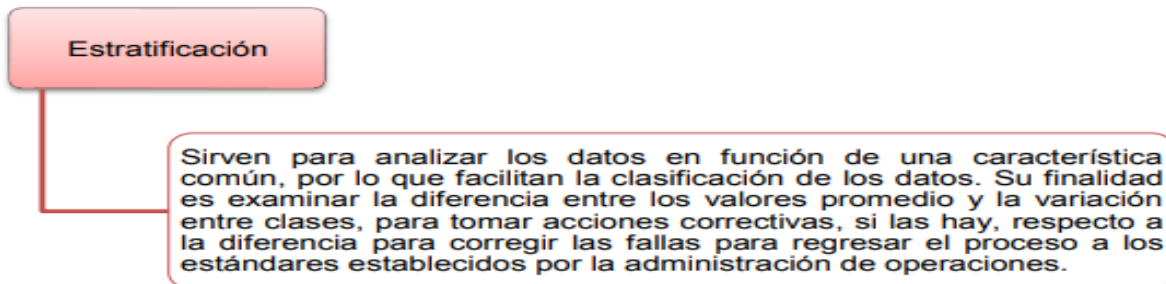


### 4.7.7 Estratificación



Mediante esta técnica se pretende aislar al máximo las causas que pueden estar ocasionando una variación en los resultados, lo cual se logra al ir discriminando y agrupando por categorías los factores que intervienen en el resultado o producto deseado. Por medio de una gráfica de barras, en el eje X se muestra cada una de las categorías que se han identificado y en el eje Y, el valor que dichas categorías están alterando. Con este tipo de gráfica puede apreciarse la importancia que ocupa cada causa en cuanto al número de incidencias. Se utiliza para justificar o tomar decisiones con el fin de realizar acciones de mejora sobre las variables del proceso.

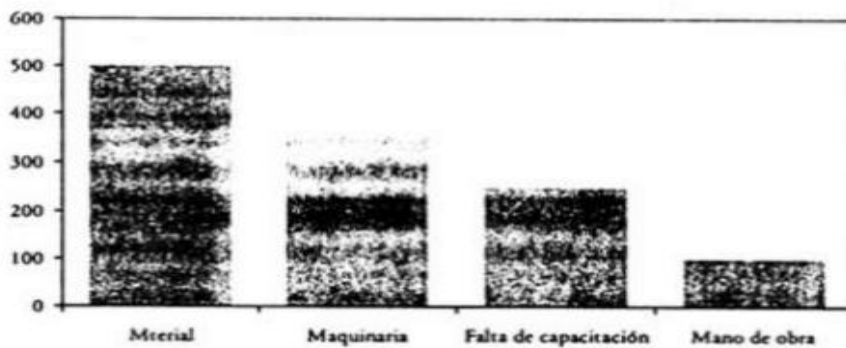


Figura 7.10. Gráfica de estratificación

### 4.7.8. Listas de chequeo

En la fase de localización de hechos para la solución del problema que mejore la calidad, casi siempre se necesita alguna forma de recopilación de datos. La recopilación no se debe llevar a cabo a ciegas. Primero se deben formular preguntas básicas como:

\* ¿Qué pregunta tratamos de contestar?

\* ¿Qué tipo de datos necesitaremos para contestar la pregunta?

\* ¿Dónde podemos encontrar los datos?

\* ¿Quién puede dar los datos?

\* ¿Cómo podemos recopilar los datos con esfuerzo mínimo y con posibilidad mínima de error?

Para reunir los datos se puede usar casi cualquier tipo de forma. Las hojas de datos son esqueletos sencillos en columnas o tablas para anotar datos.

Para generar información útil a partir de los datos, se necesita, en general, más trabajo. Las hojas de verificación son tipos especiales de formas de recopilación de datos en las que se pueden interpretar los resultados en forma directa sin mayor trabajo.

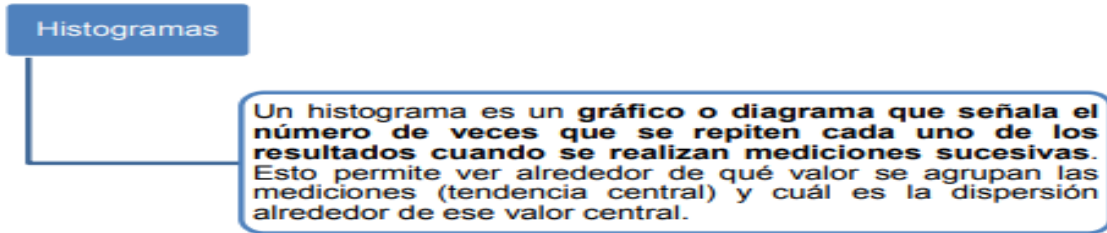
En la manufactura, el uso de las hojas de verificación es sencillo y el personal del taller las puede interpretar con facilidad. Ejemplo:

Empresa: \_\_\_\_\_ Hoja de registro  
 Área: \_\_\_\_\_ Departamento: \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_\_

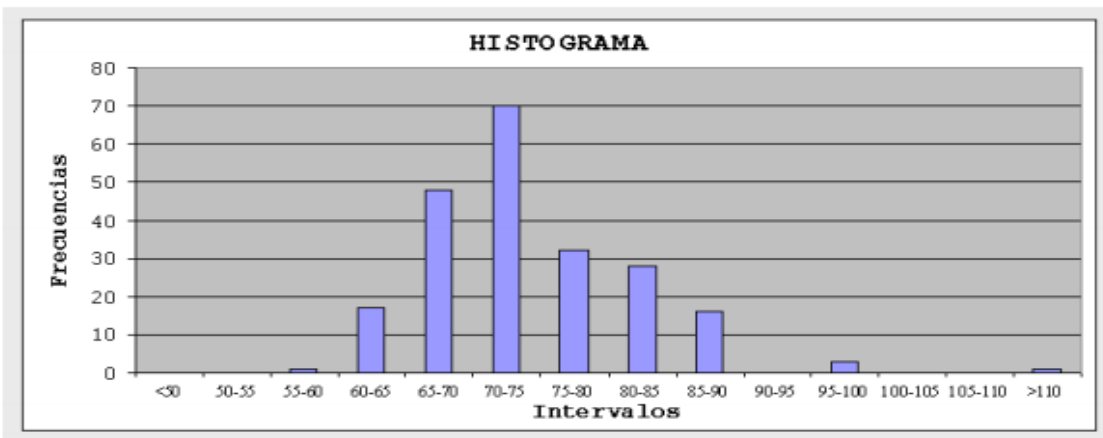
Piezas defectuosas												
	Día	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	Frecuencia
	1	X										5
Límite inferior	2	X	X									10
	3	X	X	X								15
	4	X	X	X	X							20
Estándar	5	X	X	X	X	X	X					30
	6	X	X	X	X	X	X	X	X			40
	7	X	X	X	X	X	X	X	X	X		50
	8	X	X	X	X	X	X					30
Límite superior	9	X	X	X								15
	10	X	X									10
	11	X										5
									Total:			230

**Figura 7.11. Gráfico de lista de chequeo**

## 4.7.9 Histogramas



Y agregando el resto de las frecuencias nos queda el histograma siguiente:



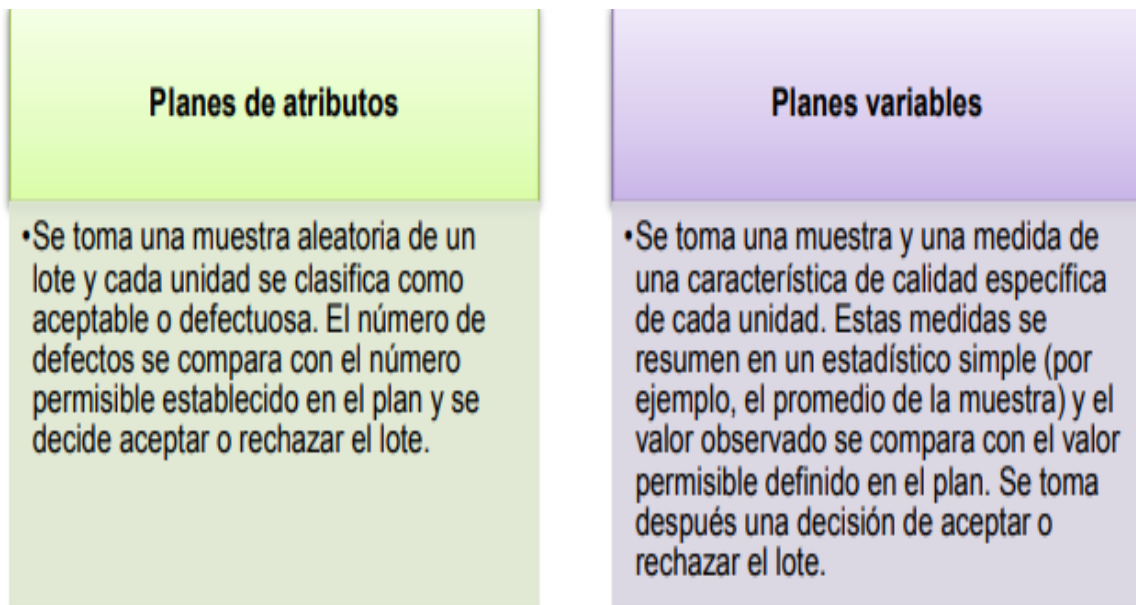
**Figura 7.12. Gráfico de histograma**

¿Qué información nos proporciona un histograma? Permite visualizar rápidamente información que estaba oculta en la tabla original de datos. Por ejemplo, nos permite apreciar que el peso de los pacientes se agrupa alrededor de los 70-75 kilos, esta es la tendencia central de las mediciones.

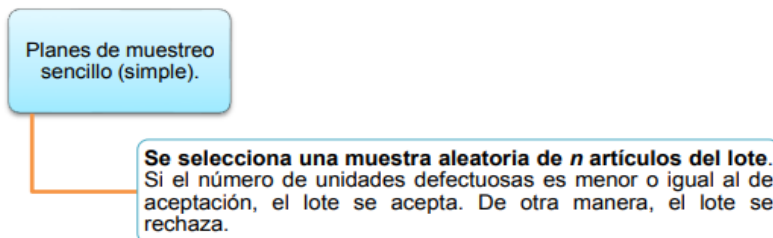
Además, podemos observar que los pesos de todos los pacientes están en un rango desde 55 a 100 kilogramos. Esta es la dispersión de las mediciones. También podemos observar que hay muy pocos pacientes por encima de 90 kilogramos o por debajo de 60 kilogramos. Ahora el médico puede extraer toda la información relevante de las mediciones que realizó y puede utilizarlas para su trabajo en el terreno de su actividad.

#### 4.7.10. Muestreo de aceptación de lotes por atributos

Una ventaja importante de un plan de muestreo de variables es la formación adicional proporcionada en cada muestra que, a su vez, da como resultados tamaños de muestra menores si se comparan con un plan de atributos que tiene los mismos riesgos. No obstante, si un producto tiene varias características de calidad importantes, cada una debe evaluarse contra un criterio de aceptación de variables distinto (por ejemplo, deben obtenerse valores numéricos, el promedio y la desviación estándar para cada característica calculada). En el plan de atributos correspondiente, el tamaño de la muestra requerido puede ser mayor, pero es posible manejar varias características como un grupo y evaluar contra un conjunto de criterios de aceptación.



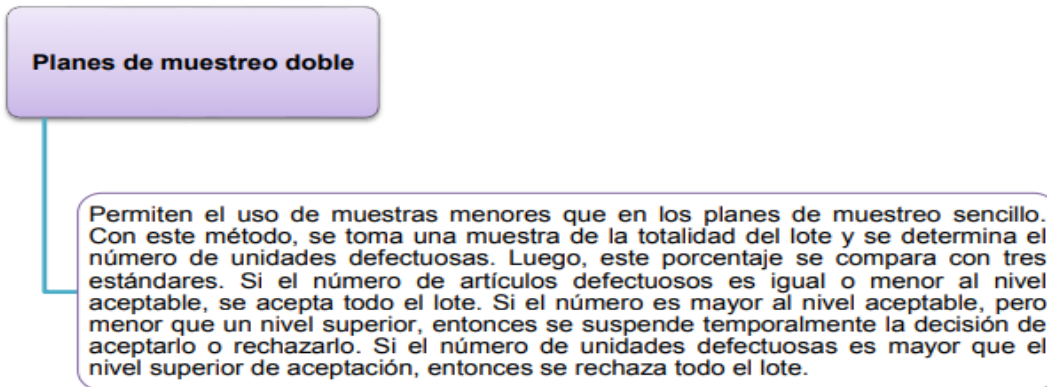
#### 4.7.11. Plan de muestreo simple por atributos



En algunas situaciones industriales son efectivos estos planes. En el procesamiento de alimentos, los insumos de cosechas de legumbres tienen que ser inspeccionados

mediante muestreo al azar cuando el camión es descargado. Como el producto debe varias muestras secuenciales. Si la muestra indica que el número de unidades defectuosas es menor al nivel aceptable, se acepta todo el lote. Si el número de productos defectuosos es mayor que el nivel aceptable, se rechaza todo el lote o se le da un destino diferente al que originalmente tenía.

#### 4.7.12 Planes de muestreo doble, múltiple y secuencial



Por tanto, en un muestreo doble existen tres posibilidades después de examinar la primera muestra: aceptación, rechazo y decisión suspendida. Si el porcentaje o número de productos defectuosos está entre el nivel de aceptación definitiva y un nivel superior, entonces se toma una segunda muestra  $F$ .

En este punto no existe ninguna frontera dudosa o zona límite. Se emplea un nuevo nivel de aceptación. Si el número es igual o menor que este nivel, el lote es aceptado; si es mayor, entonces se rechaza.

---

**Planes de muestreo múltiples**

Estos planes utilizan tamaños de muestra todavía menores a los usados para el muestreo doble. El procedimiento es el mismo que para el muestreo doble, pues existen tres posibilidades después que se ha determinado el número de unidades defectuosas: aceptación del lote, rechazo del lote o decisión suspendida. Si se suspende una decisión, se toma otra muestra y nuevamente existen tres posibilidades. Esto puede continuar con varias muestras hasta que se llega a un punto en el que sólo pueden hacerse dos decisiones posibles: la aceptación o el rechazo del lote.

---

**Planes de muestreo secuencial**

Se basa en la extracción de una secuencia de muestras hasta que los resultados del muestreo indican la parada. Esto ocurre cuando el número de unidades defectuosas acumuladas supera los límites definidos por las rectas de aceptación y rechazo. Si no se han cruzado los límites de aceptación y rechazo en ninguna etapa, la parada se produce cuando el número de artículos inspeccionados es igual a tres veces el número de artículos empleados en el muestreo simple correspondiente. Se distinguen dos tipos de muestreo secuencial: El muestreo grupal y el muestreo elemento por elemento, respectivamente asociados a la selección de tamaños muestrales superiores o iguales a uno en cada etapa.

---

## 5.TECNOLOGÍA



## 5.1. Administración de la innovación

### Tecnología

Consiste en los procesos físicos o mentales en lo que se lleva a cabo la conversión de materiales en productos terminados. Los cambios en la tecnología de una organización implicarán modificaciones en todos los ámbitos de la organización. La tecnología es el conjunto de procedimientos y técnicas aplicados a un sistema en específico que lo faculta para aprovechar de manera más eficiente los productos resultantes de dicho sistema.

La tecnología es un recurso de enorme importancia no sólo para las operaciones sino también para la rentabilidad y el crecimiento corporativos.

La tecnología es el conocimiento aplicado, las herramientas, los procedimientos que se utilizan para generar bienes y servicios. Es uno de los temas que en la actualidad ha despertado el interés de las organizaciones que buscan y quieren diferenciarse de las demás.

La innovación, como se verá más adelante es la aplicación de una invención a un proceso o a un producto mejorado o nuevo. Mucho tiene que ver la innovación con la cultura que se maneje en la organización sobre aspectos de creatividad. Podemos citar como ejemplo a Google, que ha generado una cultura de originalidad entre sus empleados por medio de un programa que asigna 20% del tiempo laboral a la creación de nuevas ideas o productos. La innovación en la actualidad se debe implantar como una actitud con la que la empresa busca ser diferente y mantenerse competitiva en el medio.

#### 5.1.1. Efecto de las nuevas tecnologías sobre la innovación en productos y procesos

La Investigación y Desarrollo y la innovación (I+D+i) se consideran como los elementos motrices del desarrollo económico. Las experiencias exitosas señalan que, para conseguir la transformación de la ciencia en tecnología, se requiere de una focalización de los conocimientos científicos en una gama concreta de problemas.





## Innovación

Es la transformación de una idea en un producto nuevo o mejorado que es introducido en el mercado, o en un proceso de fabricación nuevo o significativamente mejorado que es utilizado en la industria o en el comercio. Puede clasificarse en: Local, regional o global.

Innovar es convertir el conocimiento en realidades industriales, llevando los resultados de una idea hasta su comercialización exitosa. Innovación es una idea transformada en algo usado o vendido.

"invención + comercialización = innovación."

Como consecuencia de que la tecnología cambia con gran rapidez, los gerentes de operaciones deben considerar que las decisiones inteligentes y soportadas por una buena base de información sobre tecnología es crucial en un área de operaciones, ya que hay mucho en juego porque afectan tanto a aspectos humanos como aspectos técnicos en la utilización de productos y manejo de procesos.

El concepto más generalizado de la tecnología se puede dar en tres vertientes:

1. En el área de operaciones del producto que es generada por el área de ingeniería e investigación aplicada en la creación de nuevos productos o servicios.

2. La segunda es la tecnología en el proceso integrada por los trabajadores para realizar su trabajo.

3. Una tercera es la que se enfoca a la información que utilizan los trabajadores y empleados para adquirir, procesar y comunicar información.

En la innovación de tecnologías del producto, la empresa introduce ideas novedosas para la creación de nuevos productos y servicios para los clientes de la organización. Por lo regular a esta función se le ha asignado al área de investigación y desarrollo en las que se plantean nuevos conocimientos, nuevas formas de hacer las cosas, las

fusionan con las capacidades convencionales que posee la empresa, las traduce en productos y servicios específicos con características apreciadas por el cliente.

El desarrollo de nuevas tecnologías del producto requiere un alto grado de coordinación y cooperación con mercadotecnia para identificar lo que realmente desean y requieren los clientes; el área de operaciones determina la forma de producir con eficacia los bienes y servicios. La tecnología del producto también requiere un sistema innovador que respalde las tareas prácticas tanto de instalación como de mantenimiento.

En cuanto a la tecnología de procesos muchas empresas han desarrollado maquinaria o técnicas únicas dentro de los procesos establecidos y esto ha dado como consecuencia una ventaja competitiva, la cual conlleva mayor flexibilidad para satisfacer los requerimientos del cliente, menor costo y mayor calidad en sus productos.

La innovación, la modificación del equipo y maquinaria, pueden derivar en un proceso de producción más estable que requiere de menos ajustes, mantenimiento y capacitación del operario; permite que se amplíe el alcance de sus procesos. Cabe mencionar que este tipo de tecnología se relaciona con las diferentes etapas de que consta el proceso de producción y podemos encontrar algunas como de corte, perforación, fresado, etc., que gracias a la innovación han tenido progresos gigantescos en cuanto a la precisión y control.

Existe también la consideración del punto del ciclo de vida de producto en el cual se está desempeñando una empresa: al iniciar éste (muchas veces con la fundación de la empresa) se encuentra una alta tasa de innovación, ya que el producto nuevo es utilizado como ventaja competitiva; a continuación se avanza hacia la innovación en el proceso de operaciones, ya que la eficiencia y la estandarización se convierten en los retos principales, los cuales deben dar por resultado un mayor volumen productivo, que coincidirá con el incremento en la cantidad demandada por el mercado durante esta fase, a continuación la innovación se centrará en la innovación en el proceso productivo, con énfasis en la calidad, así como en la disminución de costos unitarios. La empresa ingresa entonces la disminución en la tasa de innovación, convirtiéndose en una organización menos flexible.