

---

# CONTROL ESTADÍSTICO DE CALIDAD (ENTREGA 1)

---

2024-II

**Michel Mendivenson Barragán Zabala**

Departamento de Estadística  
Universidad Nacional de Colombia

`mbarraganz@unal.edu.co`

**Juan Sebastián Huertas Pirajan**

Departamento de Estadística  
Universidad Nacional de Colombia

`juhuertasp@unal.edu.co`

**Diego Andres Paez Molina**

Departamento de Estadística  
Universidad Nacional de Colombia

`dpaezm@unal.edu.co`

16 de marzo de 2024

## Ejercicio 1

Sea  $X \sim N(\mu, \sigma)$  una característica de calidad. Mediante simulaciones, establezca el comportamiento del  $ARL$  (en control y fuera de él) de las Cartas  $R$  y  $S$  para observaciones normales con límites  $3\sigma$  y muestras de tamaño (a)  $n = 3$  y (b)  $n = 10$  ¿Qué regularidades observa?

Para la implementación de la solución, se creará en R una función que nos permita simular cuántas veces querramos el momento en un proceso da una alerta (bien sea verdadera o falsa) con argumentos que nos permitan modificar tanto el tamaño de muestra  $n$  como los límites de la carta de control y su línea central. La función se define como sigue:

Los resultados para diferentes corrimientos de la línea central se encuentran condensados en la tabla a continuación:

Como podemos observar ...

## Ejercicio 2

Sea  $X \sim N(\mu, \sigma)$  una característica de calidad. Se sabe que los valores objetivo de los parámetros del proceso son  $\mu = \mu_0$  y  $\sigma = \sigma_0$ . Construir las curvas OC de la carta  $S^2$  con límites de probabilidad. Interpretar los resultados

## Ejercicio 3

Sea  $X \sim N(\mu_0, \sigma_0)$  una característica de calidad. Construya la carta  $\bar{X}$  para el monitoreo de la media del proceso. Genere 10 muestras de tamaño  $n$  provenientes de  $X$ , de tal modo que la media muestral de ninguna de ellas caiga fuera de los límites de control. A partir del undécimo momento de monitoreo se pide generar muestras del mismo tamaño  $n$  provenientes de una distribución normal con media  $\mu_1 = \mu_0 + k\sigma_0$  y  $\sigma_1 = \sigma_0$  (con  $k = 1, 0$ ) hasta que la carta emita una señal por primera vez. Si se asume que el proceso caracterizado por  $X$  es estable y que se desconoce el momento en el cual se produjo el incremento en el nivel medio, ¿en qué muestra ocurrió el cambio en la media del proceso más probablemente?

**Ejercicio 4**

Sea  $X \sim N(\mu_0, \sigma_0)$  una característica de calidad. Se pide:

- a. Mediante simulaciones, establezca el comportamiento del ARL de la Carta  $\bar{X}$  con límites tres sigma para observaciones normales.
- b. Genere 20 subgrupos racionales de tamaño  $n = 3$  provenientes de  $X$ . Asúmase que el proceso es estable en cuanto a dispersión y con los subgrupos iniciales, construya la carta  $\bar{X}$  como es habitual hasta verificar la estabilidad del proceso. Establezca el comportamiento del ARL para la carta que se obtiene del análisis de Fase I realizado.
- c. Repetir lo indicado en el literal (b) con 50 subgrupos racionales de tamaño  $n = 3$ . Comente los resultados.

**Ejercicio 5**

Calcular el ARL de la Carta  $\bar{X}$  mediante cadenas de Markov. Diseñar la carta con límites de control ubicados a tres desviaciones estándar de la media y dividiendo la región de control estadístico en franjas de ancho igual a una desviación estándar.