

# Diseño de un gráfico de control bivariado para variables Poisson correlacionadas

## PROBLEMA

Las empresas que no llevan un control estadístico de sus procesos trabajados pierden la comprensión completa de lo que realmente está sucediendo, provocando posibles afectaciones en la producción y la calidad de un producto o función, por lo que existe una necesidad inherente de encontrar gráficos cada vez más eficientes en la detección de no conformidades dentro de un proceso productivo.

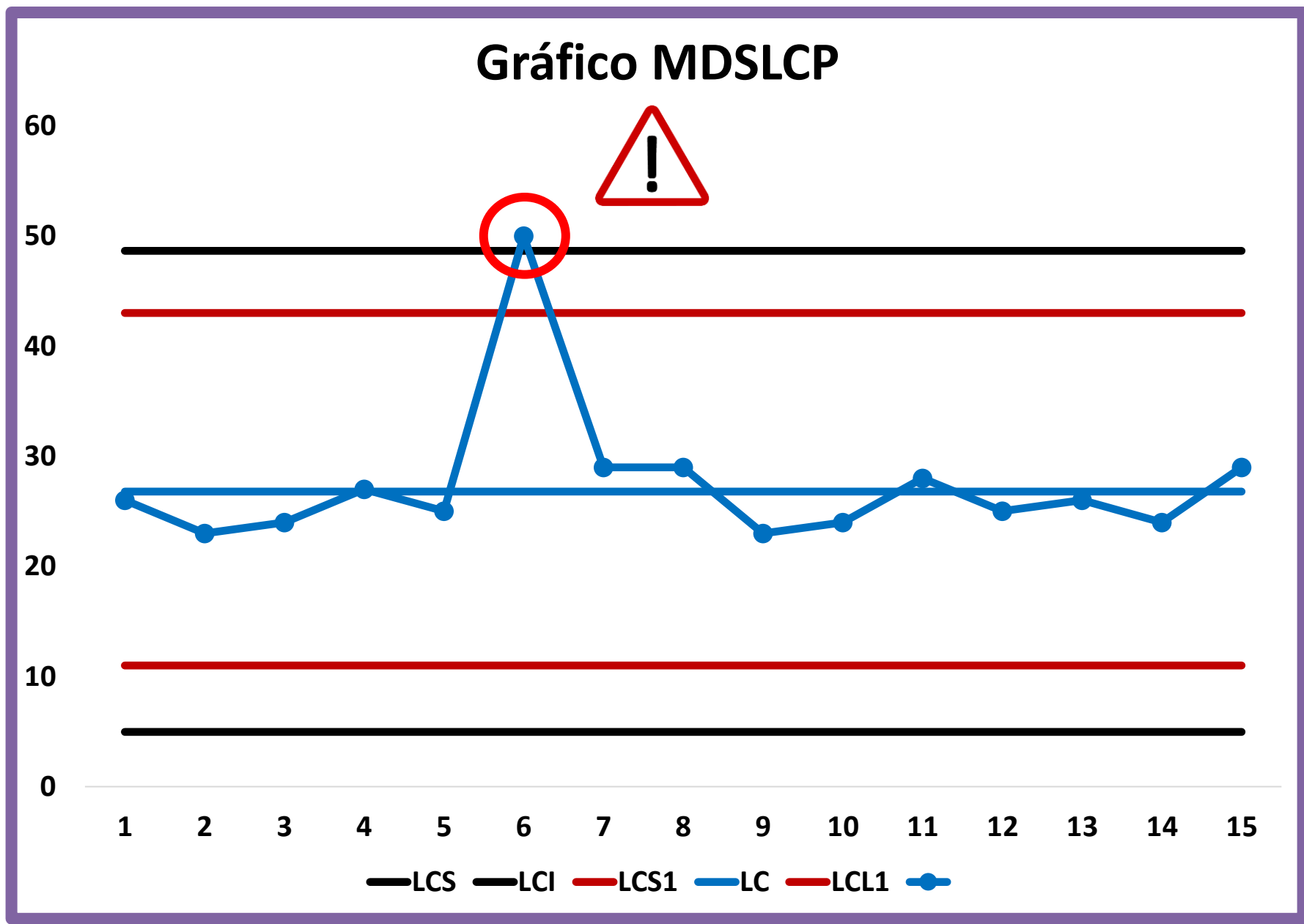
## OBJETIVO GENERAL

Diseñar un gráfico de control óptimo multivariante para una distribución bivariada Poisson correlacionadas bajo la estructura de Holgate, usando una heurística a fin de incrementar la detección de un cambio en la media del proceso.

## PROPUESTA

Se construyó un gráfico de control basado en la combinación lineal de variables Poisson bajo el esquema de muestreo de estado dependiente múltiple (MDS). El cual se basa en construir un gráfico de control con dos pares de límites superior e inferior para tener un control interno y externo del gráfico, no solo utiliza la información actual de la señal fuera de control, sino también la información pasada de las muestras anteriores.

Una vez construido el gráfico propuesto se evaluó y comparó a través de un análisis de rendimiento frente al gráfico multivariado de la combinación lineal de variables Poisson.



## RESULTADOS

- El gráfico optimizado MDSLCP presenta un mejor rendimiento que el gráfico LCP.
- Los  $ARL_1$  del gráfico MDSLCP son más pequeños que los del gráfico LCP.
- Se obtuvieron porcentajes promedio de mejora mayor al 60 % para cada uno de los tres escenarios evaluados.

Porcentaje promedio de mejora para los tres Escenarios propuestos.

Escenarios	$ARL_1$
Escenario A	80%
Escenario B	62%
Escenario C	65%

Comparación de los gráficos LCP y MDSLCP en el Escenario A.

Cambios en las medias				Escenario A		
$d_0$	$d_1$	$d_2$	$\rho$	LCP $ARL_1$	MDSLCP $ARL_1$	% de Mejora
0.25	0.00	0.00	0.27	176.46	155.48	13%
0.00	0.25	0.25	0.17	156.54	104.19	50%
0.25	0.25	0.25	0.23	86.79	51.44	69%
0.50	0.00	0.00	0.33	99.30	70.04	42%
0.00	0.50	0.50	0.14	76.27	45.78	67%
0.50	0.50	0.50	0.25	31.50	14.98	110%
0.75	0.00	0.00	0.38	62.03	46.34	34%
0.00	0.75	0.75	0.13	41.56	16.58	151%
0.75	0.75	0.75	0.26	14.84	6.19	140%
1.00	0.00	0.00	0.43	41.75	23.74	76%
0.00	1.00	1.00	0.11	24.77	10.57	134%
1.00	1.00	1.00	0.27	9.83	3.55	177%

## CONCLUSIONES

- Se logró la optimización del gráfico MDSLCP, encontrando así soluciones óptimas.
- La incorporación de los límites de advertencia vuelven al gráfico de control una herramienta más eficiente para detectar cambios más rápidos.
- Se encontraron  $ARL_1$  considerablemente más pequeños dando un mejor porcentaje de rendimiento.
- El análisis de sensibilidad muestra la eficiencia del gráfico de control diseñado, si ocurren distintos cambios en la media.