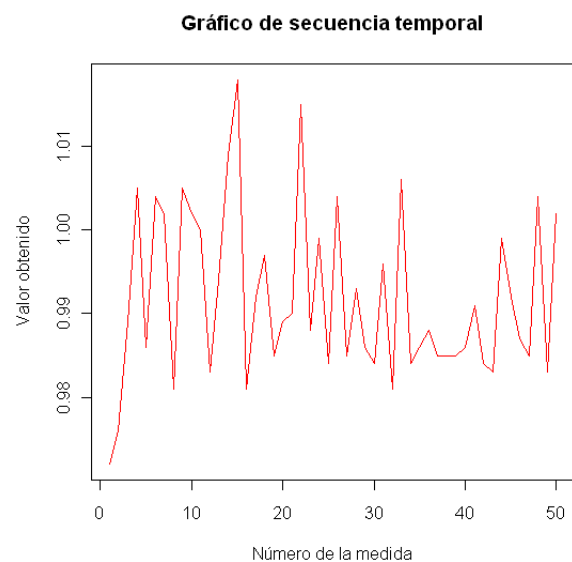


Fig. 8: Secuencia temporal de resistencias

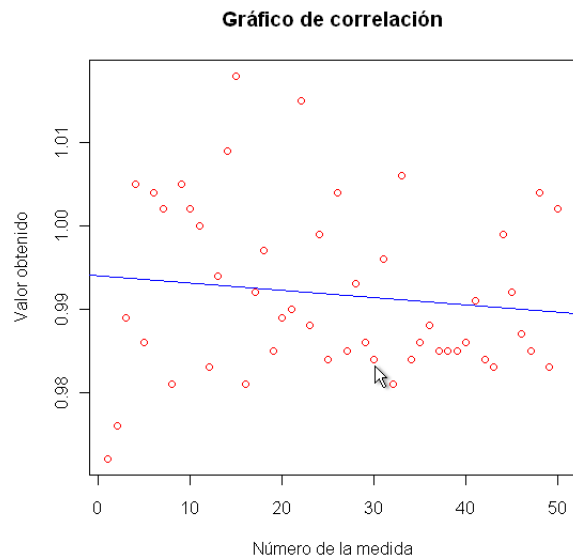


Fig. 9: Correlación de resistencias

Como se puede apreciar en la figura 7 el valor real de cada resistencia se encuentra entre  $0.972\text{ K}\Omega$  y  $1.018\text{ K}\Omega$ . El valor más probable para las resistencias utilizadas en este ejercicio se encuentra alrededor de  $1\text{ K}\Omega$ , lo cual comprueba que existe una perfecta correlación entre la medida de la resistencia y la cantidad de veces que se encuentra esa medida dentro de la muestra. Este comportamiento de las muestras se puede comprobar aplicando el modelo matemático de la distribución normal el cual se más a este tipo de análisis.

Además se puede apreciar claramente en la figura 8 que el valor medio de los datos se encuentra en  $0.995\text{ K}\Omega$  aproximadamente, el cual es muy cercano al valor nominal que el fabricante asigna al elemento para poder identificarlo.

Hay que tener en cuenta que existe un error adicional en las medidas debido a los instrumentos de medición que se utilizaron durante la experiencia y al factor humano.

#### IV. CONCLUSIONES

- Las medidas obtenidas del número de un lado de un dado con respecto a el lanzamiento que se esté efectuando del mismo, son independientes. Es decir, existe una perfecta correlación entre estas dos variables.
- Se comprobó que entre mas elevada o repetida sea la toma de los datos a analizar, se reduce la correlación de los mismos. Porque la variación se vuelve menos sistemática y más constante. Es decir, las medidas se proyectarán más hacia el valor real del elemento y el error se reduce gráficamente debido a la cantidad de las mismas.
- En un análisis estadístico riguroso al momento de lanzar dos dados el número más probable obtenido por la suma de sus caras es 7. Durante la experiencia se demostró lo contrario. El número obtenido con mayor frecuencia fue el 9, con un total de 10 repeticiones.

#### REFERENCES

- [1] Agresti, Alan. *"An Introduction to Categorical Data Analysis"*. JOHN WILEY y SONS, Inc., Segunda edición, 2002.

- [2] Cooper, William D & Helfrick, Albert D. *"Instrumentación Electrónica Moderna y Técnicas de Medición"*. Pearson Prentice Hall, 1991.
- [3] Devore, Jay L. *"Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias"*. THOMSON, Sexta edición, 2004.
- [4] Montgomery, Douglas C. & Runger, George C. *"Applied Statistics and Probability for Engineers"*. John Wiley & Sons, Inc, Third Edition, 2003.