# Prueba de Series para Detectar Aleatoriedad

Se puede utilizar para determinar si los datos muestrales en una secuencia están en un orden aleatorio. Esta prueba se basa en datos muestrales que tienen dos características y analiza rachas de esas características para determinar si las rachas parecen ser el resultado de algún proceso aleatorio, o si las rachas sugieren que el orden de los datos no es aleatorio.

### Definiciones

Una **racha** es una secuencia de datos que tienen la misma característica; la secuencia es precedida y seguida por datos con una característica diferente o por ningún dato en absoluto.

La **prueba de rachas** utiliza el número de rachas en una secuencia de datos muestrales para probar la aleatoriedad del orden de los datos.

### Principio fundamental de la prueba de rachas

El principio fundamental de la prueba de rachas puede establecerse brevemente como sigue:

**Rechace la aleatoriedad si el número de rachas es muy bajo o muy alto.**

- Ejemplo: La secuencia de género MMMMMHHHHH no es aleatoria puesto que tiene solo dos rachas; es decir, el número de rachas es muy *bajo*.
- Ejemplo: La secuencia de género MHMHMHMHMH no es aleatoria puesto que existen 10 rachas, lo cual se considera un número muy *alto*.

# Prueba de Series para Detectar Aleatoriedad

**Prueba de rachas para detectar aleatoriedad**

**Requisitos**

**1.** Los datos muestrales están acomodados de acuerdo con algún esquema de orden, por ejemplo, el orden en el que se obtuvieron los valores muestrales.

**2.** Cada valor de los datos se puede categorizar en una de *dos* categorías separadas (como hombre/ mujer).

**Notación**

$n1$=número de elementos en la secuencia que tienen una característica particular. (La característica elegida para $n1$ es arbitraria).

$n2$=número de elementos en la secuencia que tienen la otra característica.

$G$=número de rachas.

**Estadístico de prueba**

**Para muestras pequeñas y $\alpha = 0.05$:** Si $n1 \leq 20$ y $n2 \leq 20$ y el nivel de significancia es $\alpha = 0.05$, el estadístico de prueba es el número de rachas $G$. Los valores críticos se encuentran en la tabla A-10. (Dar clic para poder visualizar la tabla).

La regla de decisión es:

Rechace la aleatoriedad si el número de rachas $G$ es:

- menor o igual al valor crítico más pequeño encontrado en la tabla A-10.
- mayor o igual al valor crítico más grande encontrado en la tabla A-10.

# Prueba de Series para Detectar Aleatoriedad

**Para muestras grandes o $\alpha \neq$ 0.05:** Si $n1 > 20$ o $n2 > 20$ o $\alpha \neq 0.05$, utilice el estadístico de prueba y los valores críticos siguientes.

Estadístico de prueba:

$$z = \frac{G - \mu_G}{\sigma_G}$$

Donde

$$\mu_G = \frac{2n_1n_2}{n_1 + n_2} + 1$$

Y

$$\sigma_G = \sqrt{\frac{(2n_1n_2)(2n_1n_2 - n_1 - n_2)}{(n_1 + n_2)^2(n_1 + n_2 - 1)}}$$

**Valores críticos de $z$:** Utilice la tabla A-2. (Dar clic para poder visualizar la tabla).

**EJEMPLO**

A continuación se listan los géneros de 10 osos. Utilice un nivel de significancia de 0.05 para probar la aleatoriedad de la secuencia de géneros M M M M H H M M H H.

# Prueba de Series para Detectar Aleatoriedad

**Solución**

Los datos están acomodados en orden, y cada valor está clasificado en una de dos categorías separadas (macho hembra). Los requisitos se satisfacen y podemos proceder con la prueba de rachas para detectar aleatoriedad.

Se ha identificado la secuencia de dos características (macho y hembra). Ahora debemos calcular los valores de $n1$, $n2$ y el número de rachas $G$. La secuencia se muestra abajo con espacios que se usan para identificar mejor las rachas separadas.

| | | | |
|---|---|---|---|
| MMMM | HH | MM | HH |
| 1º Racha | 2º Racha | 3º Racha | 4º Racha |

Podemos ver que hay 6 machos y 4 hembras, y el número de rachas es 4. Por lo tanto, tenemos:

$n1$=número total de machos= 6

$n2$=número total de hembras=4

$G$=número de rachas=4

Puesto que $n1 \leq 20$ y $n2 \leq 20$ y $\alpha = 0.05$, el estadístico de prueba es $G = 4$, y nos remitimos a la tabla A-10 para encontrar los valores críticos de 2 y 9. Puesto que $G = 4$ no es menor o igual que el valor crítico de 2, ni tampoco es mayor o igual que el valor crítico de 9, *no rechazamos la aleatoriedad*. No existe evidencia suficiente para rechazar la aleatoriedad en la secuencia de géneros. Parece que la secuencia de géneros es aleatoria.

**Referencia:**
Triola, M., (2013). Estadística. Decimoprimera edición. Pearson educación. México