



Gráficos de control: uso e
interpretación
Semana 4 y 5

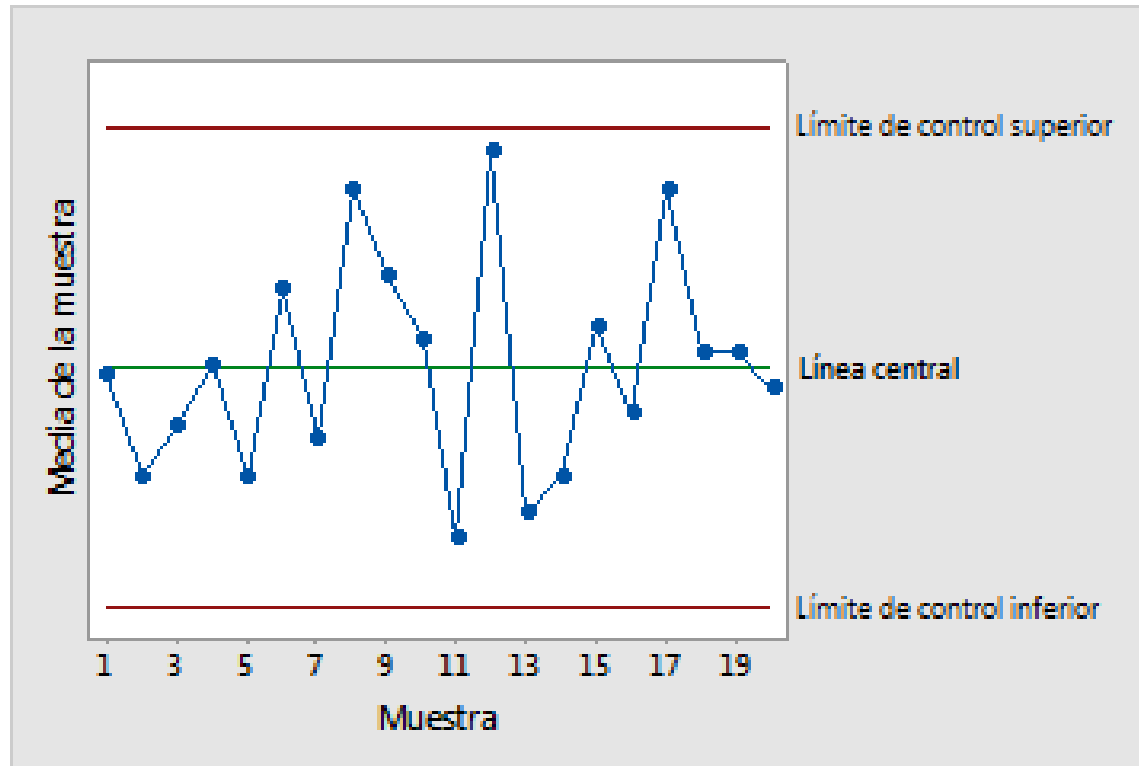
Facilitador
Mario Miranda Montenegro

Contenido

Herramientas de control estadístico

1. Gráficos de Control
2. Casos especiales de los gráficos de control
3. Análisis e interpretación de gráficos de control

Gráficos de control



Los **gráficos para el control** de productos industriales fueron desarrollados inicialmente por **W. Shewhart** en 1931, con el principal objetivo de investigar si un proceso se encuentra bajo control estadístico.

1. Qué es una gráfica de control

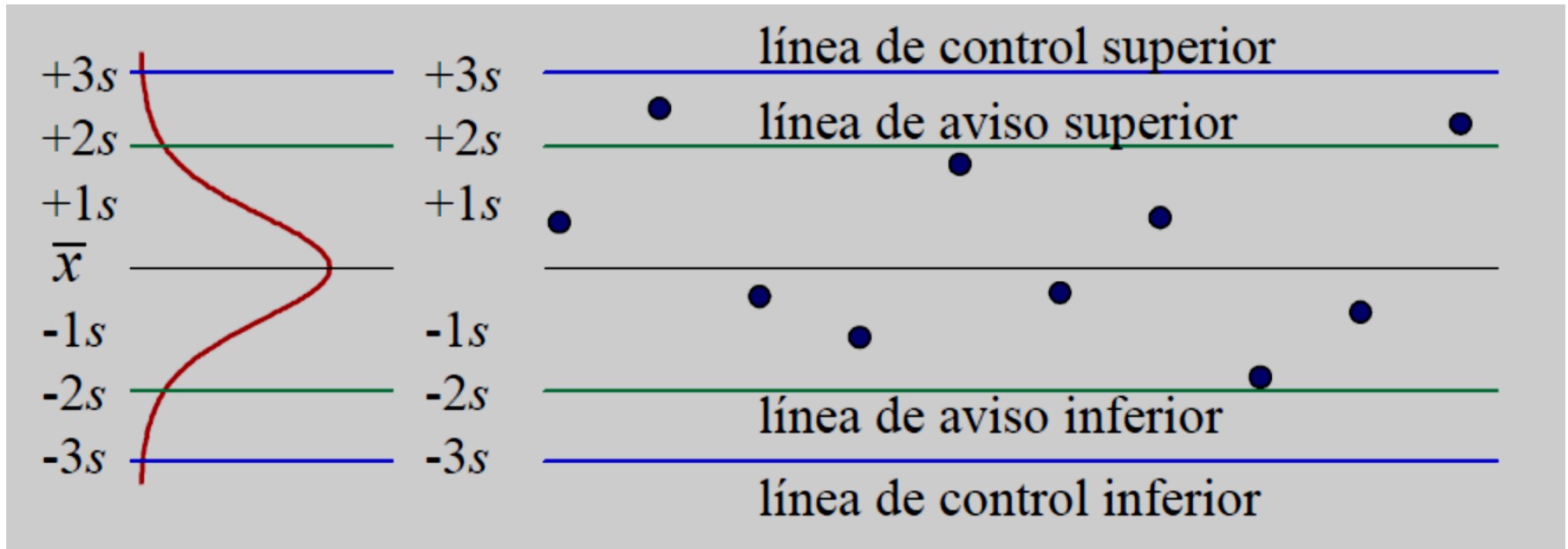
Una gráfica de control es una herramienta que nos **indica cuando su proceso está fuera de control** y ayuda a **identificar** la presencia de una variación por causas especiales.

Cuando está presente la variación por causas especiales, **su proceso no es estable** y es necesaria una acción correctiva.

Los puntos **que caen aleatoriamente** dentro de los límites de control indican que su proceso está bajo control.

Los puntos **que caen fuera de los límites de control o muestran un patrón no aleatorio** indican que su proceso está fuera de control y que está presente una variación por causas especiales.

- Las gráficas de control incluyen una línea central, un límite de control superior y un límite de control inferior.
- La línea central representa la media del proceso.
- Los límites de control representan la variación del proceso.
- Existen dos tipos de límites:
- De advertencia ($\pm 2\sigma$) y de Control a ($\pm 3\sigma$)



- Los límites de control son las líneas horizontales ubicadas arriba y debajo de la línea central.
- Determinan si un proceso está fuera de control.

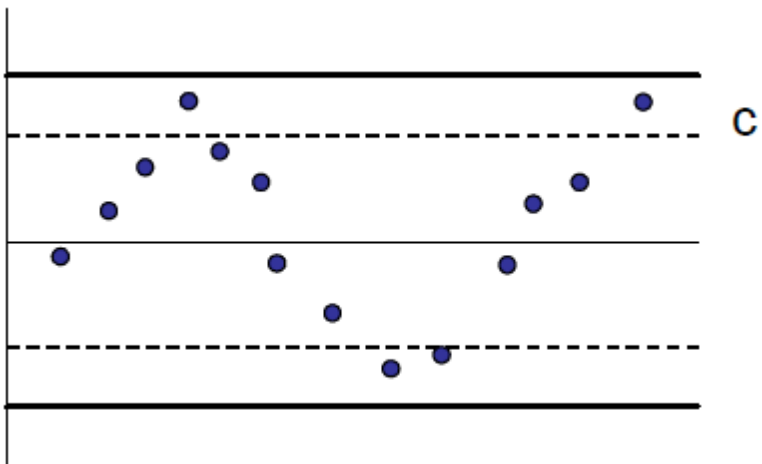
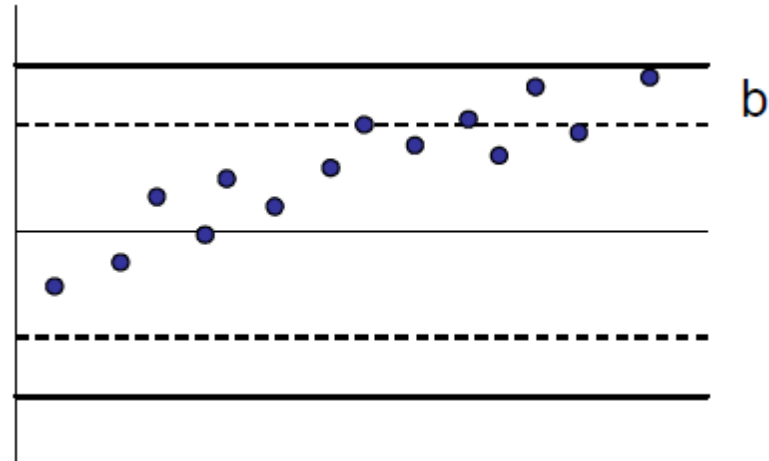
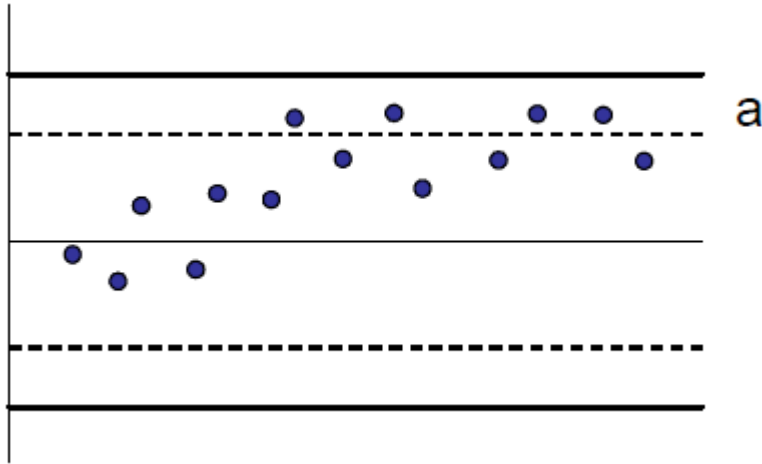
Casos especiales en una gráfica de control

- Los gráficos son especialmente efectivos para detectar **dispersiones anómalas o ‘saltos’**.
- La confirmación sobre si el sistema se encuentra bajo control estadístico se obtiene mediante la **observación visual del gráfico de control**.
- Los puntos representados en el gráfico se encuentran distribuidos de forma aleatoria, se dice que el sistema se encuentra bajo control estadístico

Los gráficos de control nos pueden ayudar a detectar los siguientes efectos :

- **Aparición de un sesgo:** cuando una serie consecutiva de valores se distribuye a un lado de la línea central, pero sin variar la precisión del procedimiento. Esto provoca un cambio en el valor promedio .
- Aparición de una **progresiva tendencia** a obtener valores crecientes o decrecientes.
- Cambios **cíclicos** o periódicos .

Análisis e interpretación de gráficos de Control



A. Cambio de la media

B. Deriva

C. Cambios ciclicos

Evaluacion del grafico de Control

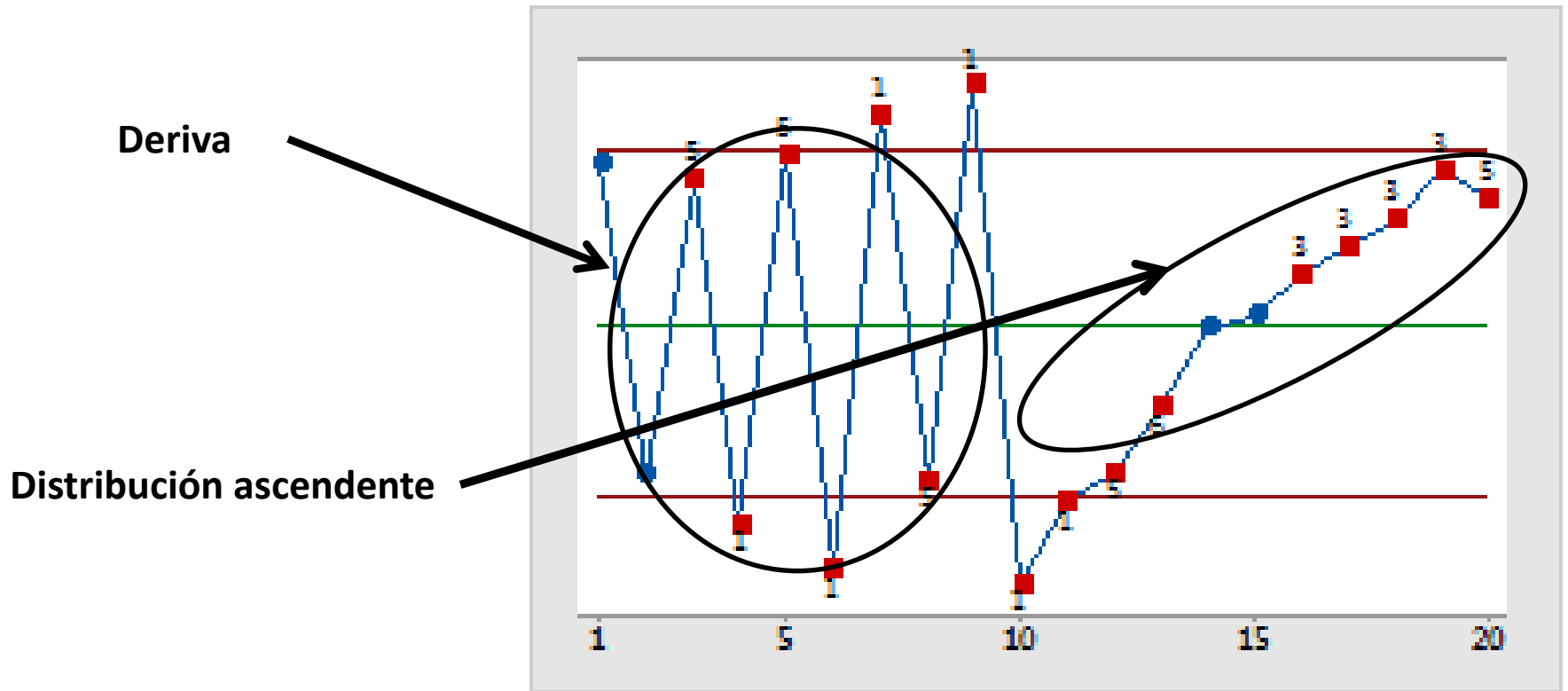
- Existen una serie de reglas muy conocidas para evaluar si un sistema se encuentra bajo control estadístico utilizando los gráficos de promedios o de valores individuales (los más utilizados).
- Estas reglas son propuestas por la *Western Electric* [Western Electric 1956].

- Se considera que el procedimiento analítico se encuentra **fuera de control**, o que ha cambiado significativamente, cuando hay:
 - **1 punto más allá de la zona de control:** se estima que la probabilidad de que pase esto es suficientemente baja (de hecho es inferior al 0.3%).
 - **2 de 3 puntos consecutivos en la zona de control:** similar al caso anterior, ya que la probabilidad de que esto suceda es inferior al 0.0625%.

- **6 puntos consecutivos en línea ascendente o descendente:** el sistema sigue una tendencia no aleatoria.
- **9 puntos consecutivos a un lado de la línea central** (ya sea por encima de ella o por debajo): el promedio se ha desplazado, generalmente debido a un cambio significativo en el sistema.

- **14 puntos consecutivos alternando arriba o abajo:** fenómeno cíclico o series temporales.
- **15 puntos consecutivos en la zona de control:** esto implica **una mejora de la precisión** y una menor desviación estándar asociada. Se tendrían que volver a **recalcular los límites de aviso y de control.**

Interpretación del gráfico de control



Referencias

Riu Jordi. Gráficos de control de Shewhart. Accesado online el 9 de Abril de 2017 en http://www.quimica.urv.es/quimio/general/grafics_de_control.pdf

Guía CG 4 EURACHEM / CITAC. Cuantificación de la Incertidumbre en Medidas Analíticas. Tercera Edición Inglesa. Primera Edición Española. Accesada online el 01 de abril de 2017 en

Rivas H, Fernandez, P. 2006. ESTIMACIÓN DE INCERTIDUMBRE PARA MEDICIÓN DE Zn POR ESPECTROFOTOMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA-FLAMA.