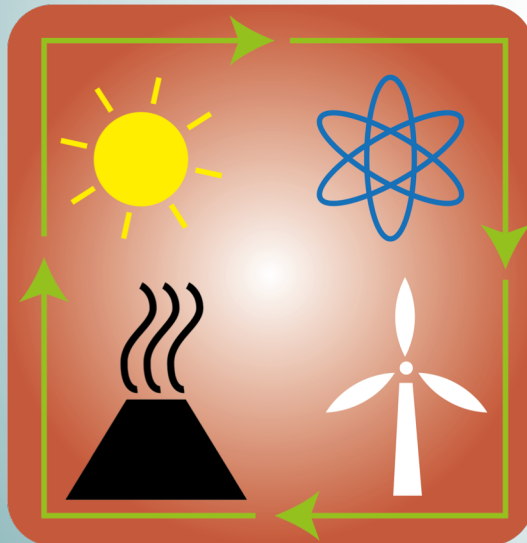


Dirección y Gestión de la Producción Minera/Energética

3. La Actividad de Previsión en las Operaciones



Noemí Barral Ramón
Raúl Husillos Rodríguez

DEPARTAMENTO DE TRANSPORTES Y TECNOLOGÍA DE
PROYECTOS Y PROCESOS

Este material se ofrece bajo licencia:

[Creative Commons BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



3.1.- Noción de Pronóstico

- La demanda es errática y difícil de predecir.
- Debe existir una relación entre la previsión de la demanda y el desarrollo del plan de producción.
- Existen una serie de costes inherentes: contrataciones y despidos, excesos o rupturas de stocks, retardos en el tiempo de servicio...
- Pronóstico: conocimiento probable sobre un evento futuro.
- En este caso se puede definir como la estimación anticipada del valor de una variable.
- Pronóstico puede definirse como el resultado de la aplicación de un método de predicción (como la extrapolación lineal) en que partiendo de determinadas series de datos se formula una "proyección" en el futuro con el objetivo de evaluar la ocurrencia probable de cualquier acontecimiento o el desarrollo de una tendencia.

3.1.- Noción de Pronóstico

✓ Ventajas del pronóstico:

- Apoya la toma de decisiones en distintas áreas de la dirección de empresas: el pronóstico de ventas ayudará a diseñar el plan de producción, el pronóstico de evolución de precios de materias primas, suministros etc.
- Servirá al planificador, al suministrar una información congruente y exacta ya que utiliza modelos matemáticos de pronóstico, datos históricos del comportamiento de ventas o evaluaciones preparadas por los representantes de cada departamento de la empresa.
- Permite mayor flexibilidad en la elaboración de los planes, sobre todo cuando se sirve de los métodos de múltiples escenarios.

3.1.- Noción de Pronóstico

✓ Definiciones:

- *Pronóstico* (previsión): es un proceso de estimación de un acontecimiento futuro proyectando hacia el futuro datos del pasado.
- *Predicción* (intuición): es un proceso de estimación de un suceso futuro basándose en consideraciones subjetivas diferentes a los simples datos provenientes del pasado.
- Es importante no confundir ambos términos: pronóstico $\neq$ predicción.

3.2.- Influencia de los Pronósticos en otras áreas de la Dirección de Operaciones

- La elaboración de pronósticos va a influir en distintas áreas como:
 1. Diseño del producto: puede ser utilizado para la concepción de nuevos productos.
 2. Diseño de plantas.
 3. Gestión de la capacidad: sirve para estimar la velocidad máxima de producción en condiciones normales.
 4. Gestión de inventarios.

3.3.- Tipos de pronósticos

- Se pueden clasificar en tres tipos:
 1. Técnicas cualitativas: pronósticos basados en juicios u opiniones personales.
 2. Técnicas cuantitativas: pronósticos basados en datos de series temporales.
 3. Métodos causales: pronósticos asociativos o causales.
- La selección del tipo de pronóstico va a depender de varios factores como: contexto, relevancia, disponibilidad de datos, grado de precisión, intervalo de tiempo y recursos disponibles.

3.3.- Tipos de pronósticos

✓ Técnicas cualitativas:

- Las técnicas cualitativas consisten en la opinión y conocimientos de expertos y datos relevantes.
- Estos métodos buscan reunir de una forma lógica, equilibrada y sistemática toda la información para cubrir mercados difíciles o de gran incertidumbre.
- Pueden ser de varios tipos:
 - **Opiniones y juicios de los ejecutivos (comités multidisciplinares):**
 - Ventaja: se aprovechan los grandes conocimientos de los participantes.
 - Inconveniente: la responsabilidad se diluye.
 - **Opiniones de la fuerza de ventas:**
 - Ventaja: información de primera mano procedente del contacto de comerciales con los clientes.
 - Inconveniente: surge el problema de la aparición de posibles comportamientos oportunistas.

3.3.- Tipos de pronósticos

✓ Técnicas cualitativas:

- **Estudio de mercado:**
 - Ventaja: información recogida directamente de los consumidores.
 - Inconveniente: coste elevado.
- **Opiniones y juicios de directivos y del resto de personal (Ej. Método Delphi):**
 - Ventaja: información sustancial.
 - Inconveniente: ambigüedad de las cuestiones, exactitud no elevada y el anonimato puede conllevar dejadez.
- **Brainstorming o tormenta de ideas:**
 - Se utiliza más en creatividad. Se lanza un tema y se van diciendo las ideas que surjan.
- **Otras opiniones del exterior:**
 - Instituto de Comercio Externo (ICEX), ...

3.3.- Tipos de pronósticos

✓ Técnicas cuantitativas:

- Las técnicas cuantitativas consisten en estadísticas convencionales (análisis de regresión y series de tiempo).
- Una característica de este método es que la demanda puede dividirse en componentes como: nivel promedio, tendencia, estacionalidad, ciclos y error.
- Pronostican el comportamiento futuro de la variable D_t en base a su evolución en el pasado, minimizando el error de la previsión.
- Se utilizan dos tipos de técnicas:
 - 1.- Análisis de descomposición de series.
 - 2.- Pronósticos basados en series temporales.

3.3.- Tipos de pronósticos

✓ Técnicas cuantitativas:

1.- Análisis de descomposición de series.

- Las previsiones se realizan a partir de la descomposición de los distintos componentes de la serie.
- **T:** Tendencia: Dirección de la serie a largo plazo (Ejemplo: en bolsa si un valor es alcista o bajista).
- **E:** Estacionalidad: Fluctuaciones de la variable inferiores al año. (Ejemplo: sector hotelero).
- **C:** Ciclo: Fluctuaciones de la variable superiores al año. (Ejemplo: la construcción, ciclos de expansión y de recesión económica).
- **I:** Irregularidad o componente irregular: Acontecimientos difíciles de prever (Ejemplo: acto terrorista, catástrofe natural, un virus...).
- El análisis de cada componente debe hacerse en función del tiempo t .

3.3.- Tipos de pronósticos

✓ Técnicas cuantitativas:

2.- Pronósticos basados en series temporales.

- Los podemos dividir en 4 tipos:

2.1.- Pronósticos constantes (demanda del periodo anterior):

$$P_{t+1} = D_t$$

- Pronostica la demanda futura a partir del último valor sin modificarlo.
- Es útil para entornos económicos estables o para productos que presentan pautas estacionales de demanda (previsión de temporadas).

3.3.- Tipos de pronósticos

✓ Técnicas cuantitativas:

2.- Pronósticos basados en series temporales.

2.2.- Medias simples:

$$P_{t+1} = \sum \frac{D_t}{N} \quad t= 1...N$$

- Pronostica la demanda futura a partir de la media de las demandas de todos los periodos anteriores.
- Es útil sólo para demandas muy estables ya que no tiene en cuenta cambios repentinos.
- Siempre que calculemos una media aritmética es necesario calcular la desviación típica, que nos indica la dispersión de los valores.

3.3.- Tipos de pronósticos

✓ Técnicas cuantitativas:

2.- Pronósticos basados en series temporales.

2.3.- Medias Móviles simples:

$$P_{t+1} = (D_t + D_{t+1} + \dots + D_{t-N+1})/N$$

- Tiene en cuenta para calcular la media sólo los N últimos periodos en lugar de todos.
- El valor de N:
 - Si es grande indica lentitud en la adaptación de las estimaciones de P_{t+1} a los valores reales D_t .
 - Si es pequeño indica rapidez en la adaptación.

3.3.- Tipos de pronósticos

✓ Técnicas cuantitativas:

2.- Pronósticos basados en series temporales.

2.4.- Alisamiento o suavizado exponencial simple:

- P_t es una combinación lineal de todas las observaciones pasadas de la serie tratadas con una ponderación que decrece de forma exponencial.
- $$P_{t+1} = \alpha D_t + (1 - \alpha) P_t \quad 0 < \alpha < 1$$
- Siendo α la ponderación que se da a la última observación. Normalmente está entre 0,1 y 0,3.
- El valor de α :
 - Si es grande indica rapidez en la adaptación a los cambios de D_t . Da más importancia al dato real.
 - Si es pequeña indica lentitud en la adaptación.
- El valor de P_1 es la media de los x primeros datos.

3.3.- Tipos de pronósticos

✓ Técnicas cuantitativas:

3.- Errores en la previsión.

- Son de varios tipos:

3.1.- Errores de previsión en el periodo:

$$e_t = D_t - P_t$$

3.2.- Suma de errores desde t=1...N:

$$\sum E_t = e_t$$

3.3.- Desviación Media Absoluta (DMA):

$$DMA = \sum |D_t - P_t| / N$$

- Siendo D_t la demanda real para el periodo t y P_t la predicción para el periodo.
- Penaliza de igual modo los errores grandes que los pequeños.
- La desviación típica de los errores de previsión en el periodo t es de 1,25 DMA_t

3.3.- Tipos de pronósticos

✓ Técnicas cuantitativas:

3.- Errores en la previsión.

3.4.- Desviación Cuadrática Media (DCM):

$$DCM = \sum (D_t - P_t)^2 / N$$

- Las desviaciones grandes ven aumentada su influencia respecto a las pequeñas.

3.5.- Sesgo:

$$B = \sum (D_t - P_t) / N$$

- Conocemos si utilizamos un modelo que subestima o sobreestima los valores al realizar la previsión.

3.6.- Señal de rastreo:

$$SR_t = \sum (D_t - P_t) / DMA_t$$

3.3.- Tipos de pronósticos

✓ Pronósticos asociativos o causales:

- Las técnicas de métodos causales consisten en un modelo de causa-efecto entre la demanda y otras variables.
- Son los más elaborados de los instrumentos de previsión.
- Expresan matemáticamente las relaciones causales significativas y contemplan características internas de flujo de materiales en el proceso productivo.

1.- Regresión lineal simple:

- Ecuación: $y=a+bx$
- $b = [n \sum xy - \sum x \sum y] / [n \sum x^2 - (\sum x)^2]$
- $a = \frac{(\sum y - b \sum x)}{n}$ donde n es el número de observaciones.
- Coeficiente de determinación: r^2
- $r^2 = \left[(N \sum xy - \sum x \sum y) / \left(\sqrt{((N \sum x^2 - (\sum x)^2) * (N \sum y^2 - (\sum y)^2))} \right) \right]^2$

3.4.- Elección de la técnica de pronóstico

▪ **Juicio y opinión:**

- Estudios de mercado: Cuestionarios a los consumidores sobre tendencias futuras.
- Opiniones de la fuerza de ventas: Estimaciones obtenidas de los expertos en ventas.
- Opinión de los ejecutivos: Equipos multidisciplinares, opiniones subjetivas.
- Método Delphi: Cuestionario anónimo de personas con experiencia y conocimientos.
- Opiniones del exterior: Expertos del exterior o consultores, opiniones subjetivas.

▪ **Métodos estadísticos:**

- Medias constantes: El pronóstico es el último valor.
- Medias móviles: El pronóstico es la media de los últimos valores.
- Alisamiento exponencial: Método sofisticado basado en las medias.
- Regresión simple: Los valores de una variable sirven para predecir los de otra variable dependiente.