



UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE  
INGENIERÍA INDUSTRIAL

# El comportamiento del consumidor

**IN58B**

Ingeniería de Marketing

**Nicolás Fritis**

**Emilio Polit**

**Mauricio Ramírez**

**William Young**

# Motivación

- ¿Qué cadena de supermercados es la más barata?



# Motivación

- ¿Podemos calcularlo efectivamente?
- **Percepciones:** Precios bajos vs. Percepción de precios bajos.



# Un pequeño experimento(1)

- Elija un producto de la siguiente lista para consumo inmediato. (Asuma que todos los productos tienen el mismo precio).



- ¿Parece razonable suponer que la próxima vez que elijas, elegirás el mismo producto?

# Un pequeño experimento(2)

- Elija 15 productos eligiendo de la siguiente lista para consumo en el mes. (Asuma que todos los productos tienen el mismo precio).



- ¿Coinciden las proporciones? ¿Somos tan racionales? ¿Qué ocurre?

# Resultados más experimentos

- Limites en las compras en sobres de sopa:
  - Máximo 6 unidades.
  - Máximo 12 unidades.
  - Sin limite a la cantidad.
- Numero de unidades en paquetes de servilletas.
  - 50 [hojas/bolsa]
  - 100 [hojas/bolsa]
  - 200 [hojas/bolsa]



Incremento  
ventas



Incremento  
ventas

# El comportamiento subyacente

- Para poder explicar el fenómeno, requerimos explicitar un patrón de **comportamiento** (de consumo) del consumidor:
  - Elección de snacks: Sensación de riesgo, “quiero poder elegir cada vez”.
  - Límites a cantidad: Sensación de oportunidad de buena compra, “debe convenir comprar muchos”.
  - Hojas por envase: Percepción de escasez, “ocupo hartas, total quedan bastantes”.

# Racionalidad de los consumidores

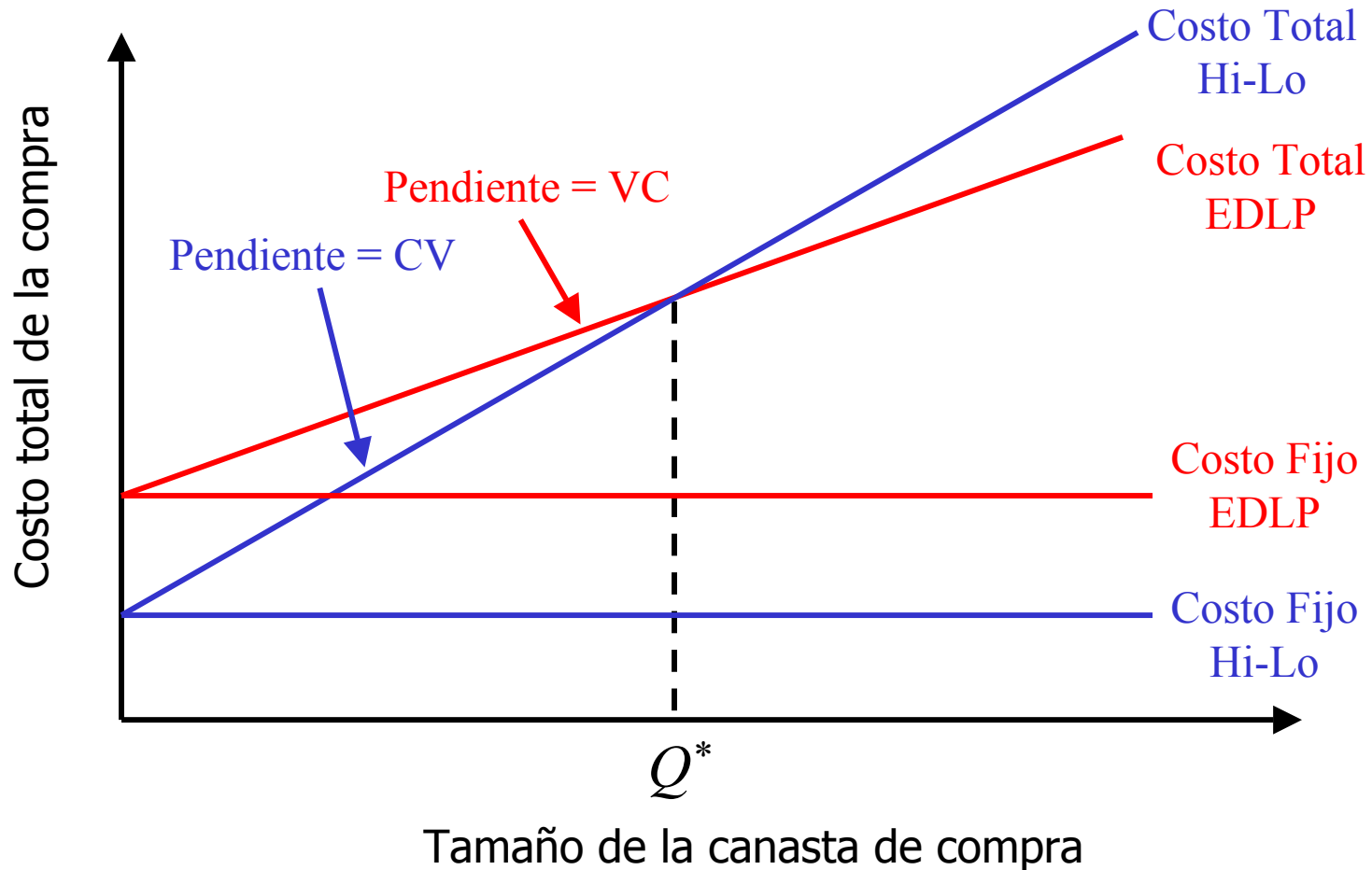
- En general los consumidores al escoger un determinado producto, recoge tanto aspectos **racionales** como **sentimentales**.
- Uno de los desafíos de los modelos en marketing es capturar adecuadamente el **comportamiento** de compra / consumo de los consumidores.



# Ej: estrategias de precios en retail

- Actualmente existen básicamente dos estrategias de precios que un retailer puede seguir:
  - EDLP. Precios bajos cada día.
  - Hi-Lo. Precios altos y bajos de acuerdo a contingencia.
- Ejemplo: Precios de un mismo producto para ambas estrategias a lo largo de un año:
  - EDLP: \$100 +/- \$15.
  - Hi-Lo: \$110 +/- \$40.
- ¿Qué estrategia prefiere enfrentar la gente?

# Ej: estrategias de precios en retail



# El factor aleatoriedad

- Es imposible tratar de entender detalladamente el comportamiento de cada consumidor.
  - **Heterogeneidad** de los consumidores.
    - Distintas motivaciones (¿por qué compra?).
    - Distintas preferencias (¿cuál prefiere?).
    - Distintos gustos (diferencias persona a persona).
  - Compras **no planeadas** y efecto **góndola**
    - ~50% de las compras son no planeadas (retail).
    - La decisión de compra puede variar por el ambiente de compra o por la disposición de los productos.
    - Ej: Disponer los productos desordenados en la góndola aumenta las ventas de la categoría (surgimiento de la necesidad).

# El factor aleatoriedad

- En general, buscaremos hacernos cargo de la aleatoriedad en los modelos.
  - Atenuándola:
    - Segmentando a los consumidores.
    - Investigando los elementos subyacentes en el comportamiento.
  - Describiéndola:
    - Cuantificación de los errores.
    - Incorporación explícita en los modelos.
      - Ej: Error en la valoración está normalmente distribuido



# Modelos de Comportamiento de compra.

- Visión Estocástica
- Visión de Proceso

# Naturaleza de los modelos de comportamiento de compra

- Existen muchos modelos respecto a como los consumidores compran.
- Los consumidores deciden la compra de maneras muy diversas.
- Lo importante es considerar la **adecuación** del modelo a la situación.
  - Los consumidores son diferentes (valores/cultura/personalidad)
  - Las necesidades de gestión son diferentes (decisiones de precio/estimación de capacidad/etc.)
  - Los contextos de compra son diferentes (propio/regalo; tienda/catálogo)
  - Los tipos de decisión de compra son diferentes (involucramiento, diferenciación de marcas)

# Modelo y naturaleza del problema

- En la elección de un tipo de modelo debemos considerar:
  - La amplitud de visión del problema (Focalización vs. Panorama general).
  - Nivel de agregación de los individuos.
  - Nivel de detalle requerido.
- Importante distinción:
  - Modelos orientados a proceso.
  - Modelos estocásticos



UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE  
INGENIERÍA INDUSTRIAL

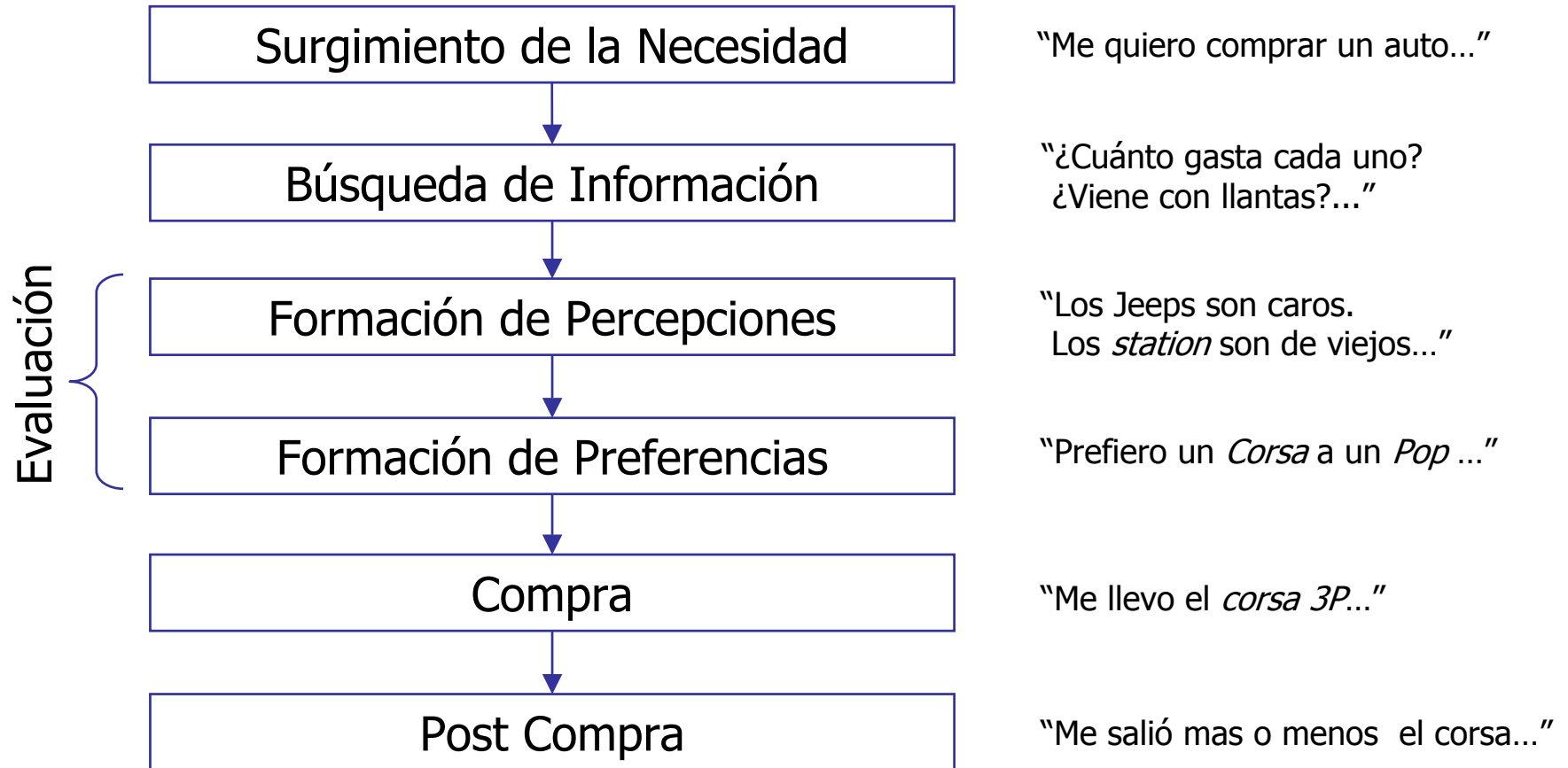
# Comportamiento de compra: Visión de proceso



# Visión de Procesos (1)

- Cuando la compra es compleja (alto involucramiento, gran diferenciación de marcas); podemos describir la compra como una secuencia de pasos.
- Imaginen que quieren comprar un auto.
  - ¿Cuánto tiempo creen que pasará desde que sienten que quieren comprarlo hasta que efectivamente lo compran?
  - ¿Cuántas actividades asociadas a la compra creen que realizarían en ese tiempo?

# Visión de Procesos (2)



# Relación Etapa-Modelo

Etapa	Modelos/Técnica
Surgimiento necesidad	<u>Modelos de incidencia de compra, Modelos de elección discreta binaria</u> (B.Probit/ B.Logit).
Búsqueda de información	Modelos de conjuntos de consideración, Modelos de conciencia individual (publicidad)
Formación percepciones	<u>Análisis de factores, Mapas preceptuales.</u>
Formación preferencias	Funciones de utilidad: compensatorias y no compensatorias. <u>Análisis conjunto.</u>
Compra	<u>Modelos de elección discreta múltiple</u> (M.Probit/ M.Logit). <u>Modelos de participación de mercado.</u>
Post Compra	Modelos de búsqueda de variedad, Modelos de satisfacción, Modelos de comunicación y redes.

19 **Observación:** (1) La tabla no es completa, solo referencia. (2) Algunos Modelos/Técnicas los veremos más adelante.

# Surgimiento de la necesidad

- Una necesidad aparece por la activación de estímulo:
  - Externo:
    - Un aviso comercial.
    - El uso del producto por terceros.
    - Prueba de productos.
  - Interno:
    - Hambre / Sed / Dolor.
    - Deseos, sentimientos.
- Junto con la necesidad aparece la asociación con aquellos productos que podrían satisfacer su necesidad.

# Surgimiento de la necesidad

- Uno de los enfoques mas difundidos es el de **modelos de elección binaria**, en el que suponemos que los consumidores comparan las utilidades esperadas de:
  - Comprar.
  - No comprar.
- Como veremos los modelos de elección entre marcas es muy similar pero comparando las utilidades entre marcas (**modelos de elección múltiple**).

# Modelos de elección binaria

- Sean:
  - $u_c$ : utilidad total asociada a la compra de un producto.
  - $u_n$ : utilidad total asociada a la no compra de un producto.
- Asumiremos que la utilidad tiene tanto una componente **sistemática** ( $v$ ) como otra **aleatoria** ( $\varepsilon$ ).

# Modelos de elección binaria

- Supondremos que una necesidad surge cuando la utilidad de comprar es mayor que la utilidad de no comprar.

$$u_c \geq u_n$$

$$v_c + \varepsilon_c \geq v_n + \varepsilon_n$$

- Las variaciones a los modelos surgen de postular distintas especificaciones para los valores de  $v$  y  $\varepsilon$ .

# Especificación componente sistemática

- Valor no compra ( $v_n$ ):
  - En general no nula. Para su cálculo se consideran:
    - Costo de oportunidad de los recursos destinados a la compra (monetarios, tiempo).
    - Necesidades insatisfechas (me quedé con hambre/sed, etc).
- Valor de compra ( $v_c$ ):
  - En general requeriremos alguna información adicional para las utilidades de elementos particulares dentro de la categoría

$$v_c = E \left[ \max_{m \in C} \{ v_m \} \right] \quad C : \text{Conjunto marcas}$$



# Especificación componente aleatoria

- **Probit:** Se asume que la diferencia entre los errores de compra y no compra están normalmente distribuidos con media 0.

$$\varepsilon_c - \varepsilon_n \sim N(0, \sigma^2)$$

- **Logit:** Se asume que ambas componentes aleatorias son iid doblemente exponenciales

$$P(\varepsilon_i \leq x) = e^{-e^{-bx}} \quad i \in \{c, n\}$$

# Especificación componente aleatoria

- **Probit:** Probabilidad surgimiento necesidad:

$$P_{sn}^P = \int_{-\infty}^{v_c - v_n} \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\left\{\frac{(x/\sigma)^2}{2}\right\}} dx$$

- **Logit:** Probabilidad surgimiento necesidad:

$$P_{sn}^L = \frac{1}{1 + e^{-b(v_c - v_n)}}$$

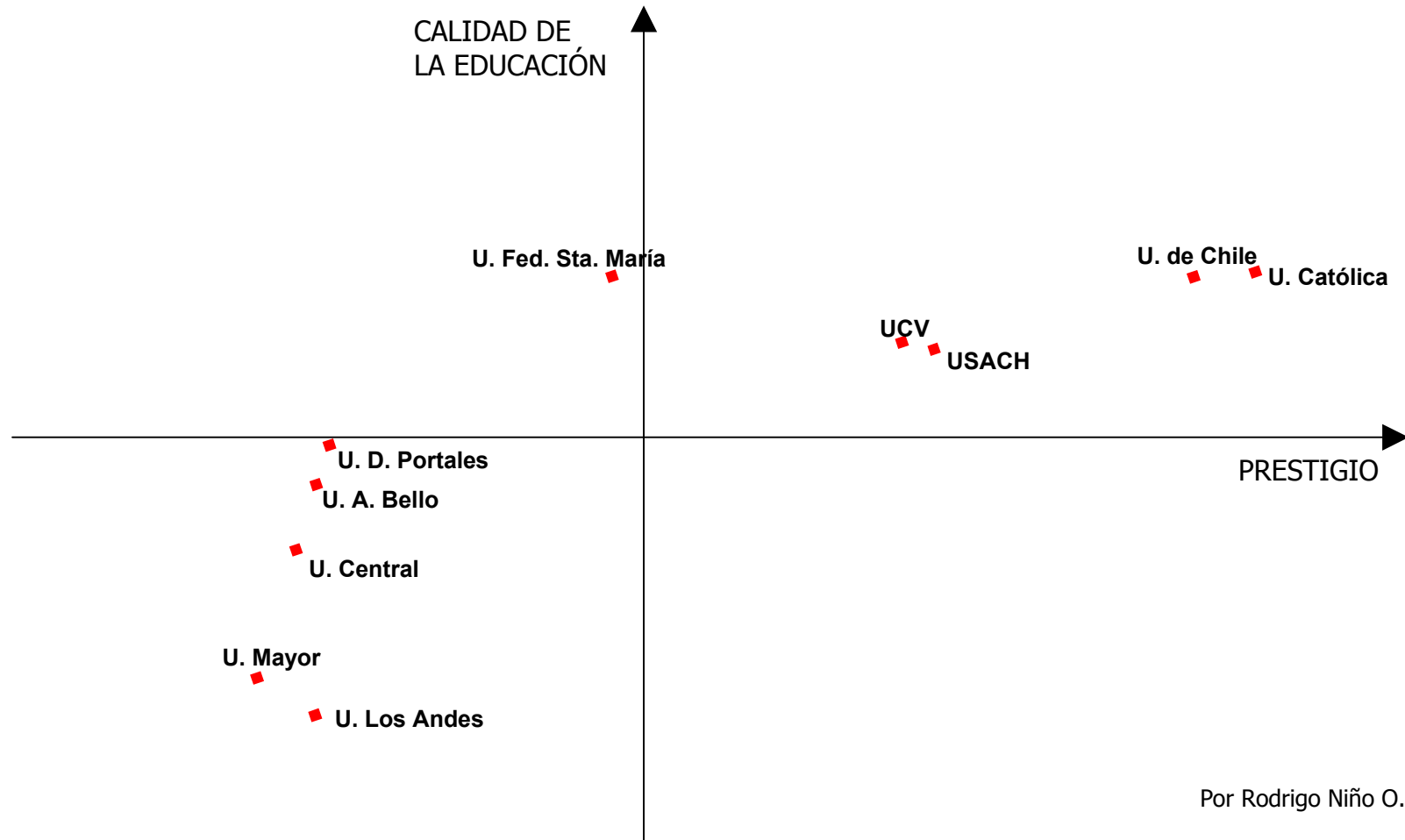
# Búsqueda de Información

- Si el sentimiento no es muy intenso, la necesidad no se satisface inmediatamente:
  - **Alta atención:** Detenerse a mirar en las tiendas, poner atención a los comentarios, etc.
  - **Búsqueda activa:** Entrar a preguntar a las tiendas, búsqueda en catálogos, etc.
- Como resultado de la búsqueda se genera un **conjunto de consideración:** aquellas marcas que podrían satisfacer la necesidad. Estas entran al proceso de evaluación.
- Si el sentimiento es muy intenso, la necesidad se satisface inmediatamente.

# Formación de percepciones

- Determinación **subjetiva** de las características **relevantes** que describen el producto:
  - Determinación de las variables perceptuales relevantes en la evaluación.
    - Un auto queda caracterizado por su *estilo*, su *economía* y su *confiabilidad*.
  - Determinación del valor de cada variable perceptual para marca en el conjunto de consideración.
    - El corsa se saca un 5.5 en *estilo*, un 6.8 en *economía* y un 6.0 en *confiabilidad*.
- Como resultado tenemos una **imagen de marca**.
- Podemos visualizar la imagen de cada marca en un **mapa perceptual**.

# Mapa Perceptual



Por Rodrigo Niño O.

# Decisión de Compra

- En la etapa de evaluación se realiza una evaluación de cada uno de las marcas de acuerdo a una serie de factores esperados:
  - Ingresos esperados del grupo familiar.
  - Costo esperado de cada marca.
- El momento de compra pueden aparecer una serie de factores que modifican el comportamiento:
  - El producto no estaba disponible.
  - Había una promoción para otra marca.
  - Influencia del vendedor.
- De esta manera, la **intención de compra** no es un predictor perfecto de las compras reales.



UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE  
INGENIERÍA INDUSTRIAL

# Acerca de las preferencias

# Preferencias y funciones de utilidad

- Para poder entender las participaciones de mercados de las marcas, tenemos que entender las **decisiones de compra** de los consumidores y sus **preferencias**.
- La primera aproximación a este problema queda constituido por la derivación de las **funciones de utilidad** de los consumidores.



# Funciones de utilidad

- En general asumiremos que los consumidores toman decisiones en base a algún tipo de ponderación de atributos:
  - **Modelos compensatorios:** La debilidad en un atributo puede ser compensando por la fortaleza en otro.
  - **Modelos no compensatorios:** La debilidad en un atributo NO puede ser compensando por la fortaleza en otro.

# Modelos no compensatorios

- Consideremos:
  - Percepción sobre marca  $j$  respecto a un factor o atributo  $r$  ( $y_{jr}$ ).
  - Umbral sobre el cual la percepción del atributo  $r$  se considera satisfactoria ( $u_r$ ).
  - Indicador de la satisfacción de la marca  $j$  respecto al atributo  $r$  ( $d_{jr}$ ).
- Luego:

$$\begin{array}{l}
 v_j = \prod_r d_{jr} \quad \text{conjuntivo} \\
 v_j = \min \left\{ \sum_r d_{jr}, 1 \right\} \quad \text{disjuntivo}
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} v_j = \prod_r d_{jr} \\ v_j = \min \left\{ \sum_r d_{jr}, 1 \right\} \end{array}} \right\} d_{jr} = \begin{cases} 1 & y_{jr} \geq u_r \\ 0 & \sim \end{cases}$$

# Modelos compensatorios (1)

- Consideremos:
  - Importancia de atributo o factor  $r$  ( $\alpha_r$ ).
  - Percepción respecto a nivel de atributo  $r$  ( $x_r$ ).

$$v_j = \sum_r \alpha_r x_{jr}$$

$$v_j = \alpha_r \sum_r (x_{jr} - x_r^*)^2$$

- Consideremos además
  - Influencia de los grupos social  $s$  ( $snb_s$ )
  - Motivación por cumplir con el grupo  $s$  ( $mc_s$ )

$$v_j = \sum_r \alpha_r x_{jr} + \sum_s snb_s mc_s$$

# Modelos compensatorios (2)

- El enfoque más ampliamente usado es el de **funciones de valor parcial**. Consideremos:
  - Una variable que vale 1 si el atributo  $r$  está en el nivel  $k$  en la marca  $j$  ( $x_{jrk}$ ).
  - La importancia relativa del nivel  $k$  del atributo  $r$  ( $w_{rk}$ ).
- Entonces:

$$v_j = \sum_r w_{rk} x_{jrk}$$

- La calibración de los parámetros  $w_{rk}$  se hace a través de un conjunto de técnicas conocidas como **análisis conjunto**.

# Modelos de compra

- Básicamente existen dos enfoques basados en las preferencias de los consumidores:
  - **Utilidad determinística:** La probabilidad de compra depende solo de las valoraciones que hacen los consumidores respecto a las marcas en el mercado.
  - **Utilidad aleatoria:** La probabilidad de compra depende tanto de las valoraciones de los consumidores como de factores aleatorios que pueden ocurrir al momento de la compra.

# Utilidad determinística

- Consideremos:
  - Conjunto de consideración para el cliente  $i$  ( $C_i$ ).
  - La utilidad percibida (a priori) por el individuo  $i$  respecto a la marca  $j$  ( $v_{ij}$ ).
  - La probabilidad de que el individuo  $i$  elija la marca  $j$  ( $P_{ij}$ ).
- Entonces:

$$P_{ij} = \frac{v_{ij}}{\sum_{k \in C_i} v_{ik}} \quad \text{Axioma de Luces}$$

# Utilidad Aleatoria

- Consideremos ahora:
  - La utilidad percibida (al momento de la compra) por el individuo  $i$  respecto a la marca  $j$  ( $u_{ij}=v_{ij}+\varepsilon_{ij}$ ).

- Entonces:

$$P_{ij} = P(v_{ij} + \varepsilon_{ij} > v_{ik} + \varepsilon_{ik}) \quad \forall k \neq j \in C_i$$

- Dependiendo de la especificación de los errores generamos dos modelos: **Logit** y **Probit**.
- Notar que es el mismo enfoque visto en modelos de decisión binaria (surgimiento) de la necesidad, pero ahora con más alternativas.

# Probit y Logit

- **Probit multinomial:**

- Se asume que la diferencia de los errores está normalmente distribuida.
- Los supuestos parecen razonables, pero es difícil de manejar analíticamente.

$$\sum_j \sum_{k \neq j} (\varepsilon_{ij} - \varepsilon_{ik}) \sim N(0, \sigma^2)$$

- **Logit multinomial (MNL):**

- Se asume que el error de cada marca es doblemente exponencial

$$\{\varepsilon_{ij}\} \text{ iid } \forall ij : P(\varepsilon_{ij} \leq x) = \exp(-e^{-\beta x}) \Rightarrow P_{ij} = \frac{\exp(\beta v_{ij})}{\sum_j \exp(\beta v_{ij})}$$



# Problema de IIA.

- Modelos tipo Logit presentan problema de independencia de alternativas irrelevantes (IIA): al agregar una nueva marca, le quitará participación de mercado parejamente a todas las marcas en de vez de hacerlo proporcionalmente a las similitudes de las marcas.
- Ejemplo:
  - Suponga un mercado con dos marcas de jabones: una sólido y otra liquido cada una con un 50% de participación. Supongamos que entra una nueva marca de jabón líquido.
    - ¿Cómo serán las participaciones predichas por un modelo LOGIT?
    - ¿Cómo son las participaciones que uno esperaría que ocurrieran?

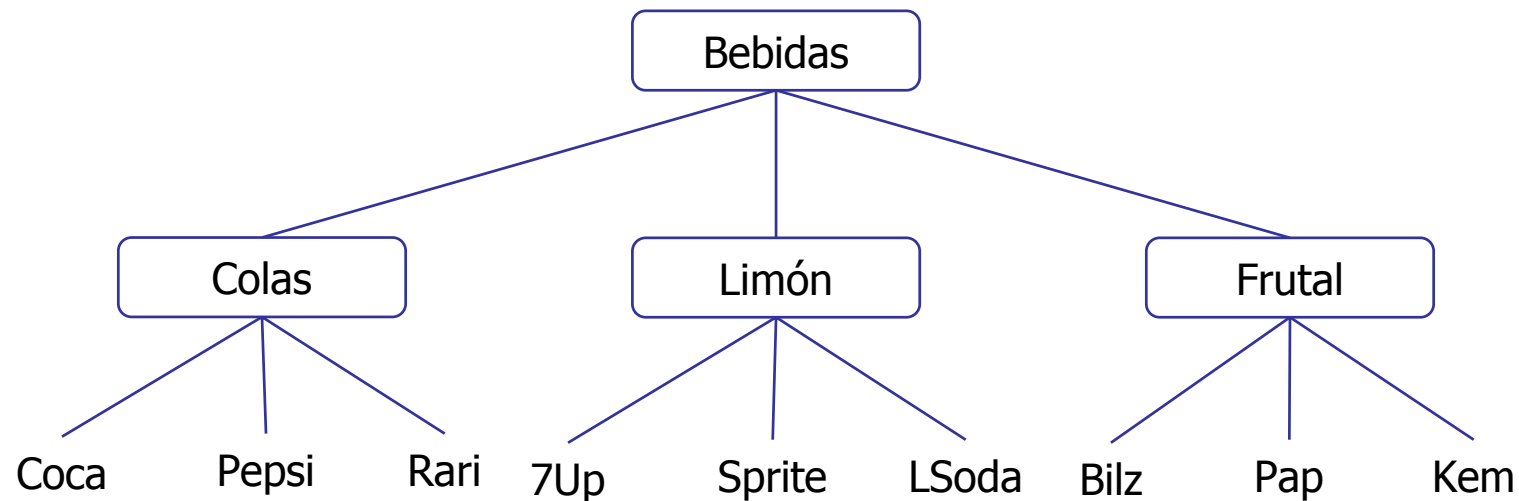
# Logit jerárquico o anidado

- Idea general:
  - Las decisiones se determinan en varias etapas sucesivas.
  - Cada marca pertenece a una forma o tipo.
- Consideremos:
  - Probabilidad de elegir producto tipo  $i$  ( $P_i$ )
  - Probabilidad de elegir marca  $j$  dado que se eligió producto tipo  $i$  ( $P_{j|i}$ ).
  - Probabilidad de elegir producto tipo  $i$  y marca  $j$  ( $P_{ij}$ ).
- Asumiremos que:

$$P_{ij} = P_{j|i} \cdot P_i$$

$$u_{ij} = u_{j|i} + u_i$$

# Esquemáticamente



$$P_{ColaCoca} = P_{Coca|Cola} \cdot P_{Cola}$$

$$u_{ColaCoca} = u_{Coca|Cola} + u_{Cola}$$

# Logit jerárquico: resultados

- Evidentemente podemos encontrar  $P_{i|j}$  usando MNL tradicional:

$$P_{j|i} = \frac{\exp(u_{j|i})}{\sum_k u_{k|i}}$$

- Para calcular  $P_i$  tenemos que analizar los valores de las utilidades máximas por tipo. Se puede demostrar que  $E[\max_j u_j] = \ln \{ \sum_j \exp(u_j) \}$  (Ben-Akiva and Lerman, 1985, p105):

$$P_i = P \left( \max_j u_{ij} > \max_j u_{\tilde{i}j} \right) \quad \forall \tilde{i}$$

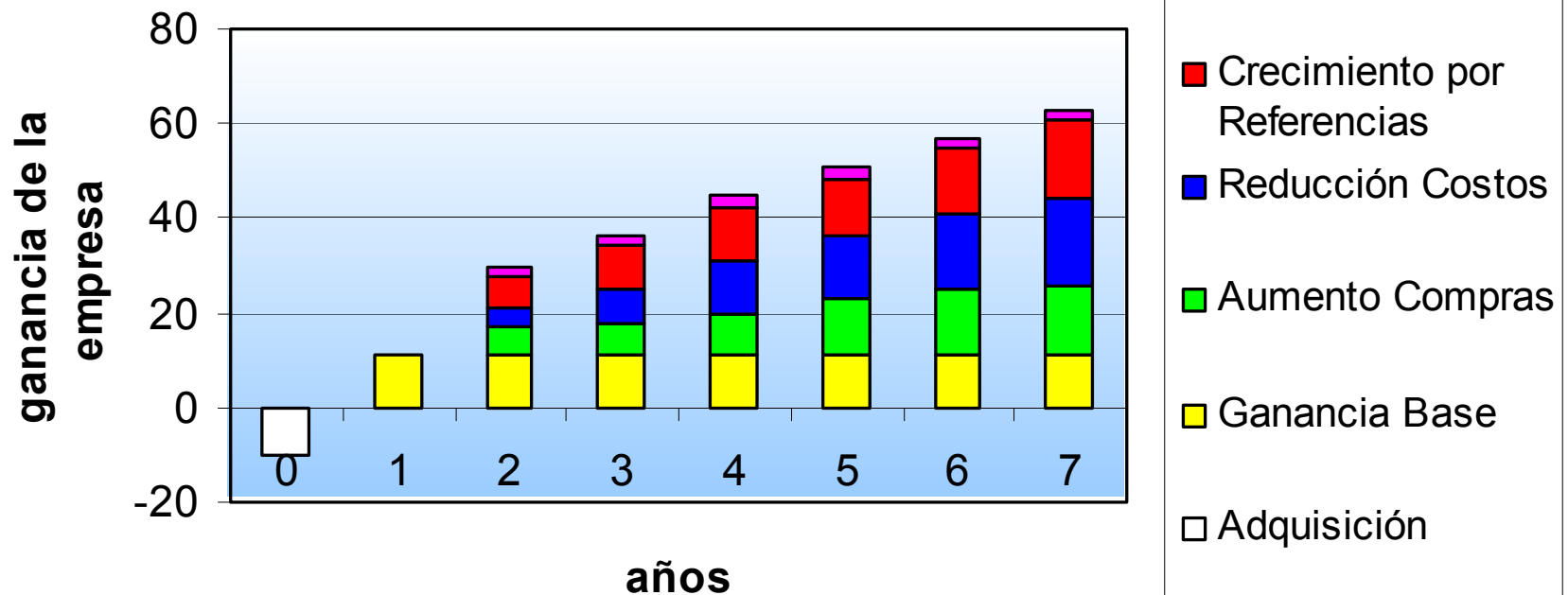
$$P_i = \frac{e^{\mu \left[ u_i + \ln \left( \sum_j \exp(u_{j|i}) \right) \right]}}{\sum_{\tilde{i}} e^{\mu \left[ u_{\tilde{i}} + \ln \left( \sum_j \exp(u_{j|\tilde{i}}) \right) \right]}}$$

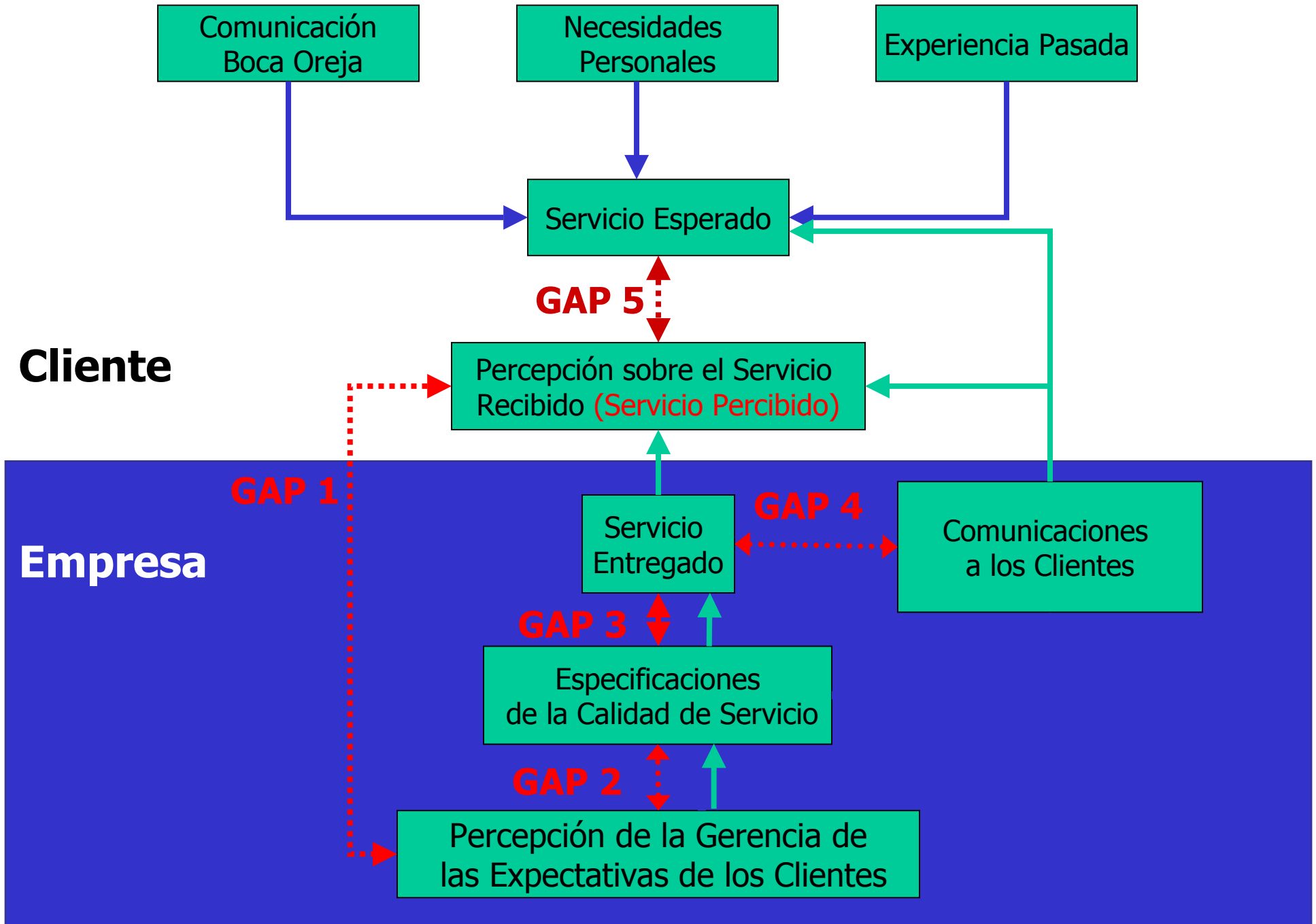
# Post Compra

- El proceso no termina con la compra: la **satisfacción** del cliente juega un rol fundamental.
- Muy relevante para compras **repetitivas**.
- Enfoque GAPS: diferencia entre las **expectativas** y el **desempeño** percibido.
- Importancia de la satisfacción:
  - Decisión próxima compra.
  - Efecto **boca-oreja**.
  - El valor de la **lealtad**.

# Importancia de la lealtad

¿Por qué los clientes generan más ganancias con el tiempo?





# Life Time Value

- Una de los conceptos claves para la administración de la relación cliente es de **Life Time Value**: Valor esperado de las utilidades que generará un cliente a lo largo de toda su relación con la compañía.
- Aplicación:
  - Segmentación por valor.
  - Pronostico impacto medidas. Ej: Up Selling vs. Retention.
  - Evaluación desempeño.



# Cálculo Life Time Value

- Encuestas entregan malos resultados: se busca medir hechos reales más que intenciones de uso.
- El cálculo es complejo porque requiere la estimación del comportamiento futuro:
  - Probabilidad de retención / fuga.
  - Frecuencia de compra.
  - Gastos y porcentajes de asignación a cada marca.
- Existen varios enfoques para el cálculo:
  - **Explícito:** Suponer/Estimar patrones de comportamiento agregado a lo largo del tiempo.
  - **Implícito:** Derivar a partir de parámetros de comportamiento individual.



UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE  
INGENIERÍA INDUSTRIAL

# Comportamiento de compra: Visión estocástica

# Modelos estocásticos de compra

- Remarcan la componente **aleatoria** en la decisión de compra.
- Adecuados para procesos de **bajo involucramiento**.
  - Ej: Todos tenemos alguna bebida favorita, pero no siempre compramos nuestra bebida favorita (búsqueda de variedad).
- Su objetivo principal es describir el comportamiento **agregado** del fenómeno.

# Ej: Incidencia de compra(1)

- Objetivo: describir la dinámica con que los consumidores llegan a comprar (y tratar de predecir el comportamiento futuro).
- Supuestos:
  - Cada cliente va a comprar según un proceso de *Poisson*( $\lambda$ ).
  - El parámetro  $\lambda$  que caracteriza cada consumidor se distribuye en la población según una *Gamma*( $\alpha, r$ ).
  - El proceso es estacionario.

# Ej: Incidencia de compra(2)

- Sea  $X_T$  el numero de compras realizadas por un cliente (cualquiera) en el periodo  $(0, T]$ .  
Entonces:

$$P \{ X_T = x | r, \alpha \} = \binom{x+r-1}{x} \left( \frac{\alpha/T}{1+\alpha/T} \right)^r \left( \frac{1}{1+\alpha/T} \right)^x$$

$$E \{ X_T | r, \alpha \} = \frac{r}{\alpha/T}$$

$$V \{ X_T | r, \alpha \} = \frac{r}{\alpha/T} + \frac{r}{(\alpha/T)^2}$$

# Ej: Incidencia de compra(3)

- Sean  $m$  y  $s^2$  la media y la varianza muestral de la variable  $X_T$ . Luego, para calibrar el modelo, basta imponer que:

$$\hat{r} = \frac{m^2}{m - s^2} \qquad \hat{\alpha} = \frac{mT}{m - s^2}$$

- Con esto, podemos derivar indicadores de comportamiento: penetración, lealtad, frecuencia de compra, etc.

# Ej: Incidencia de compra(4)

- Indicadores de comportamiento:

- Penetración:  $b = 1 - \left( \frac{\alpha/T}{1 + \alpha/T} \right)^r$

- Frecuencia de compra:  $w = \frac{m}{b}$

- Lealtad:  $L = 1 - 2 \left( \frac{\alpha/T}{1 + \alpha/T} \right)^r - \left( \frac{\alpha/2T}{1 + \alpha/2T} \right)^r$

- Pronostico de comportamiento:

- Numero de compras próximo periodo:

$$E\{X_2 | X_1 = x\} = \frac{r}{1 + \alpha/T} + \left( \frac{1}{1 + \alpha/T} \right) x$$



UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE  
INGENIERÍA INDUSTRIAL

# El comportamiento del consumidor

**IN58B**

Ingeniería de Marketing

**Nicolás Fritis**

**Emilio Polit**

**Mauricio Ramírez**

**William Young**