

## TEMA 2- TÉCNICAS BÁSICAS DE MEJORA DE LA CALIDAD: LAS 7 H

**INTRODUCCIÓN:** las técnicas o herramientas son una agrupación mundial en todo tipo organizaciones

**2.1 FINALIDAD DE LAS TÉCNICAS DE MEJORA** es proporcionar los instrumentos adecuados en la resolución sistemática de problemas evitando los inconvenientes:

- NO recopilar TODOS los datos fundamentales
- NO definir con exactitud el problema
- intentar resolver más allá del problema
- Llegar a la conclusión más eficaz
- NO establecer el plan adecuado para evaluar e implantar solución

**2.2 LAS SIETE HERRAMIENTAS BÁSICAS DE LA CALIDAD (7H)** Son técnicas para proporcionar vías sistemáticas y efectivas de obtener información causante de un problema. Están asociadas a la **mejora REactiva**.

### 2.2.1 Hoja de recopilación de datos

maquina:

/ = error pieza

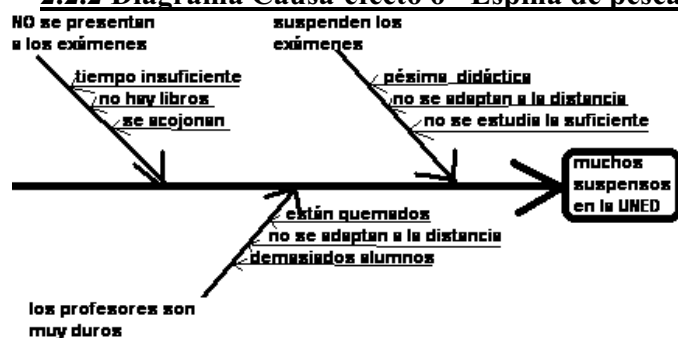
día	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes
técnico 1 turno:	//			///	
técnico 2 turno:	/	//	///		
técnico 3 turno:	///				

- **Concepto** se diseñan para que la obtención de datos sea sencilla, ordenada y facilite su posterior utilización y análisis

- **Desarrollo:** se debe realizar sobre el modo más fiable de recopilar, considerando:
  - la sencilla anotación
  - fácil interpretación de conceptos
  - el impreso debe de ser completo
  - la apariencia estructurada para facilitar su posterior análisis

- **Análisis** hay que ver si se han producido sesgos. Tipos:
  - por omisión: NO recogen TODOS los datos en TODOS los puntos, tiempos,...
  - por interacción: la toma de datos altera las condiciones del proceso
  - por percepción: los encargados perciben los hechos de diferente manera
  - por procedimiento: NO se ha seguido correctamente las instrucciones

### 2.2.2 Diagrama Causa-efecto o "Espina de pescado"



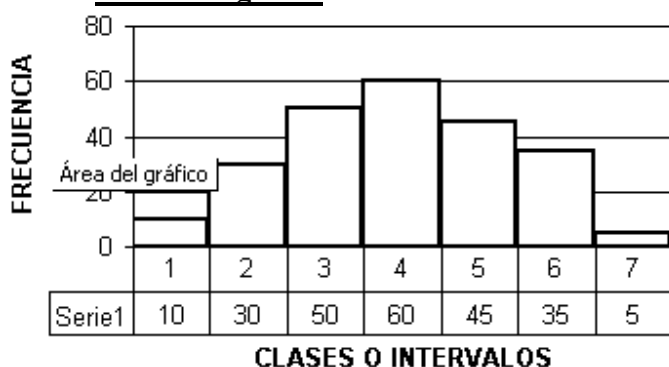
- **Concepto:** organiza de forma lógica y en orden de importancia las causas potenciales que contribuyen a crear un problema. Es útil cuando se carece de datos numéricos. Es muy útil cuando se ha realizado una sesión de Tormenta de Ideas

- **Desarrollo** por pasos:

- definir claramente el problema o efecto *Ejem: "muchos suspensos en al UNED"*
- determinar los factores o causas principales. *Ejem: no se presentan a exámenes, suspenden exámenes, profesores muy duros*
- determinar las causas de las causas principales. *Ejem: están quemados, demasiados alumnos, no se adaptan a la distancia*
- y así sucesivamente hasta encontrar todas las causas elementales. *Ejem: en "tiempo insuficiente" podíamos escribir trabaja demasiado, hijos, es delegado*

- **Análisis:** una vez se concluye (causas concretas y sin ambigüedades ), se deben seleccionar las causas más probables y establecer un plan de actuación.

### 2.2.3 Histograma:



- **Concepto:** muestra de forma gráfica, la distribución de las variaciones producidas en UNA determinada característica. Es eficaz para la interpretación de los datos.


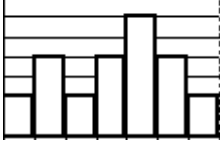
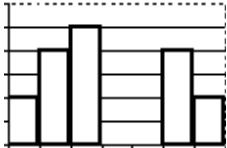
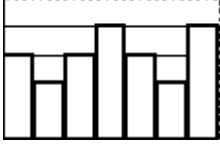
- **Desarrollo:**

- se identifica el valor máximo ( $V_{\max}$ ) y mínimo ( $V_{\min}$ )
- se halla el recorrido  $R = V_{\max} - V_{\min}$
- se halla el **número de intervalos o clases** , si el número de datos (N) es:

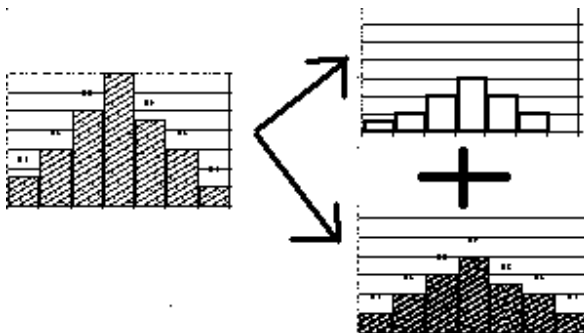
- **menor** que 50, se tomarán de **5 a 7** clases
- **mayor** que 50, habrán  $(N/50) + 6$  intervalos o clases
- se determina la **amplitud** o base de cada barra =  $R / (\text{número de clases})$
- se trazan los ejes del diagrama, atendiendo a  $V_{\max}$  ,  $V_{\min}$  y al número de clases y su amplitud

- **Análisis,** se pueden dar los siguientes casos:

<p><u>Distribución Normal o campana:</u></p> <p>La más habitual. NO significa que sean correctos los datos</p>	<p><u>Distribución truncada</u></p> <p>Está cortada por sus extremos. Mala elección de número de clases</p>
<p><u>Distribución Sesgada:</u></p> <p>El pico descentrado o asimétrica. Datos económicos o datos parciales</p>	<p><u>Distribución Triangular:</u></p> <p>El pico descentrado o asimétrica. Habitual en procesos INCapaces de superar un valor</p>

<u>Distribución rectangular</u>  Uniforme con altos y bajos alternados Hay errores de medición	<u>Distribución Bimodal</u>  Dos distribuciones de campana. Hay dos procesos distintos
<u>Distribución SIN datos CENTRALES</u>  Lo bueno se ha seleccionado con antelación Se compra material de MALA calidad	<u>Distribución CON PICOS en las colas</u>  algunos elementos se encuentran fuera de tolerancias

### 2.2.4 Estratificación



- **Concepto:** se basa en la DESagregación de los datos recopilados en VARIOS grupos, atendiendo su procedencia

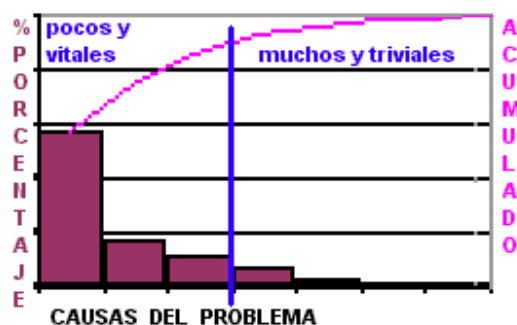
- **Desarrollo, pasos:**

- se define la característica a estudiar
- se representa mediante histograma, gráfico dispersión,....

- se identifican los factores de la estratificación. Habituales: materiales (por proveedores, familias,...), periodos (años, semestre,...), equipos (A,b,...), trabajadores (por formación, peso,...).
- se realiza una clasificación quedando tales grupos agrupados
- se representan por separado
- se comparan los grupos y se ratifica las agrupaciones.

- **Análisis:** el sentido de la estratificación es facilitar la comprensión del problema puesto que con datos agrupados NO siempre es posible extraer conclusiones.

### 2.2.5 Diagrama de Pareto:



- **Concepto:** ordena las causas de UN problema d mayor a menor repercusión. Los elementos o causas del problema se pueden extraer mediante otras técnicas: Tormenta de Ideas, Diagrama Causa-Efecto. Además, las causas deben de ser cuantificable.

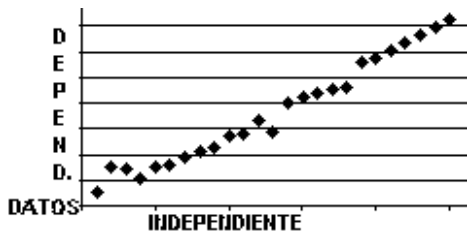
- **Desarrollo, pasos:**

- recopilar datos y verificar
- anotar la magnitud de cada problema y ordenar de mayor a menor
- calcular el porcentaje respecto de la magnitud total
- se trazan ejes de diagrama de forma que:
  - el eje "x" estén los problemas ordenados de mayor magnitud a menor
  - el eje "y":

- izquierda estén los porcentajes de cada magnitud
- derecha el acumulado respecto a los anteriores.
- se trazan las barras correspondientes a cada causa
- se traza linealmente el acumulado.
- se divide en dos partes el gráfico, estando a la izquierda las "*POCAS causas y vitales*" y a la derecha las "*MUCHAS causas y triviales*"

- **Análisis:** este diagrama se centra en las causas de mayor influencia, lo fundamental, permitiendo el ahorro de recursos humanos y materiales. Caso de que NO se distingan bien las causas, se debe realizar un nuevo agrupamiento. Se usa en seguridad laboral y mantenimiento.

### 2.2.6 Diagrama de dispersión:



- **Concepto:** representa gráficamente la relación entre DOS clases de datos, pero NO indica la naturaleza de su relación. El hecho de que exista correlación NO significa que exista causalidad entre ellos.

- **Desarrollo,** pasos:

- Recopilar PARES de datos; unos 20 pares.
- observar los valores máximos y mínimos para escoger la escala
- representar en el eje "x" dato INdependiente y eje "y" dato dependiente

- **Análisis** por modelos típicos:

<p><u>correlación Lineal</u></p> <p>Se dislumbra una línea recta. El control de una variable se logra con la otra</p>	<p><u>correlación NO lineal</u></p> <p>muestra curvas o su tendencia NO está definida</p>
<p><u>correlación Positiva</u></p> <p>cuando el valor del eje "x" aumenta, también lo hace el valor del eje "y"</p>	<p><u>correlación Negativa</u></p> <p>cuando el valor del eje "x" aumenta, valor eje "y" disminuye</p>
<p><u>NO existe Correlación</u></p> <p>NO presentan ninguna correlación</p>	

### 2.2.7 Gráficos de control o control de calidad industrial

- **Concepto** son gráficos que se utilizan para saber la naturaleza y causa de la variación. Esta técnica permite identificar las causas asignables de variabilidad. Los elementos fundamentales son el límite de control superior (LCS) e inferior (LCI) que comprenden los datos controlados. Estos límites se determinan en función de los datos hallados en el muestreo

#### - Desarrollo

- se debe elegir el tipo de gráfico pudiéndose realizar sobre:

- variables (diámetros, durezas, longitudes,...)

- Plan de muestreo: unas 20 muestras de 2 a 6 elementos con una frecuencia constante

- recoger los datos en una Hoja de Recopilación de Datos

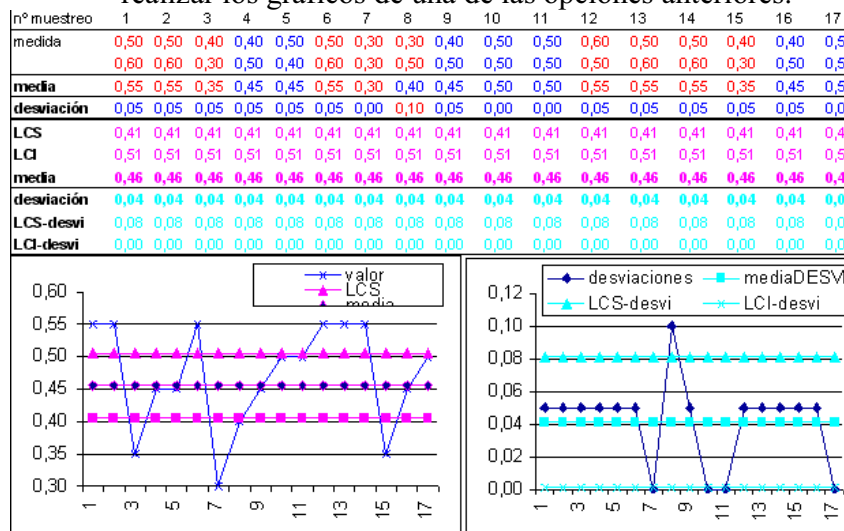
- los LCI y LCS nos los dan

- realizar el análisis estadístico a elegir:

- Medias y recorridos ( $R = V_{\max} - V_{\min}$ )

- Medias y desviaciones típicas

- realizar los gráficos de una de las opciones anteriores.



Se observan en los gráficos diferentes anomalías (color rojo en tabla):

- muestras 1,2,6,7,12,13,14,15 no están en los límites de media

- muestra 8 no está en los límites de la desviación

Por lo tanto, hay muchos errores (59%) y hay que averiguar donde falla.

- atributos o "pasa-NO pasa". Pasos:

- Plan de muestreo: unas 20 muestras de 2 a 6 elementos con una frecuencia constante

- los LCI y LCS nos los dan

- recoger los datos en una Hoja de Recopilación de Datos

- Gráfico según:

- FRACCIÓN de disconformidades: por cada muestra, se cuentan los elementos disconformes y se halla el porcentaje. Se representará el porcentaje.

- UNIDADES disconformes: por cada muestra, se cuentan los elementos disconformes y se representarán.

- número de defectos POR UNIDAD, esto es, dado un elemento de la muestra con varias disconformidades. Es conveniente usarlo cuando los defectos aparecen en un flujo continuo de producto. Pasos:
  - Plan de muestreo: unas 20 muestras de 2 a 6 elementos con una frecuencia constante
  - los LCI y LCS nos los dan
  - recoger los datos en una Hoja de Recopilación de Datos

- **Análisis:** nos permite conocer si un producto está controlado y permite identificar las causas NO asignables midiendo sus efectos para evitarlos y mejorar el proceso. La estabilidad se observa analizando las pautas del comportamiento:

- En gráficos de **medias**:
  - Alguna DISconformidad → se debe de investigar la causa para eliminarla o encontrar alguna justificación a la causa.
  - 7 o más puntos consecutivos:
    - TENDENCIA ascendente o descendente → síntoma anormal
    - NO APARECEN por la línea central → síntoma anormal
  - puntos próximos fluctúan cerca de cualquiera de los límites → anormal
  - aparecen dos o más puntos consecutivos al límite de control → anormal
  - 66% de los puntos NO están entre los límites → anormal

- En gráficos de **desviación típica, recorrido (R), atributos o "pasa-NO pasa" y número de defectos POR UNIDAD**:

- Alguna DISconformidad → se debe de investigar la causa para eliminarla o encontrar alguna justificación a la causa. PERO SI APARECE POR DEBAJO DEL LCI → MEJORA
- 7 o más puntos consecutivos:
  - TENDENCIA descendente → MEJORA
  - NO APARECEN por la línea central → anormal
- puntos próximos fluctúan cerca de cualquiera de los límites → anormal
- aparecen dos o más puntos consecutivos al límite de control → anormal
- 66% de los puntos NO están entre los límites → anormal