



**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN Y CONTADURÍA PÚBLICA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS
ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y LAS OPERACIONES I**

Tema N° 2

PRONÓSTICOS



**FACILITADOR
LIC. ESP. MIGUEL OLIVEROS**



Pronósticos

Definición:

Proceso de estimación de un acontecimiento futuro, proyectando hacia el futuro datos del pasado. Los datos del pasado se combinan sistemáticamente en forma predeterminada para hacer una estimación del futuro

Predicción:

Proceso de estimación de un suceso futuro basándose en consideraciones subjetivas diferentes a los simples datos provenientes del pasado; estas consideraciones subjetivas no necesariamente deben combinarse de manera predeterminada.



Requerimientos para el Pronóstico en la Producción

Tipo de Decisión

Decisiones de planeación a corto plazo

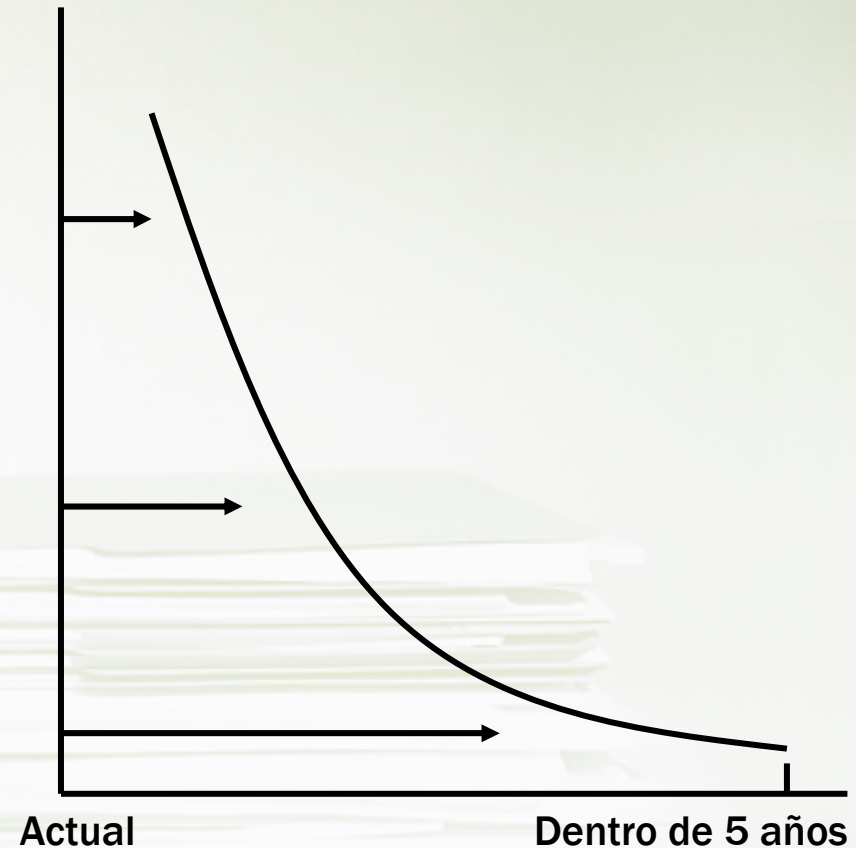
Decisiones de planeación a largo plazo

Necesidad de información representativa

Demandas específicas de artículos

Demandas Agregadas de resultados

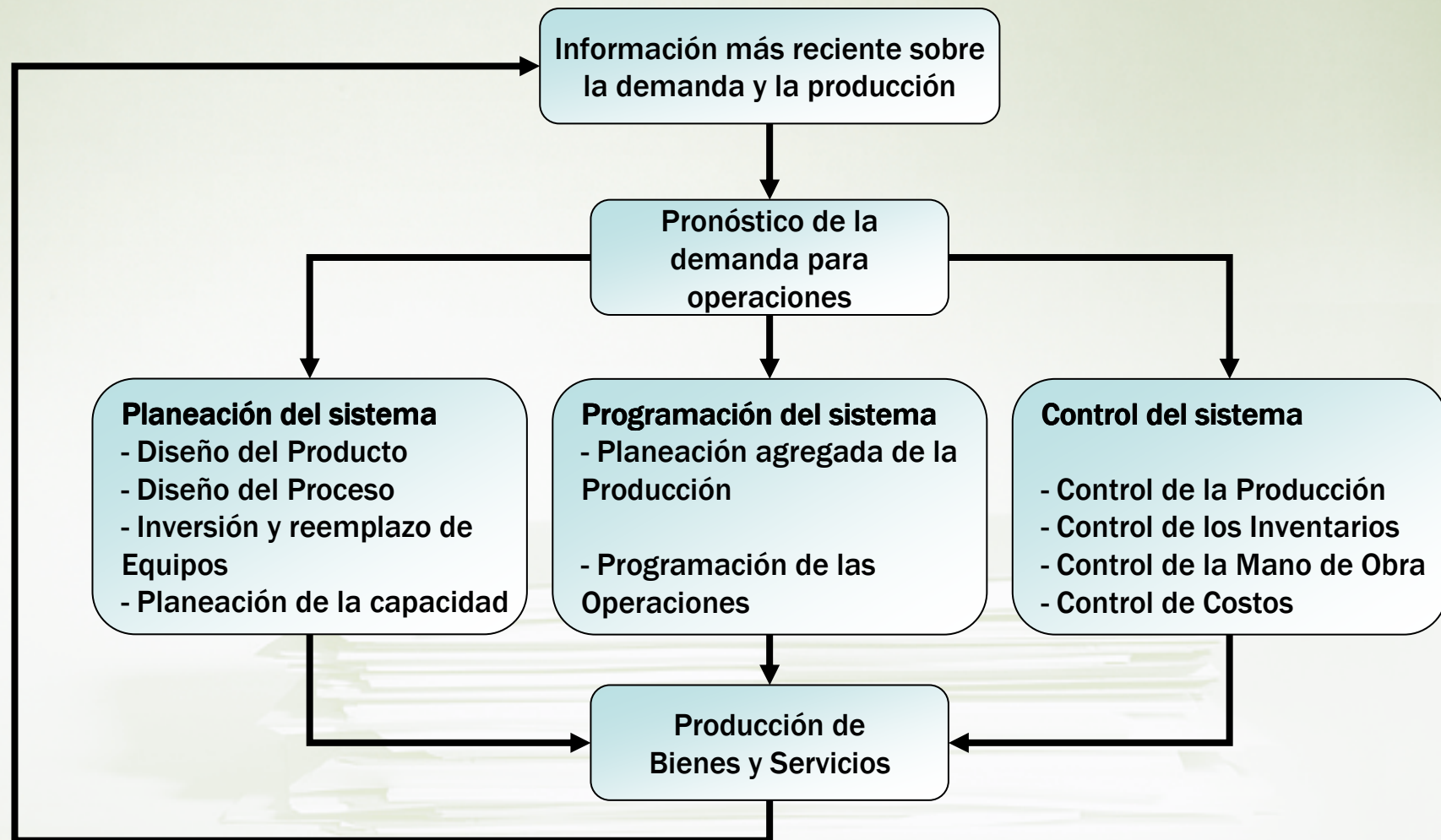
Estrategias e instalaciones



FACILITADOR: LIC. ESP. MIGUEL OLIVEROS



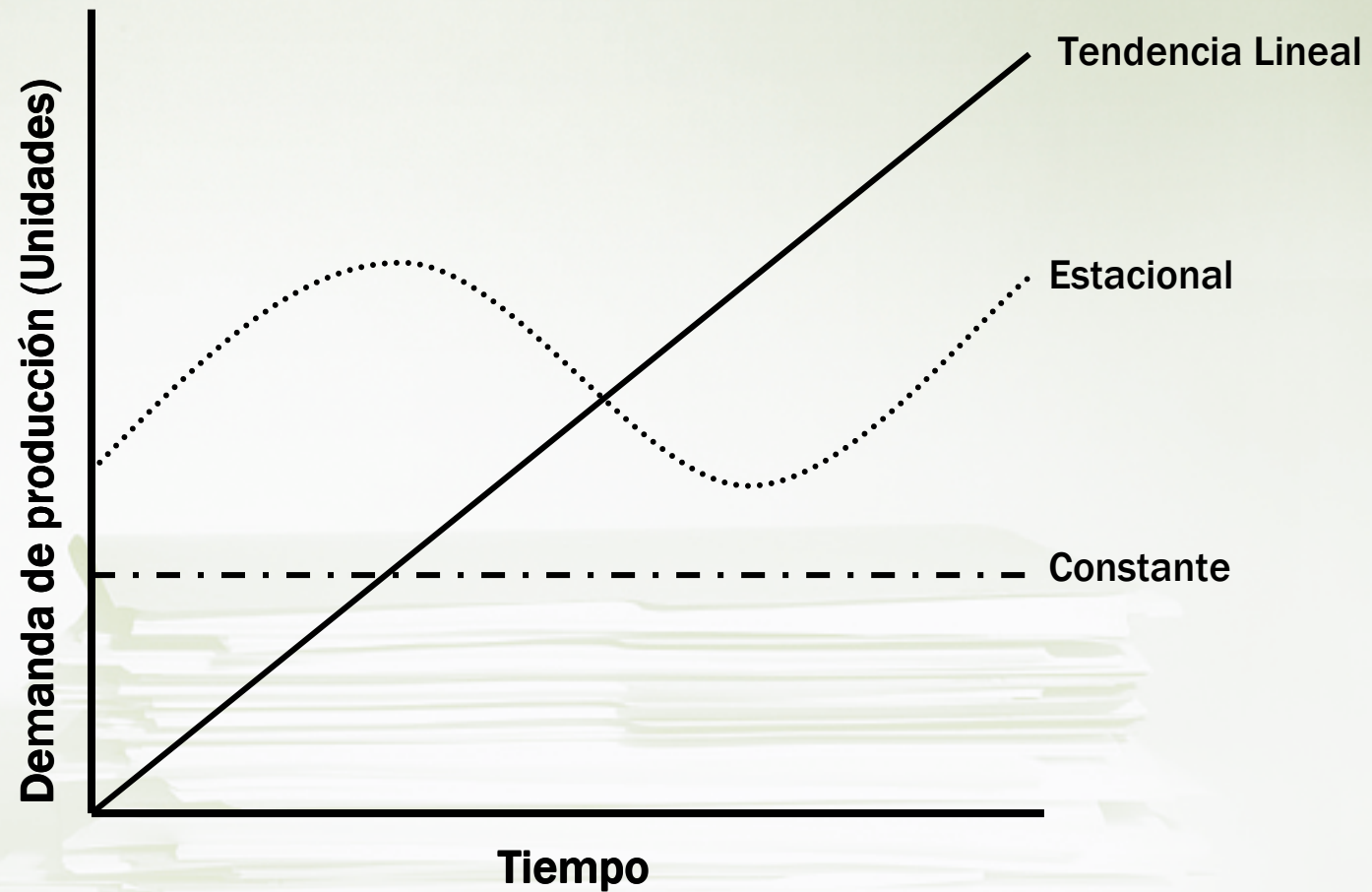
Subsistemas de Operación y Pronósticos



FACILITADOR: LIC. ESP. MIGUEL OLIVEROS



Características de la Demanda en el Tiempo



FACILITADOR: LIC. ESP. MIGUEL OLIVEROS



Demanda

Definición:

Es una relación que muestra las distintas cantidades de un bien que el consumidor o los consumidores desearían o serán capaces de adquirir a precios alternativos posibles durante un período de tiempo dado.

Demanda Independiente:

La demanda de un bien o servicio no está relacionada con la demanda de algún otro bien o servicio

Demanda Dependiente:

La demanda de un bien o servicio está relacionada con la demanda de uno o más productos

Dependencia Vertical

Dependencia Horizontal

FACILITADOR: LIC. ESP. MIGUEL OLIVEROS



Error en el Pronóstico



Es la diferencia numérica entre la demanda pronosticada y la real

Desviación Media Absoluta (MAD):

Es un promedio de las desviaciones absolutas. La MAD expresa la dimensión pero no la dirección

$$MAD = \frac{\text{Suma de las desviaciones absolutas de todos los períodos}}{\text{Número total de períodos evaluados}}$$

$$MAD = \frac{\sum_{i=1}^n |Demanda \text{ pronosticada} - Demanda \text{ real}|_i}{n}$$



Error en el Pronóstico



Sesgo:

Indica la tendencia direccional de los errores de predicción. El sesgo mide la tendencia a sub o sobreestimar la demanda

$$\text{Sesgo} = \frac{\text{Suma de errores algebraicos para todos los períodos.}}{\text{Número total de períodos evaluados}}$$

$$\text{Sesgo} = \frac{\sum_{i=1}^n (\text{Demanda pronosticada} - \text{Demanda real})}{n}$$



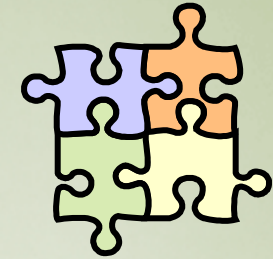
Modelos de Pronósticos

Tipo de Modelo	Descripción
Modelos Cualitativos	
Método Delphi	- Preguntas hechas a un grupo de expertos para recabar opiniones
Datos Históricos	- Hace analogías con el pasado de un producto similar
Técnica de grupo nominal	- Proceso de grupo que permite la participación con votación forzada
Investigación de Mercado	- Se recopilan datos de varias maneras para probar hipótesis sobre el mercado
Modelos Cuantitativos	
(series de tiempo) Media o promedio móvil simple	- Promedia los datos del pasado para predecir el futuro basándose en ese promedio
Suavizado exponencial	- Da pesos relativos a pronósticos anteriores y a la demanda más reciente
Modelos Cuantitativos Causales	
Análisis de regresión	- Describe una relación funcional entre las variables
Modelos Económicos	- Proporciona un pronóstico global para variables tales como el Producto Interno Bruto (PIB)

FACILITADOR: LIC. ESP. MIGUEL OLIVEROS



Modelos Cuantitativos



Modelos Básicos de Promedios

Promedio Simple (PS):

Es un promedio de los datos del pasado en el cual las demandas de todos los períodos anteriores tienen el mismo peso relativo

$$PS = \frac{\text{Suma de las demandas de todos los períodos anteriores}}{\text{Número de períodos de la demanda}}$$

$$PS = \frac{D_1 + D_2 + \dots + D_k}{k}$$

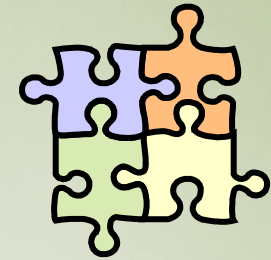
donde :

D_1 = demanda del período más reciente

D_2 = demanda que ocurrió hace dos períodos

D_k = demanda que ocurrió hace k períodos

FACILITADOR: LIC. ESP. MIGUEL OLIVEROS



Modelos Cuantitativos

Modelos Básicos de Promedios

Media Móvil Simple (MMS):

Combina los datos de la demanda de la mayor parte de los períodos recientes, siendo su promedio el pronóstico para el período siguiente

$$MMS = \frac{\text{Suma de las demandas anteriores de los últimos } n \text{ períodos}}{\text{Número de períodos empleados en la media móvil}}$$

$$MMS = \frac{\sum_{t=1}^n D_t}{n} = \frac{1}{n} D_1 + \frac{1}{n} D_2 + \dots + \frac{1}{n} D_n$$

donde :

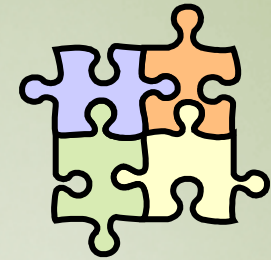
$t = 1$ es el período más antiguo en el promedio de n períodos

$t = n$ es el período más reciente

FACILITADOR: LIC. ESP. MIGUEL OLIVEROS



Modelos Cuantitativos



Modelos Básicos de Promedios

Media Móvil Ponderada (MMP):

Es un modelo de media móvil que incorpora algún peso de la demanda anterior distinto a un peso igual para todos los períodos anteriores bajo consideración

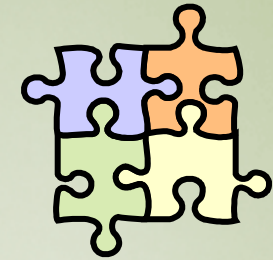
MMP = Demanda de cada período por un peso determinado, sumada a lo largo de todos los períodos en la media móvil

$$MMP = \sum_{t=1}^n C_t D_t \quad \text{donde:}$$
$$0 \leq C_t \leq 1.0$$
$$\sum_{t=1}^n C_t = 1.0$$

FACILITADOR: LIC. ESP. MIGUEL OLIVEROS



Modelos Cuantitativos



Suavizado Exponencial

Suavizado exponencial de primer orden:

Se distingue por la manera tan especial de dar peso a cada una de las demandas anteriores, la demanda de los períodos más recientes reciben un peso mayor. La ecuación para crear un pronóstico nuevo o actualizado utiliza dos fuentes de información: la demanda real para el período más reciente y el pronóstico más reciente. A medida que termina cada período se realiza un nuevo pronóstico

$$\text{Pronóstico} = \alpha (\text{Demanda más reciente}) + (1 - \alpha) (\text{Pronóstico más reciente})$$

$$F_t = \alpha D_{t-1} + (1 - \alpha) F_{t-1} \quad \text{donde :}$$

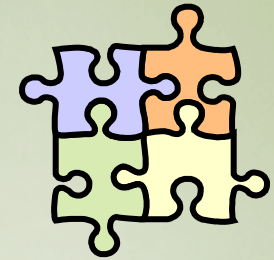
$$0 \leq \alpha \leq 1.0$$

t es el período

FACILITADOR: LIC. ESP. MIGUEL OLIVEROS



Modelos Cuantitativos



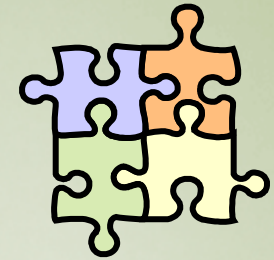
Suavizado Exponencial

Doble suavizado exponencial:

Suaviza el pronóstico obtenido con un modelo de suavizado exponencial de primer orden y el pronóstico obtenido mediante un modelo de suavizado exponencial doble

$FD_t = (\alpha) \text{Pronóstico del período sig. S.E.P.O.} + \text{Pronóstico más reciente S.E.D.}$

$$FD_t = \alpha F_t + (1 - \alpha) FD_{t-1}$$



Modelos Cuantitativos

Suavizado Exponencial

Suavizado exponencial de primer orden con ajuste de tendencia:

Con el suavizado exponencial con ajuste de tendencia, las estimaciones, tanto para la media como tendencia, están suavizadas. Este procedimiento requiere dos constantes de suavizado: α para la media, y β para la tendencia.

Previsión incluyendo la tendencia = previsión suavizada exponencialmente + tendencia suavizada exponencialmente

$$FIT_t = F_t + T_t$$

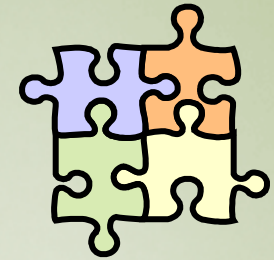
donde:

$$F_t = \alpha D_{t-1} + (1 - \alpha)(F_{t-1} + T_{t-1}) \quad \text{en el que :}$$

$$0 \leq \alpha \leq 1.0$$

$$T_t = \beta(F_t - F_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \quad 0 \leq \beta \leq 1.0$$

FACILITADOR: LIC. ESP. MIGUEL OLIVEROS



Modelos Cuantitativos

Series Temporales

Proyecciones de la tendencia:

Es un método de pronóstico de series temporales que ajusta una línea de tendencia a una serie de datos históricos, y entonces proyecta la línea hacia el futuro para realizar pronósticos.

Método de los mínimos cuadrados:

$$\hat{y} = a + bX$$

$$b = \frac{n(\sum X_t D_t) - (\sum X_t)(\sum D_t)}{n(\sum X_t^2) - (\sum X_t)^2}$$

donde:

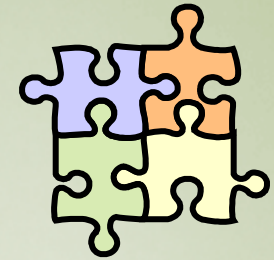
\hat{y} = Valor calculado de la variable a predecir

a = corte en el eje y

b = pendiente de la recta de regresión

X = variable independiente (el tiempo, en este caso)

$$a = \frac{\sum D_t - b \sum X_t}{n}$$



Modelos Cuantitativos

Series Temporales

Variaciones estacionales:

Son movimientos regulares ascendentes o descendentes en una serie temporal que están vinculados a eventos periódicos.

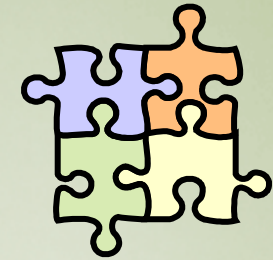
Etapas:

1. Encontrar la demanda histórica media de cada temporada.
2. Calcular la demanda media a lo largo de todos los períodos.
3. Calcular el índice estacional para cada temporada dividiendo la demanda histórica media (etapa 1) entre la demanda media a lo largo de todos los períodos (etapa 2).

$$\hat{y}_{\text{estacional}} = \text{Índice} \times \hat{y}_{\text{proyección de la tendencia}}$$



Modelos Cuantitativos



Análisis de Regresión

Regresión Lineal

Es una técnica de pronóstico que establece una relación entre variables. Una variable se conoce y se usa para pronosticar el valor de una variable aleatoria desconocida.

El pronóstico para la demanda del período siguiente F_t se expresa mediante:

$$F_t = a + bX$$

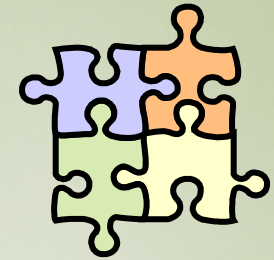
Donde F_t es el pronóstico para el período “ t ”, dado el valor de la variable “ X ” en el período “ t ”. Los coeficientes “ a ” y “ b ” son constantes; “ a ” es la ordenada al origen de la variable (F) y “ b ” es la pendiente de la recta

$$b = \frac{n(\sum X_t D_t) - (\sum X_t)(\sum D_t)}{n(\sum X_t^2) - (\sum X_t)^2}$$

$$a = \frac{\sum D_t - b \sum X_t}{n}$$



Modelos Cuantitativos

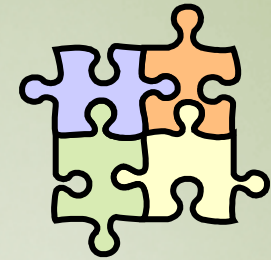


Análisis de Regresión

Coefficiente de Correlación

$$r = \frac{n \sum (XD) - (\sum X)(\sum D)}{\sqrt{n \sum (X^2) - (\sum X)^2} \sqrt{n \sum (D^2) - (\sum D)^2}}$$

1.00 – 0.90	FUERTE
0.89 – 0.70	BUENA
0.69 – 0.45	MEDIANA
0.44 y Menos	DEBIL



Modelos Cuantitativos

Análisis de Regresión

Error estándar de la estimación

Es la medida de la variabilidad alrededor de la línea de regresión (su desviación estándar).

Mide el error desde la Variable Dependiente, (D), hasta la línea de regresión, en lugar de la media.

$$S_{D,X} = \sqrt{\frac{\sum (D - D_c)^2}{n - 2}}$$

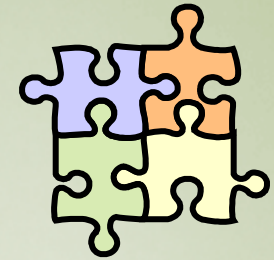
$$S_{D,X} = \sqrt{\frac{\sum D^2 - a \sum D - b \sum DX}{n - 2}}$$

donde :

D = valor de D para cada dato

D_c = valor de la variable dependiente, calculado a partir de la ecuación de regresión

n = número de datos



Modelos Cuantitativos

Seguimiento y control del Pronóstico

Señal de rastreo

Es una medida que determina el grado de precisión del pronóstico para valores reales.

$$\left(\begin{array}{c} \text{Señal} \\ \text{de rastreo} \end{array} \right) = \frac{SAEP}{MAD}$$

$$\left(\begin{array}{c} \text{Señal} \\ \text{de rastreo} \end{array} \right) = \frac{\sum (\text{demanda real del período } i - \text{demanda pronosticada del período } i)}{\text{Desviación Media Absoluta}}$$