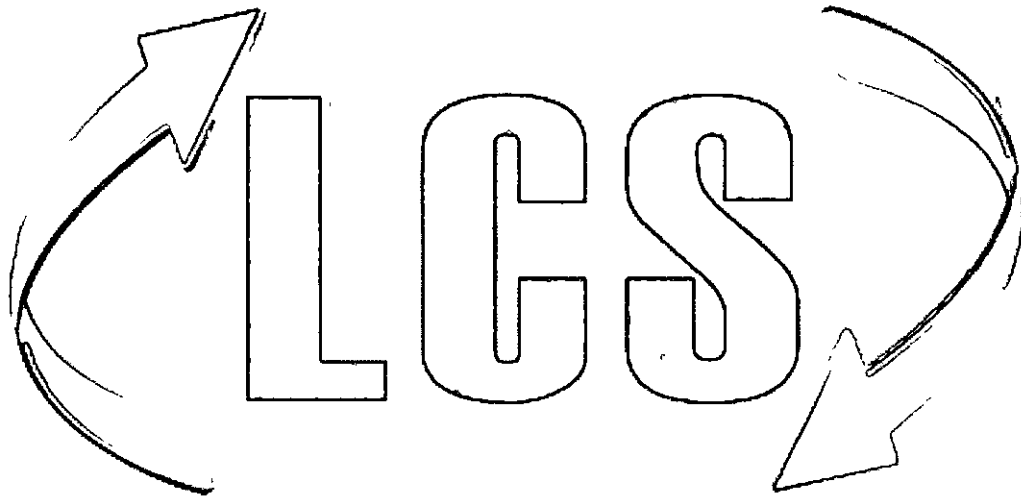


Diplomado:  
Logística y Cadena de Suministro



**MÓDULO II "Administración de la Demanda" CA-112**  
**Act. Angélica S. Mejía Dávila**

## Módulo II *Administración de la Demanda*

MÓDULO II

"Administración de la demanda"

### **Objetivo:**

Formar especialistas en planeación de demanda con un sólido conocimiento de las técnicas estadísticas para cálculo de pronósticos.

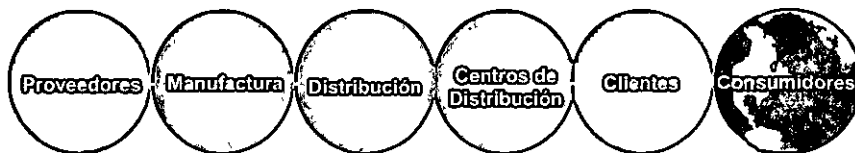
## Contenido Temático:

1. Administración de la demanda, S&OP.
2. Importancia de la exactitud del pronóstico, impacto en la cadena, alineación de la cadena de suministro.
3. Estadística descriptiva, distribución normal.
4. Métodos para pronósticos de ventas, regresión lineal, series de tiempo, pronósticos para nuevos productos.
5. Prácticas en Forecast Pro.

MÓDULO II

"Administración de la demanda"

## ¿Administración de la demanda en que parte de la Cadena de Suministro va?



## ¿En que ambiente de manufactura se utiliza?

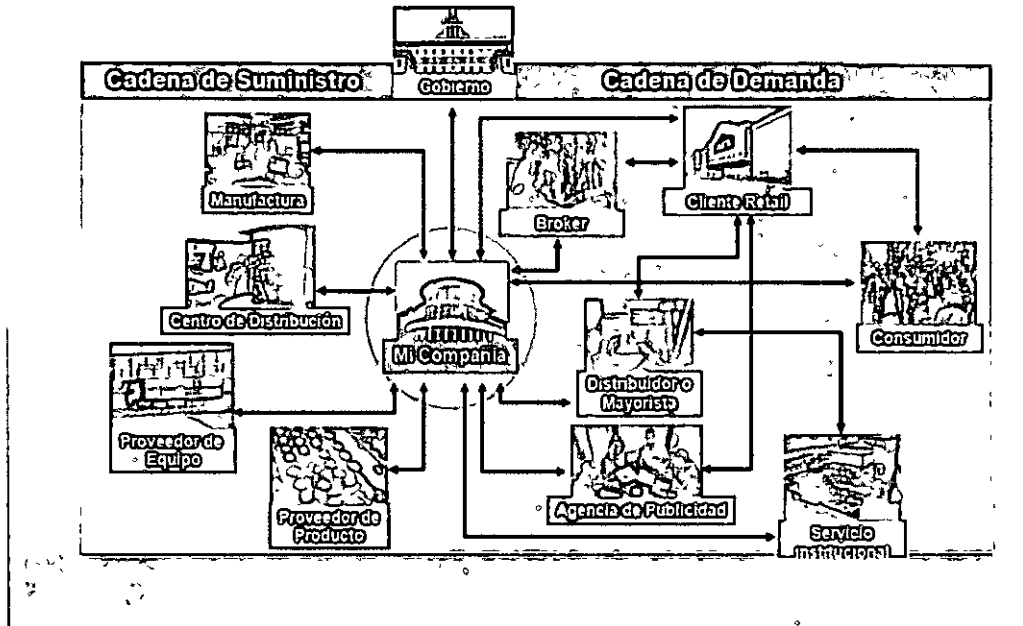
Make to Order

Assembly to Order

Make to Stock

## Cadena de Demanda

DIPLOMADO EN:  
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO



DIPLOMADO EN:  
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

## Administración de la Demanda - Definición

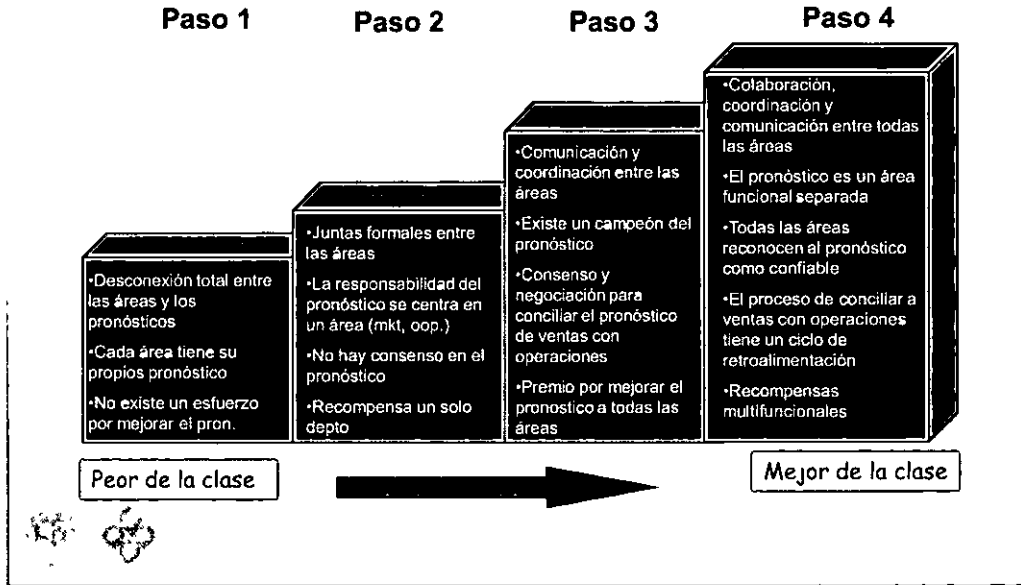
- Un proceso que genera un plan de demanda único generado a través de un esfuerzo combinado que direcciona la planificación de las operaciones basado en las restricciones para satisfacer los requerimientos del cliente.

Los Factores en la determinación de la planificación de la demanda incluyen:

- Ventas históricas
- Promociones
- Introducción de nuevos productos,
- Canibalizaciones
- Restricciones operativas

DIPLOMADO EN:  
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

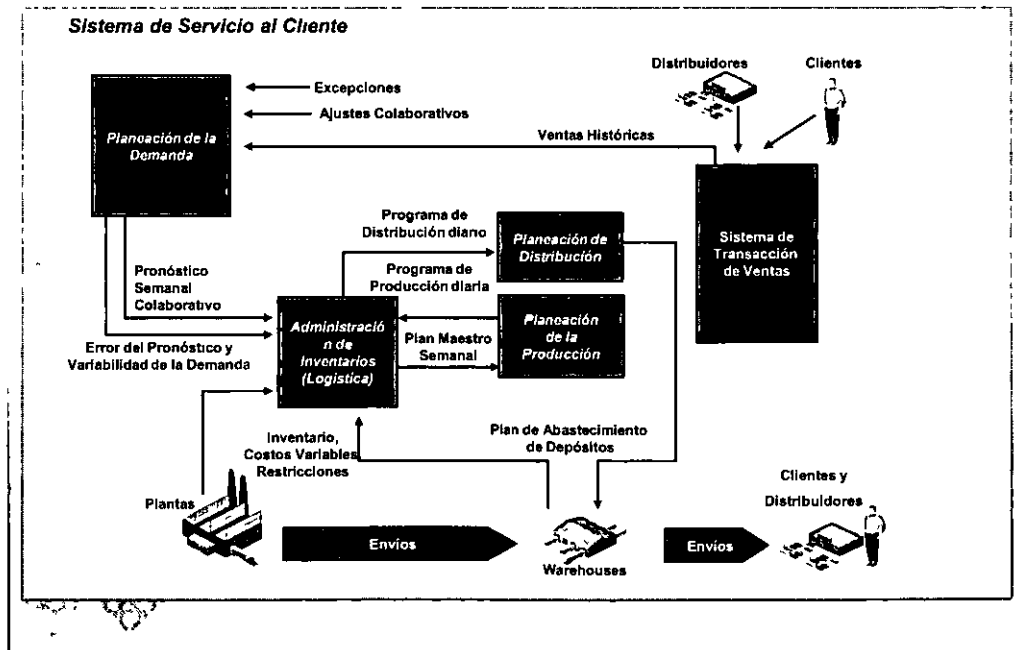
## Administración de la Demanda



MÓDULO II

DIPLOMADO EN:  
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

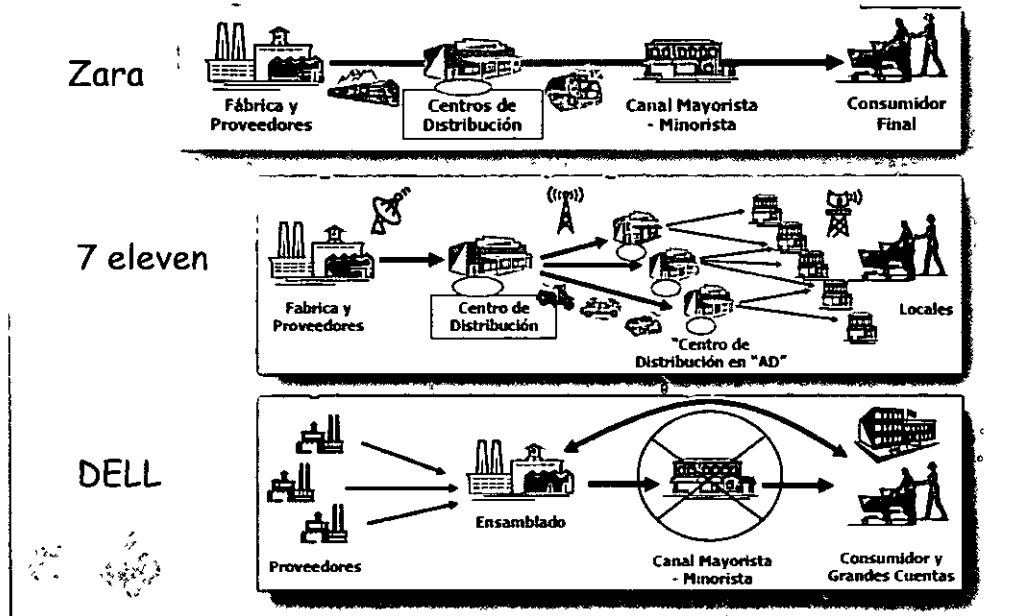
## Planeación de la Demanda - Esquema - Descripción



“Administración de la demanda”

Del esquema anterior  
¿Qué puede cambiar dependiendo del negocio ?

DIPLOMADO EN:  
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

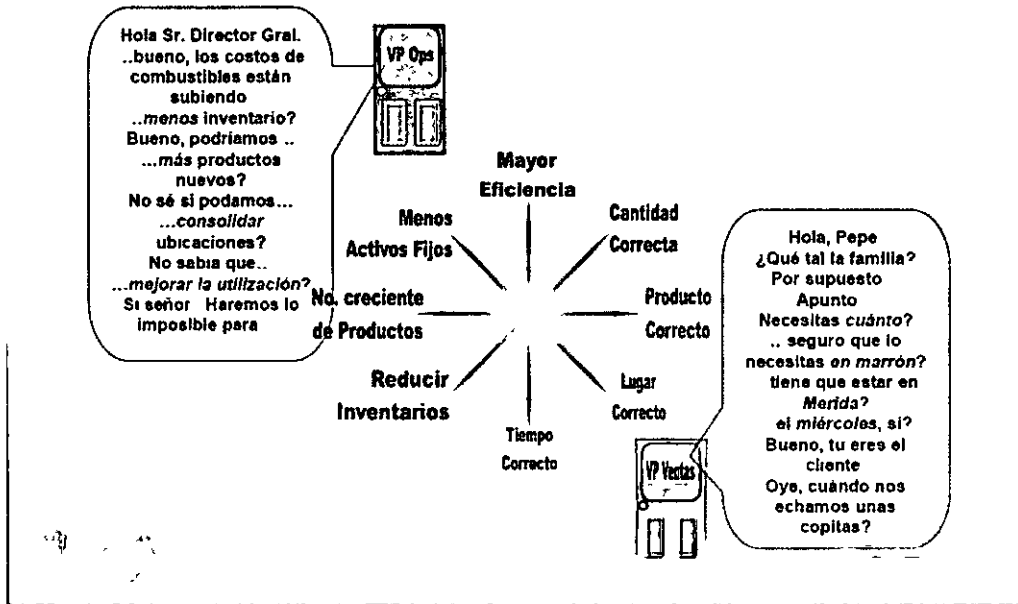


DIPLOMADO EN:  
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

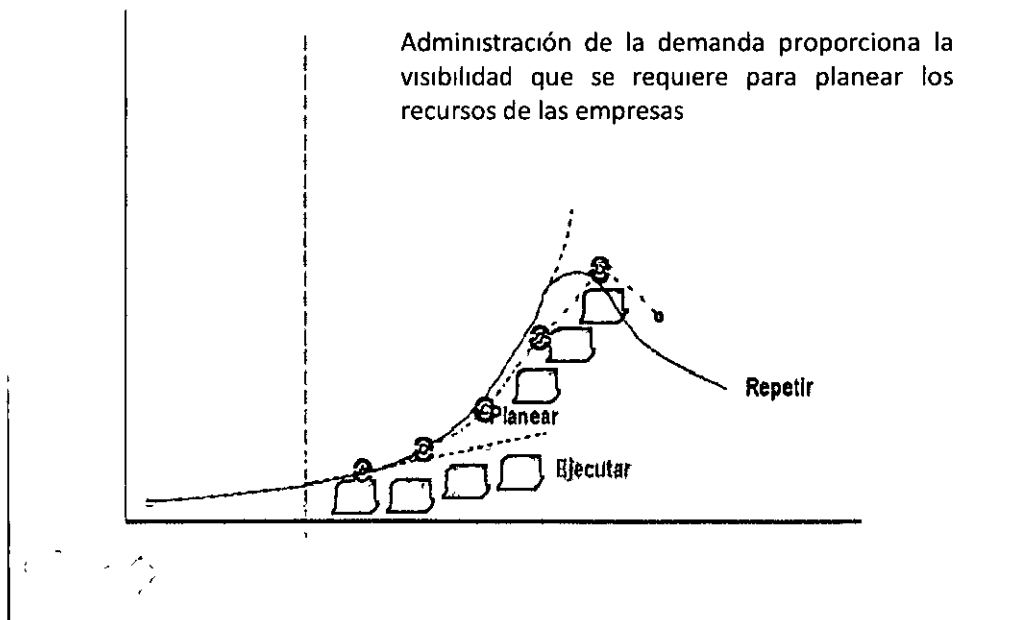
## Planeación de la Demanda - Objetivos y Propósitos del Pronóstico

- Objetivo
  - Desarrollar una predicción exacta de las ventas futuras basado en las tendencias históricas, nuevos eventos, y juicio del negocio como soporte de las necesidades a nivel estratégico, táctico y operativo del negocio.
- Propósito
  - Apoyar el gerenciamiento del negocio con un mejor entendimiento de la dinámica del mercado y la influencia de las decisiones.

## Importancia de la administración de la demanda



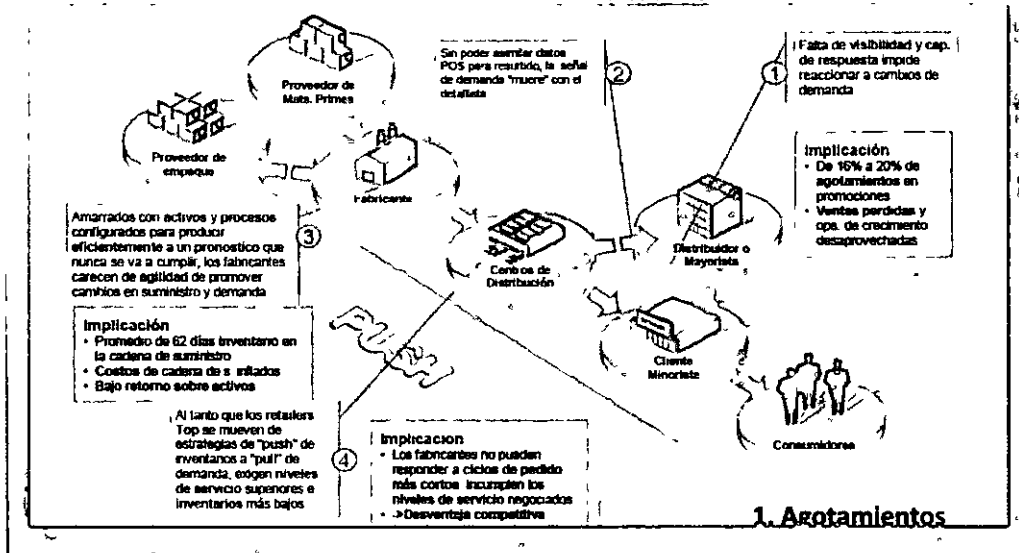
## Importancia de la administración de la demanda



## Importancia de la administración de la demanda

### 2. Excesos de inventarios

### 3. Aumento en el costo de la cadena



## Importancia de la administración de la demanda

### Retos:

Garantizar el abasto en el punto de venta

Mejorar la respuesta a la demanda variable sobre todo durante promociones y nuevos productos

Mejorar la exactitud de pronóstico

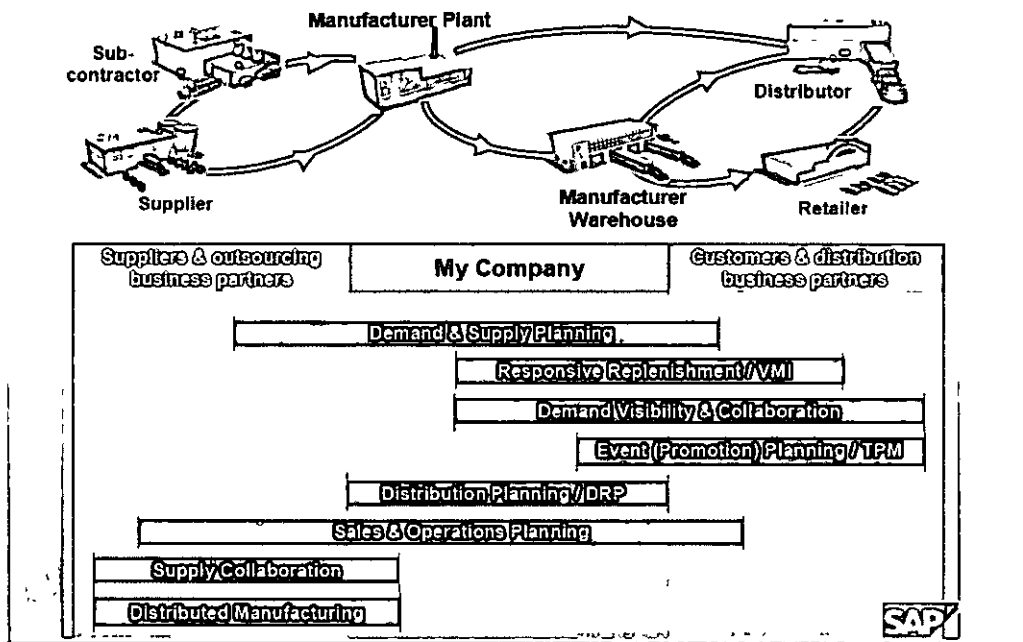
Mejorar la visibilidad a lo largo de cadena, políticas de inventario

Mejorar la integración de los procesos de planeación y ejecución



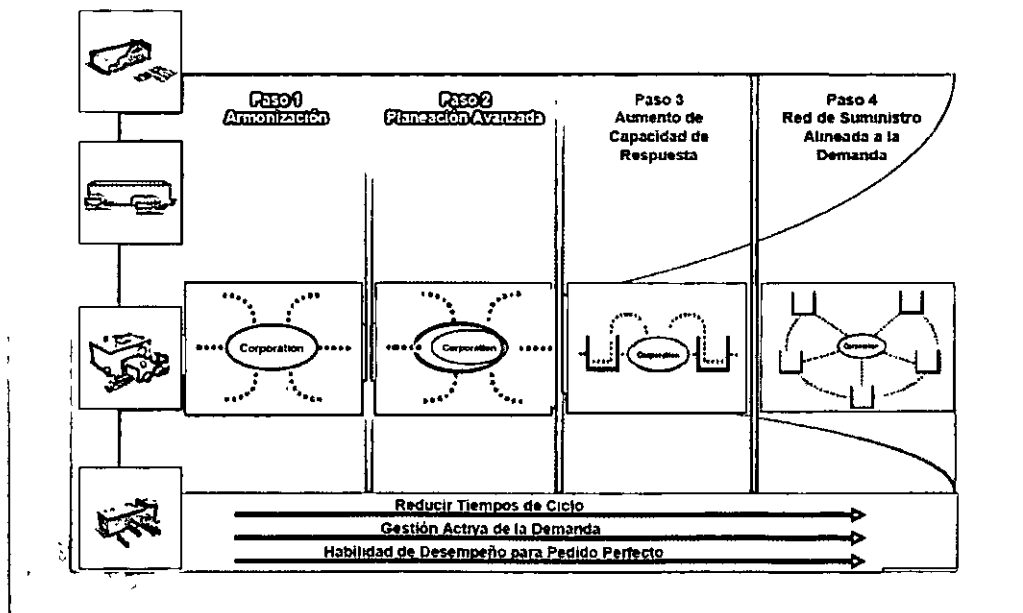
DIPLOMADO EN:  
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

## Importancia de la administración de la demanda



DIPLOMADO EN:  
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

## Importancia de la administración de la demanda



MÓDULO II

"Administración de la demanda"

## Importancia de la administración de la demanda

### Servicio:

- Incrementar el fill rate
- Disminuir los agotamientos

### Costo:

- Incrementar las eficiencias de producción
- Mejorar la productividad
- Reducción de obsoletos

### Capital de trabajo:

- Reducción de inventarios
- Reducción de ciclo Cash-to-cash

## Importancia de la administración de la demanda

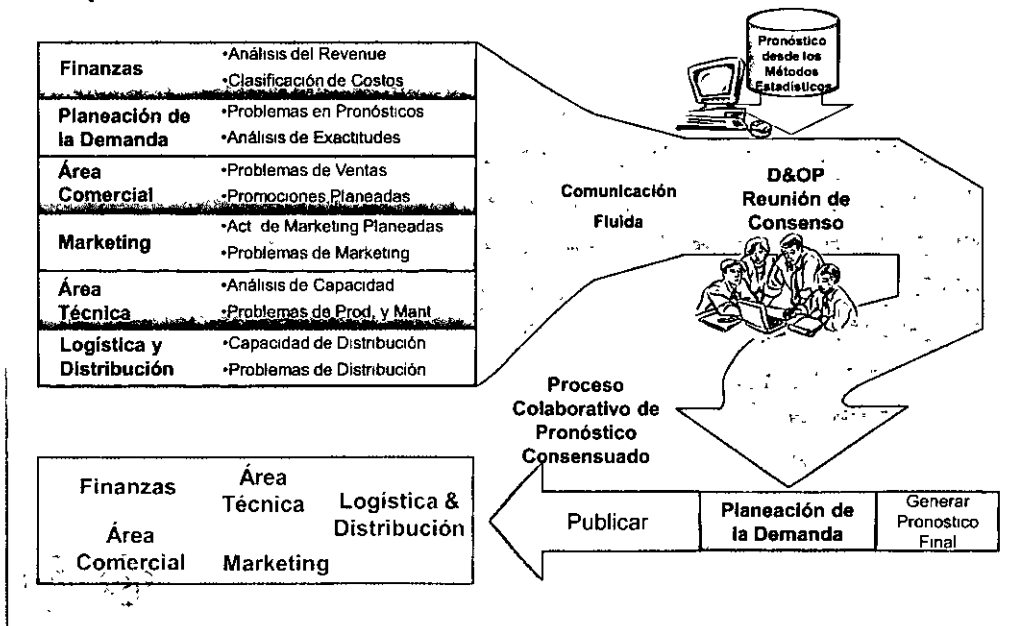
Mejoras de KPI en Clase Mundial		Media*	Clase Mundial**
Satisfacción de Clientes	Entregas a tiempo contra pedido	89.7%	99.1%
	Entregas a tiempo contra compromiso	92.5%	99.3%
	Cumplimiento (Fill rate) por pedido	60.0%	97.2%
	Tiempo de Surtido (Lead Time) [días]	6.2	1.3
Finanzas	Invent. Total en Días Suministro [días]	79.0	35.8
	Tiempo de Ciclo Cash-to-cash [días]	97.3	37.3
	Costo de acarrear invent. [% de ingresos]	2.0%	0.6%
	Rotación de Activos Netos	2.1	5.8

## Planeación de la Demanda - El Proceso

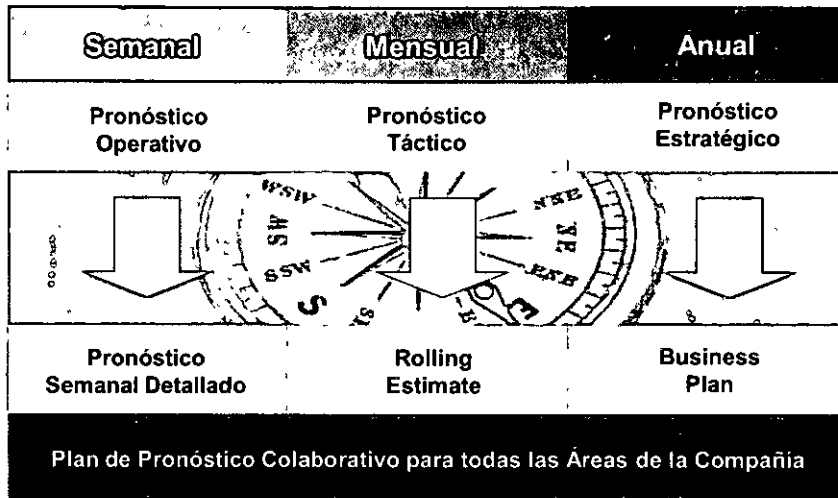
### Pronóstico Colaborativo - Características

- Obtener ajustes del pronósticos desde fuentes múltiples dentro o fuera de la compañía dentro de una base de datos común.
- Pronosticadores y Planeadores desde marketing, ventas y logística pueden efectivizar la colaboración para lograr un pronóstico consensuado para la planificación de la demanda.
- Los participantes, en una reunión de consenso (e.j. Ventas & Planeación de Operaciones – S&OP) proveerán información que permita comparar los pronósticos con el propósito de identificar, discutir y cerrar diferencias que afectan las decisiones del negocio.
- La meta final dentro del Pronóstico Colaborativo es hacer los cambios necesarios para lograr el consenso de todas las partes involucradas. El resultado el un Pronóstico Consensuado.

## Planeación de la Demanda - El Proceso , Esquema de un Pronóstico Colaborativo



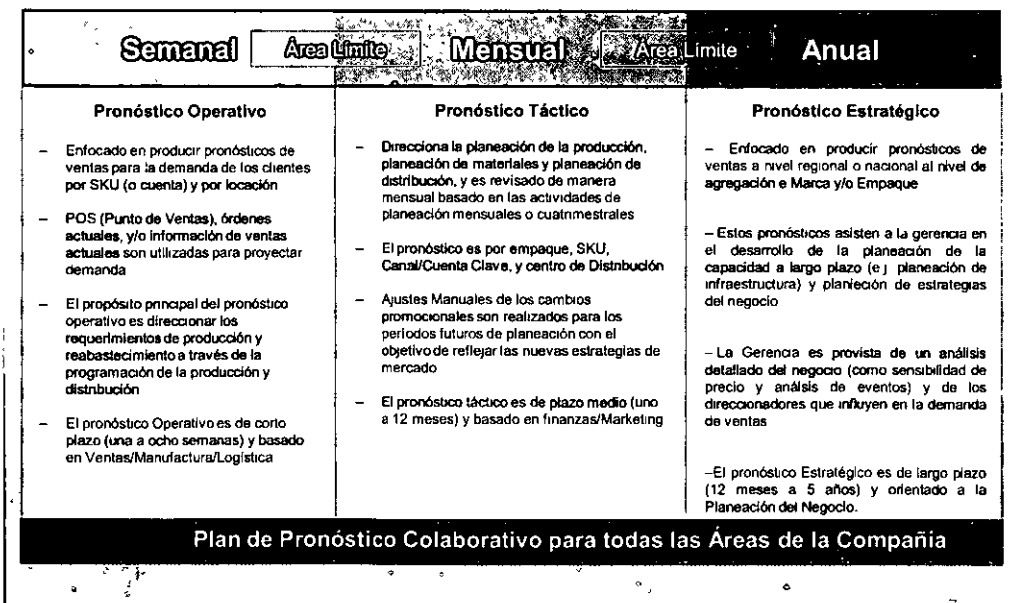
## Planeación de la Demanda - El Proceso , Tipos de Pronósticos



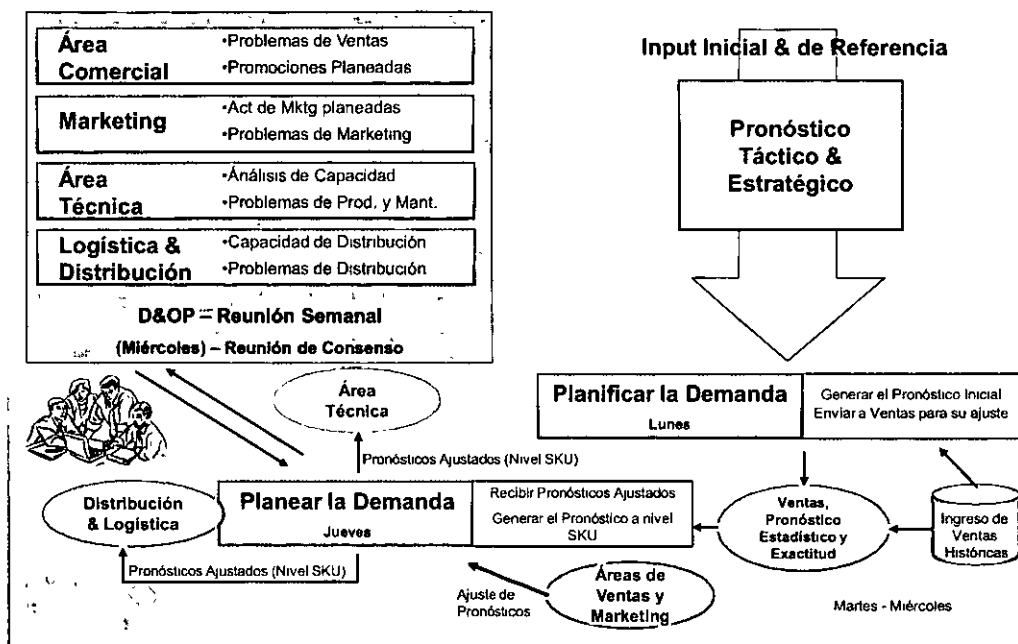
MÓDULO II

"Administración de la demanda"

## Planeación de la Demanda - El Proceso , Tipos de Pronósticos



## Planeación de la Demanda - El Proceso, Esquema del Nivel Operativo

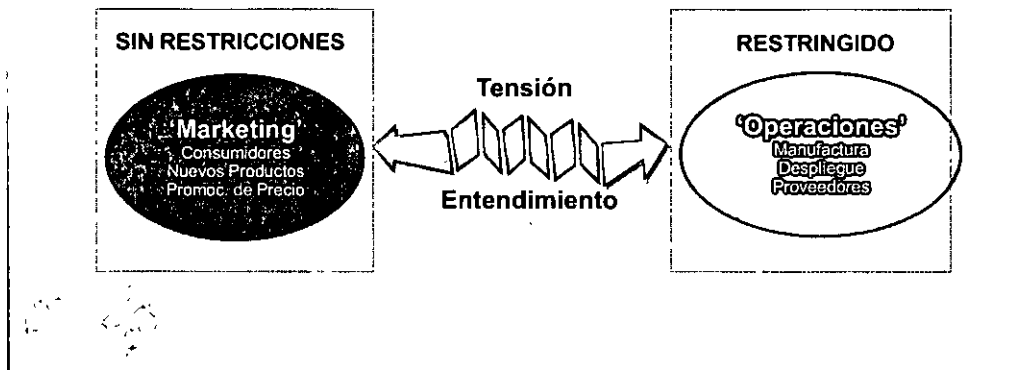


## Planeación de la Demanda - El Proceso

- Pronóstico con/sin Restricciones
  - Pronóstico sin Restricciones predice el total del volumen de ventas potenciales basado en recursos ilimitados, mostrando las condiciones actuales y el futuro de las actividades de Ventas/Marketing.
  - Necesario para ventas y Marketing.
  - Pronóstico Restringido es modificado para reflejar todas las restricciones (e.j. limitaciones en la capacidad de producción, capacidades de distribución, de Materiales, requerimientos financieros, etc,...)
  - Necesario para las "Operaciones" de manufactura, logística y finanzas.

## Planeación de la Demanda - El Proceso

- Tensión entre el Pronóstico con/sin Restricciones
- Descripción
  - El sistema debe ser capaz de reconocer y administrar las tensiones creadas por los diferentes objetivos (y potenciales conflictos) de "Marketing y "Operaciones".



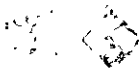
## Planeación de la Demanda - El Proceso, Cómo Minimizar la Tensión

- Tensión entre el Pronóstico con/sin Restricciones
  - Conducir reuniones de integración S&OP al menos mensualmente.
  - Desarrollar roles formales para los departamentos de ventas y marketing dentro del proceso de planeación de la demanda, reconociendo los conflictos entre los pronósticos con/sin restricciones.
  - Completar el rediseño del proceso, enfocado sobre el proceso de planeación de la demanda. Lograr la participación en el esfuerzo de rediseño de Ventas, Producción, Logística, y Finanzas.
  - Desarrollar un programa para la introducción de nuevos productos y promociones de precio y lograr la participación de todos los departamentos en estas actividades.
  - Cambiar los indicadores dentro del proceso de planeación de la demanda con foco en los comportamientos deseados.

## Estadística Descriptiva

La **estadística descriptiva** es una gran parte de la estadística que se dedica a analizar y representar los datos. Este análisis es muy básico.

Aunque hay tendencia a generalizar a toda la población, las primeras conclusiones obtenidas tras un análisis descriptivo, es un estudio calculando una serie de medidas de tendencia central, para ver en qué medida los datos se agrupan o dispersan en torno a un valor central.



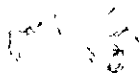
## Medidas de tendencia central

Media, comúnmente llamada promedio

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Moda, es el dato más repetido

Mediana, es el valor que divide a los datos a la mitad, es decir, antes de la mediana esta el 50% de los datos



## Medidas de dispersión

$$\text{Rango} = \frac{\text{Valor máximo} - \text{valor mínimo}}{2}$$

Desviación estandar

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

## Distribución normal

La distribución normal fue reconocida por primera vez por el francés Abraham de Moivre (1667-1754).

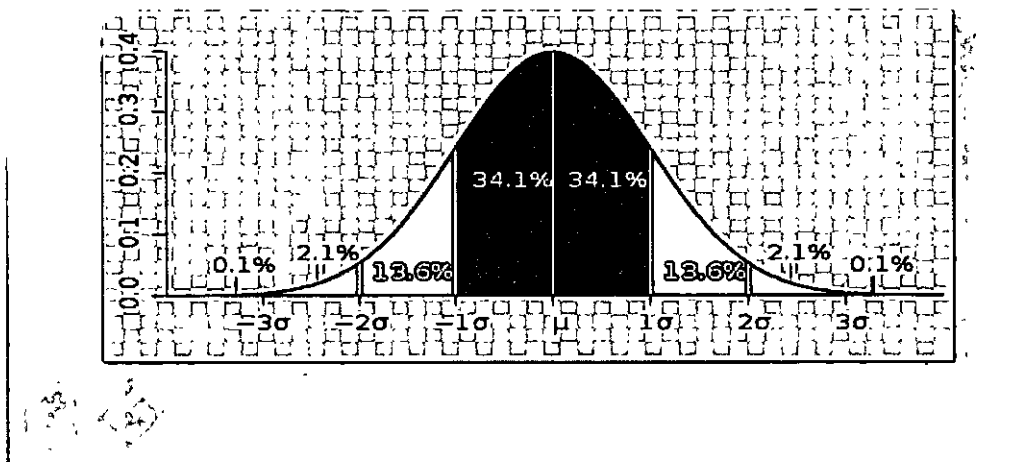
Posteriormente, Carl Friedrich Gauss (1777-1855) elaboró desarrollos más profundos y formuló la ecuación de la curva; de ahí que también se la conozca, más comúnmente, como la "campana de Gauss".

La distribución de una variable normal está completamente determinada por dos parámetros, su media y su desviación estándar.



## Distribución normal

Se dice que una característica  $X$  sigue una distribución normal de media  $\mu$  y varianza  $\sigma^2$  y se denota como  $X \sim N(\mu, \sigma)$



## Propiedades de la Distribución normal

1. Moda = Mediana = Media
2. Es simétrica con respecto a su media  $\mu$
3. La forma de campana de Gauss depende de los parámetros  $\mu$  y  $\sigma$ .
4. Si  $\mu=0$  y  $\sigma=1$  se conoce como distribución normal estándar.

## Exactitud del pronóstico

La exactitud debe medirse para calcular el inventario de seguridad y para nuestro proceso esta mejorando

Error pronóstico =  $\text{abs}(\text{pronóstico} - \text{venta real})$

$$\text{Exactitud del pronóstico} = \frac{\text{Error pronóstico}}{\text{Pronóstico}}$$

## Nivel de servicio

Es la disposición de productos en el momento en que el cliente lo requiere.

Por ejemplo, un nivel de servicio del 80% quiere decir que de cada 100 productos solicitados tengo 80 productos disponibles.

El nivel de servicio lo establece la alta dirección por decisión propia o porque lo acuerda con sus clientes y puede variar dependiendo del producto y del cliente.

## Inventario de seguridad

El nivel de servicio es una política que se define la alta dirección por ejemplo tener un nivel de servicio del 95%

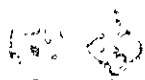
Entonces  $k = \text{Inversa distribución normal estándar}(0.95)$

$k = \text{Distr. norm. estandar. inv}(0.95)$  en Excel

$k = 1.64$

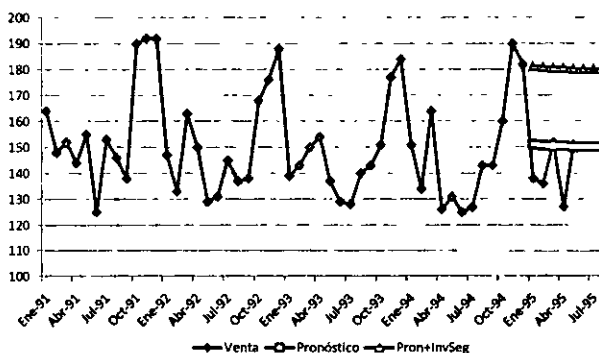
Por lo tanto el pronóstico + inv. Seguridad es:

$$\text{Pronóstico} + \mu_e + K * \sigma_e = \text{Pronóstico} + \mu_e + 1.64 * \sigma_e$$



Ejemplo: Calcular pronóstico y el inventario de seguridad para las siguientes ventas

Ventas Históricas				
Mes	1991	1992	1993	1994
Enero	164	147	139	151
Febrero	148	133	143	134
Marzo	152	163	150	164
Abril	144	150	154	126
Mayo	155	129	137	131
Junio	125	131	129	125
Julio	153	145	128	127
Agosto	146	137	140	143
Septiembre	138	138	143	143
Octubre	190	168	151	160
Noviembre	192	176	177	190
Diciembre	192	188	184	182

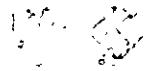


### Análisis de Datos

Estadística	Venta	Pronóstico	Error Pron.
Media	151	150	10.78
Desv. Estandar	20	0	9.66

### Distribución Normal

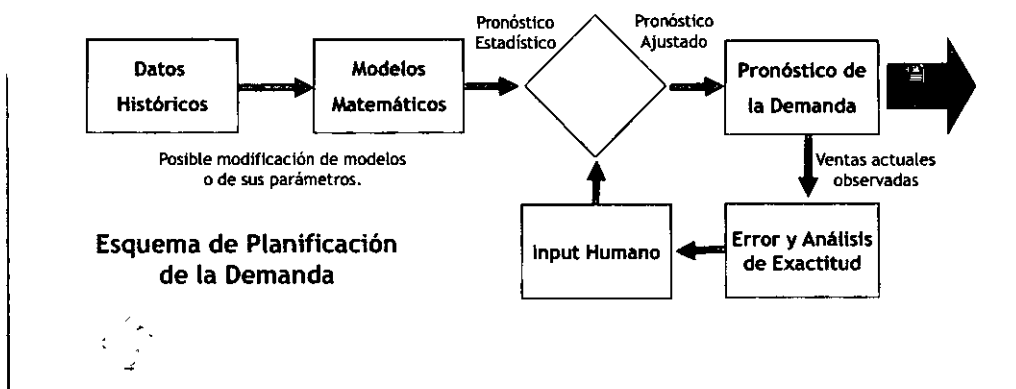
Desv. Estandar	FDA	Inv. Seguridad
1.00000	84.13%	20.4
2.00000	97.72%	30.1
3.00000	99.87%	39.8
3.09023	99.90%	40.6
3.29052	99.95%	42.6



## Métodos de pronósticos

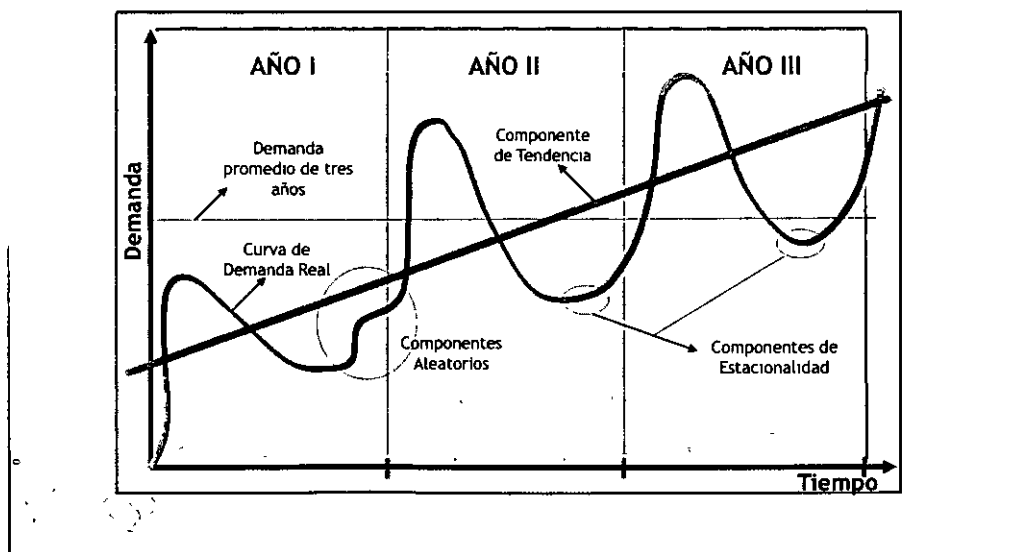
### Pronóstico

- Pronosticar es el arte y la ciencia de predecir eventos futuros. A través de la utilización de modelos matemáticos y analíticos, el pronóstico puede utilizar datos históricos para una mejor predicción de la demanda. Estos modelos pueden ser objetivos, subjetivo o intuitivos o bien combinación de estos. Históricamente, los mejores métodos utilizan una combinación de los modelos matemáticos con los ajustes humanos basados en la experiencia.



## Métodos de Pronósticos – Descomposición de la Serie de Tiempo

### Componentes



## Métodos de Pronósticos – Descomposición de la Serie de Tiempo

### Componentes

- Tendencia
  - Es un movimiento gradual ascendente o descendente de los datos a lo largo de la línea de tiempo. Los cambios en la rentabilidad, población, distribución de edades o parámetros culturales, pueden ser medidos en un modelo de tendencia.
- Estacionalidad
  - Es un patrón de la información que se repite cada cierto número de días, semanas o meses. Existen seis modelos de estacionalidad:

Periodo Base	Duración de la Estación	Número de estaciones por periodo base
Semana	Día	7
Mes	Semana	4-4-5
Mes	Día	28-31
Año	Quarter	4
Año	Mes	12
Año	Semana	52

## Métodos de Pronósticos – Descomposición de la Serie de Tiempo

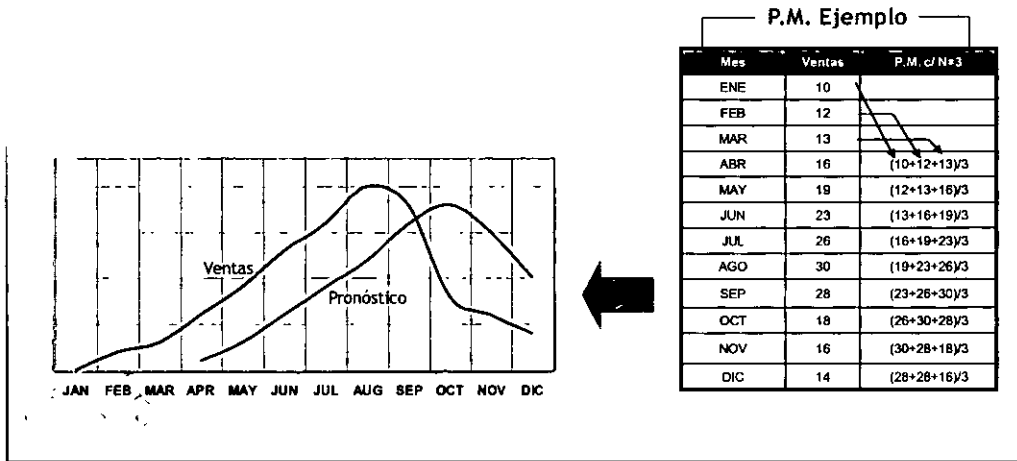
### Componentes

- Aleatorio
  - Son “Saltos” en la información causados por cambios y situaciones inusuales. No siguen ningún patrón perceptible, por esta razón no pueden ser predecidos.
- Ciclos
  - Existen modelos donde la información ocurre cada cierto número de años, generalmente apuntan a ciclos económicos, y tienen gran importancia en el análisis y la planificación.

## Métodos de Pronósticos - Modelos de Series de Tiempo

- Promedio Móvil

$$\text{Promedio Móvil} = \frac{\sum \text{Demanda de N periodos previos}}{N}$$



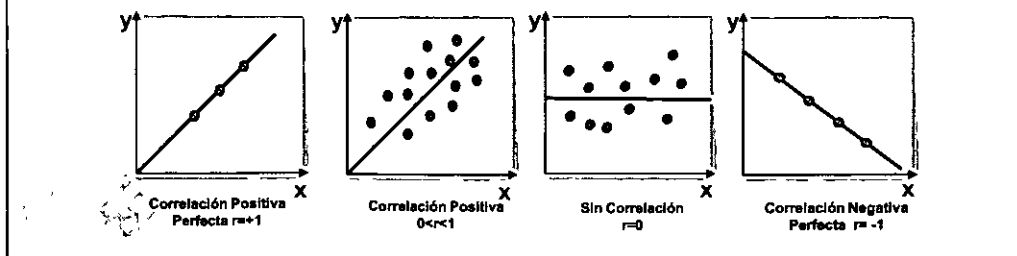
MÓDULO II

"Administración de la demanda"

## Métodos de Pronósticos - Modelo Causales

- Coeficiente de Correlación
  - El Coeficiente de correlación expresa el grado o la intensidad de la relación lineal. Identificado como "r" puede tomar valores entre +1 y -1. La fórmula para el cálculo es:

$$r = \frac{n\sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[n\sum X^2 - (\sum X)^2][n\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$



## Métodos de Pronósticos - Modelo Causales

- Mínimos Cuadrados – Ejemplo
  - Ejemplo de Aplicación
    - En un embotellador en particular, el área de planeación descubrió que existe una relación entre dos variables, las ventas y el promedio del salario en su franquicia. La compañía necesita determinar la relación lineal para ajustar el modelo de predicción de ventas.

Ventas (000)	Salario (000)	Y	X	X <sup>2</sup>	XY
1.784	2,5	1.784	2,5	6,25	4.480
2.150	2,6	2.150	2,6	6,76	5.590
3.600	1,8	3.600	1,8	3,24	6.480
3.800	3,2	3.800	3,2	10,24	12.160
4.200	2,9	4.200	2,9	8,41	12.180
<b>Totales</b>		<b>15.534</b>	<b>13</b>	<b>34,9</b>	<b>40.870</b>

Fórmulas	
$\bar{Y} = \sum Y/n$	3.107
$\bar{X} = \sum X/n$	2,6
$b = \frac{\sum XY - n \bar{X} \bar{Y}}{\sum X^2 - n \bar{X}^2}$	438
$a = \bar{Y} - b\bar{X}$	1.968

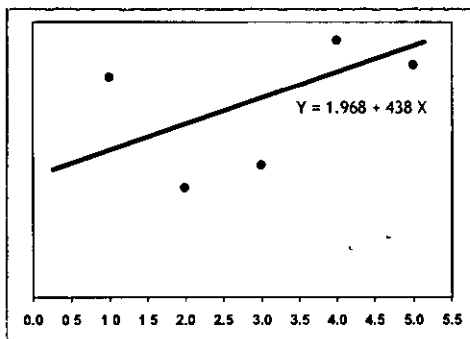
**$Y = 1.968 + 438 X$**

MÓDULO II

“Administración de la demanda”

## Métodos de Pronósticos - Modelo Causales

- Mínimos Cuadrados – Ejemplo
  - Gráfico de Regresión Lineal y Coeficiente de Correlación



$$r = \frac{n\sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[n\sum X^2 - (\sum X)^2][n\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

**$r = 0,04$**

**Resultado  $0 < r < 1$**

**Correlación Positiva**