



Universidad Autónoma del Estado de  
México  
Facultad de Contaduría y Administración  
Licenciatura en Administración



# U Aprendizaje: Producción y Operaciones

## Unidad 2. Pronósticos

(Material audiovisual, Sólo visión proyectables)

**Elaboró: L. en C. Sergio Alberto González  
Navarrete**



FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN  
 SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA  
 LICENCIATURA EN ADMINISTRACIÓN F2

Unidad de aprendizaje



Mapa Curricular





# CONTENIDO TEMÁTICO DEL MATERIAL

En muchos negocios del giro de producción o de servicios, las decisiones tomadas en el presente se respaldan en la intuición. Sin embargo, bajo el contexto actual en el cual se mueven los mercados, la incertidumbre es parte de la operación de las empresas.

Para poder reducir la incertidumbre como resultado del cambio constante del entorno, se deben respaldar las decisiones en la elaboración de pronósticos correctos y precisos que sean suficientes para satisfacer las necesidades de planeación de la organización

# CONTENIDO TEMÁTICO DEL MATERIAL

El presente material brinda apoyo a la unidad de competencia II “Pronósticos” a través de:

- Conceptualizar de los pronósticos.
- Ciclo de vida del producto
- Tipos de pronósticos
- Siete pasos en el sistema de pronóstico.
- Enfoques de los pronósticos.
- Pronósticos de series de tiempo.
- Estrategias de localización
- Análisis del punto de equilibrio de localización



# Objetivo de la unidad de competencia 2

Explicar y aplicar los diferentes procedimientos para calcular los pronósticos de producción y operaciones y el diseño de bienes y servicios, además de conocer, explicar e interpretar la planeación de producción y operaciones dentro y para el buen desempeño de la organización.

*Este material esta dirigido a estudiantes de la Licenciatura en Administración de la Universidad Autónoma del Estado de México*

# DESARROLLO DE MATERIAL



PRONÓSTICOS

Unidad 2

**Pronosticar** es el arte y la ciencia de predecir los eventos futuros.

Pronosticar implica el empleo de datos históricos y su proyección hacia el futuro mediante algún tipo de modelo matemático.

Hay límites a lo que puede esperarse de los pronósticos, ya que casi nunca son perfectos.

La planeación efectiva a corto y largo plazos depende del pronóstico de la demanda para los productos de la compañía.

## Pronósticos



## Horizontes de tiempo del pronóstico

**1. *Pronóstico a corto plazo***: Extensión de hasta 1 año y casi siempre es menor a 3 meses.

Planear compras, programar trabajo, determinar niveles de mano de obra, asignar el trabajo, y decidir los niveles de producción.

**2. *Pronóstico a mediano plazo***: Extensión de entre 3 meses y 3 años.

Planear ventas, producción, presupuesto y el flujo de efectivo y para analizar diferentes planes operativos.

**3. Pronóstico a largo plazo.** Su extensión es de 3 años o más.

Planear la fabricación de nuevos productos, gastos de capital, ubicación o expansión de instalaciones e investigación y desarrollo.

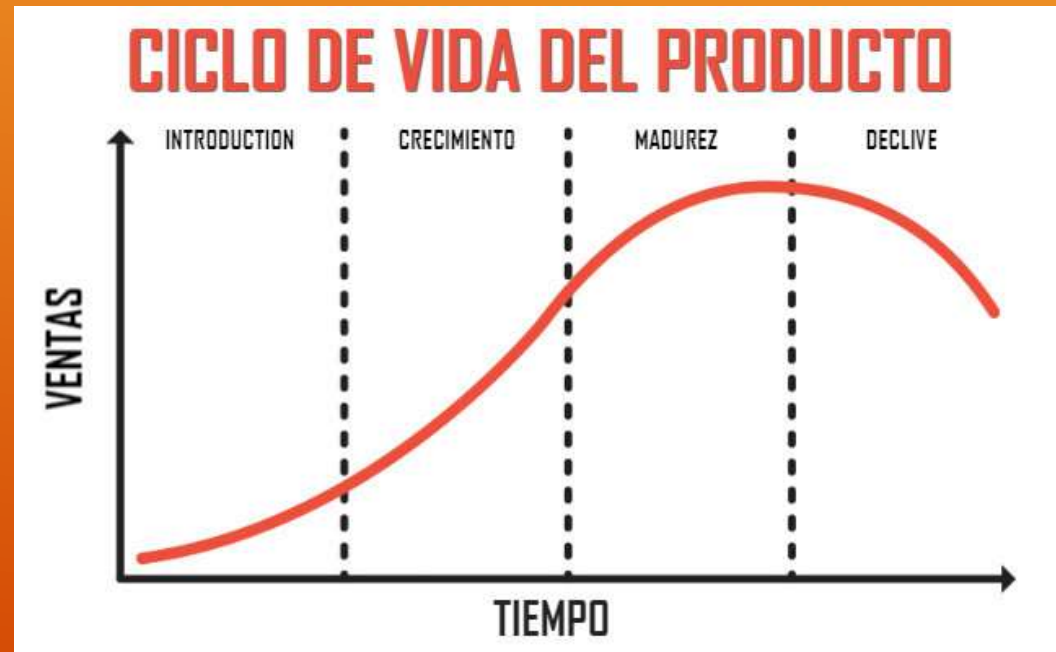


## La influencia del ciclo de vida del producto

Otro factor a considerar en los pronósticos de ventas es el ciclo de vida del producto.

Los productos y los servicios, no se venden a un nivel constante.

Los productos exitosos pasan por cuatro etapas: (1) introducción; (2) crecimiento; (3) madurez, y (4) declinación.



Los productos situados en las primeras dos etapas tienen pronósticos más largos que están en las etapas de madurez y declinación.

Los pronósticos que reflejan los ciclos de vida son útiles para proyectar los distintos niveles de personal, niveles de inventario y capacidad de planta mientras el producto pasa de la primera a la última etapa.



## Tipos de pronósticos

- 1. Económicos.** Predicen tasas de inflación, suministros de dinero, construcción de viviendas, y otros indicadores de planeación.
- 2. Tecnológicos.** Se refieren a las tasas de progreso tecnológico, las cuales pueden resultar en el nacimiento de nuevos productos, que requerirán nuevas plantas y equipo.
- 3. De la demanda** (*De ventas*). Son proyecciones de la demanda de productos o servicios. Orientan la producción, la capacidad y los sistemas de programación de la empresa, y sirven como entradas en la planeación financiera, de marketing y de personal.

## **Importancia estratégica del pronóstico**

Los pronósticos son importantes para todos los aspectos del negocio: *Es la estimación de la demanda hasta que se conoce la real.*

Los pronósticos de la demanda guían decisiones en las áreas.

## **Recursos humanos**

La contratación, capacitación y despido de trabajadores dependen de la demanda anticipada.

Si RH debe hacer contrataciones adicionales sin previo aviso, la cantidad de capacitación declina y se afecta la calidad de la fuerza de trabajo.

## Capacidad

Cuando la capacidad es inadecuada, los faltantes que resultan pueden ser entregas poco confiables, pérdida de clientes y de la participación en el mercado.

Nabisco subestimó la demanda de sus nuevas galletas bajas en grasa. Incluso con las líneas de producción trabajando tiempo extra, no pudo cubrir la demanda y perdió clientes.

Por otro lado, si se construye una capacidad en exceso, los costos se dispararán.



## Administración de la cadena de suministro

Las buenas relaciones con proveedores y las ventajas de precio en materiales y partes dependen de pronósticos adecuados.

Los fabricantes de automóviles que deseen que TRW, les garantice la capacidad de producción de bolsas de aire deben proveer pronósticos adecuados que justifiquen la ampliación de su planta.

Los componentes del Boeing 787 se manufacturan en varios países, la coordinación dada por los pronósticos es crucial. La programación de transporte a Seattle para el ensamble final al menor costo significa que no habrá sorpresas que puedan dañar los bajos márgenes de utilidad.

Ejemplo Disney World.

**1. Determinar el uso del pronóstico:** Usa pronósticos de la asistencia al parque para dirigir el personal, las horas de entrada, la disponibilidad de paseos y los suministros de comida.

**2. Seleccionar los aspectos que se deben pronosticar:** Disney tiene seis parques principales. La cifra determina la mano de obra, el mantenimiento y la programación es la asistencia diaria.

**3. Determinar el horizonte de tiempo del pronóstico:** Disney desarrolla pronósticos diarios, semanales, mensuales, anuales y quinquenales.

**Siete pasos en el sistema de pronóstico**



**4. Seleccionar los modelos de pronóstico:** Usa modelos estadísticos, incluyendo promedios móviles, suavizamiento exponencial y análisis de regresión. También emplea modelos de juicio, o no cuantitativos.

**5. Recopilar los datos necesarios para elaborar el pronóstico:** Disney emplea a 35 analistas y 70 trabajadores de campo para encuestar a 1 millón de personas y/o negocios cada año.

Utiliza a Global Insights para pronósticos de la industria de viajes y recopilar datos de tasas de cambio, llegadas a Estados Unidos, ofertas de aerolíneas, tendencias en Wall Street, y programas vacacionales en las escuelas.



**6. Realizar el pronóstico.**

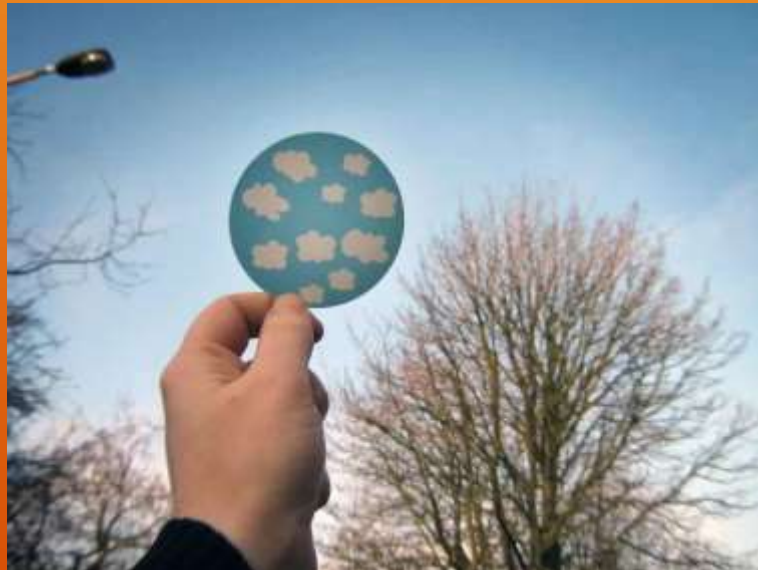
**7. Validar e implementar los resultados:** Los pronósticos se revisan diariamente al nivel más alto para asegurar la validez del modelo, de los supuestos y de los datos.

Se aplican las medidas de error, y después se usan los pronósticos en la programación del personal a intervalos de 15 minutos.



## Realidades de los pronósticos

- 1.** Los pronósticos casi nunca son perfectos. Factores externos no predecibles o controlables suelen afectar el pronóstico.
- 2.** Las técnicas de pronóstico proveen una estabilidad subyacente en el sistema. Algunas empresas automatizan sus predicciones con software para pronósticos y después vigilan de cerca aquellos productos cuya demanda es errática.



**3.** Tanto los pronósticos de familias de productos como los de productos agregados son más precisos que los de productos individuales.

Disney agrega los pronósticos de asistencia diaria por parque. Este enfoque ayuda a contrarrestar la sobre o subestimación de cada una de las seis atracciones.



**Pronósticos cuantitativos.** Modelos matemáticos que se apoyan en datos históricos y/o en variables causales para pronosticar la demanda.

**Pronósticos cualitativos.** Incorporan factores como la intuición, las emociones, las experiencias personales y el sistema de valores de quien toma las decisiones para llegar a un pronóstico.

Enfoques de los pronósticos

## Métodos cualitativos

1. **Jurado de opinión ejecutiva:** Aquí las opiniones de expertos de alto nivel en combinación con modelos estadísticos, llegan a una estimación grupal de la demanda.
2. **Método Delphi.** Participantes: los que toman decisiones (expertos que elaboran el pronóstico), el personal (ayuda a preparar, distribuir, recopilar y resumir los cuestionarios y los resultados de las encuestas) y los entrevistados (grupo localizado en distintos sitios, cuyos juicios se valoran).



- 3. Composición de la fuerza de ventas:** Cada vendedor estima ventas en su región. Después, se revisan los pronósticos para asegurar que sean realistas. Luego se combinan en niveles distrital y nacional para llegar a un pronóstico global.
- 4. Encuesta en el mercado de consumo:** Se solicita información a los clientes o posibles consumidores de sus planes de compra futuros. Ayuda a preparar el pronóstico y a mejorar el diseño del producto y la planeación de nuevos productos.



## Métodos cuantitativos

**Modelos de series de tiempo.** Observan un periodo y usan datos históricos para hacer un pronóstico. Si se pronostican ventas semanales de un producto, se utilizan datos de las ventas pasadas para hacer el pronóstico.

**Modelos asociativos.** Incorporan variables que pueden influir en el pronóstico. Ejemplo, la venta de cortadoras de césped incluye factores como la construcción de nuevas viviendas, el presupuesto de publicidad y los precios de los competidores.



Se basan en una secuencia de datos espaciados (semanales, mensuales, trimestrales, etc.).

Descomposición de una serie de tiempo

Para analizar una serie de tiempo se desglosan datos históricos en componentes y después se proyectan.

Componentes:

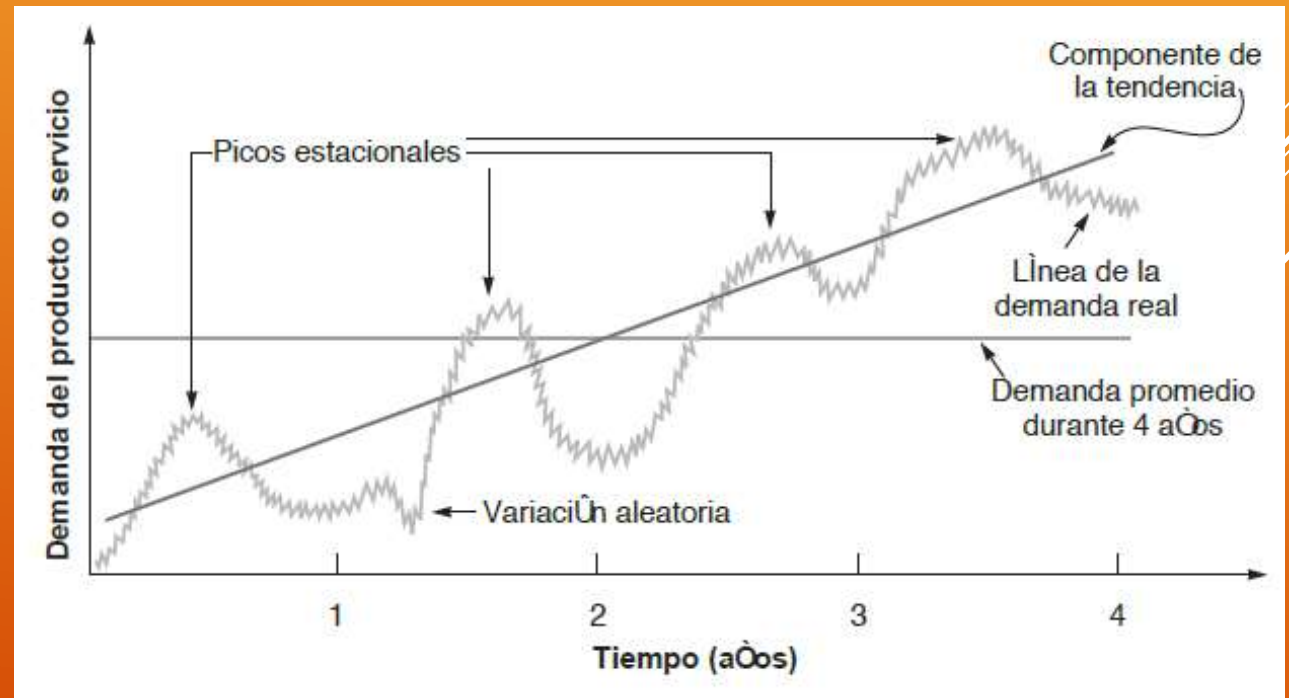
1. La **tendencia**. Movimiento hacia arriba o abajo de datos en el tiempo. Cambios en: ingreso, población, edades o puntos de vista culturales pueden causar movimiento en una tendencia.
2. La **estacionalidad**. Patrón de datos que se repite después de un periodo de días, semanas, meses o trimestres.

Pronósticos de series de tiempo

3. Los **ciclos**. Patrones en los datos que ocurren cada cierta cantidad de años. Están sujetos al ciclo comercial y son importantes para el análisis y la planeación a corto plazo.

4. Las **variaciones aleatorias**. Señales generadas en los datos por casualidad o por situaciones inusuales. No siguen ningún patrón discernible y, por lo tanto, no se pueden predecir.

**Gráfica de la demanda de un producto durante cuatro años, la cual indica una tendencia creciente y una estacionalidad**



Patrones comunes de estacionalidad:

- ▶ Semana – Día - 7
- ▶ Mes – Semana – 4-41/2
- ▶ Mes – Día – 28-31
- ▶ Año – Trimestre - 4
- ▶ Año – Mes - 12
- ▶ Año – Semana - 52

Los restaurantes y peluquerías experimentan estaciones semanales, donde los sábados son el pico del negocio



## Enfoque intuitivo

Otra forma de pronosticar es suponer que la siguiente demanda será igual a la más reciente. Si la venta fue de 68 unidades en enero, se pronostica que en febrero las ventas serán de 68.

¿Tiene esto algún sentido? Para algunas líneas de productos, este enfoque intuitivo es el modelo de pronóstico más efectivo en costos y más eficiente con respecto al objetivo.



## Promedios móviles

Este pronóstico usa valores de datos históricos reales. Los promedios móviles son útiles si podemos suponer que la demanda del mercado permanecerá relativamente estable en el tiempo.

Un promedio móvil de 3 meses se encuentra al promediar los últimos 3 meses. Esto tiende a suavizar las irregularidades del corto plazo en las series de datos.

Mes	Ventas reales de cobertizos	Promedio móvil de tres meses
Enero	10	
Febrero	12	
Marzo	13	
Abril	16	$(10 + 12 + 13)/3 = 11\frac{2}{3}$
Mayo	19	$(12 + 13 + 16)/3 = 13\frac{2}{3}$
Junio	23	$(13 + 16 + 19)/3 = 16$
Julio	26	$(16 + 19 + 23)/3 = 19\frac{1}{3}$
Agosto	30	$(19 + 23 + 26)/3 = 22\frac{2}{3}$
Septiembre	28	$(23 + 26 + 30)/3 = 26\frac{1}{3}$
Octubre	18	$(26 + 30 + 28)/3 = 28$
Noviembre	16	$(30 + 28 + 18)/3 = 25\frac{1}{3}$
Diciembre	14	$(28 + 18 + 16)/3 = 20\frac{2}{3}$

*Solución:* El pronóstico para diciembre es de  $20\frac{2}{3}$ . Para proyectar la demanda de cobertizos en el próximo enero, sumamos las ventas de octubre, noviembre y diciembre y dividimos entre 3: pronóstico de enero =  $(18 + 16 + 14)/3 = 16$ .

*Razonamiento:* Ahora la administración tiene un pronóstico que promedia las ventas para los últimos 3 meses. Es fácil de usar y entender.

*Ejercicio de aprendizaje:* Si las ventas reales en diciembre fueran de 18 (en vez de 14), ¿cuál es el nuevo pronóstico para enero? [Respuesta:  $17\frac{1}{3}$ ].

## Suavizamiento exponencial

Es un sofisticado método de pronóstico de promedios móviles ponderado. Implica mantener pocos registros de datos históricos.

**Formula:** Nuevo pronóstico = Pronóstico del periodo anterior +  $\alpha$  (demanda del mes anterior – pronóstico del periodo anterior)

$\alpha$  es la ponderación, o constante de suavizamiento, que tiene un valor de entre 0 y 1. La ecuación puede escribirse como:

- $F_t$  = Nuevo pronóstico
- $F_{t-1}$  = Pronóstico del periodo anterior
- $\alpha$  = constante de suavización
- $A_{t-1}$  = demanda real del periodo anterior

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1})$$

**Ejemplo:** Un vendedor de automóviles predijo que la demanda para febrero sería de 142 Ford Mustang.

La demanda real en febrero fue de 153. Usando la constante de suavizamiento que eligió la administración de  $\alpha = .20$ , el vendedor quiere pronosticar la demanda para marzo.

- ▶ **Método:** Se aplica el modelo de suavizamiento exponencial.
- ▶ **Solución:** Nuevo pronóstico =  $142 + .2 (153-142) = 142 + 2.2 = 144.2$
- ▶ El pronóstico de demanda de marzo se redondea a 144.



El método de suavización exponencial simple trabaja a través de una constante de suavización alfa ( $\alpha$ ) que tiene un valor entre 0 y 1, aunque en la aplicación su valor suele variar entre 0.05 y 0.50.

### Selección de la constante de suavizamiento

El enfoque de suavizamiento exponencial se ha aplicado en todos los negocios. El valor apropiado de la constante de suavizamiento, hace la diferencia entre un pronóstico preciso y uno impreciso.

La constante funciona como factor de ponderación y su variación se hace de acuerdo a la necesidad de darle más peso a datos recientes ( $\alpha$  más elevado) o a datos anteriores ( $\alpha$  más bajo).

Si  $\alpha=1$ , el pronóstico de demanda del próximo periodo será igual al del periodo actual.

El alfa que se elija estará relacionado con el índice de respuesta deseado y la naturaleza del producto. ¿Por qué?

Con un producto o servicio con demanda estable en el año, la constante de suavización tenderá a ser pequeña (0.10 ejemplo), debido a que, no se requiere un alto índice de respuesta frente a los cambios entre la demanda real y la pronosticada.

Caso contrario, cuando la compañía comienza a tener crecimiento en su demanda, que va a requerir un alfa más elevado (0,30 ejemplo) para dar mayor importancia a la demanda reciente.

## Proyecciones de tendencia

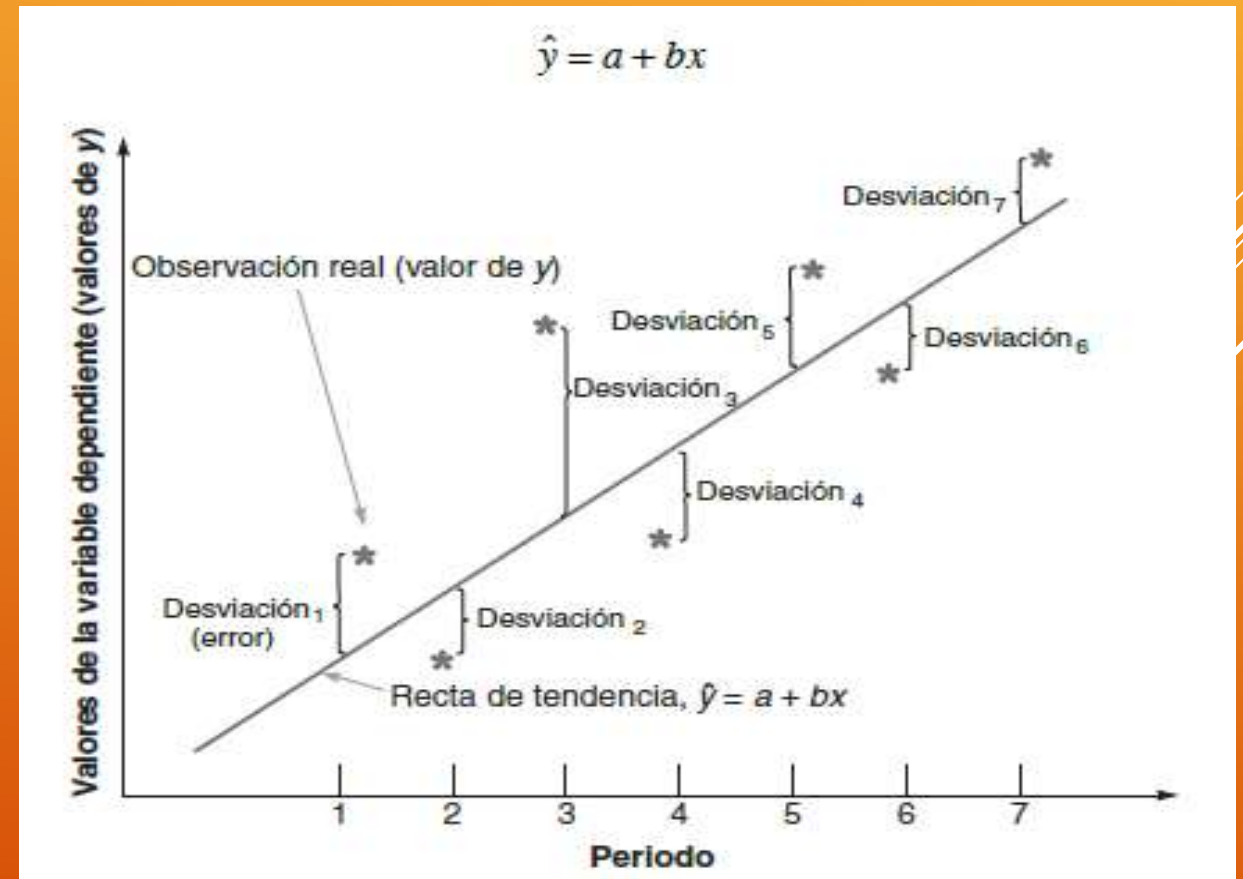
Esta técnica ajusta una recta de tendencia a una serie de datos puntuales históricos, y después proyecta la recta al futuro para obtener pronósticos de mediano y largo plazo.

Para desarrollar la recta de tendencia lineal, se aplica el *método de mínimos cuadrados*.

Este enfoque resulta en una línea recta que minimiza la suma de los cuadrados de las diferencias verticales o desviaciones de la recta hacia cada una de las observaciones reales.

Una recta de mínimos cuadrados se describe en términos de su intersección con el eje y (altura a la cual cruza al eje y) y su pendiente (el ángulo de la recta). Si podemos calcular la intersección con el eje y y la pendiente, podremos expresar la recta con la siguiente ecuación:

Los asteriscos son las ubicaciones de las siete observaciones reales o de los puntos de datos



Donde (“y gorro”) = valor calculado de la variable que debe predecirse (llamada *variable dependiente*)

- ▶  $a$  = intersección con el eje  $y$
- ▶  $b$  = pendiente de la recta de regresión (o la tasa de cambio en  $y$  para los cambios dados en  $x$ )
- ▶  $x$  = variable independiente (que en este caso es el *tiempo*)

Se han desarrollado ecuaciones que se utilizan para encontrar los valores de  $a$  y  $b$  para cualquier recta de regresión. La pendiente  $b$  se encuentra mediante:

$$b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2}$$

- ▶ donde  $b$  = pendiente de la recta de regresión
- ▶  $\Sigma$  = signo de sumatoria
- ▶  $x$  = valores conocidos de la variable independiente
- ▶  $y$  = valores conocidos de la variable dependiente
- ▶  $\bar{x}$  = promedio de los valores de  $x$
- ▶  $\bar{y}$  = promedio de los valores de  $y$
- ▶  $n$  = número de puntos de datos u observaciones
  
- ▶ La intersección con el eje  $y$ ,  $a$ , puede calcularse como sigue:

$$b = \frac{\Sigma xy - n\bar{x}\bar{y}}{\Sigma x^2 - n\bar{x}^2}$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

La ecuación de mínimos cuadrados para la tendencia es  $= 56.70 + 10.54x$ .

Para proyectar la demanda en 2008, denotamos el año 2008 en el nuevo sistema de código como  $x = 8$ :

Demanda en 2008 =  $56.70 + 10.54(8) = 141.02$ , o 141 megawatts.

En la tabla siguiente se muestra la demanda de energía eléctrica en N. Y. Edison durante el periodo 2001 a 2007, en megawatts. La empresa quiere pronosticar la demanda para 2008 ajustando una recta de tendencia a estos datos.

Año	Demanda de energía eléctrica	Año	Demanda de energía eléctrica
2001	74	2005	105
2002	79	2006	142
2003	80	2007	122
2004	90		

Año	Periodo (x)	Demanda de energía eléctrica (y)	$x^2$	xy
2001	1	74	1	74
2002	2	79	4	158
2003	3	80	9	240
2004	4	90	16	360
2005	5	105	25	525
2006	6	142	36	852
2007	7	122	49	854
	$\Sigma x = 28$	$\Sigma y = 692$	$\Sigma x^2 = 140$	$\Sigma xy = 3,063$

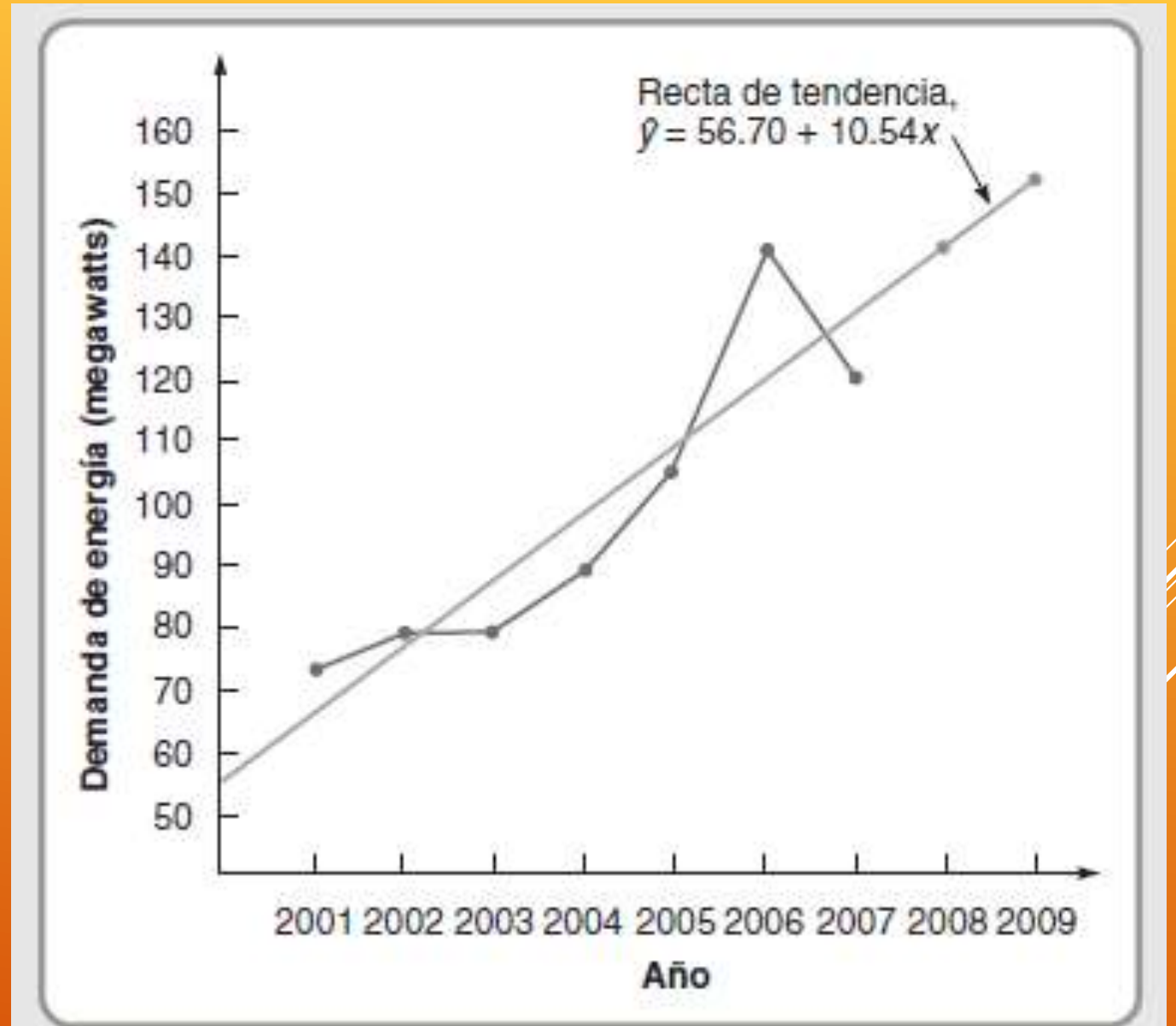
$$\bar{x} = \frac{\Sigma x}{n} = \frac{28}{7} = 4 \quad \bar{y} = \frac{\Sigma y}{n} = \frac{692}{7} = 98.86$$

$$b = \frac{\Sigma xy - n\bar{x}\bar{y}}{\Sigma x^2 - n\bar{x}^2} = \frac{3,063 - (7)(4)(98.86)}{140 - (7)(4^2)} = \frac{295}{28} = 10.54$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x} = 98.86 - 10.54(4) = 56.70$$

Razonamiento: Para evaluar el modelo, graficamos la demanda histórica y la recta de tendencia.

Se debe tratar de comprender el cambio en la demanda de 2006 a 2007.



## Análisis de regresión múltiple

Permite construir un modelo con varias variables independientes en vez de sólo una variable. Ejemplo, si la constructora Nodel desea incluir el promedio de las tasas de interés anual en su modelo para el pronóstico de ventas de remodelación, la ecuación sería:

$$\hat{y} = a + b_1x_1 + b_2x_2$$

donde

- $\hat{y}$  = variable dependiente, ventas
- $a$  = una constante, la intersección y
- $x_1$  y  $x_2$  = valores de las dos variables independientes, nómina del área y tasas de interés, respectivamente
- $b_1$  y  $b_2$  = coeficientes de las dos variables independientes

La constructora Nodel quiere ver el impacto de una segunda variable independiente, tasas de interés, sobre sus ventas.

**Método:** La nueva recta de regresión múltiple para Nodel, calculada con un programa de computadora, es

$$\hat{y} = 1.80 + .30x_1 - 5.0x_2$$

También encontramos que el nuevo coeficiente de correlación es .96, lo cual implica que la inclusión de la variable  $x_2$ , tasas de interés, agrega aún más fuerza a la relación lineal.

**Solución:** Ahora podemos estimar las ventas de Nodel si sustituimos los valores de la nómina y de la tasa de interés para el próximo año. Si la nómina de West Bloomfield va a ser de 6 mil millones de dólares y la tasa de interés de .12 (12%), entonces las ventas se pronostican como:

$$\begin{aligned}\text{Ventas (\$ millones)} &= 1.80 + .30(6) - 5.0(.12) \\ &= 1.8 + 1.8 - .6 \\ &= 3.00\end{aligned}$$

o bien:

$$\text{Ventas} = \$3,000,000.00$$

**Razonamiento:** Al usar ambas variables, nómina y tasas de interés, Nodel tiene ahora un pronóstico de ventas de 3 millones de dólares y un coeficiente de correlación más alto. Esto sugiere una relación más fuerte entre las dos variables y una estimación más precisa de las ventas.

Una decisión estratégica que toman las compañías es dónde ubicar sus operaciones.

Empresas de todo el mundo consideran importante las decisiones de localización debido a que afectan los costos fijos y variables.

La localización tiene un impacto en el riesgo y la utilidad globales de la compañía.



## Estrategias de localización

Dependiendo del producto o servicio, sólo los costos de transporte pueden ser hasta un 25% del precio de venta.

Un cuarto del ingreso sería necesario para cubrir gastos de flete de materias primas que entran y de productos terminados que salen.

La localización también puede influir en otros costos como impuestos, salarios, materia prima y rentas.



Se toman decisiones de localización porque la demanda ha superado la capacidad de la planta o por cambios en la productividad laboral, el tipo de cambio, los costos o las actitudes locales.

Las alternativas de localización incluyen:

- (1) expandir una instalación existente en lugar de moverla
- (2) mantener los sitios actuales mientras se abren instalaciones en otro lugar
- (3) cerrar las instalaciones existentes y cambiarse a una nueva localización

La decisión de localización depende del tipo de negocio.

Para decisiones de localización industrial, la estrategia es minimizar costos, aunque la innovación y creatividad también son críticas.

Para organizaciones de venta al menudeo o servicios profesionales, la estrategia se enfoca en maximizar el ingreso.

La estrategia de localización de almacenes puede ser guiada por una combinación de costos y rapidez de entrega.

***El objetivo de la estrategia de localización es maximizar el beneficio de la ubicación para la compañía.***

**Localización y costos.** La localización es un factor del costo y del ingreso, que se puede constituir en la estrategia de negocios.

Las multinacionales tienen o planean presencia en sus mercados principales. La decisión de localización sirve a una estrategia de bajo costo.

Muchos costos resultan difíciles de reducir. Ejemplo:

- ▶ Si se localiza en una región con altos costos de energía, aun una buena administración con una buena estrategia de energía comienza con desventaja.
- ▶ Si en la localización la mano de obra es cara, está mal capacitada o tiene poca ética laboral, se tiene desventaja.

**Localización e innovación.** Cuando la inversión en creatividad, innovación, e investigación y desarrollo es crucial, los criterios de localización pueden cambiar el enfoque en costos.

Atributos que afectan la competitividad global y la innovación:

- La presencia de entradas especializadas y de alta calidad como el talento científico y técnico
- Un entorno que estimula la inversión y la rivalidad local intensa
- Presión y conocimiento a partir de un mercado local sofisticado
- Presencia local de industrias relacionadas y de apoyo

La selección de la localización de una instalación resulta compleja por la **globalización** del sitio de trabajo.

La globalización ha tenido lugar por el desarrollo de

- (1) economías de mercado;
- (2) mejores comunicaciones internacionales;
- (3) viajes y embarques más rápidos y confiables;
- (4) facilidad de flujo de capital entre países, y
- (5) grandes diferencias en los costos de mano de obra.

Factores que afectan la decisión de localización

Ya decidido el país, se enfoca en una región y una comunidad.

El paso final de decisión es la elección de un sitio dentro de una comunidad.

Se debe elegir el lugar más adecuado en cuanto a embarque y recepción, zonificación, servicios públicos, tamaño y costo

#### Decisión de país



#### Factores críticos de éxito

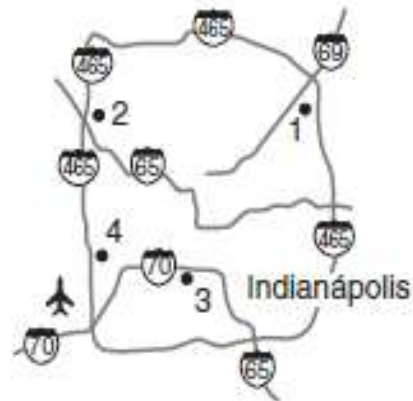
1. Riesgos políticos, normas gubernamentales, actitudes e incentivos
2. Aspectos culturales y económicos
3. Localización de los mercados
4. Talento laboral, actitudes, productividad y costos
5. Disponibilidad de suministros, comunicaciones y energía
6. Tipo de cambio y riesgos en las tasas de cambio

#### Decisión de región y comunidad



1. Deseos de la corporación
2. Atractivos regionales (cultura, impuestos, clima, etc.)
3. Disponibilidad de mano de obra, costos y actitudes hacia los sindicatos
4. Costos y disponibilidad de servicios públicos
5. Regulaciones ambientales del estado y la localidad
6. Incentivos gubernamentales y políticas fiscales
7. Proximidad a las materias primas y a los clientes
8. Costos de terrenos y construcción

#### Decisión del sitio



1. Costo y tamaño del sitio
2. Sistemas aéreos, ferroviarios, de carreteras y fluviales
3. Restricciones de zonificación
4. Proximidad de los servicios y suministros necesarios
5. Aspectos de impacto ambiental

Otros factores que afectan la decisión de localización

## **Productividad laboral**

En la decisión sobre la localización, se puede ver atraído hacia áreas con salarios bajos. Sin embargo, la administración también debe considerar la productividad.

Existen diferencias en la productividad entre los países.

Lo que interesa es la combinación de productividad y tasa salarial.

Si Quality Coils paga \$70 diarios por 60 unidades producidas en un día en Connecticut, gastará menos que en la planta de México, donde paga \$25 con una productividad de 20 unidades.

$$\frac{\text{Costo de mano de obra por día}}{\text{Productividad (es decir, unidades por día)}} = \text{Costo por unidad}$$

Caso 1: Planta en Connecticut

$$\frac{\$70 \text{ Salario por día}}{60 \text{ unidades producidas por día}} = \frac{\$70}{60} = \$1.17 \text{ por unidad}$$

Caso 2: Planta en Ciudad Juárez

$$\frac{\$25 \text{ Salario por día}}{20 \text{ unidades producidas por día}} = \frac{\$25}{20} = \$1.25 \text{ por unidad}$$

Tasas de cambio y riesgos en el tipo de cambio

Un tipo de cambio desfavorable invalida el ahorro en salarios y la productividad. Sin embargo, a veces se obtiene ventajas de un tipo de cambio favorable al exportar o reubicarse en otro país.

# Costos

Los costos de localización se pueden dividir en:

**Costos tangibles.** Se identifican y se miden fácilmente. Servicios públicos, mano de obra, materiales, impuestos, depreciación, etc. Costos como el transporte de materia prima, de productos terminados y sitio de construcción se suman al costo global de la localización.

**Costos intangibles.** Son más difíciles de cuantificar. Calidad de la educación, infraestructura pública de transporte, actitudes de la comunidad hacia la compañía, y la calidad y las actitudes de los posibles empleados. También incluyen variables de calidad de vida, como el clima y clubes deportivos, que pueden influir en la contratación del personal.

## **Riesgo político, valores y cultura**

El riesgo político asociado con actitudes de los gobiernos hacia la propiedad privada e intelectual, la zonificación, la contaminación y la estabilidad laboral pueden ser cambiantes.

## **Cercanía a los mercados**

Es muy importante ubicarse cerca de los clientes. Ejemplo, empresas de servicio como farmacias, restaurantes, oficinas de correo o peluquerías, la proximidad de su mercado es el factor principal de localización. Para las empresas de manufactura resulta útil estar cerca de los clientes cuando el transporte de bienes terminados es costoso o difícil.

## **Cercanía a los proveedores**

Las empresas se localizan cerca de materias primas y proveedores debido a (1) los productos perecederos; (2) los costos de transporte, o (3) los volúmenes grandes. Las panaderías, plantas de productos lácteos y procesadoras de productos del mar congelados trabajan con materias primas *perecederas*, por lo que suelen instalarse cerca de sus proveedores

## **Cercanía a los competidores (Agrupamiento)**

Las compañías también prefieren ubicarse cerca de sus competidores. Esta tendencia, denominada agrupamiento, ocurre cuando un recurso importante se encuentra en determinada región. Estos recursos incluyen recursos naturales, de información, capital de inversión y talento.

Es el análisis de costo-volumen para hacer una comparación económica de las alternativas de localización. Al identificar los costos fijos y variables y graficarlos, se puede determinar cuál proporciona el menor costo.

Pasos para efectuar el análisis del punto de equilibrio de la localización:

- ▶ **1.** Determinar los costos fijos y variables para cada localización.
- ▶ **2.** Graficar los costos de cada localización, con los costos en el eje vertical y el volumen anual en el eje horizontal.
- ▶ **3.** Seleccionar la localización que tenga el menor costo total para el volumen de producción esperado.

Análisis del punto de equilibrio de localización

Ignitions Manufacturing, necesita expandir su capacidad. Considera tres localizaciones Akron, Bowling Green y Chicago para la nueva planta. Se debe buscar la localización más económica para un volumen de 2,000 unidades por año.

**Método:** análisis del punto de equilibrio de la localización.

Para realizarlo, determina que los costos fijos anuales para cada lugar son \$30,000; \$60,000 y \$110,000; y que los costos variables son \$75, \$45 y \$25 por unidad, respectivamente.

El precio de venta esperado de cada sistema de ignición producido es de \$120.

Akron:

$$\text{Costo total} = \$30,000 + \$75(2,000) = \$180,000$$

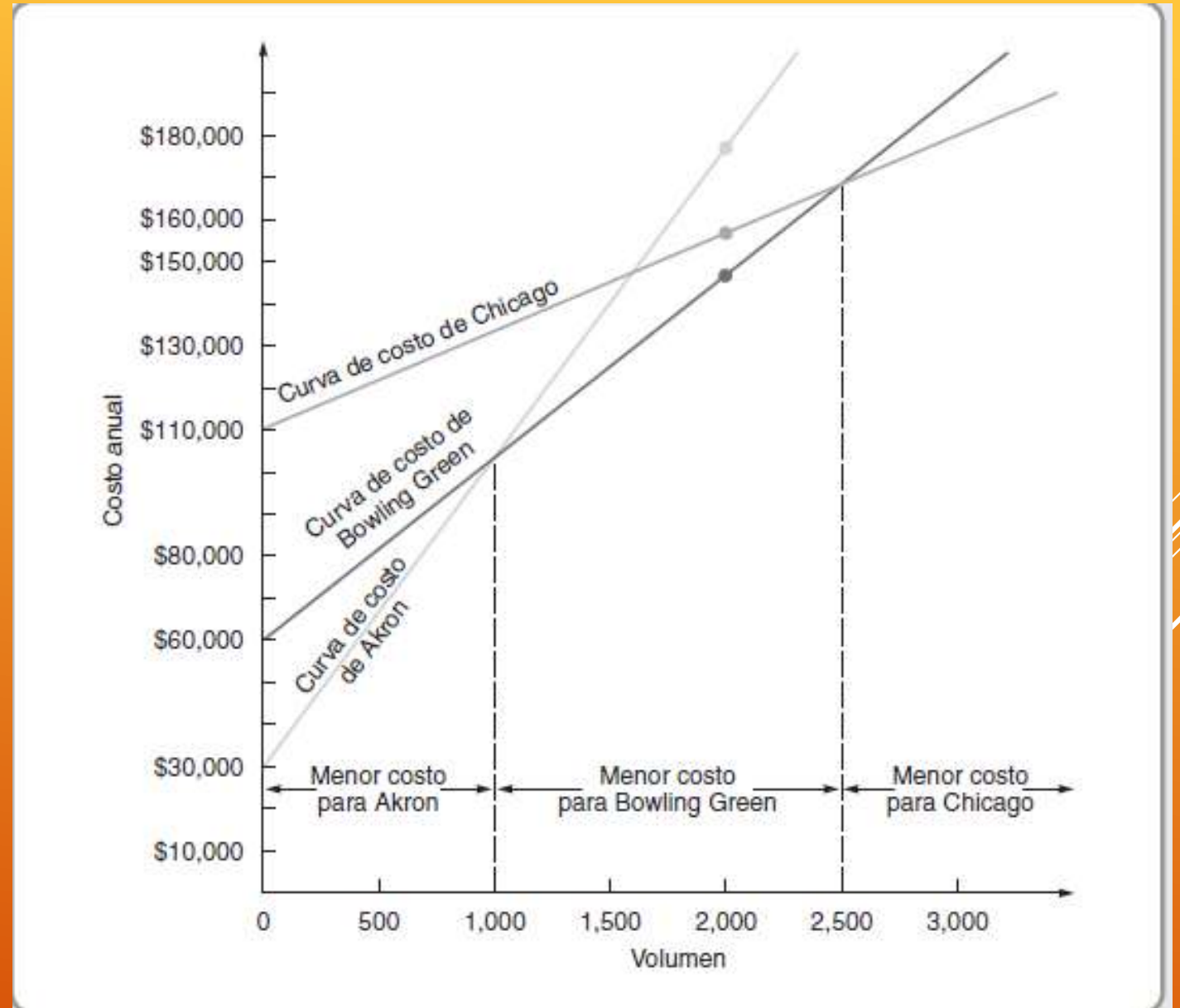
Bowling Green:

$$\text{Costo total} = \$60,000 + \$45(2,000) = \$150,000$$

Chicago:

$$\text{Costo total} = \$110,000 + \$25(2,000) = \$160,000$$

Gráfica de cruce para el análisis del punto de equilibrio de la localización



Con un volumen esperado de 2,000 unidades, Bowling Green proporciona el menor costo. La utilidad esperada es:

Ingreso total – costo total =  $\$120(2,000) - \$150,000 = \$90,000$  anual

El punto de cruce para Akron y Bowling Green es:

$$30,000 + 75(x) = 60,000 + 45(x) \quad 30(x) = 30,000 \quad x = 1,000$$

El punto de cruce para Bowling Green y Chicago es:

$$60,000 + 75(x) = 110,000 + 25(x) \quad 50(x) = 50,000 \quad x = 2,500$$

Para un volumen menor a 1,000 unidades, Akron sería mejor. Para un volumen mayor a 2,500; Chicago proporciona la mayor utilidad.

## Bibliografía

- Heyzer, Jay y Render, Barry. (7ª Ed) “Principios de Administración y Operaciones”. Ed. Pearson Educación, México, 2009.
- Chase, Richard J., Jacobs, F. Robert, Aquilano, Nicholas J. (12ª ed) “Administración De Operaciones. Producción y cadena de suministros”. Ed. McGraw Hill, México, 2009.