



FACULTAD  
DE CIENCIAS  
ECONÓMICAS



Universidad  
Nacional  
de Córdoba

# REPOSITORIO DIGITAL UNIVERSITARIO (RDU-UNC)

## Estudio del gráfico de control CCC-r para procesos de alta calidad y su aplicación con datos de una planta de autopartes

Silvia Joeques, Marcelo Smrekar, Emanuel Pimentel Barbosa

Ponencia presentada en XI Congreso Latinoamericano de Sociedades de Estadística.  
XLI Jornadas Nacionales de Estadística. XLII Coloquio Argentino de Estadística realizado en  
2014 en la Universidad de La Serena. La Serena, Chile



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

# Estudio del Gráfico de Control CCC-r para Procesos de Alta Calidad y su Aplicación con Datos de una Planta de Autopartes

Silvia Joeques\*

*Instituto de Estadística y Demografía, U.N.C.*

Marcelo Smrekar\*\*

*Lab. de Ingeniería y Mantenimiento Industrial, U.N.C.*

Emanuel Pimentel Barbosa\*\*\*

*Depto. Estatística, Imecc/UNICAMP, Campinas-SP, Brazil*

## Resumen

Los procesos industriales de alta calidad (baja fracción de unidades no conformes), requieren que se deba prestar especial atención a los métodos de control empleados, dado que los tradicionales gráficos de control de Shewhart ya no son más apropiados. Una alternativa consiste en la determinación de gráficos de control clasificados en la categoría de gráficos de conformidades acumuladas, que tienen a la distribución geométrica o la distribución binomial negativa o a alguna de sus variantes como distribuciones de probabilidad subyacente. En este trabajo son considerados los gráficos CCC- $r$  que se basan en el recuento acumulado de ítems conformes producidos antes de que se observen  $r$  ítems no conformes. Sin embargo, aunque estos gráficos han demostrado ser útiles en el seguimiento de procesos de alta calidad, poseen la característica de que la longitud promedio de corrida (ARL) es sesgada. Para evitar esta dificultad, existen dos propuestas en la literatura. Una basada en la determinación de límites de control mediante la incorporación de un coeficiente de ajuste obtenido a partir de la maximización de la longitud media de corrida (ARL) y otra que propone determinar límites de control del gráfico CCC- $r$ , mediante un procedimiento iterativo tendiente a obtener un ARL cuasi insesgado y cuasi maximal. A efectos de determinar la mejor opción, se realiza un estudio computacional de validación estadística para comparar ambos procedimientos mediante un experimento de simulación para los casos  $r = 2, 3$  y  $4$ , evaluando la performance en función de la longitud promedio de corrida (ARL). Los resultados muestran que una de las propuestas es más eficiente para detectar el deterioro del proceso mientras que la otra es más adecuada para monitorear la mejora del proceso. Finalmente se muestra la aplicación del gráfico CCC- $r$  a un proceso real con datos de una planta de autopartes, con análisis y discusión de los resultados.

**Palabras claves:** Procesos de Alta Calidad, Gráficos de Control CCC- $r$ , Distribución binomial negativa, Longitud promedio de corrida (ARL)

---

\* *Email:* joeques@eco.unc.edu.ar,

\*\* *Email:* msmrekar@efn.uncor.edu,

\*\*\* *Email:* emanuel@ime.unicamp.br,

Tesén Arroyo, Alfonso, 51, 52  
Toledo, Gloria, 124  
Tolosa, Leticia Eva, 131  
Tornello, Carina, 115  
Torres-Avilés, F., 26  
Torres-Avilés, Francisco, 103  
Trinidad, Emilia, 153

Uribe-Opazo, Miguel Angel, 119

Valdés, Marcela, 78  
Valdez Arana, Jenny del Carmen, 51  
Vallejo, Sebastian, 76  
Vallejos, Ronny O., 27  
Varela Véliz, Héctor, 123  
Vargas M., Gilda, 134  
Vargas José M., 72  
Vásquez E., Cristián, 104

Veppo, Tamara, 138  
Vera, Susana, 154  
Vicuña Fernández, Pamela, 95  
Vicuña Loyola, María Ignacia, 92  
Volpe, Juan Ignacio, 86  
Von Mühlenbrock, Soledad, 124

Wadsworth, J. L., 57  
Wegertseder M., Paulina, 134  
Wehrhahn, Claudia, 55  
Winzer, Nélica, 143  
Wistuba M., Lina, 37

Yáñez A., Miguel, 88  
Yáñez, Miguel, 79  
Yañez Alvarado, Miguel, 54

Zevallos Herencia, Mauricio Enrique, 92  
Žežula Ivan, 93