



# TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

## INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA PIEDAD



### HERRAMIENTAS PARA EL ANÁLISIS DE CAUSAS

#### Lluvia de ideas

Todas las técnicas de graficación son auxiliares para pensar mejor. Enfocan la atención del usuario en la verdadera dimensión de un problema. Sin embargo, es igualmente importante expandir su pensamiento para incluir todas las dimensiones de un problema o solución. La lluvia de ideas es usada para ayudar a un grupo a crear tantas ideas como sea posible en el menor tiempo posible.

La lluvia de ideas puede ser usada de dos formas:

**1.-Estructurada.-**En este método cada persona en el grupo debe dar alguna idea conforme le toca el turno de participar; en el caso de no aportar alguna, deberá esperar su turno en la siguiente vuelta. Este sistema forja a participar a personas tímidas, pero a su vez crea una cierta presión a contribuir.

**2.-Sin Estructurar.-** En este método los miembros del grupo aportan ideas tan pronto como les vienen a la mente; crea una atmósfera más relajada, pero se corre el riesgo de que únicamente participen los más extrovertidos.

En ambos métodos las “reglas del juego” son las mismas, siendo aceptadas generalmente las siguientes:

- Nunca critique las ideas
- Escriba cada idea en un rota folio o pizarrón.
- Teniendo las palabras visibles a todos al mismo tiempo, evita malos entendidos y crea nuevas ideas.
- Todos deben estar de acuerdo en la pregunta o asunto que está tratando. Escríbalo.
- Anote las palabras del que aporta la idea; no las interprete a su manera.
- Sea breve; de 5 a 15 minutos es suficiente.

#### Diagrama Causa y Efecto / Espinas de Pescado. (ISHIKAWA)

El diagrama de Causa y Efecto fue desarrollado para representar la relación entre algún efecto y todas las posibles Causas que lo influyen.

##### *¿Por qué usarlo?*

Para permitir que un equipo identifique, explore y exhiba gráficamente, con detalles crecientes, todas las posibles causas relacionadas con un problema o condición a fin de descubrir sus raíces.

##### *¿Qué hace?*

1. Permite que el equipo se concentre en el contenido del problema, no en la historia del problema ni en los distintos intereses personales de los integrantes del equipo.
2. Crea como una fotografía del conocimiento y consenso colectivo de un equipo alrededor de un problema. Esto crea apoyo para las soluciones resultantes.
3. Hace que el equipo se concentre en causas y no en síntomas

Un Diagrama de Causa y Efecto bien detallado tomara la forma del esqueleto de un pescado, por lo que también reciba el nombre de Diagrama de Espinas de Pescado.



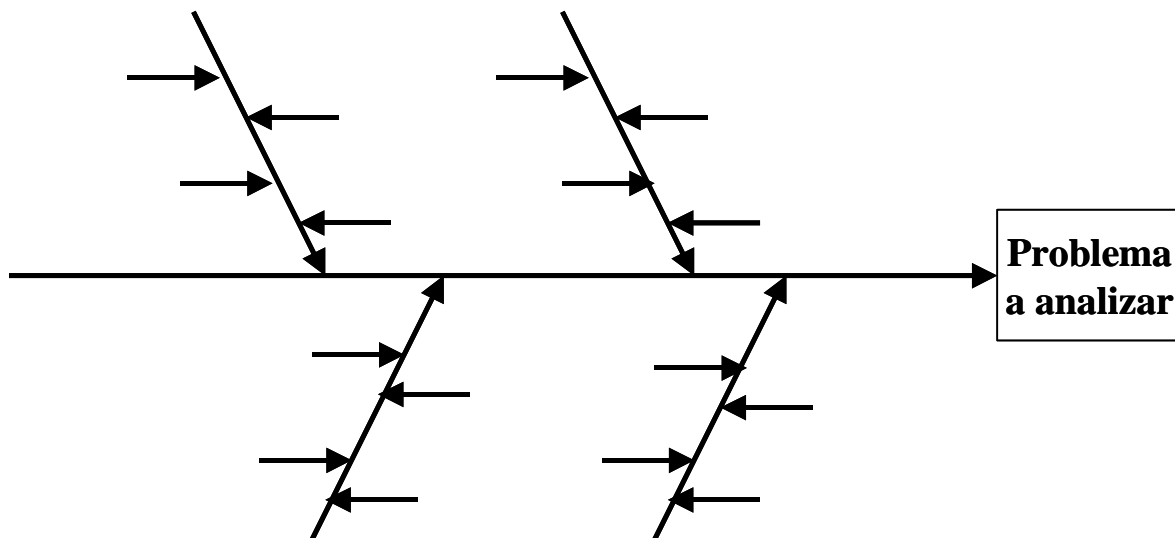
# TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

## INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA PIEDAD



### ¿Cómo lo hago?

1. Selecciona el formato de causa y efecto más apropiado. Existen dos formatos principales.  
El tipo de Análisis de la Dispersión: Se construye colocando causas individuales dentro de cada categoría de causa "Principal" y luego preguntando con respecto a cada causa Individual "¿Por qué ocurre esta causa? (Dispersión) Esta pregunta se repite para el siguiente nivel de detalle hasta que al equipo se le agoten las causas.  
El tipo de Clasificación de Proceso: Usa los pasos principales del proceso en lugar de las categorías de causas principales. El proceso de cuestionamiento de la causa de raíz es igual del tipo de Análisis de la Dispersión.
2. Genere las causas necesarias para construir un diagrama de causa y efecto. Escoja un método:  
Búsqueda y Análisis sin preparación previa.  
Hojas de Comprobación Basadas en datos recogidos por integrantes del equipo antes de la reunión.
3. Genere el típico ISHIKAWA considerando las 5 principales causas (5M) Método, Maquinaria, Mano de Obra, Materia Prima y Medio Ambiente.
4. Construya el diagrama de causa y efecto/espinaza



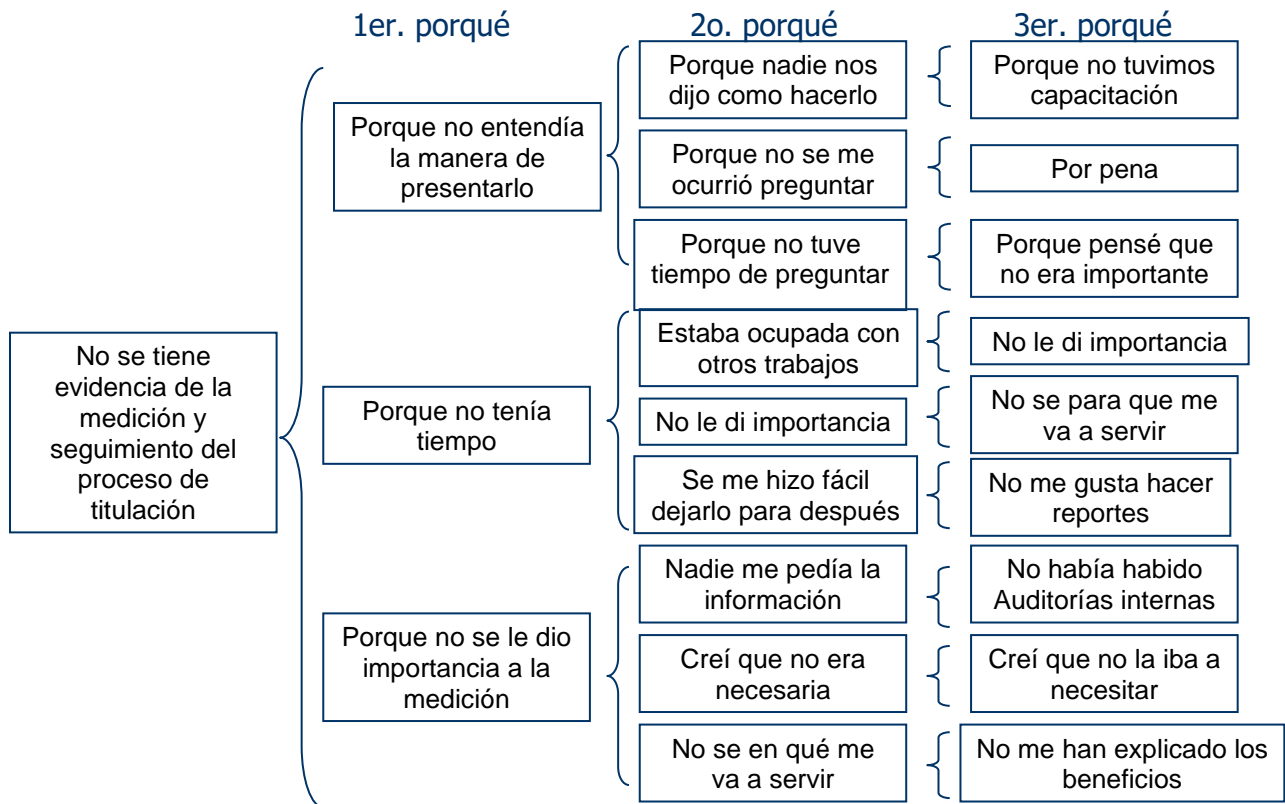
### Los porqués

1. Escribir el problema (efecto) que desea eliminar en la parte derecha
2. Determinar las causas primarias que provocan el efecto o problema. Esto se hace respondiendo a la pregunta. ¿Por qué sucede...?. Estas causas primarias son generales.
3. Para cada causa general determinar las causas secundarias, es decir las que provocan las causas primarias (se convierten en efectos), preguntando ¿Por qué sucede esta causa primaria?
4. Este mismo procedimiento se repite con las causas secundarias para determinar causas terciarias.
5. Determinar la importancia de las causas y marcar las que sean particularmente significativas para producir el efecto final. Esta evaluación de la importancia de las causas debe realizarse utilizando información objetiva (datos) así como la experiencia y opiniones de los involucrados en el problema.



# TECNOLOGICO NACIONAL DE MÉXICO

## INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA PIEDAD



### Diagrama de Pareto

#### ¿Por qué usarla?

Para enfocar los esfuerzos hacia los problemas que ofrecen las mayores posibilidades de mejora mostrando su frecuencia o tamaño relativos en un gráfico de barras descendentes.

#### ¿Qué hace?

- Ayuda al equipo a concentrarse en aquellas causas que tendrán el mayor impacto en caso de ser resueltas.
- En base al comprobado principio de Pareto: Un 20% de las fuentes causan el 80% de cualquier problema.
- Muestra la importancia relativa de los problemas en un formato visual simple y rápido de interpretar.
- Ayuda a evitar “el peloteo del problema” donde la “solución” elimina algunas causas, pero empeora otras.
- El progreso se mide en un formato altamente visible que proporciona incentivo para seguir luchando por más mejoras.



# TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

## INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA PIEDAD



### ¿Cómo lo hago?

1. Decida sobre qué problema quiere saber más
2. Seleccione las causas o problemas que serán vigiladas, comparadas y clasificadas / ordenadas mediante análisis o con datos existentes.
3. Escoja la unidad de medida más significativa, tal como frecuencia o costo.  
Algunas veces, usted no sabe antes del estudio qué unidad de medida es mejor. Esté preparado para trabajar con ambas, frecuencia y costo.
4. Escoja el tiempo del estudio  
Escoja un tiempo lo suficientemente largo como para representar la situación. No siempre el hecho de efectuar estudios más largos significa mejor información. Mire primero el volumen y la variedad dentro de los datos.  
Asegúrese de que el tiempo planificado sea típico a fin de tomar en consideración la temporalidad o hasta diferentes patrones dentro de un día o semana dados.
5. Reúna los datos necesarios sobre cada categoría de problema, ya sea por “tiempo real” o revisando datos históricos.  
Lo mismo si se reúne datos en “Tiempo real” que históricamente, las hojas de comprobación son el método más fácil recolectar datos.  
**Sugerencia:** Siempre incluya con los datos de las fuentes y la tabla final, los identificadores que indican la fuente, la localización y el tiempo cubiertos.
6. Compare la frecuencia o costo relativos de cada categoría de problema.
7. Ponga las categorías de problema en la línea horizontal y las frecuencias en la vertical.  
Coloque las categorías en orden descendente de izquierda a derecha en la línea horizontal con barras sobre cada categoría de problema para indicar su frecuencia o costo. Ponga la unidad de medida en la línea vertical.
8. Dibuje la línea de por ciento acumulativo mostrando la porción del total que cada categoría de problema representa (Opcional).
- a) En la línea vertical, (opuesto a los datos brutos, #, \$, etc.), registre 100% al nivel del número total y 50% al nivel del punto medio. Complete con los por cientos restantes a escala.
- b) Comenzando con la categoría de problema más alta dibuje un punto o marque una x en la esquina superior derecha de la barra.  
Añada el total de la siguiente categoría de problema a la primera y dibuje un punto encima de esa barra mostrando tanto el número acumulativo como los porcentajes acumulativos restantes hasta que se alcance el 100%.
9. Interprete los resultados  
Generalmente, las barras más altas indican los mayores contribuyentes al problema general. Por lo tanto, es cosa de sentido común ocuparse primero de estas categorías de problemas. Pero, lo más frecuente o caro no es siempre lo más importante. Siempre pregunte; ¿Qué es lo que tiene mayor impacto sobre los objetivos de nuestro negocio y clientes?

### Variaciones

La tabla Pareto es una de las herramientas de mejoras más amplia y creativamente utilizadas. Las variaciones más frecuentemente usadas son:

**A. La de descomposición de causas importantes** en la cual la “barra más alta” es descompuesta en subcausas en una segunda Pareto vinculada.

**B. La de antes y después** en la cual las barras de la “Nueva Pareto” son dibujadas al lado de la Pareto original, mostrándole efecto de un cambio. Puede dibujarse como una tabla o dos tablas separadas.

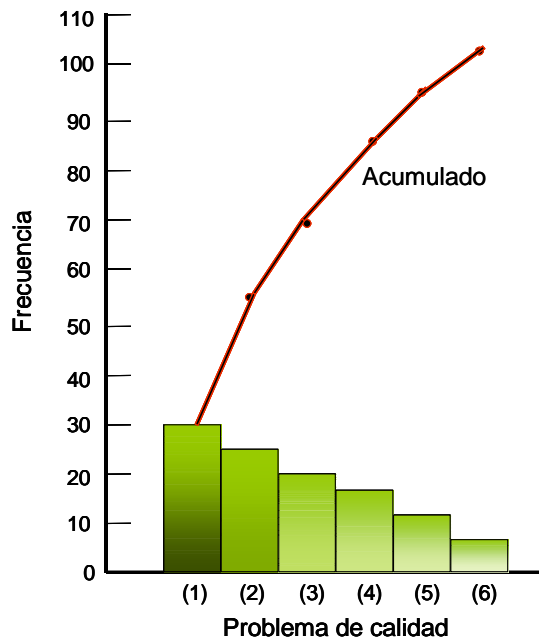
**C. La de cambio de la fuente de datos en la cual se recogen datos de un mismo problema**, pero de diferentes departamentos, lugares, etc., y se muestran en Tablas Pareto una al lado de la otra.

**D. La de cambio de escala de medida en la cual se usan las mismas categorías**, pero se miden diferentemente. Típicamente se alternan el “costo” y la “frecuencia”.



# TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

## INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA PIEDAD



### Tabla de funcionamiento

#### *Rastreo de tendencias*

##### **¿Por qué usarla?**

¿Por qué permitir que un equipo estudie datos observados (una medida de rendimiento de un proceso) en busca de tendencias o patrones durante un período específico de tiempo?

##### **¿Qué hace?**

- Vigila el rendimiento de uno o más procesos a lo largo del tiempo para detectar tendencias, cambios o ciclos.
- Permite que el equipo compare una medida de rendimiento y después de la puesta en práctica de una solución para medir su impacto.
- Rastrea información útil para la predicción de tendencias.

##### **¿Cómo lo hago?**

1. Decida con respecto a la medida del rendimiento del proceso.
2. Recolecte datos  
Generalmente, recolecte de 20 a 25 puntos de datos para detectar patrones significativos.
3. Cree un gráfico con una línea vertical (eje y) y una línea horizontal (eje x)  
En la línea vertical (eje y), dibuje la escala relacionada con la variable que está midiendo.



# TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

## INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA PIEDAD



Arregle el eje y de modo que cubra más del rango completo de las medidas, por ejemplo, 11 /2 veces el rango de datos.

En la línea horizontal (eje x), dibuje la escala de tiempo o secuencia.

4. Represente los datos

Mire los datos recolectados. Si no hay tendencias obvias, calcule el promedio o media aritmética. El promedio es la suma de los valores medidos dividida por el número de puntos de datos. El valor de la mediana también puede usarse, pero la media es la medida más frecuentemente usada del “Usada del “Centrado” de la muestra. (Para más información sobre promedios, vea puntos de Datos). Dibuje una línea horizontal en el valor promedio.

**Sugerencia:** No vuelva a dibujar esta línea de promedio cada vez que se añaden nuevos datos. Sólo se debe volver a calcular y dibujar el promedio cuando ha habido un cambio significativo en el proceso o las condiciones imperantes y sólo los puntos de datos después del cambio verificado.

5. Interprete la tabla

Note la posición de la línea de promedio. ¿Está donde debería estar con relación a la necesidad o requisito del cliente? ¿Está donde usted desea que esté en relación con el objetivo?

**Sugerencia:** Un peligro en el uso de la tabla de funcionamiento es la tendencia de ver todas las variaciones de los datos como importantes. La tabla de funcionamiento debe usarse para enfocar hacia los cambios verdaderamente vitales en el proceso. Se pueden usar pruebas simples para buscar tendencias y patrones significativos. Dichas pruebas se encuentran en las tablas de control, en la sección “Determinación de si su proceso está fuera de control”. Recuerde que para usos más sofisticados, una tabla de control es inapreciable ya que es simplemente una tabla de funcionamiento con límites de bases estadísticas.