

¿Qué es Pronosticar?

- Es el arte de predecir los eventos futuros

Horizontes de Tiempo en los Pronósticos

- **Pronósticos a Corto Plazo:** Generalmente menor a tres meses. Se utilizan para planear la programación de planta, niveles de fuerza laboral, asignaciones de trabajo y niveles de producción y las compras
- **Pronósticos a Mediano Plazo:** Por lo general tiene un lapso de tiempo de tres meses a dos años. Es muy utilizado en la planeación de producción y análisis de varios planes de operación, presupuestos, planeación de ventas.
- **Pronósticos a Largo Plazo:** Generalmente con un lapso de tiempo de dos años o más. Se utilizan para planear nuevos productos, localización de instalaciones o su expansión, desembolso de capital y para investigación y desarrollo.

Enfoques para Pronosticar

- **Pronósticos Cualitativos:** Subjetivos, se basa en el juicio de un grupo de personas conocedoras, con experiencia y expertas en la materia, lo que les permite dar su opinión y pronosticar el futuro. Esta técnica se utiliza cuando no existen datos numéricos que permitan el uso de técnicas cuantitativas o cuando estos datos no son confiables.
- **Pronósticos Cuantitativos:** Por su parte incorporan modelos matemáticos que utilizan datos históricos y/o variables causales para pronosticar la demanda o ventas futuras. (Series de Tiempo, Regresión Lineal)

Descomposición de una Serie de Tiempo (Patrones de Demanda):

- Su propósito es el de separar la demanda en sus respectivos componentes: Tendencia, Estacionalidad, Cíclica y Aleatoria.
- Su propósito es el de observar a cada uno de sus elementos aislados. Al hacerlo, se puede tener una mejor idea de las causas de la variabilidad de la serie. Una segunda razón es el de facilitar el proceso para determinar los Pronósticos.
- El Modelo que mas se usa para la descomposición de las series de tiempo es el **Modelo Multiplicativo** $Y = T \times C \times E \times A$. Se ven que hay cuatro tipos de cambio o variación implicados en el análisis de series temporales. Aquí Y es el producto de cuatro elementos que actúan en combinación para producir la serie.
- **Tendencia (T):** Es el movimiento gradual, ascendente o descendente de los datos a través del tiempo. Nos permite describir un patrón histórico, como también proyectar patrones pasados o tendencias hacia el futuro. Las Tendencias pueden ser lineales o curvilíneas. La ecuación $Y = a + bx$ describe la función de tendencia lineal.
- **Estacionalidad (E):** La variación temporal o estacional, se define como un movimiento repetitivo y predecible alrededor de la línea de tendencia que se da en un periodo de días, semanas, meses, años o trimestres. La idea básica al calcular un **Índice Estacional** es comparar los valores reales de la variable Y (Demanda de un Mes cualquiera) con la demanda promedio en un año, en este caso. De esta manera se puede determinar si el valor de Y es mayor o menor que el promedio anual y por cuanto. Ejemplo: La demanda total de un año es de 6000. El promedio seria $6000/12 = 500$ u/mes. Si la demanda en Junio es de 620. Por lo tanto el Índice Estacional seria $620/500 = 1,24$. Y esto significa que la demanda en Junio es de un 24% mayor que la demanda promedio por mes. El **Índice Temporal** se utiliza para eliminar de una serie de tiempo los efectos por estacionalidad, proceso que se denomina desestacionalización de una serie de tiempo.
- **Ciclos (C):** La componente cíclica se definió como la fluctuación con forma de onda alrededor de la tendencia. Son patrones que ocurren en los datos cada varios años. Generalmente se encuentran ligados al ciclo Económico, Incluye diversos factores por los que la Economía pasa de una Recesión a una Expansión. Para calcular el **Índice Cíclico**,
 $C = (Demanda Real/Pronostico) \times 100$

- **Variaciones al Azar (A):** Son señales en los datos causadas por oportunidades y situaciones inusuales, no siguen un patrón predecible.

Regresión Lineal

- Puede definirse como una relación funcional entre dos o más variables correlacionadas. Se utiliza para pronosticar una variable con base en la otra
- Estudia relaciones **causa – efecto**: Demanda-Precio; Ventas-Publicidad; Ventas-Temperatura, etc....
- Modelos más sofisticados e ideales para **realizar pronósticos a largo plazo**
- Es un Modelo optimo para patrones de **demandas con Tendencia** (Creciente o Decreciente)
- **$Y = a + bx + e$** , donde **Y** es la variable Dependiente, **x** es la variable Independiente, **a** es la secante, **b** es la pendiente de la recta y **e** es el error aleatorio. La interpretación de **b**: es que cada vez que la variable X aumente en 1 unidad, la variable Y aumentara (disminuirá) en **b** unidades.
- El **Coefficiente de Correlación r** mide la fuerza de una relación lineal entre dos variables x e y. Varía entre -1 y 1. Si **| r |** es mayor a 0,75 existe relación lineal entre las variables.
- El **Coefficiente de Determinación r^2** mide que proporción de la variación que presenta la variable Y es explicada por la variable X del modelo. Varía entre 0 y 1. Su Interpretación dado un **$r^2 = 0.74$** , El 74 % de la variabilidad de Y puede atribuirse a una relación lineal con X.
- El **Error estándar promedio** mide la proximidad con que los datos de Y se agrupan en la línea de regresión.

SERIES DE TIEMPO

- Los Modelos de Series de tiempo usan información histórica **que solo se refiere** a la Variable dependiente (Demanda)

Promedio Simplista (Empírico)

- La manera más fácil de pronosticar es asumir que la demanda del siguiente periodo es exactamente igual a la demanda del periodo inmediatamente anterior.
- **Se puede adoptar para tomar en cuenta una Tendencia** de la demanda. El Incremento o Decremento observado en la demanda de los últimos dos periodos se usa para ajustar la demanda actual a fin de llegar a un Pronóstico. Suponga que la demanda fue de 120 Unidades en la última semana y de 108 Unidades la semana anterior. El incremento de la demanda fue de 12 Unidades en una semana, por lo que, el Pronóstico para la siguiente semana sería de $120\text{ U} + 12\text{ U} = 132\text{ Unid.}$
- **También se puede aplicar a Patrones Estacionales.** Si la demanda durante Julio del año pasado fue de 50 Unid, el Pronóstico para Julio del año en curso será de 50 Unid.
- **Funciona mejor cuando** los Patrones Horizontales de Tendencia o Estacionales son estables y la Variación Aleatoria es pequeña. Su nivel de precisión es Aceptable.

Promedio Móvil Simple

- Los Promedios Móviles **son útiles si se asume que** las demandas del mercado serán más o menos constantes durante un periodo de tiempo (Sin grandes fluctuaciones).
- **Los datos deben ser Estacionarios** (es decir, **sin Tendencia ni Estacionalidad**). Ejemplo: Llegada de pacientes a una clínica.
- Un **Periodo n más corto** en el promedio móvil produce más oscilación, pero **existe un seguimiento cercano a la Tendencia**.

- **Cuanto más largo sea el Periodo n** del promedio móvil, mas se uniformaran los elementos aleatorios.
- Si la ***Demanda es estable*** se debe preferir un ***Periodo n alto*** (para lograr uniformidad), mientras que si la ***Demanda sufre continuas fluctuaciones*** es preferible un ***Periodo n pequeño***, pues así los valores no alcanzan a estabilizarse, es decir, varia mas y reaccionan con mayor rapidez.
- Requiere de una ***gran cantidad de registros de datos*** anteriores.
- Puesto que es un promedio, siempre se mantendrá dentro de los niveles pasados y no predecirá un cambio a mayor o menor nivel.

Promedio Móvil Ponderado

- **Cuando existe una Tendencia o patrón**, las ponderaciones pueden ser utilizados para poner más énfasis en los valores recientes, esto hace que las técnicas sean más sensibles a los cambios, ya que, los periodos más recientes pueden tener mayor ponderación.
- Permite ***asignar importancia*** a cada elemento del promedio.
- Por regla general, el pasado mas reciente es el indicador mas importante de lo que se espera en el futuro, por lo que debería tener una ponderación mayor.
- **Si los datos son Estacionales**, las ponderaciones debieran establecerse en forma correspondiente. Ejemplo: Ventas de Quitasoles en Enero deben tener una ponderación más alta que las ventas de Quitasoles en Julio.
- Tiene una ventaja definitiva sobre el Promedio Móvil Simple en cuanto a que puede variar los efectos de los datos pasados.
- Requiere de una ***gran cantidad de registros de datos*** anteriores.
- Puesto que es un promedio, siempre se mantendrá dentro de los niveles pasados y no predecirá un cambio a mayor o menor nivel

Suavización Exponencial

- Es optimo para patrones de demanda aleatorios o nivelados donde **se pretende eliminar el impacto de los elementos irregulares históricos mediante un enfoque en Periodos de demanda reciente**
- Asigna mayor ponderación a las demandas recientes que a las demandas anteriores. Los datos recientes tienen mayor peso.
- Mayor reacción a cambios recientes.
- Requiere de muy **poco registro de datos históricos.**
- Tiene la desventaja de retrasar los cambios en la demanda.

Respecto al parámetro de suavización α :

- Determina el nivel de uniformidad y la velocidad de reacción a las diferencias entre los pronósticos y las ocurrencias reales. El valor de una constante se determina tanto por la naturaleza del producto como por el sentido del administrador.
- Es $0 \leq \alpha \leq 1$
- Mientras menor sea α , se asume que la demanda es relativamente estable (Electricidad, Alimentos). El Pronóstico reacciona más lento a los cambios de la demanda.
- Si a α le damos un valor bajo, se le da mayor peso a los datos anteriores
- Mientras mayor sea α , permite una mejor respuesta ante cambios considerables (Moda, Electrodomésticos). Si la demanda real aumenta o disminuye con rapidez, se quisiera un α alto para tratar de seguirle el paso al cambio.
- Si a α le damos un valor alto, se le da mayor peso a los datos recientes
- Mientras más alto sea el valor de α , el Pronóstico será más cercano a la realidad (más sensitivo). Y mientras más se acerque a la demanda real, es probable sumar un factor de Tendencia.

Suavización Exponencial + Tendencia

- Se le agrega el factor Tendencia a la Suavización Exponencial

Suavización Exponencial + Tendencia + Estacionalidad

- Se le agrega el factor Tendencia y Estacionalidad a la Suavización Exponencial

DAM : Desviación Absoluta Media

- Es el error promedio en los Pronósticos, mediante el uso de valores absolutos. Es valiosa, porque, al igual que la Desviación estándar, mide la dispersión de un valor observado en relación con un valor esperado.
- **1 DAM = 0,8 Desviación Estándar.** Ejemplo: Si la DAM de un conjunto de puntos es de 60 Unidades, entonces, la Desviación estándar es de 75 Unidades
- Su Interpretación, dado DAM = 66,7 , el Pronostico en promedio se aleja 66,7 unidades de la Demanda Real.

SS: Señal de Seguimiento

- Indica si el Pronóstico sigue el ritmo de cambio ascendente o descendente en la demanda.
- Es el numero DAM que el valor pronosticado se encuentra por encima o debajo de los hechos reales
- Notar que si alguna observación supera las $[-4,4]$ DAM, entonces se trata de puntos atípicos que alteran el promedio y no debiesen considerarse en la muestra.
- Cuando el valor de la SS < 0 , la realidad es menor que el pronóstico. Cuando SS > 0 , la realidad supera el pronóstico
- Una buena SS tiene valores bajos.
- Si los pronósticos son constantemente altos o bajos, esto significa que tienen un error sesgado.