Técnica de Pronóstico

Modelos de nivel

El modelo de nivel es aplicable cuando la demanda por periodo es relativamente constante sobre el tiempo alrededor de un valor A fijo pero desconocido, según se observa en la figura 1. Como los datos varían de un año al siguiente, uno no conoce el valor exacto de A.

Las ventas anuales de las llantas de toda la temporada de Good Tire, Inc., de Akron, pueden seguir este patrón de nivel. La compañía ha estado en este negocio durante muchos años y ha alcanzado un tamaño estable, así que la demanda es relativamente constante de un año al siguiente.

¿Cómo estaría de la mejor manera la cifra en ventas anual?

Un modelo de nivel de la demanda Dt en un periodo t se describe matemáticamente en términos de las cantidades desconocidas A y el error aleatorio et en el periodo t mediante:

Dt = A + et

Como et es un error aleatorio inexplicable con un valor promedio de 0, el pronóstico Ft para la demanda futura desconocida Dt en el periodo t es:

Ft = A

Entonces, por ejemplo, que los datos pasados de Good Tire dan como resultado la estimación de A=96,000, su mejor pronóstico de ventas para el año siguiente es de 96,000 llantas.

Figura 1. Modelo de nivel

Modelos de tendencia

Otro tipo de modelo, el de tendencia, es aplicable cuando la demanda del periodo muestra un patrón por lo general creciente o decreciente durante el tiempo. Por ejemplo, la cantidad anual gastada en atención médica por empleado en la ciudad de Maple Heights sigue ese patrón. Esos costos se han ido incrementando continuamente durante los 20 años anteriores. Como se muestra en las figuras 16.2(a) y 16.2(b), dicha tendencia puede ser lineal o no lineal. En esta unidad se examinan los modelos de tendencia lineal solamente. Las variaciones alrededor de la línea son errores aleatorios que, se supone, no tienen una explicación causal subyacente.

Técnica de Pronóstico

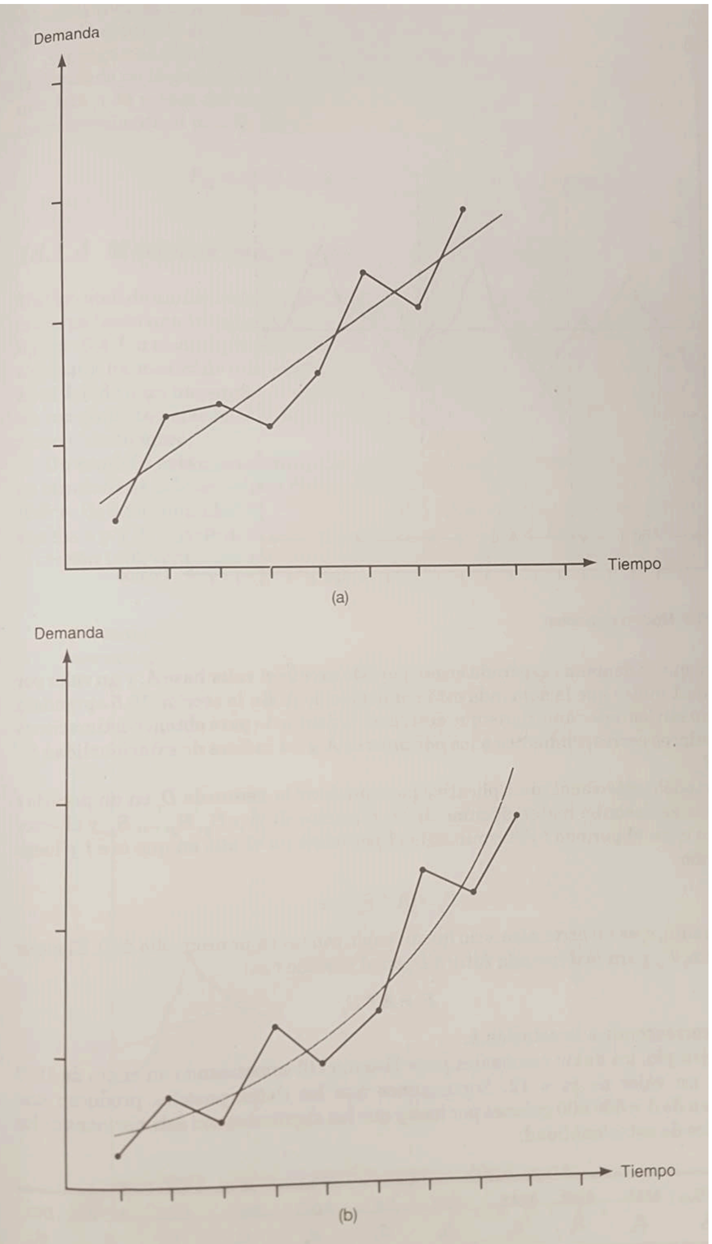

Figura 16.2 (a) Modelo de tendencia lineal y (b) modelo de tendencia no lineal.

Un modelo de tendencia lineal de la demanda D_t en un periodo t se describe matemáticamente mediante:

$$D_t = A + Bt + e_t$$

Donde:

A = la intersección de la línea de tendencia

= la demanda esperada en el tiempo $t = 0$

= la demanda esperada en el periodo base

B = la pendeinte de la línea de tendnencia

= el incremento esperado en la demanda por periodo

Aquí nuevamente e_t es un error aleatorio inexplicable con un valor promedio de 0, así que el mejor pronóstico F_t para la demanda D_t en algún tiempo futuro t es:

$$F_t = A + Bt$$

Suponga, por ejemplo, que los datos de costos de salud que inician en el año base de 1980 proporcionan una estimación de A=1000 y B=200. Esto es, el costo de salud anual promedio por empleado en el año base de 1980 es $1000 y, en promedio, estos costos se han ido incrementando según una tasa de $200 por año. Usando estas estimaciones, su pronóstico para el costo de salud anual por empleado en el año 1995 (es decir, $t = 15$), es:

$$F_t = A + (B * 15)$$

$$F_t = A + (200 * 15)$$

$$F_t = \$4000$$

Modelos estacionales

Este tipo de modelos son aplicables cuando la demanda en un cierto marco de tiempo, por ejemplo, un año, tiene un patrón estacional definido que se repite, como se ilustra en la siguiente figura:

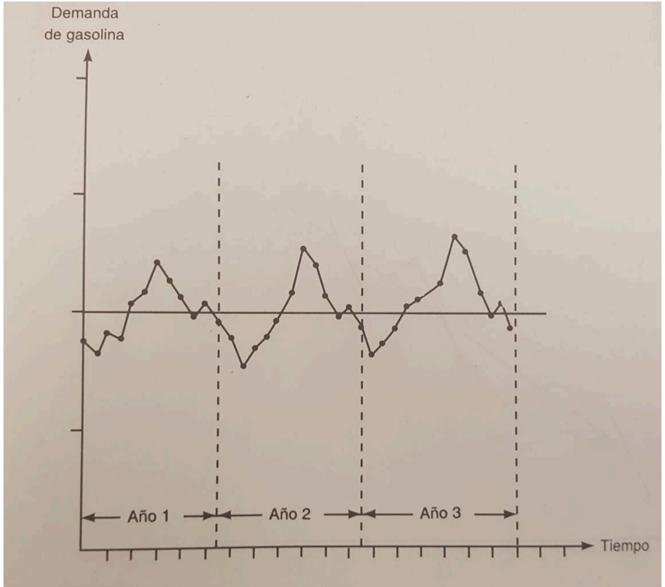

Figura 16.3 Modelo estacional.

Por ejemplo, las ventas de gasolina mensuales de Hexxon Oil Company siguen un patrón estacional. Aquí, y para propósitos de ilustración futuros, el marco de tiempo será de un año. Cada año, existe un incremento reconocible en los meses de junio, julio y agosto, cuando la gente maneja más en vacaciones. La demanda real D_t en un periodo particular t, sin embargo, puede variar por encima o por debajo de este patrón estacional, como lo muestran los puntos individuales de la figura anterior. Estas variaciones en un modelo estacional se consideran nuevamente como un error aleatorio.

Para describir un modelo estacional, primero debe identificarse m, el número de periodo en un año. Para Hexxon Oil, m es 12 porque la serie de tiempo se basa en datos mensuales. Si los datos se recaban trimestralmente, el valor de m es 4, correspondientemente a los cuatro trimestres del año.

Para m periodos, el modelo estacional se describe en términos de índices de estacionalidad $S_1, S_2, \dots, S_m$, que indican si la demanda está por encima o por debajo de un valor base, A, en cada periodo $1, 2, \dots, m$ de un año.

Un enfoque comúnmente usado es el modelo estacional multiplicativo, en el que la demanda esperada en cualquier estación k en un año es $A * S_k$. Por tanto, un valor para S_k por encima de 1 significa que la demanda esperada en ese periodo excede el valor base A, y un valor por debajo de 1 indica que la demanda está por debajo de A.

Un modelo estacional multiplicativo para predecir la demanda D_t en un periodo t arbitrario se describe matemáticamente en términos de A y $S_1, S_2, \dots, S_m$ y el error aleatorio e_t en el periodo t determinando el periodo k en el año en que cae t y luego calculando:

$$D_t = (A * S_K) + e_t$$

Nuevamente e_t es un error aleatorio inexplicable con un valor promedio de 0. El mejor pronóstico, F_t para la demanda futura D_t en el periodo t es:

$$F_t = (A * S_K)$$

Donde t corresponde a la estación k.

Por ejemplo, los datos mensuales para Hexxon Oil comenzando en enero de 1990 originan un valor de $m = 12$. Supongamos que los datos pasados producen una estimación $A = 600{,}000$ galones por mes y que las siguientes son estimaciones de los doce índices de estacionalidad:

Mes	**Índice de estacionalidad**	
Enero	S_1	0.8
Febrero	S_2	0.8
Marzo	S_3	0.9
Abril	S_4	0.9
Mayo	S_5	1
Junio	S_6	1.1
Julio	S_7	1.3
Agosto	S_8	1.2
Septiembre	S_9	1.1
Octubre	S_{10}	1
Noviembre	S_{11}	1
Diciembre	S_{12}	0.9

Aquellos índices cuyos valores exceden en 1 (en junio y septiembre) indican que la demanda esperada en esos meses es mayor que el valor base de $A = 600{,}000$ galones.

Supongamos que decide usar este modelo estacional multiplicativo para pronosticar la demanda de la gasolina de Hexxon Oil en el tiempo $t = 54$, esto es, en julio de 1994, que está a 54 meses del mes base de enero de 1990 (cuanto $t = 0$). Así pues, para julio, $k = 7$, por lo tanto:

$$F_t = (A * S_7)$$

$$F_t = (600{,}000 * 1.3) = 780{,}000\ galones$$

Modelos estacionales de tendencia

Un tipo final de modelo es un modelo estacional de tendencia, en el que la demanda muestra tanto una tendencia lineal como un efecto estacional, como se muestra en la siguiente figura:

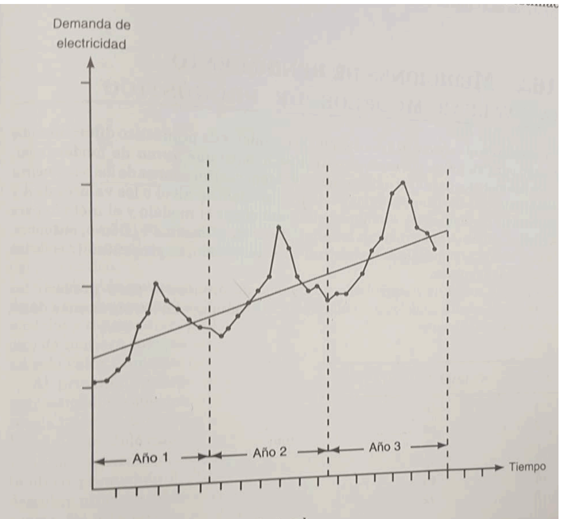

Figura 16.4 Modelo de tendencia estacional.

Técnica de Pronóstico

Por ejemplo, la demanda mensual de electricidad en la South Florida Power Company ha mostrado una tendencia linealmente creciente durante los últimos 10 años debido a un incremento en el número de gente retirada que se muda al área y a un componente estacional ocasionado por el uso extensivo de aire acondicionado de mayo a septiembre.

Un modelo estacional de tendencia multiplicativa de la demanda se describe en términos de la intersección A y la pendiente B sobre la línea de tendencia junto con índices de estacionalidad $S_1, S_2, \dots, S_m$, que indican si la demanda esperada está por encima o por debajo de la línea de tendencia en cada periodo $1, 2, \dots, m$ de un año.

Un modelo estacional de tendencia para predecir la demanda D_t en un periodo arbitrario t se describe matemáticamente en términos de las cantidades desconocidas A, B y $S_1, S_2, \dots, S_m$ y el error aleatorio e_t en el periodo t determinando el periodo k dentro del año en que cae t y luego calculando:

$$\boldsymbol{D_t = (A + Bt) * S_k + e_t}$$

El pronóstico F_t para la demanda futura en el periodo t es:

$$\boldsymbol{F_t = (A + Bt) * S_k}$$

donde t corresponde a la estación k.