

# Simulación V

Dpto. Ingeniería Industrial, Universidad de Chile

IN47B, Ingeniería de Operaciones

# Contenidos

- 1 Revenue Management
- 2 Juego de Retail

# Síntomas

Cuando se observa el RM

- ¿Cuanto pagaste por el ultimo viaje en avion?
- ¿Porque la diferencia?

Para llevar un producto/servicio al cliente de forma eficiente

- controlar costos (producción, transporte, almacenamiento)
- administrar inventarios en la cadena de suministro
- controlar demanda

# Oferta $\neq$ Demanda

- Inversión en cambios de inventario o capacidad
  - caro y/o lento
  - difícil para ajustar demandas variables
- Muchas veces se puede ajustar demanda rápidamente jugando con el *precio*
  - Precio repercute directamente en ingresos
  - Elasticidad de productos es variable

# Definición

- **Supply Chain Management (SCM):** The right product in the right place at the right time.
  
- **Revenue Management & Pricing (RM & P):** The right product to the right customer in the right place, at the right time, in the right amount for the right price.

# Ejemplo: ¿Que hacemos en retail?

- Compramos basados en la experiencia (sin apoyo de la información histórica)
- Fijamos precios de miles de productos
- Promociones y liquidaciones sin optimizar el resultado
- Definimos surtido y distribución de productos sin análisis de la demanda
- Faltan herramientas para analizar y actuar para enfrentar la demanda cambiante

# Definición de RM

Quando se puede ocupar RM

- Bienes perecibles (valor cambia en el tiempo)
- Demanda incierta y variable en el tiempo
- Clientes discriminables

# Ejemplos

- Aerolíneas
- Hoteles
- Arriendo de autos
- Retail (electrodomésticos, moda, juguetes)
- Transporte (courier, freight)
- Televisión (comerciales)
- Telecom (distintos tipos de servicios)

# Como se determina el precio?

- Método “cost-plus”
  - Costo + un margen
  - cobra a todos lo mismo
  - no considera interés de consumidores
- Método “market-pricing”
  - Precio de mercado
  - cobra a todos lo mismo
  - fijar precios relativo al líder del mercado
- Método “value-pricing”
  - cobra al cliente lo que esta dispuesto a pager
  - diferenciacion de precios busca value pricing
  - imposible en la práctica!

# Como hacer value-pricing

- Segmentar clientes:

ofrecer “distintos” productos con distintos precios a distintos clientes

- Ejemplos: vuelos con descuentos comprados mas de 1 mes, temporada alta
- Dificultades: Fugas de demanda (segmentos altos a bajos)

# Como hacer value-pricing

Solución: Crear barreras para separar distintos segmentos

- Tiempo: compra ultima hora, liquidación, compra anticipada
- Versiones: Chip INTEL 486SX (co-procesador matemático deshabilitado), viaje roundtrip con estadia el sabado
- Cupones y Descuentos: clientes que juntan cupones son mas sensibles a los precios
- Canal de distribución: distintos precios en tienda, internet, teléfono.

# Ejemplos de RM en Chile

- LAN Airlines ha utilizado RM&P durante los últimos 10 años, transformándose en una de las líneas aéreas más competitivas del mundo
- FASA Chile implementó un piloto de optimización de precios que permitió para algunos productos incrementar su aporte en 377 % en 2 semanas.
- La Polar ha logrado establecer modelos de demanda con un error de pronóstico diario menor que 15 %.
- Centro de Retail

# Contexto problema de Retail

Cuando vendemos artículos de moda (ropa)

- Diseño y fabricación de artículos de moda empieza meses antes de la temporada de venta
- Distribución de productos puede demorar semanas
- Temporada de venta es corta (13-15 semanas)

# Características problema Retail

- Demanda incierta
- Única oportunidad de hacer pedido
- Si se agota stock, se pierden ventas
- Usan descuentos para liquidar inventario
- Sobras se venden a liquidadores/outlets a fin de temporada a bajo precio

# Características problema Retail

Como no se conoce a ciencia cierta la demanda, pese a:

- focus groups
- limited release
- marketing

Una vez determinado el stock, queda ocupar el precio para maximizar ganancias.

# El Juego de Retail

- $I_0 = 2,000$  unidades de inventario
- Precio de venta completo: \$60
- Opciones de descuento: 10 %, 20 % y 40 %
- Precio de liquidador \$25
- Temporada de 15 semanas
- No se pueden hacer nuevos pedidos, ni subir precio
- Se vende a precio completo durante la primera semana
- Objetivo: Maximizar las ganancias

# El Juego de Retail

El juego

# Discusión

- ¿Cuál es la mejor estrategia?
- ¿Se puede automatizar este proceso?

# Problema: Incertidumbre

- Si la demanda fuera conocida el problema es fácil!
- ¿Que es lo que tenemos que conocer de la demanda? ¿Como la podemos representar?
- ¿Como tomamos una decisión buena (óptima)?

# Método de optimización

- Modelar el comportamiento de la demanda (datos históricos)
- Plantear modelo de optimización
- Observar y ajustar

# Método de optimización

- Modelar el comportamiento de la demanda (datos históricos)
- Plantear modelo de optimización
- Observar y ajustar

# Demanda histórica: 1 día

Semana	Inventario	Precio	Ventas
1	2000	\$ 60	75
2	1925	\$ 60	138
3	1787	\$ 60	109
4	1678	\$ 54	117
5	1561	\$ 54	141
6	1420	\$ 54	81
7	1339	\$ 48	304
8	1035	\$ 48	218
9	817	\$ 48	148
10	669	\$ 36	299
11	370	\$ 36	290
12	80	\$ 36	<del>80</del>
13	0		
14	0		
15	0		
16	0		

Promedio	Precio	Estimación
Full Price	\$ 60	107.3
10%	\$ 54	113.0
20%	\$ 48	223.3
40%	\$ 36	294.5

Promedio es 294.5

# Demanda histórica: 16 días

Taza de Venta					
Item	Precio Completo	10%	20%	40%	
1	58.33	76.00	-	-	
2	107.67	144.00	-	-	
3	59.33	82.33	-	-	
4	61.17	77.89	-	-	
5	92.50	113.67	-	-	
6	114.14	-	209.40	-	
7	67.43	-	119.63	-	
8	53.00	-	96.75	-	
9	73.71	-	131.88	-	
10	67.29	-	97.13	-	
11	100.44	-	-	264.25	
12	64.11	-	-	188.50	
13	65.56	-	-	196.67	
14	61.44	-	-	164.00	
15	62.33	-	-	175.00	
16	107.33	113.00	223.33	294.50	
<b>Promedio</b>	<b>75.99</b>	<b>101.15</b>	<b>146.35</b>	<b>213.82</b>	
<b>Std. Dev.</b>	<b>20.74</b>	<b>27.06</b>	<b>56.05</b>	<b>52.87</b>	

# Demanda histórica: 16 días

Normalizado a la tasa de venta de precio completo

	Taza full price	10 %	20 %	40 %
Promedio	1	1.31	1.73	2.81
Std. Dev.		0.06	0.16	0.16

Que dice:

- 10 % descuento aumenta demanda en 31 %
- 20 % descuento aumenta demanda en 73 %
- 40 % descuento aumenta demanda en 183 %

¿Que tal? ¿Razonable?

# Modelo de optimización lineal

$$\text{máx } P(60x_f + 54 * 1,31x_1 + 48 * 1,73x_2 + \\ + 36 * 2,81x_3) + 25S$$

$$\text{s.t. } x_f + x_1 + x_2 + x_3 \leq 15$$

$$P(x_f + 1,31x_1 + 1,73x_2 + 2,81x_3) + S = 2000$$

$$x_f \geq 1, x_1, x_2, x_3, S \geq 0$$

# Modelo de optimización lineal

Resultado: solución óptima depende de tasa  $P$

$P < 80$ / semana	20 % y Liquidación
$80 < p < 103$	10 % y 20 %
$104 < p < 133$	0 % y 10 %
$p > 133$ / semana	0 % y 10 %

¿Porque no aparece  $x_3$  (40 % descuento?)