



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

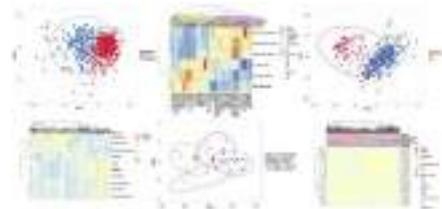
**LA MOLINA**

Dpto. Académico de Estadística e Informática

# Introducción a las Técnicas Multivariadas



Mg. Jesús Salinas Flores



[jsalinas@lamolina.edu.pe](mailto:jsalinas@lamolina.edu.pe)

## Escalas de Medida



Mg. Jesús Salinas Flores



[jsalinas@lamolina.edu.pe](mailto:jsalinas@lamolina.edu.pe)



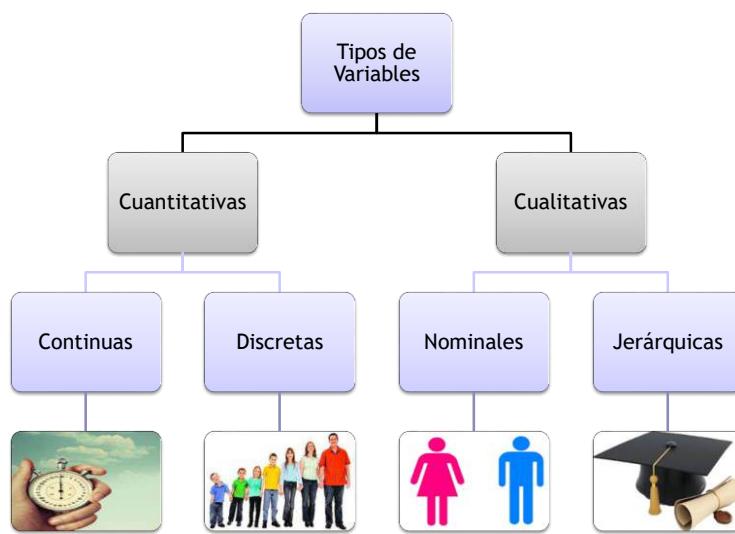
# Variables

Una **variable** es una característica que se desea evaluar en las unidades elementales.

La información que disponemos de cada unidad elemental es resumida en **variables**.



# Tipos de Variables

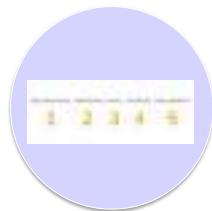




## Escala



El término **escala** se refiere a procedimientos para determinar la medida cuantitativa de conceptos subjetivos y en ocasiones abstractos.

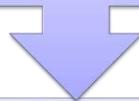


Una **escala** es una herramienta de medición

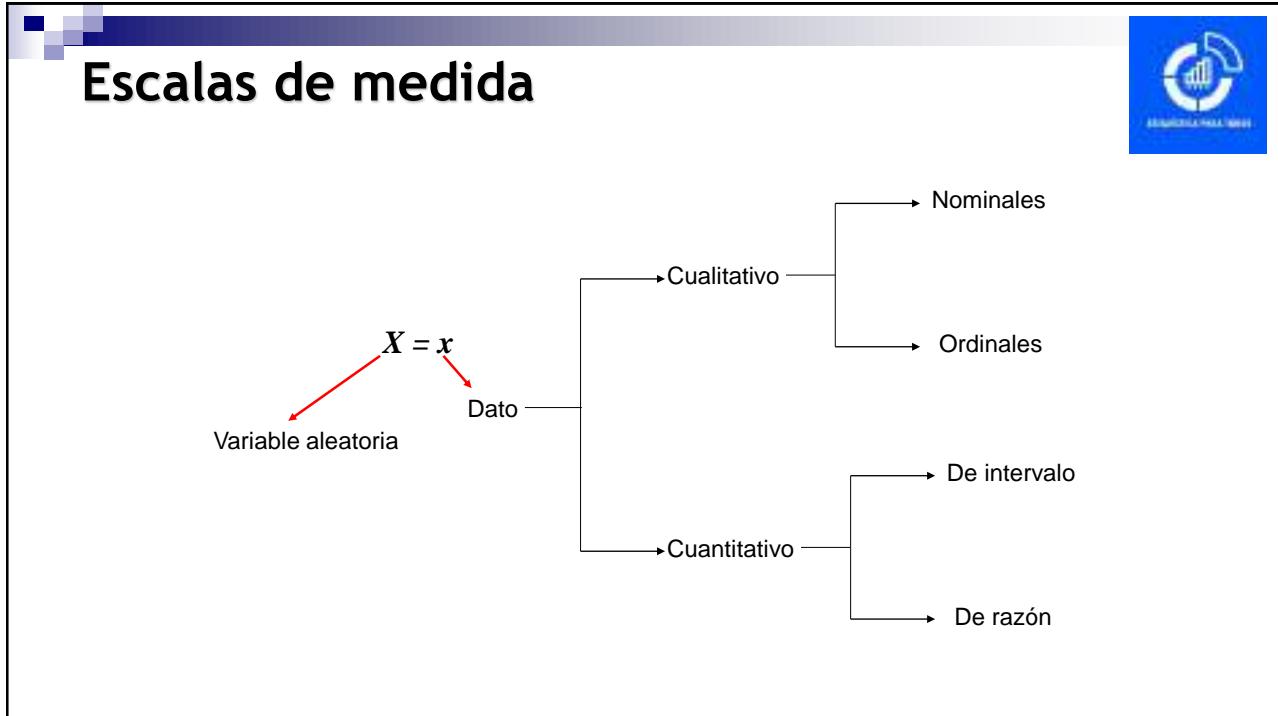


## Medida

La asignación de números a las características de los objetos o sucesos de acuerdo con ciertas reglas.



Las **características** de los objetos son las que se miden y no los objetos o eventos en sí.



# Escalas Básicas



Mg. Jesús Salinas Flores

jsalinas@lamolina.edu.pe



## Escala Nominal

## Escala Ordinal

Distintas categorías que no representan ningún orden, Ej.:

**Variable**  
Tipo de vehículo

**Categorías**  
Automóvil  
Camioneta  
4x4  
Camión  
Otros

Distintas categorías ordenadas, Ej.:

**Variable**  
Satisfacción del Producto

**Categorías**  
Muy insatisfecho  
Regularmente insatisfecho  
Neutral  
Regularmente satisfecho  
Muy satisfecho

## Escala nominal



Los números sirven sólo como etiqueta para identificar o clasificar por categorías los objetos o sucesos.

¿Cuál de estas marcas de jugo de naranja ha probado?

- 1 Marca A
- 2 Marca B
- 3 Marca C
- 4 Ninguna de las tres



## Escala Ordinal



Define la relación ordenada entre objetos o sucesos. Los números implican un rango de orden.

C > B > A

¿Cuánto días a la semana toma Ud. jugo de naranja en caja?

- 1 Menos de dos días a la semana
- 2 De dos a tres días
- 3 De cuatro a cinco días
- 4 Más de seis días





## Escala de intervalo

## Escala de razón



Escala ordenada, donde las diferencias entre dos valores tienen el mismo significado en cualquier lugar de la escala.

No cabe la interpretación de la razón entre 2 valores.

## Escala de Intervalo



- ❖ Las distancias numéricamente iguales en la escala representan valores iguales en la característica que se mide.
- ❖ Carecen de la presencia de un cero natural
- ❖ Ejemplos:
  - ❖ Temperatura
  - ❖ Valoración del grado de satisfacción de un cliente bancario con el servicio que presta la entidad de la que es cliente, en una escala de "1" (nada satisfecho) a "10" (muy satisfecho)

1  
Nada Satisfecho

10  
Muy Satisfecho



## Ejemplo de escala de intervalo

Califique del 1 al 7 a las siguientes tiendas según su satisfacción al comprar

Tienda	Calificación
Adolfo Domínguez	4
Givenchy	4
Izod	3
Joaquín Miró	5
Pierre Cardin	7
Arrow	3
Norman Taylor	2

No necesariamente Givenchy me da el doble de satisfacción que Norman Taylor



Escala de intervalo

Escala de razón

Conerva características de la escala de intervalo, pero sí se interpretan las razones o proporciones entre 2 valores de la escala.

## Escala de Razón



Posee las propiedades de la escala de intervalos y, además un punto cero absoluto.

¿Cuánto dinero ha gastado Ud. en jugo de naranja durante la última semana en el supermercado?

..... nuevos soles



## Ejemplo de escala de razón



¿Cuánto dinero ha gastado en los últimos 3 meses en las siguientes tiendas?

Tienda	Gasto (S/.)
Adolfo Domínguez	0
Givenchy	200
Izod	120
Joaquín Miró	150
Pierre Cardin	300
Arrow	0
Norman Taylor	100

Si tiene sentido decir que en Givenchy se gastó el doble que en Norman Taylor



## Diferenciando Variable y Escala de Medida

### Caso 1

Indique su edad en años \_\_\_\_\_

### Caso 2

Indique su edad en años

- a) Menos de 20
- b) Entre 20 y 25
- c) Más de 25

### Caso 3

Indique si Ud. tiene más de 20 años?

- a) Si
- b) No



## Estadísticos según el tipo de escala



Escala	Estadísticos
Nominal	Recuentos de frecuencias, moda, tablas de contingencia
Ordinal	Mediana, percentiles
Intervalo	Todos los estadísticos menos los que están basados en ratios
Razón	No hay restricción

# Escalas Comparativas



Mg. Jesús Salinas Flores

jsalinas@lamolina.edu.pe

## Escalas Comparativas



- ❖ Comparación directa de los objetos de estímulo.
- ❖ El uso de escalas comparativas frente a las no comparativas supone aportar al individuo un punto de referencia a la hora de elaborar su juicio.



## Escalas de comparaciones pareadas

- ❖ El investigador tiene interés en conocer cómo es valorado un elemento, variable u objeto respecto a los demás.
- ❖ Una vez elegido el conjunto de elemento que se quieren analizar, se harán tantas combinaciones de pares como sea posible.
- ❖ Cada combinación se le presentará al encuestado de forma que éste muestre su preferencia en base al atributo o tema objeto eligiendo uno de los dos elementos.



## Ejemplo de escala de comparaciones pareadas

Dígame, de este par de marcas de café que va a probar, ¿cuál tiene mejor aroma?

Producto preferido

	A	B	C	D
A		0.60	0.58	0.47
B	0.40		0.14	0.17
C	0.42	0.86		0.27
D	0.53	0.83	0.73	



## Ejemplo de escala de comparaciones pareadas

Las escalas de comparaciones pareadas pueden convertirse en escalas ordinales

	A	B	C	D
A		1.00	1.00	0.00
B	0.00		0.00	0.00
C	0.00	1.00		0.00
D	1.00	1.00	1.00	
Puntuación	1	3	2	0
Orden	3a	1a	2a	4a



## Escala de clasificación

- Se le pide al encuestado que ordene o clasifique una serie de elementos u objetos en base a algún atributo o variable

Clasifique según su opinión los siguientes canales de Tv, de mayor a menor cantidad según la cantidad de anuncios que emiten, asignando un 1 a la que más publicidad emite, 2 a la siguiente y así sucesivamente

- |                         |            |
|-------------------------|------------|
| Frecuencia Latina       | ....3..... |
| América Televisión      | ....1..... |
| Panamericana Televisión | ....2..... |
| ATV                     | ....4..... |



## Escala de suma constante

- ❖ Trata de medir la importancia relativa que tiene para el individuo una serie de atributos o variable. Para lo cual se le pide al encuestado que reparta un valor o cuantía entre un conjunto de elementos que le vienen dados

Reparta 100 puntos entre las características que le muestro a continuación, de forma que refleje cuál es la importancia que tiene para usted cada una de ella a la hora de optar por la compra de un automóvil

Precio	35
Motor	20
Potencia	15
Consumo	20
Apariencia externa	10



## Escala de Guttman

- ❖ Se basa en la posibilidad de ordenar un conjunto de ítems en base a una sola característica o atributo, de forma que se presentan los estímulos de más sencillo a complejo, pudiendo contestarse a los mismos de forma dicotómica.
- ❖ Las respuestas que se obtienen implican que el valor alcanzado en la escala nos asegura que el encuestado ha sido capaz de alcanzar todos los valores anteriores (menores) aunque nos es capaz de contestar ninguno de los valores superiores al contestado.

## Ejemplo de escala de Guttman



Señale los estudios que ha cursado o la titulación máxima alcanzada

- 1 Ninguno, no sabe leer ni escribir
- 2 Ninguno, sabe leer
- 3 Ninguno, sabe leer y escribir
- 4 Estudios primarios
- 5 Estudios Secundarios
- 6 Bachillerato universitario
- 7 Maestría
- 8 Doctorado

## Escalas No Comparativas



Mg. Jesús Salinas Flores

jsalinas@lamolina.edu.pe



## Escala no comparativas

También conocidas como escalas métricas.

Cada objeto o suceso se evalúa de forma independiente de los otros objetos.

Por lo general, los datos se encuentran en una escala de intervalos o de razón.

Suelen usarse para medir valoraciones personales.



## Escala de Clasificación Continua

- ❖ Presentan infinitas alternativas de respuesta en la medida en que la persona debe marcar, sobre una línea recta continua su posición respecto al tema objeto de investigación

Indique marcando sobre esta línea, ¿cuál es su opinión respecto a la amabilidad del personal que trabaja en este restaurante?

Nada Amables

Muy amables

1    2    3    4    5    6    7    8    9    10



## Escala de Likert

Se utiliza para medir actitudes hacia objetos.

Se basa en la elección de un conjunto de enunciados que sean capaces en su conjunto de medir lo que se desea

Se le presenta al sujeto una serie de declaraciones, tanto positivas como negativas, y se le pide que muestre su grado de acuerdo o desacuerdo respecto a cada una de ellas.

## Ejemplo de escala de Likert



Por favor, indique su grado de acuerdo o desacuerdo respecto a la siguiente afirmación sobre la tienda RIPLEY

	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	Bastante en desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Se pueden encontrar las últimas novedades	[5]	[4]	[3]	[2]	[1]
No es únicamente un sitio para ir de compras	[5]	[4]	[3]	[2]	[1]
Cambiar un producto es una odisea	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
Si no estás satisfecho te devuelven el dinero	[5]	[4]	[3]	[2]	[1]



## Escala de diferencial semántico

Los encuestados deben evaluar el objeto o elemento sobre una escala o alternativas de respuesta respecto a diferentes atributos, siendo tales atributos los limitan uno a uno y en términos bipolares dicha escala



## Ejemplo de escala de diferencial semántico

Actitud de los individuos hacia los anuncios comparativos

	1	2	3	4	5	
de ningún interés	-	-	-	-	-	de gran interés
nada creíble	-	-	-	-	-	muy creíble
no impresiona	-	-	-	-	-	impresiona mucho
nada atractivo	-	-	-	-	-	muy atractivo
nada informativo	-	-	-	-	-	muy informativo
nada claro	-	-	-	-	-	muy claro
no llama la atención	-	-	-	-	-	llama la atención
no gusta	-	-	-	-	-	gusta mucho
nada convincente	-	-	-	-	-	muy convincente
nada simpático	-	-	-	-	-	muy simpático

# Escalas Estandarizadas



Mg. Jesús Salinas Flores

jsalinas@lamolina.edu.pe

## Escalas estandarizadas



Conjunto de escalas desarrolladas para determinar aspectos específicos.

Tienen su origen en largas y complejas investigaciones que permiten poner a punto un instrumento válido de medición.

Este tipo de escalas se suelen encontrar en casi todas las áreas de conocimiento.



## Tipos de escalas estandarizadas

CETSCALE (consumer ethnocentrism). Escala desarrollada para medir el etnocentrismo de los encuestados.

LOV (list of values). Escala usada para identificación de estilos de vida.

MARKOR. Escala para medir la orientación del mercado.

SERQUAL. Escala para medir la calidad de los servicios, tanto esperada como percibida.

## Consideraciones respecto al tipo de escala (Landero, 2006)

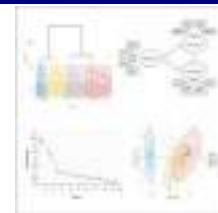


"Todas las escalas psicométricas son ordinales. No obstante, si tienen una amplitud mayor a nueve unidades y si se ajustan a una curva normal, asumiendo un supuesto de continuidad, se les trata a nivel estadístico como escalas de intervalo"

# Análisis Multivariado



Mg. Jesús Salinas Flores

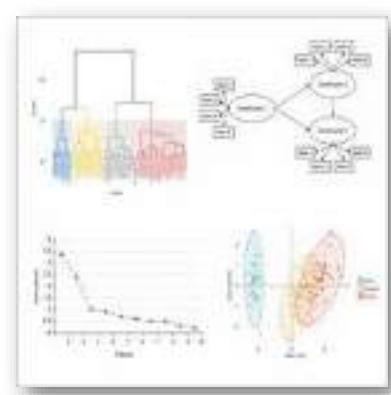


jsalinas@lamolina.edu.pe

## Análisis Multivariado (Kendall, 1975)

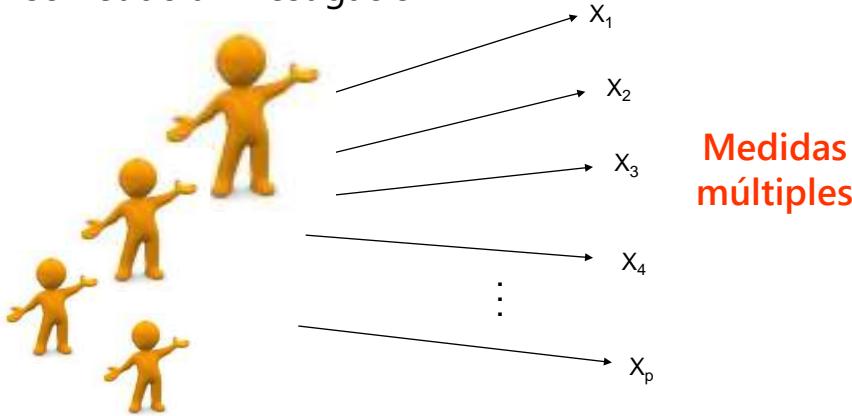


“Conjunto de las técnicas estadísticas que analizan simultáneamente más de dos variables en una muestra de observaciones”





Individuo u objeto sometido a investigación



Son técnicas estadísticas que analizan  $X_1, X_2, X_3, X_4, \dots, X_p$  **simultáneamente**

## Tabla de Datos



		Preguntas (variables)					
		$X_1$	$X_2$	...	$X_j$	...	$X_p$
Personas (individuos)	1						
	2						
	.						
	i						
	.						
	n						
		$X_{ij}$					

$n =$  número de individuos

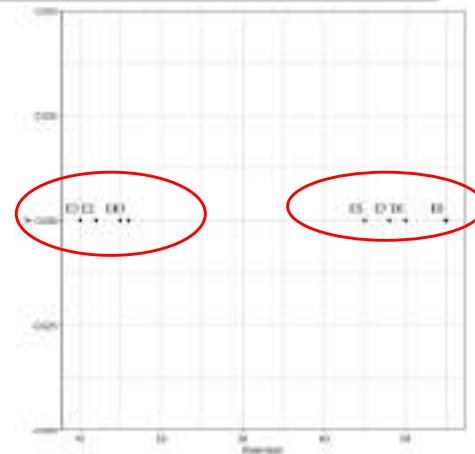
$p =$  número de variables

## Justificación

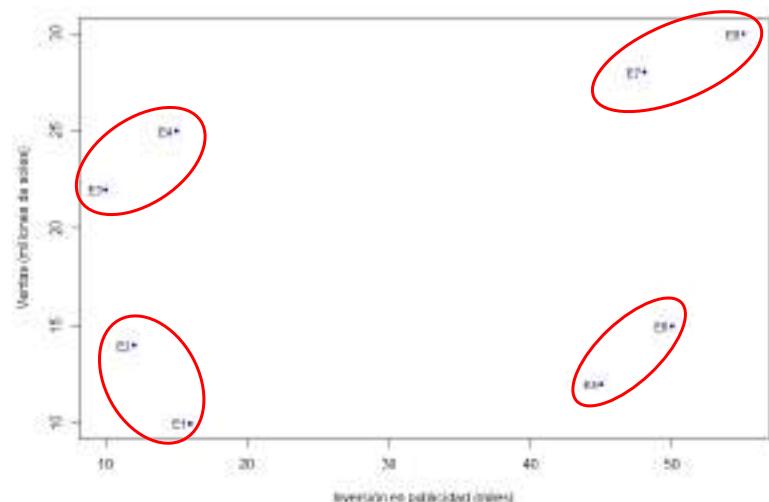


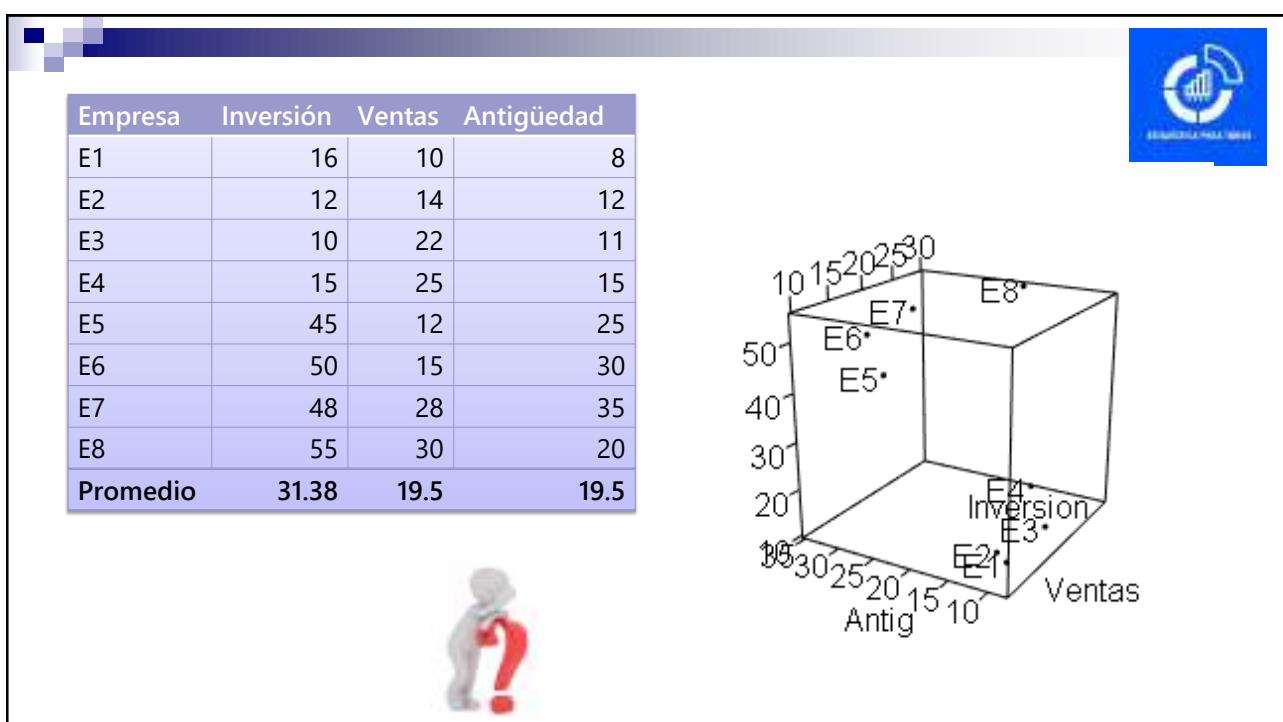
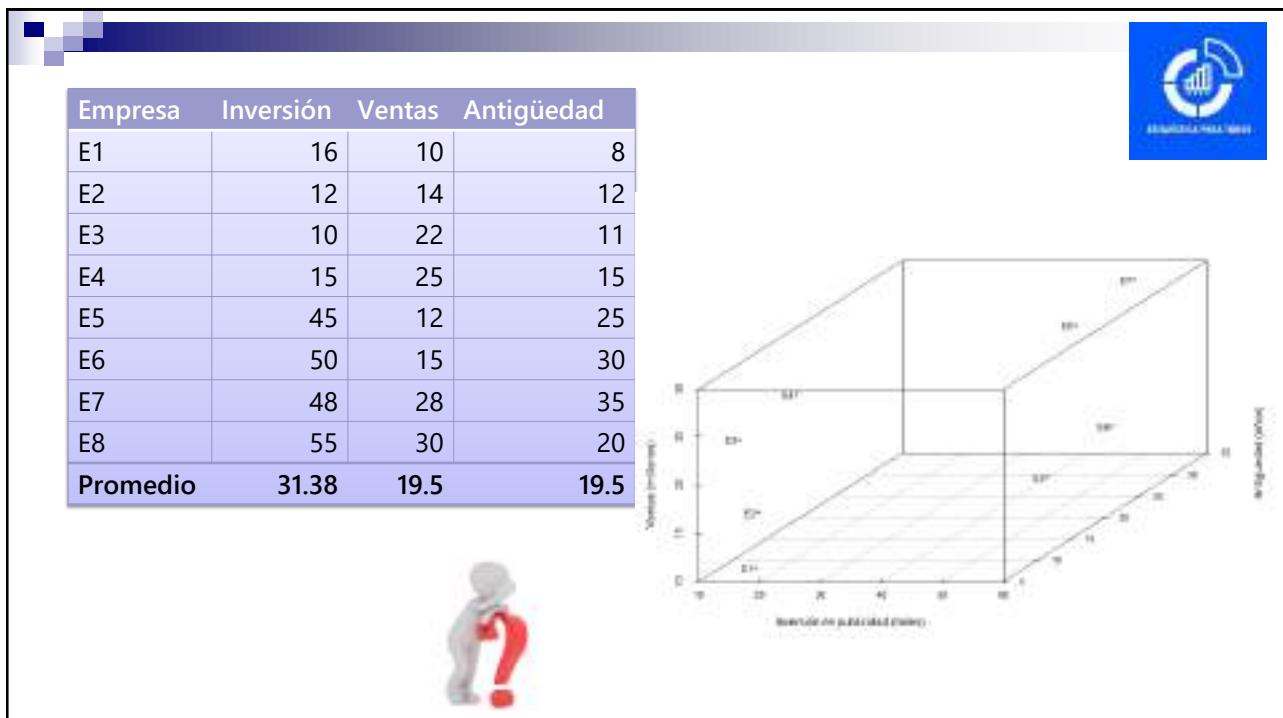
Se desea posicionar a un conjunto de 8 empresas

Empresa	Inversión
E1	16
E2	12
E3	10
E4	15
E5	45
E6	50
E7	48
E8	55
<b>Promedio</b>	<b>31.38</b>



Empresa	Inversión	Ventas
E1	16	10
E2	12	14
E3	10	22
E4	15	25
E5	45	12
E6	50	15
E7	48	28
E8	55	30
<b>Promedio</b>	<b>31.38</b>	<b>19.5</b>

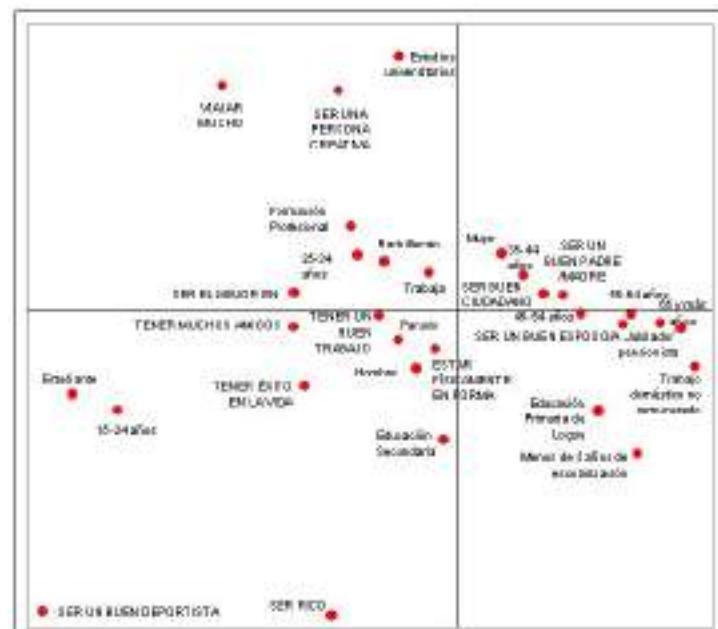




# Mapas Perceptuales (Carmona, 2010)



Son métodos para analizar y entender en forma sintética, las percepciones del consumidor sobre distintos productos, dando como resultado una representación, - normalmente, en un plano - del complejo mundo multivariado de las opiniones de este.



# ¿Cómo obtener mapas perceptuales?



Análisis Factorial



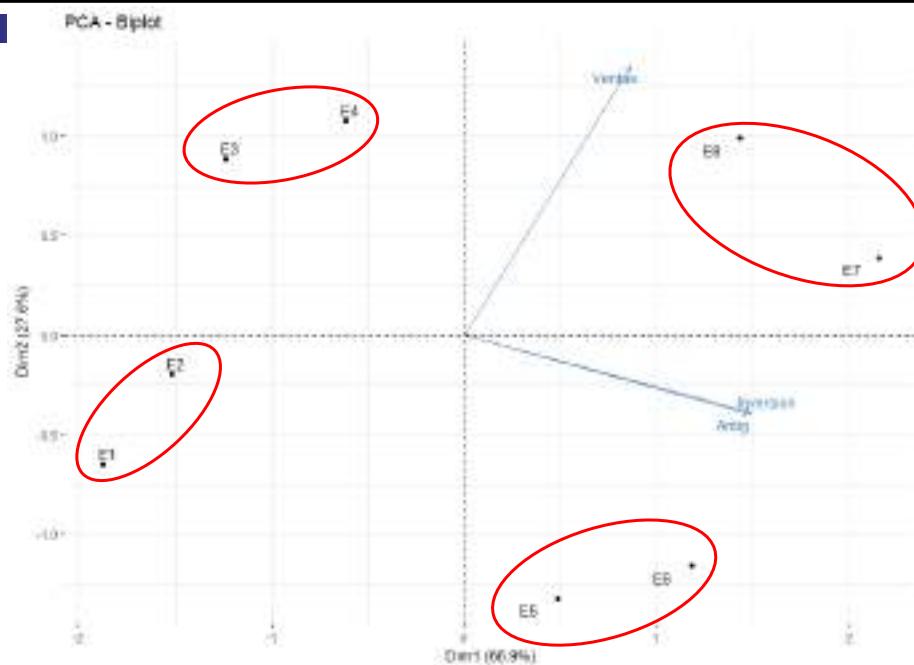
Análisis de Correspondencia

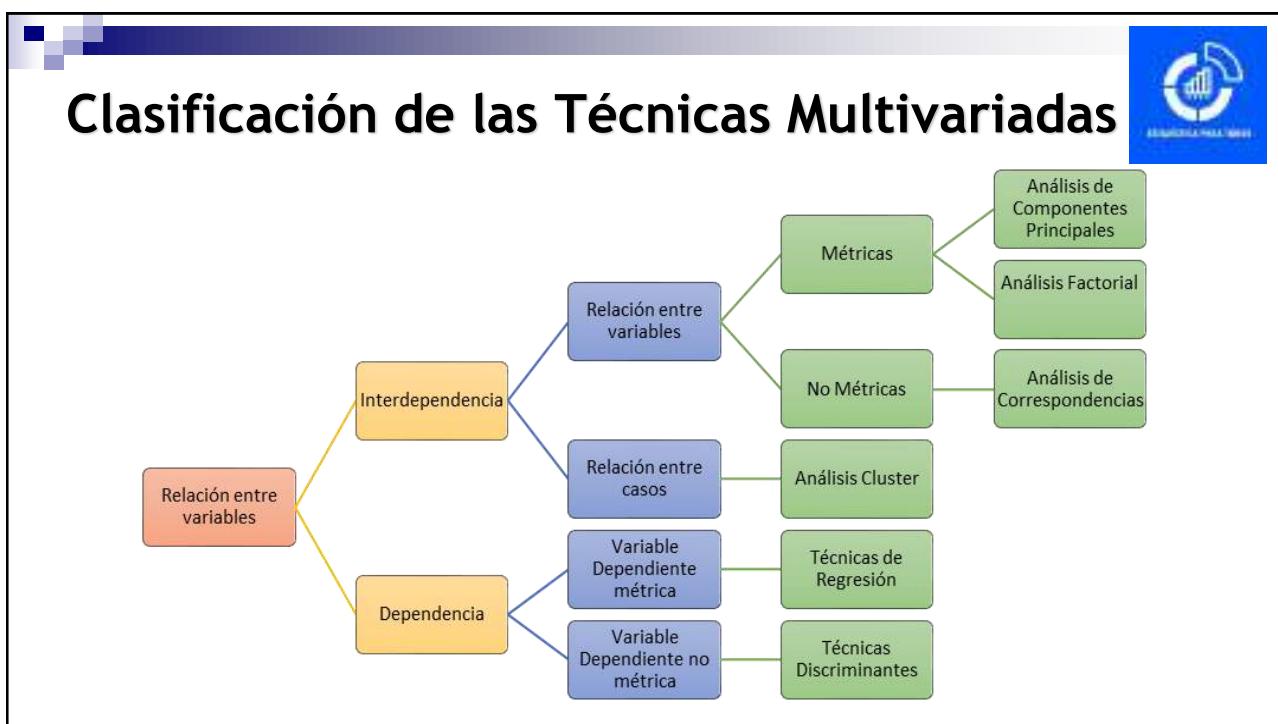
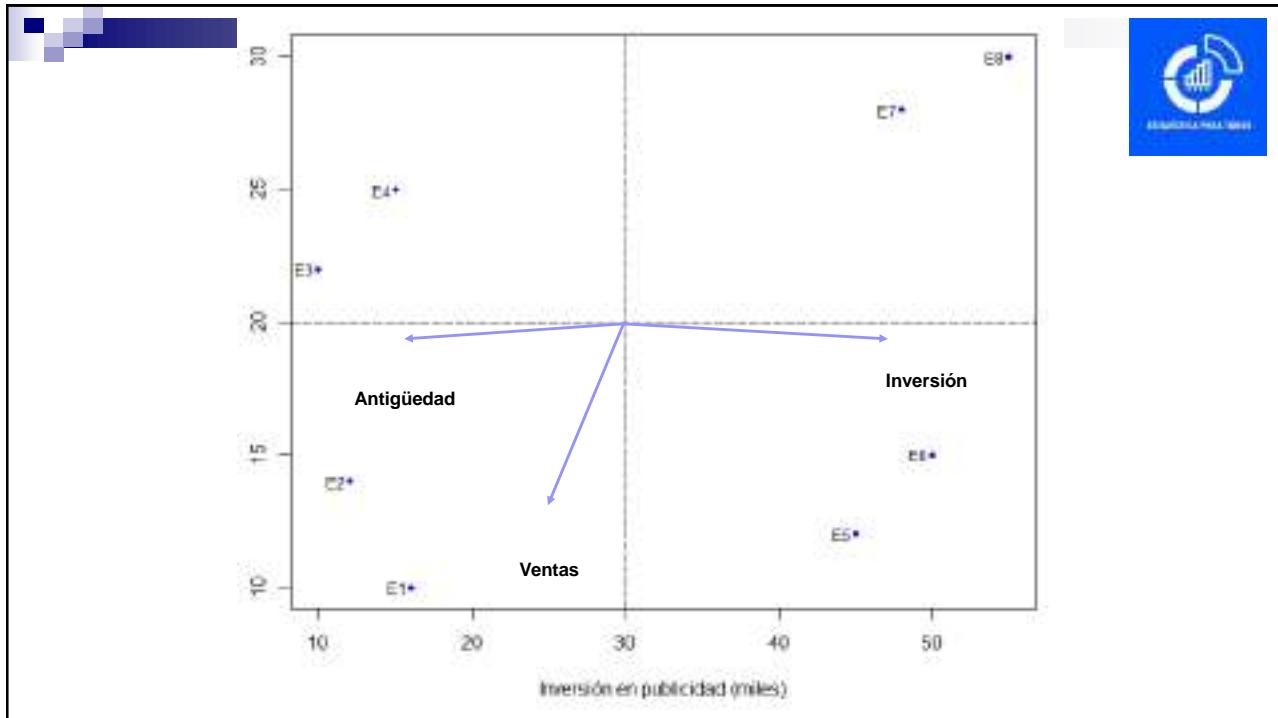


Escalamiento Multidimensional



Análisis Discriminante





# Aplicaciones

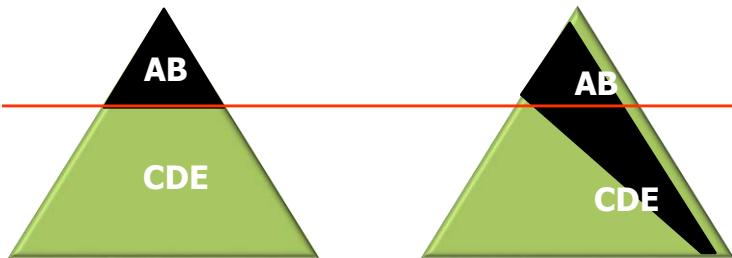


Mg. Jesús Salinas Flores

jsalinas@lamolina.edu.pe



## Los Estilos de Vida y los NSE



Pueden

Quieren

P <<< Q

## ¿Cómo se conforman los EV en el Perú ?



## Metodología de la investigación



Muestra y  
Análisis

- El cuestionario se aplicó a 3000 personas mayores de 18 años.
- La información se procesó mediante métodos estadísticos multivariados

Técnicas  
Multivariadas

- Análisis factorial, para reducir el número de las mismas.
- Análisis cluster, para agrupar a los individuos según estas nuevas variables y definir los grupos formados.
- Análisis discriminante, para definir los criterios con los que un individuo será clasificado en uno de los estilos de vida.