

Gráficos de Control Multivariantes

KEVIN GARCÍA^{1,a}, ALEJANDRO VARGAS^{1,b}

¹DEPARTAMENTO DE ESTADÍSTICA, UNIVERSIDAD DEL VALLE, CALI, COLOMBIA

Resumen

Los métodos de muestreo tipo aceptación y rechazo juegan un papel sumamente importante en el área de control de calidad, de aquí que día a día se desarrollen nuevas técnicas que optimicen los procesos de calidad. En el siguiente artículo se verán replicadas las propuestas de Squeglia en cuanto a cómo trabajar con un método en el que se impone como requisito de aceptación cero defectuosos en la muestra. Se realizaron comparaciones entre los métodos tradicionalmente utilizados, con el método $c=0$; para estas comparaciones se utilizaron curvas características de operaciones, valores de AOQL, probabilidades de aceptación, y todo esto en contraste con diferentes tamaños de muestra, donde observamos que el método propuesto en comparación con el método MIL-STD-105E/ANSI Z1.4 protegen aún más al consumidor, siendo este método mas estricto a la hora de aceptar lotes con cantidades “grandes” de defectuosos. El método por otra parte “castiga” al productor, ya que si este no tiene una calidad cercana al 100%, tiende a rechazar muchos más lotes.

1. Introducción

2. Antecedentes

Para estudiar un poco cómo funcionan y en qué contextos se han aplicado los gráficos de control multivariantes se estudiaron tres artículos, el primero **Aplicación del control estadístico multivariado para medir la capacidad del proceso de fabricación de resortes de compresión en acero inoxidable** escrito por Herrera et al. (2018) donde se ESCRIBIR ; el segundo artículo **Desarrollo de una aplicación para gráficos de control de procesos industriales** escrito por Sánchez (2013) el cual muestra ESCRIBIR y por último, Arbeláez (2013) en su artículo **Gráficos de control no paramétricos basados en R estadísticos con aplicación al caso multivariante** exponen un estudio realizado sobre

3. Descripción metodología de aplicación

Las gráficas de control multivariadas son un tipo de gráfica de control de variables que muestra cómo las variables correlacionadas o dependientes influyen en forma conjunta en un proceso o resultado. Por ejemplo, puede utilizar una gráfica de control multivariada para investigar si la

^aUniversidad del Valle. E-mail: kevin.chica@correounivalle.edu.co

^bUniversidad del Valle. E-mail: jose.alejandro.vargas@correounivalle.edu.co

temperatura y la presión se encuentran bajo control en la producción de piezas plásticas moldeadas por inyección.

Si los datos incluyen variables correlacionadas, entonces crear gráficas de control separadas para cada variable podría conducir a una interpretación errónea, debido a que las variables en conjunto afectan el proceso. Si usted utiliza gráficas de control univariadas separadas en una situación multivariada, el error de tipo I y la probabilidad de que un punto caiga correctamente dentro de los límites de control no es igual a sus valores esperados. La distorsión de estos valores aumenta con el número de variables de medición.

Sin embargo, las gráficas de control multivariadas son más difíciles de interpretar que las gráficas de control clásicas de Shewhart. Por ejemplo, la escala de las gráficas de control multivariadas no está relacionada con la escala de ninguna de las variables. Además, las señales de fuera de control en gráficas de control multivariadas no revelan cuál variable (o combinación de variables) causó la señal.

Los gráficos de control multivariantes más utilizados y los cuales se tratarán en este artículo son

- Gráfico de control elipsoide o control χ^2
- Gráfico T^2 o de Hotelling
- Gráfico multivariante de promedios ponderados exponencialmente (MEWMA)
- Gráfico multivariante de suma acumulativa (MCUSUM)
- Gráfico basado en Análisis de Componentes Principales (PCA)

3.1. Gráfico χ^2

3.2. Gráfico T^2

3.3. Gráfico multivariante de promedios ponderados exponencialmente MEWMA

3.4. Gráfico multivariante de suma acumulativa MCUSUM

3.5. Gráfico basado en Análisis de Componentes Principales PCA

4. Caso ilustrativo

5. Conclusiones

References

- Arbeláez, R. D. L. (2013), ‘Gráficos de control no paramétricos basados en r estadísticos con aplicación al caso multivariante’.
- Herrera, R., Hernández, K., Figueroa, E. & Ávila, J. D. (2018), ‘Aplicación del control estadístico multivariado para medir la capacidad del proceso de fabricación de resortes de compresión en acero inoxidable’, *Prospectiva* **16**(2), 49–58.
- Sánchez, M. A. F. (2013), Desarrollo de una aplicación para gráficos de control de procesos industriales, Master’s thesis, Universidad de la Coruña.

Appendix A. Curvas de operación

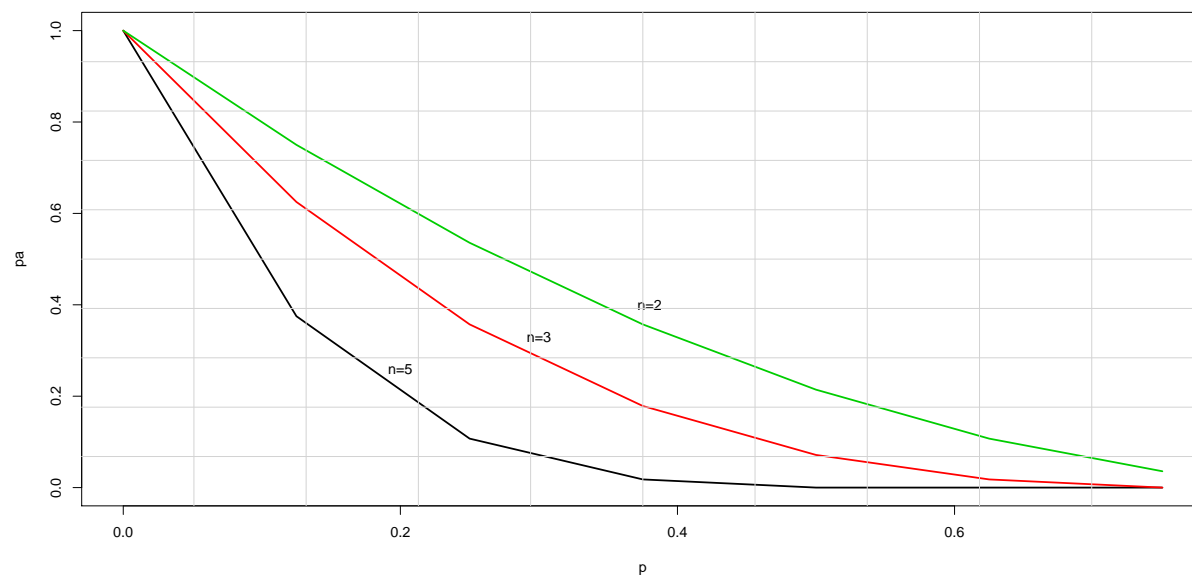


FIGURE 1: Curvas OC para planes de muestreo simples con $C=0$. Tamaño del lote 2 - 8