

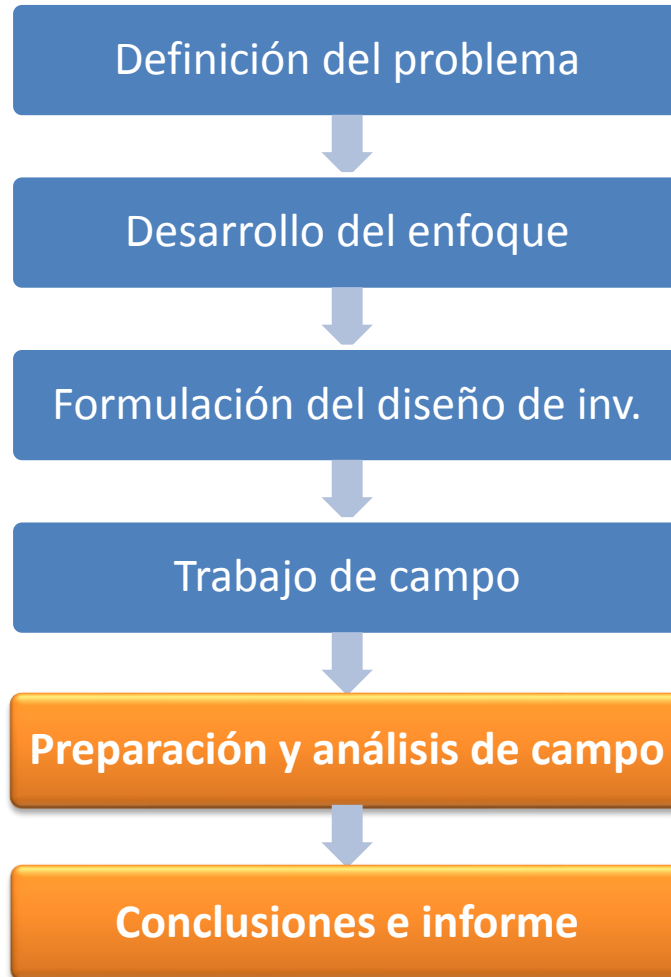
IN5625 - INVESTIGACIÓN DE MERCADOS

Decisiones de producto

André Carboni

Semestre primavera 2013

acarboni@ing.uchile.cl



A glowing yellow lightbulb is the central focus, set against a dark background. A group of stick figures, some in grey and some in yellow, are arranged in a circle around the base of the lightbulb, holding hands. The word "PRODUCTO" is written in bold, black, uppercase letters across the center of the image, overlapping the lightbulb and the figures.

PRODUCTO

- **Producto:** “Cualquier cosa que pueda ser ofrecida para el uso o consumo y que satisface una necesidad o deseo”.
- Las decisiones de producto suelen ser las decisiones más importantes y riesgosas:
 - Determinan en gran forma las otras decisiones (ej: no se puede cobrar precio alto por un producto poco exitoso).
 - Son muy costosas de implementar y modificar
- Existen muchas “aristas” del problema, pero nos concentraremos en contestar a la pregunta: ¿qué producto debemos ofrecer a los consumidores? i.e. **¿Qué atributos/variables afectan la decisión de compra?**

- Las principales alternativas para medir importancia de variables en la elección entre distintas marcas o productos son:



1. **Declaración directa** de la relevancia de cada atributo por parte del entrevistado

- En el cuestionario se pueden usar tanto notas (por ej. de 1 a 7) para cada variable como pedirle a la persona que distribuya 100 puntos entre todos los atributos y asimilar las respuestas a porcentajes de importancia (es más complejo → sujeto al grupo objetivo del estudio).

2. **Modelos de formación de preferencias**

- Tienen la desventaja que el consumidor no siempre compra su marca preferida, ya sea porque:
 - No la encuentra disponible
 - Sus preferencias cambian dependiendo de la ocasión de uso (por ej. compra para regalo de otra persona)
 - El modelo de preferencias no ha considerado otras variables que pueden afectar la decisión de compra u otras razones
- Pero tienen la ventaja de que la mayoría de estos modelos son de orden individual, es decir, permiten la estimación de niveles de importancia para cada encuestado por separado.

3. Modelos de intención de compra

- Cada marca o producto tiene una probabilidad de ser elegido, tal como sucede en la realidad → así se evita la desventaja de los modelos de formación de preferencias, pero generalmente no se puede estimar un modelo por cada respondiente, sino uno por grupo de individuos (modelos colectivos). La actitud o intención del comportamiento es a menudo un buen predictor de la acción futura, pero no es uno perfecto.
- La opción 1, en general, es la más rápida, simple y barata de utilizar, pero a su vez entrega resultados que son de baja calidad → Es difícil que las personas clasifiquen de manera rápida y precisa, en su mente, la importancia de las variables que la hacen preferir o comprar una marca, producto o servicio.
- Al usar un modelo de formación de preferencias o uno de intención de compra se evita que la persona manipule su respuesta al ser encuestada (como en la opción 1) y declare una importancia para las variables distinta a la real.



- Dentro de este tipo de modelos la familia más importante, conocida y utilizada es la del análisis conjunto (Conjoint Analysis).

La Naturaleza del Análisis Conjunto:

- Se trata de un modelo de descomposición en el cual, a partir de las evaluaciones globales de una persona respecto de diferentes productos hipotéticos, se infiere la importancia de las características individuales de esos productos.

A close-up photograph of a hand holding a single yellow candy. The hand is positioned at the top left, with the thumb and index finger gripping the candy. Below the hand, a large pile of various colorful candies (including pink, purple, yellow, red, and brown) is scattered on a white surface. The background is a soft, out-of-focus light blue and white. A semi-transparent dark grey horizontal band is overlaid across the middle of the image, containing the text.

ANÁLISIS CONJUNTO

- Es un conjunto de métodos diseñados para la medición de **preferencias del consumidor** para productos con múltiples atributos.
- Se entrevista una muestra de consumidores los que deben expresar sus preferencias sobre una serie de potenciales productos definidos por perfiles (atributos en distintos niveles). Sobre estos datos se pueden aplicar distintas técnicas de calibración.
- Al calibrar se obtienen:
 - **Importancia relativa de cada atributo.**
 - Perdidas/ganancias por cambio de nivel.
 - Forma cerradas para las funciones de utilidad de los individuos.

¿Por qué hacer análisis conjunto?

- Supongamos que queremos diseñar un nuevo jarabe para la tos y pedimos a cada encuestado que considere cada variable individualmente.
- Asumamos que encontramos que el verde y cereza son el color y sabor más preferidos. Pero un jarabe verde con sabor a cereza NO es necesariamente la combinación preferida de color y sabor para un jarabe para la tos.



Beneficios del análisis conjunto:

- Permite comprender mejor el mercado y el valor real de los productos comparado con otros.
- Permite realizar simulaciones de marketing: “¿Qué pasa si entra una nueva marca con ciertos niveles de atributos?”
- El mercado se puede segmentar con las utilidades del AC
- Permite medir el valor de marca en relación con los competidores
- Además de ayudar en el diseño de productos, es utilizado para pricing y medir la sensibilidad del mercado a los precios.

1. CVA – Conjoint Value Analysis

– 1.1 - Perfil completo:

- Los entrevistados son expuestos a productos completos que incluyen todos los atributos, entregando un puntaje de preferencia.
- Los perfiles se definen a priori.
- Se requiere evaluar varios perfiles.
- Escala ordinal → Calibración mediante regresiones

¿Cuán dispuesto estaría usted a comprar un notebook con las siguientes características?

Marca: Samsung
Pantalla: 14''
Procesador: Intel core i7 4 nucleos 2,6mhz
RAM: 6 GB
Disco duro: 1 TB
Precio: \$600.000

Definitivamente no compraría Indiferente Definitivamente compraría

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

– 1.2 - Comparación de a pares:

- El entrevistado elige el perfil que prefiere entre todos los pares posibles.
- Escala ordinal → Calibración mediante regresiones

¿Cuál de los siguientes notebook usted preferiría comprar?

Notebook A: Marca: Samsung Pantalla: 14'' Procesador: Intel core i7 4 nucleos 2,6mhz RAM: 6 GB Disco duro: 1 TB Precio: \$600.000	Notebook B: Marca: Sony Pantalla: 15'' Procesador: Intel core i7 4 nucleos 2,6mhz RAM: 4 GB Disco duro: 1,2 TB Precio: \$500.000
---	--

Definitivamente prefiero A Indiferente Definitivamente prefiero B

1 2 3 4 5 6 7 8 9

2. CBC - Choice Based Conjoint

- Se trabaja con escalas ordinales.
- Al entrevistado se le pide que elija cual es el perfil que prefiere forzando que se quede sólo con un perfil por comparación.
- Puede incluir opción “Ninguno”.
- Las calibraciones de las preferencias se hacen usando LINMAP → Se resuelve un PPL para estimar los parámetros.

¿Cuál de los siguientes notebook usted preferiría comprar?

Notebook A:

Marca: Samsung
Pantalla: 14”
Procesador: Intel core i7 4
nucleos 2,6mhz
RAM: 6 GB
Disco duro: 1 TB
Precio: \$600.000

1

Notebook B:

Marca: Sony
Pantalla: 15”
Procesador: Intel core i7 4
nucleos 2,6mhz
RAM: 4 GB
Disco duro: 1,2 TB
Precio: \$500.000

2

Notebook B:

Marca: Samsung
Pantalla: 15”
Procesador: Intel core i3 2
nucleos 2,0mhz
RAM: 4 GB
Disco duro: 1,2 TB
Precio: \$400.000

3

3. **ACA – Adaptive conjoint analysis**

- Se muestran perfiles de no más de 5 atributos (Casi siempre, son 2 ó 3). En cada perfil se puede incorporar atributos distintos
- Es útil cuando el estudio contempla demasiados atributos (+ de 7, se pueden incluir hasta 30 atributos en el pool).
- Se van mostrando perfiles con los atributos “relevantes” para el encuestado, según sus respuestas anteriores
- Es fácilmente realizable en un software, aunque no hay muchos

[<Ejemplo Sawtooth Software, click aquí>](#)

Tipos de análisis conjunto

If two computers were the same in all other ways, how important would this difference be to you?

Not at All
Important

Somewhat
Important

Very
Important

Extremely
Important



If everything else about these two computers were the same, which would you prefer?



2.66 GHz (Dual Core Processor)

250 GB Hard Drive

lenovo™

3.50 GHz (Quad Core Processor)

160 GB Hard Drive



Strongly
Prefer
Left



Somewhat
Prefer
Left

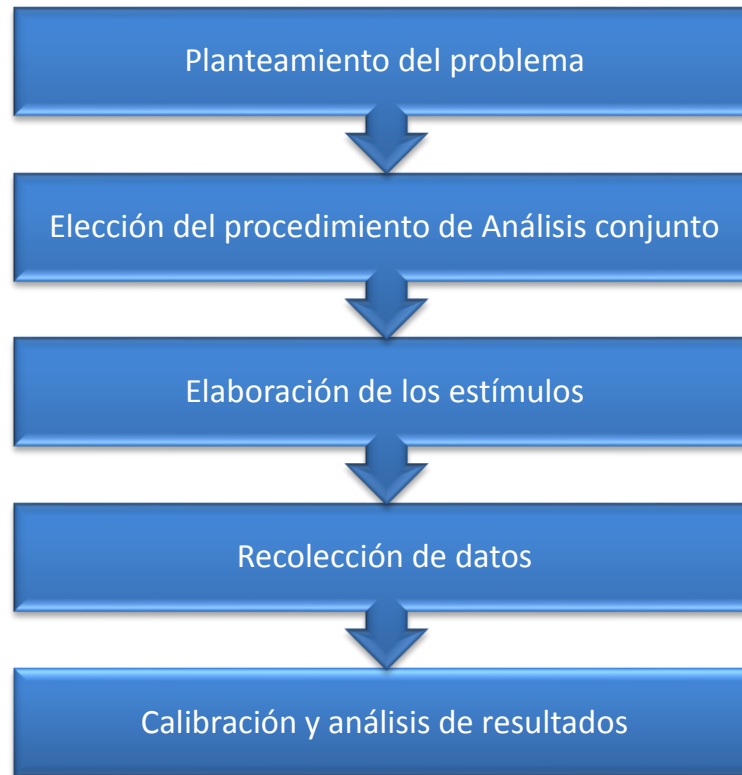


Somewhat
Prefer
Right



Strongly
Prefer
Right

Procedimiento del análisis conjunto



Elección de atributos:

- Los atributos seleccionados deben ser **sobresalientes** en la influencia de las preferencias y la elección del consumidor.
 - Ej: {precio, kilometraje por litro, espacio interior} es un mejor conjunto que {color, aro ruedas, numero de parlantes}.
- Los atributos deben ser **justificables** en términos objetivos para poder tomar decisiones con los resultados.
 - Ej: Atributos como “deportivo” o “conveniente” no debieran ser incluidos en un estudio de análisis conjunto.
- Uso de juicio experto e investigación cualitativa para la determinación del conjunto de atributos.
- Un estudio de análisis conjunto típico comprende seis o siete atributos.



Elección de niveles:

- El número de niveles por atributo determina el número de perfiles generados y el número de parámetros que deben ser calculados. Luego, se recomienda limitar el número de niveles.
- El número de niveles debe ser el mínimo que permita reflejar las funciones de utilidad parcial en términos de funciones lineales por tramos.
- Ejemplo de atributos y niveles: Chocolate



- Si los niveles son discretos, se debiera incluir un nivel por tipo de característica relevante (Ej: Pelota de Cuero natural, cuero sintético, goma).
- Cuando se presume que las funciones de utilidad parcial para el atributo son lineales puede bastar con dos niveles.
- Cuando se presume que las funciones de utilidad parcial para el atributo NO son lineales puede requerir más de dos niveles



- Los niveles seleccionados afectan las evaluaciones.
 - Ejemplo: Precios de auto
 - 3.50 MM\$, 3.75MM\$, 4.00 MM\$. → Precio será poco importante.
 - 2.00 MM\$, 3.50MM\$, 5.00 MM\$. → Precio será más importante.
- Si solo se incluyen los rangos de mercado se pierde la oportunidad de capturar nuevas oportunidades de producto, pero si se incluyen valores fuera de rango se pierde credibilidad.
 - Ejemplo: Investigación tamaño bebidas individuales
 - 350 cc, 500 cc → Se podría probar con otro tamaño.
 - 50 cc, 300 cc, 1000 cc → Aparecerán perfiles poco creíbles.
- En general se recomienda rangos mayores que los prevalecientes en el mercado, pero no tan amplios como para perder credibilidad.



- La pregunta es ¿Cómo calculamos las utilidades que generan las alternativas?
 - CVA
 - CBC
 - ACA

- Modelo básico (CVA):

$$U(X) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{k_i} \alpha_{ij} x_{ij}$$

- $U(X)$ = Utilidad general de una alternativa (puntaje)
- α_{ij} = Utilidad parcial asociada con el atributo i nivel j
- x_{ij} = binaria, vale 1 si está presente el atributo i nivel j , 0 sino
- k_i = Número de niveles del atributo i
- m = Número de atributos



- El rango de un atributo se define en términos del rango de las utilidades parciales, en todos los niveles:

$$RANGO_i = \max_j(\alpha_{ij}) - \min_j(\alpha_{ij})$$

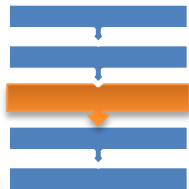
- La importancia relativa del atributo es una normalización del rango:

$$IMPORTANCIA_i = \frac{RANGO_i}{\sum_{i=1}^m RANGO_i}$$

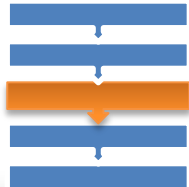
Notar que $\sum_{i=1}^m IMPORTANCIA_i = 1$



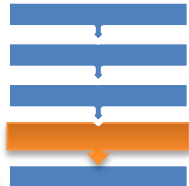
- Elaborar los estímulos se refiere al formato y ambiente general en el cual los productos o servicios son presentado a los entrevistados
- La construcción de los estímulos (encuesta) dependerá del tipo de análisis conjunto a realizar.
 - El enfoque por pares es más sencillo para los encuestados, pero requiere más evaluaciones. Además, es poco realista comparar de a 2 atributos.
- Se debe tratar de replicar lo más fielmente posible el proceso de elección en las preguntas.
- Se pueden usar medios gráficos de apoyo.



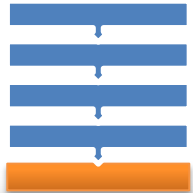
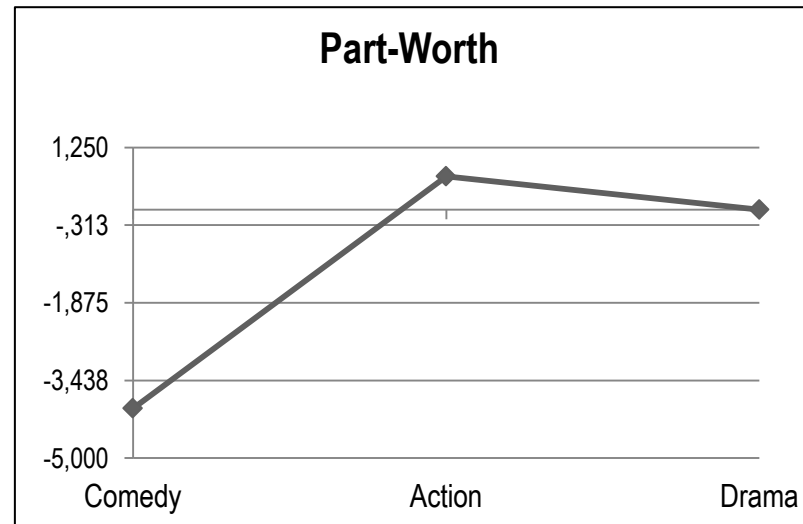
- ¡Si se eligen muchos atributos y cada atributo tiene varios niveles, la combinación total de preguntas posibles es muy grande!
 - Esto hace que sea poco práctico aplicar la encuesta... se debe solucionar.
 - En general, se puede reducir la cantidad de preguntas, mediante algunas técnicas → El **diseño factorial fraccional** es una metodología que presenta una fracción adecuada de todas las posibles combinaciones de niveles de los atributos.
 - El conjunto resultante, denominado **matriz ortogonal**, está diseñado para recoger los efectos principales de cada nivel de atributos.
- Una vez elegida la muestra, el investigador administra el conjunto de perfiles o tarjetas a cada encuestado.



- La experiencia muestra que se obtienen mejores resultados cuando la persona es encuestada enfrentando la situación de compra real
 - Ejemplo: si estuviéramos estudiando los aceites de cocina, cuando la persona va al supermercado a realizar su compra y se encuentra en la góndola donde está ubicado este tipo de aceite.
- El número máximo de tarjetas (perfiles) que se le puede pasar a una persona para que las evalúe **no debiera sobrepasar las ~16**.
 - Incluso esta cantidad es excesiva en pos de obtener una buena calidad en los resultados de las evaluaciones.
- Una persona común en general no es capaz de comparar más de 7 a 8 objetos diferentes a la vez → Para conseguir respuesta en varios perfiles se usa la siguiente técnica: Pedir al encuestado que separe las tarjetas en 3 grupos (por ejemplo)
 - Grupo 1: Perfiles que consideraría comprar
 - Grupo 2: Perfiles que no consideraría comprar
 - Grupo 3: Perfiles que no sabe si consideraría
 - Esto facilita la tarea de evaluación



- Para interpretar los resultados, es útil graficar las funciones de las utilidades parciales (Part-worth)



Please provide your preferences for the following movie theater alternatives.

Each theater is described using the following attributes and levels.

- Genre is the type of movie shown at the theater (comedy, action, or drama).
- Seating type is the steepness of the auditorium (stadium is a steep auditorium, standard is a flat auditorium).
- Price is the amount paid per ticket.
- Travel time is the distance you must travel from home.

Ejemplo

Please *rate* the following options *by circling a number* on the nine-point preference scale. Use 1 to represent strong dislike and 9 to represent strong preference.

	Genre	Seating	Price	Time (minute)	Rating
1)	Comedy	Standard	\$9.00	45	1 2 3 4 5 6 7 8 9
2)	Comedy	Standard	\$11.00	25	1 2 3 4 5 6 7 8 9
3)	Action	Stadium	\$9.00	35	1 2 3 4 5 6 7 8 9
4)	Drama	Stadium	\$11.00	25	1 2 3 4 5 6 7 8 9
5)	Drama	Stadium	\$10.00	35	1 2 3 4 5 6 7 8 9
6)	Action	Standard	\$9.00	25	1 2 3 4 5 6 7 8 9
7)	Action	Standard	\$10.00	45	1 2 3 4 5 6 7 8 9
8)	Comedy	Standard	\$10.00	35	1 2 3 4 5 6 7 8 9
9)	Drama	Stadium	\$9.00	45	1 2 3 4 5 6 7 8 9
10)	Comedy	Stadium	\$10.00	45	1 2 3 4 5 6 7 8 9
11)	Action	Stadium	\$11.00	45	1 2 3 4 5 6 7 8 9
12)	Comedy	Stadium	\$9.00	25	1 2 3 4 5 6 7 8 9
13)	Drama	Standard	\$11.00	45	1 2 3 4 5 6 7 8 9
14)	Drama	Standard	\$10.00	25	1 2 3 4 5 6 7 8 9
15)	Comedy	Stadium	\$11.00	35	1 2 3 4 5 6 7 8 9
16)	Action	Stadium	\$10.00	25	1 2 3 4 5 6 7 8 9
17)	Drama	Standard	\$9.00	35	1 2 3 4 5 6 7 8 9
18)	Action	Standard	\$11.00	35	1 2 3 4 5 6 7 8 9

- Supongamos que un individuo responde...

Num	Genre	Seating	Price	Travel Time	Ratings
1	Comedy	Standard	\$9,00	45 mins	3
2	Comedy	Standard	\$11,00	25 mins	1
3	Action	Stadium	\$9,00	35 mins	9
4	Drama	Stadium	\$11,00	25 mins	8
5	Drama	Stadium	\$10,00	35 mins	7
6	Action	Standard	\$9,00	25 mins	8
7	Action	Standard	\$10,00	45 mins	7
8	Comedy	Standard	\$10,00	35 mins	2
9	Drama	Stadium	\$9,00	45 mins	7
10	Comedy	Stadium	\$10,00	45 mins	2
11	Action	Stadium	\$11,00	45 mins	6
12	Comedy	Stadium	\$9,00	25 mins	4
13	Drama	Standard	\$11,00	45 mins	3
14	Drama	Standard	\$10,00	25 mins	7
15	Comedy	Stadium	\$11,00	35 mins	2
16	Action	Stadium	\$10,00	25 mins	7
17	Drama	Standard	\$9,00	35 mins	6
18	Action	Standard	\$11,00	35 mins	5

- Construimos variables ‘dummy’
 - k niveles → k-1 variables dummy


Num	Genre	Seating	Price	Travel Time	Comedy	Action	Stadium	Med Price	High Price	35 min	45 min	Ratings
1	Comedy	Standard	\$9,00	45 mins	1	0	0	0	0	0	1	3
2	Comedy	Standard	\$11,00	25 mins	1	0	0	0	1	0	0	1
3	Action	Stadium	\$9,00	35 mins	0	1	1	0	0	1	0	9
4	Drama	Stadium	\$11,00	25 mins	0	0	1	0	1	0	0	8
5	Drama	Stadium	\$10,00	35 mins	0	0	1	1	0	1	0	7
6	Action	Standard	\$9,00	25 mins	0	1	0	0	0	0	0	8
7	Action	Standard	\$10,00	45 mins	0	1	0	1	0	0	1	7
8	Comedy	Standard	\$10,00	35 mins	1	0	0	1	0	1	0	2
9	Drama	Stadium	\$9,00	45 mins	0	0	1	0	0	0	1	7
10	Comedy	Stadium	\$10,00	45 mins	1	0	1	1	0	0	1	2
11	Action	Stadium	\$11,00	45 mins	0	1	1	0	1	0	1	6
12	Comedy	Stadium	\$9,00	25 mins	1	0	1	0	0	0	0	4
13	Drama	Standard	\$11,00	45 mins	0	0	0	0	1	0	1	3
14	Drama	Standard	\$10,00	25 mins	0	0	0	1	0	0	0	7
15	Comedy	Stadium	\$11,00	35 mins	1	0	1	0	1	1	0	2
16	Action	Stadium	\$10,00	25 mins	0	1	1	1	0	0	0	7
17	Drama	Standard	\$9,00	35 mins	0	0	0	0	0	1	0	6
18	Action	Standard	\$11,00	35 mins	0	1	0	0	1	1	0	5

- Regresión lineal con Excel:
 - Ratings: Variable dependiente
 - Matriz de dummies: Variables independientes

Regression Statistics	
Multiple R	0,957608
R Square	0,917012
Adjusted R Square	0,858921
Standard Error	0,942809
Observations	18

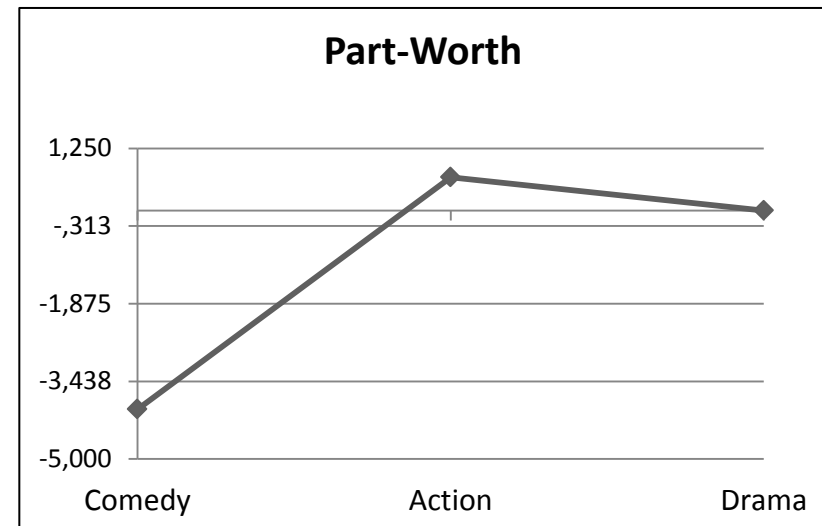
ANOVA					
	df	SS	MS	F	Significance
Regression	7	98,22222	14,03175	15,78571	0,000116
Residual	10	8,888889	0,888889		
Total	17	107,1111			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	7,33	0,63	11,67	0,00	5,93	8,73	5,93	8,73
Comedy	-4,00	0,54	-7,35	0,00	-5,21	-2,79	-5,21	-2,79
Action	0,67	0,54	1,22	0,25	-0,55	1,88	-0,55	1,88
Stadium	1,11	0,44	2,50	0,03	0,12	2,10	0,12	2,10
Med Price	-0,83	0,54	-1,53	0,16	-2,05	0,38	-2,05	0,38
High Price	-2,00	0,54	-3,67	0,00	-3,21	-0,79	-3,21	-0,79
35 min	-0,67	0,54	-1,22	0,25	-1,88	0,55	-1,88	0,55
45 min	-1,17	0,54	-2,14	0,06	-2,38	0,05	-2,38	0,05


 α_{ij} ← ojo: i=atributo, j=nivel

- Part-Worths
 - Por ejemplo, para el atributo “Género” ...

Comedy	-4,00
Action	0,67
Drama	0



- Con esto vemos si variar los niveles del atributo afecta notoriamente la utilidad del individuo.

- Importancia relativa:

Comedy	-4,00
Action	0,67
Stadium	1,11
Med Price	-0,83
High Price	-2,00
35 min	-0,67
45 min	-1,17



	Range	Importance
Genre	4,67	52%
Seating	1,11	12%
Price	2	22%
Travel Time	1,17	13%
	8,95	

$$Importancia_i = \frac{Rango_i}{\sum Rango_i}$$

$$Rango_i = \max_j \{\alpha_{ij}\} - \min_j \{\alpha_{ij}\}$$

- Con esto podemos decir: “Para esta persona, el género es el atributo más importante”.

Ejemplo

- Creamos 2 productos nuevos:

	Comedy	Action	Stadium	Med Price	High Price	35 min	45 min	Intercept	Utilidad
	-4,00	0,67	1,11	-0,83	-2,00	-0,67	-1,17	7,33	
Option A	0	1	0	1	0	0	1	1	6
Optiion B	1	0	1	0	1	1	0	1	1,777778

- Opción A es mejor que B (para este individuo).

Ejemplo

- Supongamos que 9 individuos han contestado:

Segment #	Intercept	Genre-Comedy	Genre-Action	eating - Stadium	Medium Price	High Price	35 Min	45 Min	Option A	Option B	Buy
1	6,28	1,00	-0,50	0,78	-0,33	1,45	-1,83	-4,17	1,28	7,67	B
2	6,94	-0,83	-2,17	0,44	1,67	0,83	-2,17	-3,83	2,61	5,22	B
3	7,56	0,17	0,67	-0,22	-1,67	-2,00	-1,67	-4,50	2,06	3,83	B
4	3,67	4,00	3,50	-3,33	0,00	-0,50	-0,50	1,00	8,17	3,33	A
5	7,94	0,00	0,17	-0,11	-1,33	2,10	-1,67	-3,67	3,11	8,27	B
6	8,11	0,67	1,17	-1,00	-1,33	-2,33	-1,33	-4,83	3,11	4,11	B
7	8,56	-0,50	-0,33	-4,33	0,33	-0,17	-1,00	0,40	8,96	2,56	A
8	8,50	-0,33	0,33	-0,67	-0,67	-1,83	-3,67	-5,33	2,83	2,00	A
9	7,33	-4,00	0,67	1,11	-0,83	-2,00	-0,67	-1,17	6,00	1,77	A

	Genre-Comedy	Genre-Action	Stadium	Medium Price	High Price	35 Min	45 Min	Market Share
Option A	0	1	0	1	0	0	1	44,4%
Option B	1	0	1	0	1	1	0	55,6%

- Valor monetario de una unidad de utilidad:
 - Ej: Segmento 9

	Valor monetario	Utilidad parcial
Precio bajo	\$ 9	0
Precio medio	\$ 10	-0,83
Precio alto	\$ 11	-2

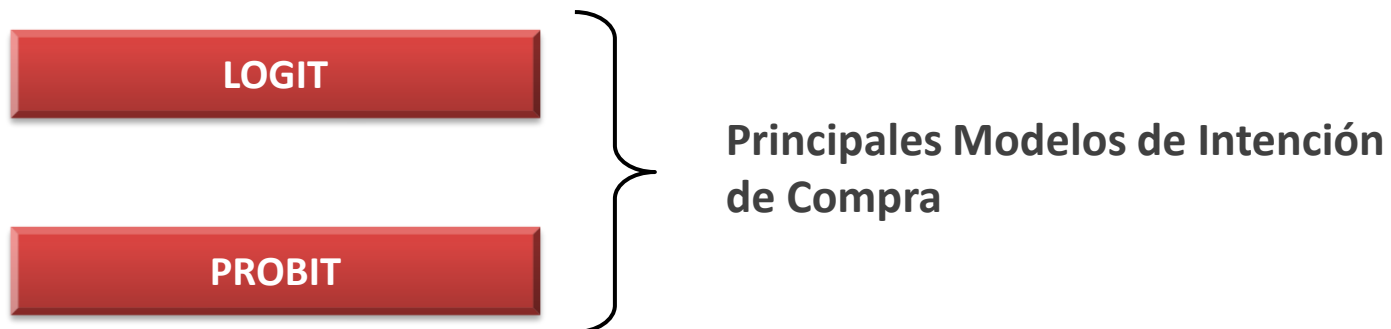
- Consideremos el rango precio bajo-precio alto => Utilidad = -2.
 - Se puede hacer con otro intervalo, o con el promedio en el cambio de las utilidades de pasar de precio bajo a precio medio y de precio medio a precio alto. No dan los mismos resultados pero está correcto el análisis.
- Cambio en el precio en dicho intervalo = $\$11 - \$9 = \$2$
- Por lo tanto, una unidad de utilidad es valorada en \$1.
- Con este dato podemos valorar en pesos cuanto vale un cambio de película cómica a drama (por ejemplo), observando el cambio en la utilidad del individuo.



- El consumidor no siempre compra su marca preferida
 - No la encuentra disponible
 - Preferencias cambian dependiendo de ocasión de uso
 - Modelo de preferencias no ha considerado otras variables que pueden afectar la decisión de compra

→ Modelo de **intención de compra** en vez de uno de formación de preferencias

- La actitud o intención del comportamiento es a menudo un buen predictor de la acción futura, pero no es uno perfecto.

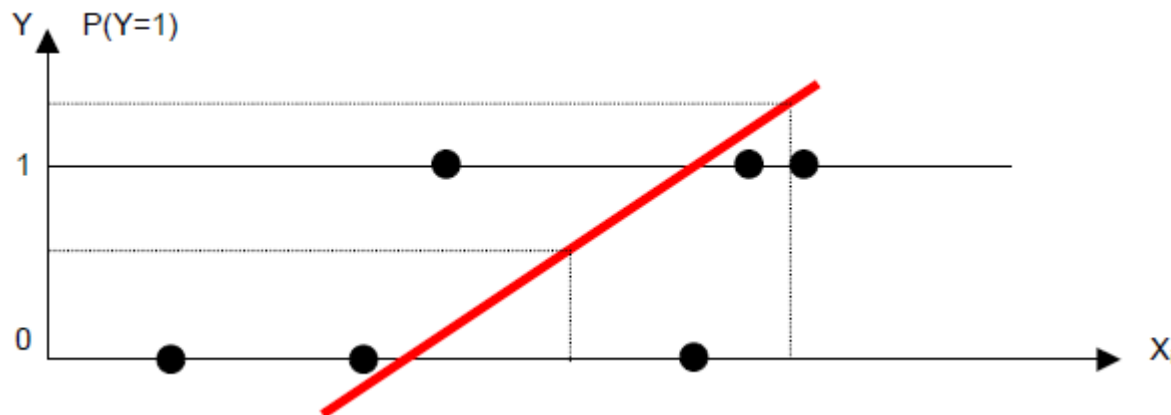


A close-up photograph of a hand with fingers reaching down to pick up a single yellow candy from a pile of various colorful candies. The candies are scattered on a white surface, and the background is a soft, out-of-focus light blue. The text 'LOGIT Y PROBIT' is overlaid in the center of the image.

LOGIT Y PROBIT

Vamos un paso atrás...

- Supongamos queremos hacer una regresión, donde la variable dependiente es cualitativa (categórica, binaria,...).
- En tales circunstancias, un modelo de regresión múltiple (ej: lineal) presentará una serie de inconvenientes serios.
 - El más evidente es que la variable dependiente puede ser $>$ o $<$ que 1.

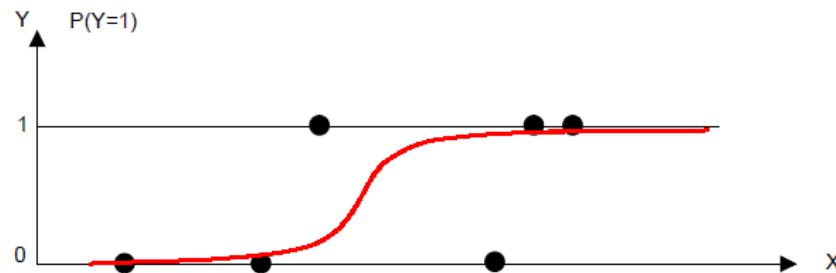


Vamos un paso atrás...

- De esta idea surgen los modelos de elección discreta.
- La idea consiste en usar un modelo de la forma:

$$P(Y = 1) = f(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k)$$

- ¿qué tipo de función f estamos buscando?



- Hay dos f que se utilizan con mayor frecuencia:
 - La función logística → Logit
 - La función de distribución de una normal estándar → Probit.

- Este modelo considera un enfoque de utilidad aleatoria, es decir, la probabilidad de elección de los consumidores depende de:
 - Sus valoraciones en los atributos disponibles
 - Los factores aleatorios que pueden surgir al momento de tomar la decisión
- La utilidad para el individuo i en las 2 alternativas j y k quedan dadas por la misma expresión:

$$U_{ik} = V_{ik} + \varepsilon_{ik}$$

Donde:

- V_{ik} : Componente determinística de la utilidad
- ε_{ik} : Componente aleatoria de la utilidad, posiblemente como resultado de variables no observables.

- La componente determinística de la utilidad es expresada como una función lineal de variables observables

$$V_{ik} = \sum_w b_w X_{wk}^i$$

Donde:

- b_w : Peso (a estimar) del atributo w para las 2 alternativas disponibles.
 - X_{wk}^i : Valor dado (observable) por el individuo i a la alternativa k en el w -ésimo atributo.
- De esta manera, dadas las alternativas k y j , el individuo i elegirá aquella que le genere la mayor utilidad:

$$P_{ik} = P(U_{ik} \geq U_{ij})$$

- Por último, se asume que las componentes aleatorias de la utilidad de cada individuo son independientes e idénticamente distribuidas como una doble exponencial:

$$P(\varepsilon_{ik} \leq w) = e^{-\exp(-w)}$$

- Así, la probabilidad de elección de la alternativa k para el individuo i queda dada por la expresión:

$$P_{ik} = \frac{\exp(v_{ik})}{1 + \exp(v_{ik})} = \frac{\exp(\sum_w b_w X_{wk}^i)}{1 + \exp(\sum_w b_w X_{wk}^i)}$$

- En el caso del Probit:

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

$$P_{ik} = \int_{-\infty}^{bX^i} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{s^2}{2}} ds$$

- Ambos modelos tienden a entregar resultados muy parecidos.
- Todavía no hay evidencia que sugiera en cuáles situaciones la mayor generalidad del probit multinomial es más valiosa que los problemas computacionales adicionales que resultan de su uso
- El modelo logit cumple con los mismos propósitos y es más simple de estimar.

- El MNL (multinomial logit) es la generalización del logit binomial, donde la variable dependiente puede tomar más de dos valores posibles.

$$P_{ik} = \frac{\exp(v_{ik})}{1 + \sum_{j \in C_i} \exp(v_{ij})} = \frac{\exp(\sum_w b_w X_{wk}^i)}{1 + \sum_{j \in C_i} \exp(\sum_w b_w X_{wj}^i)}$$

$$P_{i0} = \frac{1}{1 + \sum_{j \in C_i} \exp(v_{ij})} = \frac{1}{1 + \sum_{j \in C_i} \exp(\sum_w b_w X_{wj}^i)}$$

Donde:

- C_i = conjunto de alternativas de elección consideradas por el consumidor i , sin incluir la alternativa 0
- ¡Con esto la suma de las probabilidades es 1!

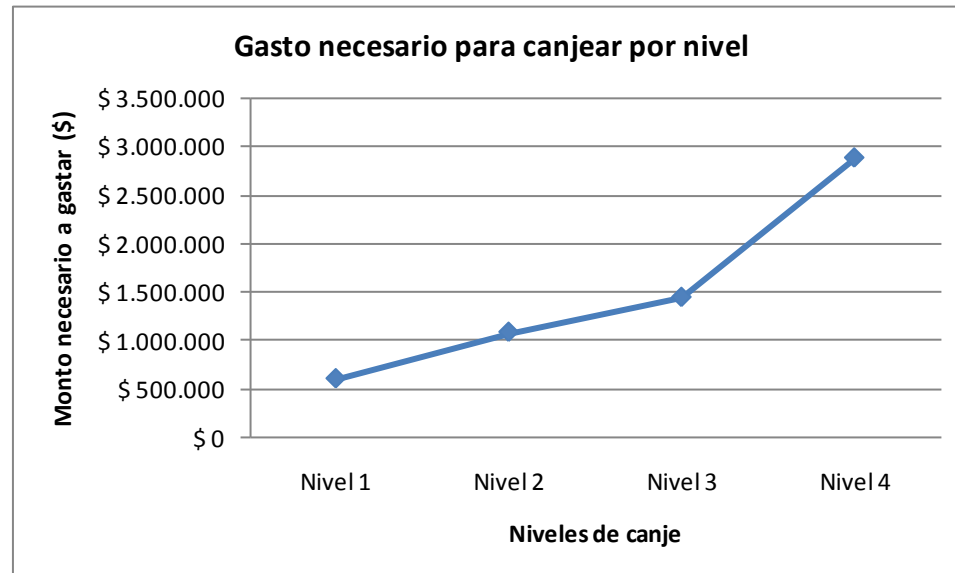
- Gran cadena de retail nacional
- Se desea estudiar el programa de lealtad.
- Específicamente, se desea verificar la hipótesis “*La preferencia por premios hedónicos aumenta al aumentar el esfuerzo necesario para el canje de un premio*”.
- La estructura de niveles de canje del programa sirve como medida de esfuerzo → Mayor nivel implica más esfuerzo

Nivel	Puntos
1	5.000
2	9.000
3	12.000
4	24.000

Ejemplo

- Logit binomial
- Datos:

	Clientes	Canjes	SKU distintos
Nivel 1	17.827	35.114	608
Nivel 2	7.011	10.605	332
Nivel 3	5.170	8.746	224
Nivel 4	879	1.328	178



- Variable dependiente

$$y_{ikt} = \begin{cases} 1 & \text{Si el premio } k \text{ canjeado por el cliente } i \text{ en el mes } t \text{ es hedónico} \\ 0 & \text{Sino} \end{cases}$$

- Variables de marketing

$$x_{iktn} = \begin{cases} 1 & \text{Si el premio } k \text{ canjeado por cliente } i \text{ en mes } t \text{ es del nivel de canje } n \\ 0 & \text{Sino} \end{cases}$$

$$z_{ikt} = \begin{cases} 1 & \text{Si premio } k \text{ canjeado por cliente } i \text{ en mes anterior a } t \text{ fue hedonista} \\ 0 & \text{Sino} \end{cases}$$

$$m_{ikt} = \begin{cases} 1 & \text{Si premio } k \text{ canjeado por cliente } i \text{ se canjeó el mes } t \\ 0 & \text{Sino} \end{cases}$$

	β
Constante	-3,630 (0,078)
Nivel 2	0,150 (0,055)
Nivel 3	1,103 (0,043)
Nivel 4	1,991 (0,072)
Último_canje	0,847 (0,064)
Febrero	-0,110* (0,108)
Marzo	-0,026* (0,102)
Abril	0,706 (0,092)
Mayo	0,766 (0,096)
Junio	0,816 (0,095)
Julio	0,684 (0,096)
Agosto	0,833 (0,095)
Septiembre	0,394 (0,104)
Octubre	0,097 (0,107)
Noviembre	0,307 (0,103)
Diciembre	0,432 (0,093)

- Betas de nivel 2, 3 y 4 son positivos → La probabilidad de canje hedónico es mayor en esos niveles que en el nivel 1 (nivel base).
- Además, el beta es creciente a través de los niveles → Probabilidad creciente
- Existe mayor probabilidad si el canje anterior fue hedónico
- A mediados de año la probabilidad de hedónicos es mayor.

- De los resultados anteriormente expuestos, se puede concluir que existe una mayor probabilidad de elegir un premio hedónico al estar en niveles superiores de canje, lo que es consistente con la hipótesis.
- Sin embargo, hasta el momento no se ha dado cuenta de una situación que podría estar influyendo en estos resultados: la cantidad de premios hedonistas para elegir.
- Podría ocurrir que los clientes tiendan a preferir productos hedónicos en niveles superiores de canje, simplemente porque en esos niveles la cantidad de opciones de premios hedónicos disponibles sea mayor

- Proporción de premios hedónicos por nivel

	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
Catálogo 1	19,2%	22,6%	21,6%	16,4%
Catálogo 2	22,2%	25,8%	14,9%	12,6%
Catálogo 3	25,0%	26,9%	16,7%	30,7%
Catálogo 4	16,7%	14,3%	24,6%	20,8%
Catálogo 5	21,1%	27,4%	20,9%	20,0%
Catálogo 6	18,6%	16,4%	23,7%	17,9%
Promedio	20,5%	22,2%	20,4%	19,7%

