

## En busca del perfil de un candidato ganador: una aplicación del análisis conjunto

Edgard Cárdenas Bonilla\*

### Resumen

En el presente estudio se emplea el análisis conjunto, técnica estadística multivariante de variables explicativas categóricas para examinar la estructura de decisión que emplea el elector al momento de emitir su voto. La metodología permitió establecer los atributos que los electores peruanos consideran favorables al momento de seleccionar un candidato.

**Palabras clave:** análisis conjunto, teoría del consumidor, atributos políticos.

## 1. Introducción

Las empresas de investigación de mercados que "midan" la opinión pública sólo proporcionan información estadística ex post de tipo descriptiva, pues su preocupación no se centra en desarrollar un modelo que permita estudiar la estructura de decisión al momento de emitir el voto o predecir dichas decisiones para una determinada contienda electoral. En ese sentido, esta investigación desarrolla una metodología para estudiar el proceso electoral peruano mediante encuestas de opinión pública. Esta metodología se basa en el análisis conjunto, técnica estadística multivariante de variables explicativas categóricas cuya aplicación no está muy generalizada en el campo de la investigación de mercados en el Perú ni en otras aplicaciones.

El modelo se ha creado a partir de la Teoría de la Elección del Consumidor, la misma que se desarrolla dentro de un marco de mercado competitivo y se adaptada a nuestro caso con la premisa de que la estructura del proceso de decisión de voto del elector en una elección tiene los mismos componentes estructurales que el proceso de toma de decisiones del consumidor al momento de adquirir un producto o servicio. El elector tiene que reflexionar acerca de los candidatos y evaluarlos mediante un análisis de los atributos más importantes que los diferencian; luego decide por quién votar. En consecuencia, la técnica del análisis conjunto permite

crear un nuevo concepto de candidato político partiendo de un conjunto de información relevante sobre los atributos de dichos candidatos, la misma que, posteriormente, nos proporcionará una combinación óptima de atributos con la cual un candidato resultará ganador. Adicionalmente, el análisis conjunto permitirá obtener información para identificar los atributos de mayor impacto en el proceso de decisión; identificar segmentos de la población en los cuales ciertas características del candidato son más relevantes; y crear un escenario que simule el proceso de toma de decisión y permita predecir la decisión de voto de los electores.

La utilización de esta nueva metodología será, entonces, una herramienta fundamental para la orientación de los partidos políticos hacia una buena y fructífera campaña electoral.

## 2. El Análisis conjunto

### 2.1 Antecedentes históricos

El análisis conjunto es una técnica multivariante que se utiliza específicamente para entender la manera en que el encuestado desarrolla preferencias hacia productos o servicios. Se basa en la sencilla premisa de que el encuestado evalúa el valor o utilidad de un producto/servicio/idea (real o hipotética) procedente de la combinación de las cantidades separadas de utilidad suministradas por cada

atributo. Esta técnica es la única entre todas en la que se construye primero un conjunto de productos o servicios reales o hipotéticos por combinación de los niveles seleccionados de cada atributo. Estos productos se presentan más tarde al encuestado que suministra únicamente sus evaluaciones globales. Así, se pide al encuestado que haga una tarea muy realista –la opción entre un conjunto de productos–. El encuestado no necesita decir nada más que el grado de importancia de un producto o la representatividad de un producto por parte de ciertos atributos. Como los hipotéticos productos/servicios se construyeron de modo específico, la importancia de cada atributo y del valor de cada atributo puede determinarse por los prorrateos globales del encuestado.

Para tener éxito, se debe ser capaz de describir el producto o servicio tanto en términos de sus atributos como de todos los valores importantes de cada atributo. Utilizamos el término factor para describir un atributo específico u otra característica del producto o servicio. Los valores posibles de cada factor se llaman niveles. En términos conjuntos, describimos un producto o servicio con base en su nivel sobre el conjunto de factores que lo caracterizan. Cuando se seleccionan los factores y los niveles para describir un producto/servicio conforme a un plan específico, la combinación se llama tratamiento o estímulo.

En cuanto a su aplicación, dentro de la bibliografía del marketing se

encuentran diversas aplicaciones, como las siguientes:

- a. Determinación de la importancia relativa de los atributos en el proceso de selección del consumidor. Un resultado estándar del análisis conjunto está formado por los valores derivados de la importancia relativa para todos los atributos que se utilizan al construir los estímulos empleados en la tarea de evaluación. Los valores de la importancia relativa indican los atributos que son importantes e influyen en la elección del consumidor.
- b. Estimación de la participación en el mercado de marcas que difieren en niveles de atributos. Las utilidades que se derivan del análisis conjunto pueden utilizarse como entradas en un simulacro de elección a fin de determinar la participación de la elección y, por tanto, la participación de las distintas marcas en el mercado.
- c. Determinación de la composición de las marcas con mayor preferencia. Las características de las marcas pueden variar en términos de los niveles de atributos y las utilidades correspondientes determinadas. Las características de las marcas que producen mayores utilidades indican la composición de la marca con mayor preferencia.
- d. Segmentación del mercado con base en la similitud de las preferencias para los niveles de atributos. Las funciones de las partes que

se derivan de los atributos pueden utilizarse como base para agrupar a los entrevistados y lograr segmentos de preferencias homogéneas (Cattin, P. 1982).

Sus aplicaciones también se extienden a todas las áreas del conocimiento humano. Un estudio reciente sobre el análisis conjunto reportó aplicaciones en las áreas de identificación de nuevos productos y conceptos, análisis competitivo, precios, segmentación del mercado, publicidad y distribución (Wittink, D. 1989).

La flexibilidad del análisis conjunto da origen a su aplicación en casi cualquier área en la que se estudien decisiones. El análisis conjunto supone que cualquier conjunto de objetos (por ejemplo, posicionamiento, beneficios, imágenes) se evalúe como un compendio de atributos. Una vez determinada la contribución de cada atributo a la evaluación global del consumidor, el investigador de mercados podría después:

- a. Definir el objeto o concepto con el óptimo de características.
- b. Mostrar las combinaciones relativas de cada atributo y de cada nivel a la evaluación global del objeto.
- c. Utilizar estimaciones del comprador o juicios del cliente para predecir cuotas de mercado entre objetos con diferentes conjuntos de características (manteniendo constantes las demás).

d. Aislar grupos de clientes potenciales que concedan diferente importancia a las características para definir segmentos potenciales altos y bajos.

e. Identificar oportunidades de mercado mediante la investigación del mercado potencial para combinaciones de características no disponibles actualmente.

Desde la primera mitad del decenio de los sesenta, el análisis conjunto ha suscitado una atención considerable como método para representar las decisiones de los consumidores de forma realista a través de equilibrios entre productos o servicios con muchos atributos. El análisis conjunto ganó amplia aceptación y uso en muchas industrias, aumentando su utilización hasta diez veces en el decenio de los ochenta.

Existieron alrededor de 200 a 400 aplicaciones comerciales del análisis conjunto por año durante los ochenta. La mayoría de dichas aplicaciones fueron en la identificación de nuevos productos, análisis de competitividad, precios, segmentación y reposicionamiento de productos. Una significativa aplicación del análisis conjunto la encontramos en los estudios para determinar el mejor precio. Sin necesidad de estimar una función de costos que exige el enfoque de maximización de utilidades, el análisis conjunto utiliza un simulador de perfiles completos para presentar las diversas alternativas al consumidor final (Kohli, Rajeev y Majan, Vigía. 1991).

Los investigadores en análisis conjunto (Green, Paul, Krieger, Abba y Agarwal, Manoj. 1991) están casi completamente de acuerdo que a mediados de los ochenta se observó un crecimiento significativo con la introducción de los paquetes comerciales para análisis conjunto. Así, se puede mencionar entre los principales Bretón-Clark's Conjoint Designer, Conjoint Analizar, SIMGRAF, BRIDGER y Conjoint LINMAP. Uno de los más comerciales es, sin embargo, el Adaptive Conjoint Análisis (ACA), el cual presenta los estímulos de forma computarizada.

Durante los años noventa, la aplicación del análisis conjunto aumentó aún más y se extendió a múltiples campos de estudio. Así, por ejemplo, el desarrollo de la microeconomía impulsó la Teoría de Elección Discreta mediante la asignación de una probabilidad a la decisión de elección de un consumidor entre un conjunto finito, exhaustivo y mutuamente excluyente de alternativas. Dicha probabilidad de elección depende del conjunto de características de cada una de las alternativas, así como de los condicionantes propios del individuo decidor (Cabrer, B. 2001). Ben-Akiva (2000) hace operativo el modelo de decisión al incluir una función de utilidades en términos del conjunto de variables independientes directamente observables y con parámetros desconocidos.

El amplio uso que dio el marketing a este tipo de análisis para el desa-

rollo de nuevos productos llevó a que se adopte en otras áreas, como el marketing industrial. El aumento de su utilización en Estados Unidos fue paralelo al de otras partes del mundo, particularmente Europa. En este continuo crecimiento se desarrollaron métodos alternativos de construcción de las elecciones para los consumidores y de estimación de los modelos conjuntos; de manera que el análisis conjunto continuará desarrollándose en términos de diseño, estimación y aplicaciones dentro de muchas áreas de desarrollo.

El uso acelerado del análisis conjunto ha coincidido con la amplia introducción de nuevos programas informáticos que integran todo el proceso, desde la generación de combinaciones de variables independientes para ser evaluadas hasta la creación de simuladores de elección para predecir la elección de los consumidores a lo largo de una amplia gama de formulaciones alternativas de productos y servicios.

Uno de los programas estadísticos más utilizados actualmente para el procesamiento en el análisis conjunto es el Statistical Package for Social Sciences (SPSS) en sus módulos ORTHOPLAN para generar diseños ortogonales, PLANCARDS que produce las tarjetas con los perfiles completos y el CONJOINT, que mediante sintaxis proporciona información sobre el modo de pensar de los encuestados piensan y su valoración de los distintos atributos.



Entre las últimas aplicaciones en el campo de la investigación de mercados se cuenta con estudios de segmentación de mercados, así como el desarrollo de programas aplicativos especializados que simulan una situación de mercado competitivo real.

## 2.2 La utilidad en el contexto de la teoría del consumidor

### Definición de utilidad

Observemos el hecho de que la gente tiene preferencias por ciertos bienes sobre otros. Es decir, los individuos prefieren ciertos bienes a otros. La elección de un consumidor para comprar una mayor o una menor cantidad de un bien, o para definitivamente no comprar ciertos bienes, son, en parte, el resultado de sus propias preferencias. De la misma manera, dichas elecciones constituyen una respuesta a los precios relativos (costos alternativos) de los diversos bienes disponibles para la compra. Los economistas del siglo pasado usaron el término Utilidad (Miller, Le Roy 1992) para referirse a las preferencias de un individuo o a la satisfacción que éste recibe del consumo de unidades particulares de un bien específico.

La utilidad es una propiedad común a todas las cosas que se desean. Obsérvese, sin embargo, que este es un concepto puramente subjetivo, pues no existe ninguna técnica que mida la cantidad de utilidad que una persona pueda obtener de un determi-

nado bien, y esto debido a que "tener utilidad" no es sinónimo de "utilitario" o de "práctico". Este concepto se refiere únicamente a lo que cierto consumidor desea.

Puede decirse, entonces, que la utilidad se encuentra en la percepción misma del consumidor y refleja lo éste desea, no lo que alguien piense que esa persona debería desear. Sin embargo, los economistas pueden analizar la elección del consumidor en términos de utilidad, de la misma manera que un físico ha analizado algunos de sus problemas en términos de fuerza.

## 2.3 Conceptos básicos en el análisis conjunto

El análisis conjunto (Malhotra, N. 1999) intenta determinar la importancia relativa que el consumidor da a los atributos sobresalientes, así como las utilidades que concede a los niveles de atributos (Kohli, R. 1991). Esta información se deriva de las evaluaciones de marcas por parte del consumidor, o de los perfiles de marcas compuestos por estos atributos y sus niveles. Al encuestado se le presentan estímulos en términos de su aceptación. Los procedimientos asociados tratan de asignar valores a los niveles de cada atributo, de modo que los valores resultantes o las utilidades que se dan a los estímulos coinciden, en lo posible, con las evaluaciones de entrada que proporciona el encuestado. La suposición subyacente es que cualquier conjunto de estímulos,

como productos o marcas, se evalúa como grupo de atributos (Green, P. 1975).

Al igual que el escalamiento multidimensional, el análisis conjunto depende de las evaluaciones subjetivas del encuestado. Sin embargo, en aquél, los estímulos son productos o marcas; mientras que en éste, los estímulos son combinaciones de niveles de atributos que determina el investigador. El objetivo en el escalamiento multidimensional es desarrollar un mapa espacial que representa los estímulos en un espacio multidimensional perceptual o de preferencias.

Por otra parte, el análisis conjunto desarrolla las funciones de utilidad que describe las ventajas otorgadas por el consumidor a los niveles de cada atributo (Green, P. 1975). Supongamos, por ejemplo, que un producto tiene tres atributos (precio, calidad y color) con tres posibles niveles cada uno. En lugar de tener que evaluar las 27 posibles combinaciones (3x3x3) puede evaluarse un subconjunto (9 ó más) por su atractivo para el consumidor, así el investigador no sólo conoce cuán importante es cada atributo, sino también la importancia de cada nivel. Además, cuando se contemplan las evaluaciones del consumidor, los resultados del análisis conjunto pueden también utilizarse en simuladores de diseño de producto que muestran la aceptación del cliente para cualquier número de formulaciones del producto y ayudan en el diseño del producto óptimo.

El análisis conjunto permite comprender la reacción del cliente y las evaluaciones de combinaciones de atributos predeterminados que representan potenciales productos o servicios, a la vez que mantiene un alto grado de realismo, proporciona una mejor comprensión de la composición de las preferencias del cliente.

La flexibilidad del análisis conjunto proviene principalmente de:

1. Capacidad para acomodarse tanto a variables dependientes métricas como no métricas.
2. Uso de variables independientes categóricas.
3. Muchas asunciones sobre las relaciones de las variables independientes con la variable dependiente.

En términos de los modelos de dependencia básica, el análisis conjunto puede expresarse como:

$$Y = X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_N \quad (1)$$

(variable métrica o no métrica)      (variable no métrica)

### Modelo básico

El análisis conjunto es una herramienta de investigación usado para modelar el proceso de toma de decisión del consumidor. Es decir, proporciona una manera realista de medir el modo en que los atributos individuales de los productos afectan

las preferencias de los consumidores. Puede medir el efecto de cada atributo en el contexto de un conjunto de atributos —como los consumidores hacen a la hora de tomar la decisión de compra—. El modelo básico en el análisis conjunto puede representarse con la fórmula siguiente:

$$U(x) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{k_i} \alpha_{ij} x_{ij} \quad (2)$$

donde:

$U(x)$  = utilidad general de una alternativa o valoración global

$i, j$  = la contribución del valor parcial o utilidad relacionada con el  $j$ -ésimo nivel ( $j, j=1, 2, \dots, k_i$ ) del  $i$ -ésimo atributo ( $i, i=1, 2, \dots, m$ )

$k_i$  = número de niveles del atributo  $i$

$m$  = número de atributos

### La creación de los estímulos

Una vez seleccionados los factores y niveles, y elegido el método de presentación, empieza la tarea de creación de los tratamientos o estímulos para que el encuestado los evalúe.

### El método de presentación de trade-off

En el caso del método de trade-off, se utilizan todas las posibles combinaciones de atributos. El número de matrices de trade-off se basa estrictamente en el número de factores y se puede calcular como:

$$\text{Nº de matrices de trade-off} = \frac{N(N-1)}{2} \quad (3)$$

donde  $N$  es el número de factores. Por ejemplo, cinco factores resultarían en 10 matrices de trade-off ( $5 \times 4/2 = 10$ ). Se debería recordar, sin embargo, que cada matriz de trade-off comprende un número de respuestas igual al producto de los niveles de los factores. Por ejemplo, una matriz trade-off con factores de tres niveles cada uno exige nueve evaluaciones ( $3 \times 3$ ) en cada matriz aislada. Si los cinco factores de nuestro ejemplo tienen cada uno tres niveles, entonces el encuestado evaluaría 10 matrices de *trade-off*, cada una con nueve evaluaciones, para un total de 90 evaluaciones conjuntas. Como se puede apreciar, este método de presentación puede llevar, con rapidez, a sobrecargar excesivamente de información al encuestado a medida que el número de atributos o niveles aumenta.

## 3. Metodología

La metodología propuesta en la aplicación del análisis conjunto hacia la búsqueda del candidato político ganador está compuesta por los siguientes lineamientos:

### 3.1 El problema de la elección

Para un elector, el proceso de elección de un candidato político es un proceso complejo, pues él tiene que reflexionar, comparar o evaluar a los candidatos políticos mediante el análisis de las características (atributos) más importantes que diferencian a uno de otro candidato; luego decidir por qué  $n$  votar. En el proceso de



formulación del problema se tiene que investigar a fin de identificar después el conjunto de atributos más relevantes, así como los niveles definidos de estos atributos para que el elector pueda evaluar mediante juicios de valor a los diferentes candidatos.

### 3.2 El pretest

El pretest es una encuesta de opinión previa realizada a todas aquellas personas hábiles de votar y permite recoger información previa necesaria de los atributos más relevantes de los candidatos políticos, antes de la aplicación de análisis conjunto. La población objetivo es Lima Metropolitana y sus 30 distritos con excepción de los balnearios.

### 3.3 Tamaño de la muestra

Para el tamaño de la muestra se debe tener en cuenta lo siguiente:

#### Supuestos

Dado que el muestreo es probabilística, y debido a las consideraciones iniciales, entonces se utilizará la relación del cálculo del tamaño de muestra para la estimación de proporciones, con varianza máxima, error máximo admisible para la estimación y una tasa de no respuesta.

El cálculo del tamaño de muestra para proporciones parte de la siguiente expresión probabilística:

$$\text{Probabilidad } ( | p - P | \leq e ) = 1 - \alpha$$

Donde:

P = proporción poblacional

p = proporción que se estima a partir de la muestra

e = error máximo admisible para la estimación

$\alpha$  = riesgo que se está dispuesto a correr de que el error real sea mayor a e.

Es decir, se desea estimar p con un margen de error entre la estimación y el valor real (P) menor a e, y la aceptación de un pequeño riesgo de que el error sea mayor a e. La expresión que toma en cuenta las consideraciones anteriores es la siguiente:

$$n = \frac{Z^2 p (1-p)}{e^2 (1 - \text{TNR})}$$

Utilizando esta expresión y considerando los siguientes valores:

Z = 1,96 (para un 95% de confianza de que la muestra sea representativa)

e = 4,5% (error máximo admisible para la estimación de parámetros estadísticos)

p = 0,5 (proporción asumida de personas mayores de 18 años)

TNR = 15% (tasa de no respuesta usado, generalmente, en encuestas de opinión)

Entonces:

$$n = \frac{1,96^2 \times 0,5 \times (1-0,5)}{0,045^2 \times (1 - 0,15)} = 557,96$$

≅ 558 encuestas

Teniendo en consideración que para esta investigación se necesitan electores sin preferencia política y dado que no se tiene información de la estructura de la población con esa característica, se realizó un filtro de la población encuestada recogiendo la información de 333 encuestas que representa la cantidad de electores sin preferencia política.

Con el análisis de los resultados de la encuesta se ha determinado,

entonces, que hay siete atributos que podrían ser los elegidos para ser considerados como atributos más relevantes. Éstos serían:

- Valores morales
- Grado de instrucción
- Carácter
- Plan de gobierno
- Labor social
- Experiencia política
- Personalidad política

**Tabla 1. Atributos y niveles**

Atributos	Niveles
Valores morales	1. Honesto 2. Justo 3. Responsable
Grado de instrucción	1. Básica 2. Superior
Plan de Gobierno	1. Labor social 2. Descentralización 3. Crecimiento económico
Personalidad política	1. Democrático 2. Autoritario

### 3.4 Construcción y presentación de los estímulos

#### Construcción de los estímulos

Después de identificar los atributos más relevantes y sus respectivos niveles en la aplicación del pretest, continuamos con la construcción y presentación de los estímulos. Un estímulo es la combinación de niveles de los atributos.

Se debe tener en cuenta antes de la construcción de los estímulos de

dos características generales de los atributos y niveles:

- Deben ser fácilmente comunicables para una evaluación realista; es decir, deben ser bien descritos, de tal manera que el entrevistado no tenga problemas a la hora de la evaluación. Por ejemplo, sería difícil describir la fragancia de un perfume, a menos que el encuestado tenga el producto a la mano.
- Deben ser capaces de ponerse en práctica, lo que significa que los

atributos deben ser distintos y representar un concepto que se puede implementar de forma precisa; es decir, no deben ser atributos vagos. Por ejemplo, un precio puede ser alto para una persona y bajo para otra, esto debido a la diferencia de la percepción de los individuos.

En la determinación de los atributos para este trabajo de investigación, no se observa la existencia de multicolinealidad, pues las correlaciones existentes entre los atributos son tan bajas que serían despreciativas.

Dado que los estímulos se construyen sobre la base de la combinación de los diferentes atributos y sus respectivos niveles, se ha calculado el número de combinaciones con los niveles de la Tabla 1 formando un total de  $3 \times 3 \times 2 \times 2 = 36$  estímulos, de tal manera que cada combinación constituye un concepto. Es obvio que no todas las combinaciones son relevantes o constituyen cierta inconsistencia para el concepto, y, por lo tanto, algunas tendrán que ser descartadas.

### **Presentación de los estímulos**

Están disponibles tres métodos para la presentación de los estímulos: trade-off, perfiles completos y comparación pareada.

Para este estudio se ha creído por conveniente utilizar el método de perfiles completos, también conocido como evaluaciones de factores múltiples.

Se escoge este método de perfiles completos por ser un método de presentación más habitual, recomendado cuando el número de atributos no sea superior a seis, y principalmente por su realismo en la percepción y su capacidad para reducir el número de perfiles a través del uso de diseños factoriales fraccionales.

En la construcción de los estímulos se tiene un total de 36 que ahora en adelante se llamarán perfiles completos.

Debido a que 36 perfiles es una carga muy elevada y a la vez cansada para que un encuestado pueda evaluarlos uno por uno, se ha creído por conveniente reducir el número de perfiles mediante el uso de un diseño factorial fraccional. El diseño factorial fraccional selecciona una muestra de posibles perfiles, que luego serán evaluados por los encuestados. El tipo de diseño factorial fraccional utilizado es la generación de un arreglo o diseño ortogonal que permite el cálculo eficiente de todos los efectos principales sobre una base no correlacionada.

Mediante el uso del módulo ORTHOPLAN en el programa estadístico SPSS v11.0 se ha generado de manera aleatoria un diseño ortogonal con los atributos y niveles de la Tabla 1.

Generalmente, para efectos de cálculo es común utilizar siempre la tercera parte de los perfiles completos para formar el arreglo ortogonal.

Siendo así, el diseño ortogonal tendrá 12 perfiles completos (véase Tabla 2) que serán evaluados por los encuestados.

Cada perfil (presentación de un estímulo) se describe en una tarjeta llamada de índice separada o tarjeta de perfiles; de esta manera se obtienen los juicios u opinión de los encuestados quienes los clasificarán o calificarán.

Algunas ventajas de este método:

- a. Ofrecer una descripción más realista conseguida por la definición de un estímulo en términos de un nivel para cada atributo.
- b. Propone una representación más explícita de la comparación entre todos los atributos y las correlaciones ambientales existentes entre ellos.

Tabla 2. Diseño ortogonal

PERFIL 1	Honesto	Superior	Crecimiento económico	Democrático
PERFIL 2	Honesto	Básico	Labor social	Autoritario
PERFIL 3	Honesto	Superior	Labor social	Democrático
PERFIL 4	Justo	Básico	Labor social	Democrático
PERFIL 5	Honesto	Básico	Labor social	Democrático
PERFIL 6	Honesto	Superior	Labor social	Autoritario
PERFIL 7	Honesto	Superior	Descentralización	Autoritario
PERFIL 8	Justo	Superior	Descentralización	Democrático
PERFIL 9	Honesto	Básico	Descentralización	Autoritario
PERFIL 10	Responsable	Superior	Labor social	Democrático
PERFIL 11	Responsable	Básico	Descentralización	Autoritario
PERFIL 12	Responsable	Superior	Labor social	Autoritario

### 3.5 Recolección de datos

Los estímulos se presentan al encuestado en tarjetas de perfiles, las cuales tienen que ser ordenadas o evaluadas según preferencia, luego se emite un juicio de valor.

El procedimiento para la recolección de los datos es el siguiente: al encuestado se le proporciona un tablero con casilleros compuesto por tres filas y cuatro columnas y un conjunto de

12 tarjetas con el número del perfil al reverso. Cada casillero en el tablero representa un orden de preferencia que va de más a menos, y hacen un total de 12. La labor del encuestado es ordenar las tarjetas de perfiles en los casilleros del tablero según su criterio de preferencia (véase un ejemplo en el Anexo).

Una vez terminado, el encuestador registra la categoría para cada tarjeta y finaliza la entrevista.

### 3.6 Especificar el modelo de análisis conjunto por usar

Después de indicar la forma de los datos de entrada se debe especificar el modelo de análisis conjunto que se utilizará para la estimación de los niveles de utilidad de los encuestados.

Existen tres métodos conjuntos que se pueden utilizar: el tradicional, el adaptativo y el basado en la elección. El método tradicional se caracteriza por ser un modelo aditivo simple que contiene pocos atributos (máximo 9); el método adaptativo se emplea cuando el número de atributos es alto (muchas veces más de 10) y el método basado en la elección difiere en que incluye directamente interacciones y debe ser estimado a nivel agregado.

En este estudio, se ha escogido como metodología básica del análisis conjunto el método tradicional, que supone un modelo aditivo para la determinación de las utilidades de cada encuestado.

#### Formulación del modelo

El modelo utilizado (véase ecuación 2) es un modelo básico aditivo, en el que  $U(x)$  representa la utilidad del elector con respecto a un alternativa.

Existen diferentes procedimientos para estimar el modelo básico, el más simple —y uno de los que ha ganado popularidad y utilizado en este trabajo de investigación— es el modelo de regresión con variables ficticias (o variables dummy). En consecuencia, el modelo (ecuación 2) se tendría que formular de la siguiente manera:

$$U = a_0 + \sum_{i=1}^3 a_{1i} x_{1i} + \sum_{j=1}^2 a_{2j} x_{2j} + \sum_{k=1}^3 a_{3k} x_{3k} + \sum_{l=1}^2 a_{4l} x_{4l} \quad (3)$$

Donde  $a_{1i}$ ,  $a_{2j}$ ,  $a_{3k}$  y  $a_{4l}$  son las importancias relativas asociadas a los niveles  $i$  ( $i=1,2,3$ );  $j$  ( $j=1,2$ );  $k$  ( $k=1,2,3$ ) y  $l$  ( $l=1,2$ ), de los atributos: valores morales, grado de instrucción, plan de gobierno y personalidad política. Las variables ficticias  $x_{1i}$ ,  $x_{2j}$ ,  $x_{3k}$  y  $x_{4l}$  toman el valor de 1 si el nivel correspondiente del atributo está presente y 0 en otro caso.

El módulo CONJOINT del SPSS incorpora esta técnica de estimación de las utilidades y obtiene dichos valores a niveles individual y agregado.

## 4.0 Resultados y análisis

### 4.1 Obtención e interpretación de resultados

#### Componentes parciales de la utilidad total

Utilizando sintaxis en la aplicación del módulo CONJOINT en el SPSS v.11 se obtienen los valores parciales (part-worth) de la utilidad total para cada encuestado, así como la



importancia de cada atributo a nivel individual. En la Tabla 3 se describe la utilidad e importancia a nivel agregado.

**Tabla 3.** Utilidades e importancia de los atributos a nivel agregado (resultado conjunto)

Atributos	Nivel	Utilidad	Importancia
Valores morales	Honesto	0,2335	24,58%
	Justo	-0,2830	
	Responsable	0,0494	
Grado de instrucción	Básico	-0,8061	18,27%
	Superior	0,8061	
Plan de gobierno	Labor social	-0,1859	30,76%
	Descentralización	-0,1476	
	Crecimiento económico	0,3335	
Personalidad política	Democrático	1,2659	26,39%
	Autoritario	-1,2659	

En la Tabla 3 se puede apreciar los componentes parciales de la utilidad total según niveles para cada atributo a nivel agregado. A fin de interpretar los resultados, se debe tener presente que cuanto mayor es el componente parcial (positivo o negativo), mayor será el impacto que tenga sobre la utilidad total.

Se observa en la Tabla 3 que el nivel de mayor impacto para el atributo "Valores morales" es "Honesto", pues tiene la mayor utilidad que los demás niveles; esto significa que los electores tienen mayor preferencia por un candidato con esta característica; en segundo lugar, prefieren un candidato "responsable" y en tercer lugar un candidato "justo". Este resultado se ilustra en el Gráfico A de los valores parciales de la utilidad total.

En cuanto al atributo "Grado de instrucción", el nivel de mayor impac-

to es "Superior", pues tiene la mayor utilidad positiva; es decir, los electores prefieren un candidato que tenga como grado de instrucción "Superior" y dejan de lado a un candidato con grado de instrucción "Básico", resultado que se ilustra en el Gráfico B de los valores parciales de la utilidad total.

En relación con el atributo "Plan de Gobierno", el nivel de mayor impacto es el "Crecimiento económico", pues tiene la mayor utilidad; esto significa que los electores presentan mayor preferencia por un candidato que en su plan de gobierno tenga como prioridad el "Crecimiento económico" para el país.

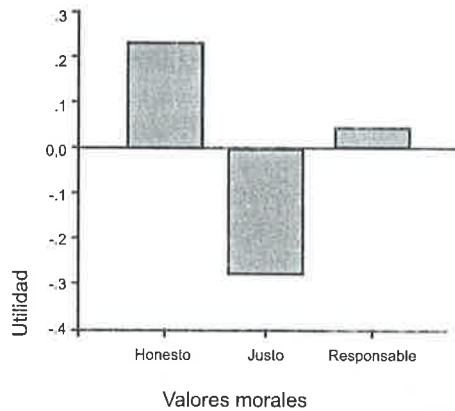
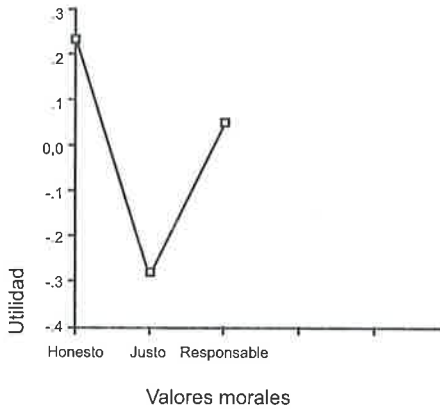
Como otra alternativa prefieren a un candidato que incluya en su plan de gobierno la "Descentralización" y en tercer lugar la "Labor social". Este resultado se ve en el Gráfico C de los valores parciales de la utilidad total.

Finalmente, para el atributo "Personalidad política", el nivel de mayor impacto es el "Democrático", dado que posee la mayor utilidad positiva; es decir, habrá mayor preferencia por

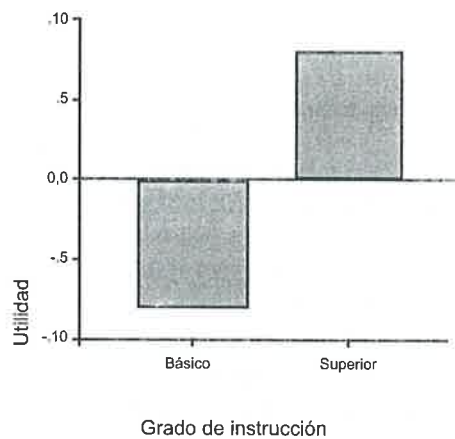
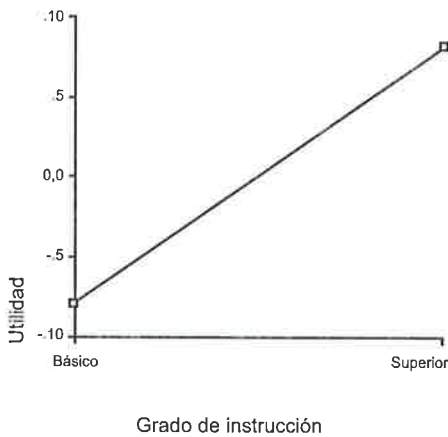
un candidato "Democrático" en lugar de un candidato con características "Autoritarias". Este resultado se presenta en el Gráfico D de los valores parciales de la utilidad total.

**Galería de gráficos de los valores parciales de la utilidad total**

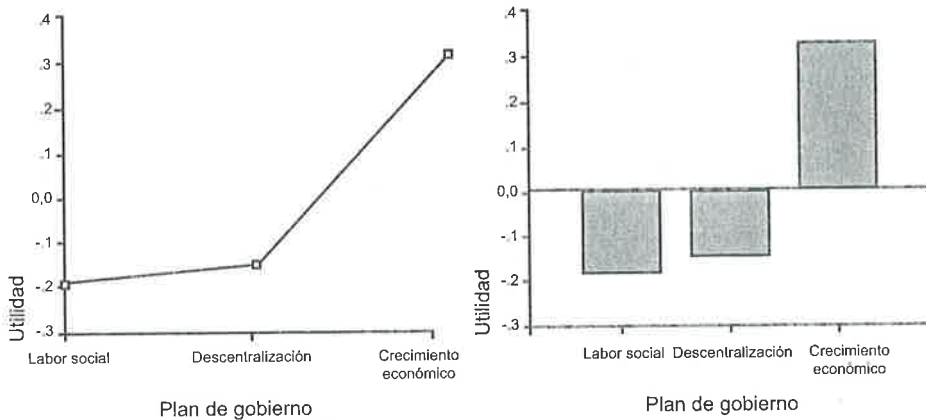
**Gráfico A**



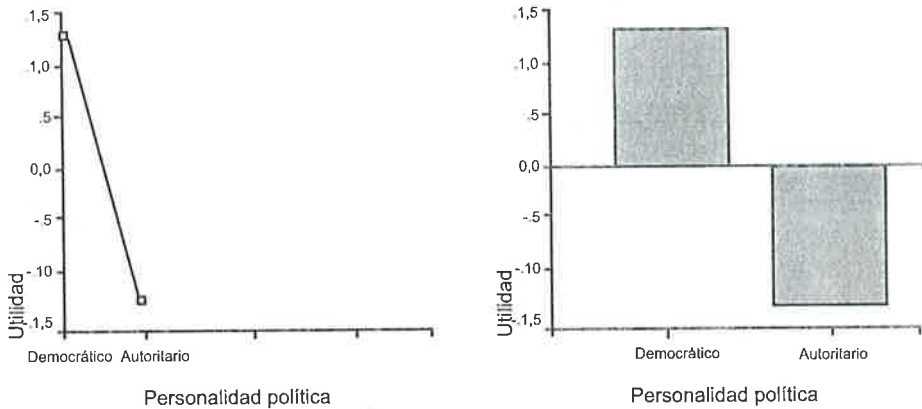
**Gráfico B**



**Gráfico C**



**Gráfico D**



## 4.2 Análisis comparativo entre los valores desagregados y agregados

Veamos ahora el análisis de comparación entre los valores desagregados y el agregado. Para ello, seleccionamos, al azar, valores de los componentes parciales de la utilidad total según atributos (véase Anexo 4.1) para dos encuestados: Encuesta-

do 1 y Encuestado 2. Se obtienen las siguientes tablas de comparación:

**Tabla 4.** Componentes parciales de la utilidad total: valores morales.

Encuestado	Valores morales		
	Honesto	Justo	Responsable
1	0,9034	-0,0514	-0,8520
2	1,9468	-3,8723	1,9255
Resultado conjunto	0,2335	-0,2830	0,0494

**Tabla 5.** Componentes parciales de la utilidad total: grado de instrucción.

Encuestado	Grado de instrucción	
	Básico	Superior
1	-0,7660	0,7660
2	-0,5638	0,5638
Resultado Conjunto	-0,8061	0,8061

**Tabla 6.** Componentes parciales de la utilidad total: Plan de gobierno.

Encuestado	Plan de gobierno		
	Labor social	Descen- tralización	Crecim. económ.
1	0,9486	2,1986	-3,1472
2	-0,2057	-1,2057	1,4113
Resultado Conjunto	-0,1859	-0,1476	0,335

**Tabla 7.** Componentes parciales de la utilidad total: personalidad política.

Encuestado	Personalidad política	
	Democrático	Autoritario
1	3,4348	-3,4348
2	2,2394	-2,2394
Resultado Conjunto	1,2659	-1,2659

En la Tabla 4, para el atributo "Valores morales", se observa claramente que el nivel de mayor impacto es "Honesto" para el Encuestado 1 y para el Encuestado 2, esto coincide con la apreciación obtenida para el agregado. Es decir, el Encuestado 1 y el Encuestado 2 tienen mayor preferencia por un candidato "Honesto".

En la Tabla 5, para el atributo "Grado de instrucción", el nivel de mayor impacto es "Superior" para los encuestados 1 y 2, y hay coincidencia

también con el agregado. De manera que la preferencia de los encuestados 1 y 2 es por un candidato con grado de instrucción "Superior".

En la Tabla 6, para el atributo "Plan de gobierno", el nivel de mayor impacto para el Encuestado 1 es la "Descentralización", mientras que para el Encuestado 2 es el "Crecimiento económico", el cual coincide con el resultado agregado. Quiere decir que el Encuestado 1 prefiere un candidato que en su plan de gobierno dé prioridad a la "Descentralización", mientras que el Encuestado 2 prefiere un candidato cuyo plan de gobierno incluya de preferencia el "Crecimiento económico".

Finalmente, en la Tabla 7, para el atributo "Personalidad política", el nivel de mayor impacto para los encuestados 1 y 2 es el "Democrático", lo cual coincide con la apreciación agregada. Es decir, los encuestados 1 y 2 prefieren un candidato con personalidad política de tendencia "Demócrata".

Por lo visto en este análisis, siguiendo la opinión de dos encuestados se puede apreciar la concordancia que existe en la mayoría de los niveles de impacto, tanto para el nivel agregado como para el desagregado.

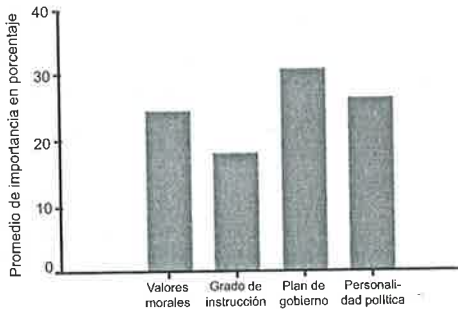
### Importancia de los atributos (factores)

El Gráfico 1 muestra los valores de la importancia de cada atributo para

los resultados agregados (resultado conjunto).

Para los encuestados, el atributo más importante es el Plan de gobierno con un 30,76% de preferencia, seguido de la Personalidad política con un 26,39%; luego vienen los Valores morales con 24,58% y, finalmente, el Grado de instrucción con un 18,27%.

**Gráfico 1.** Importancia de atributos a nivel agregado

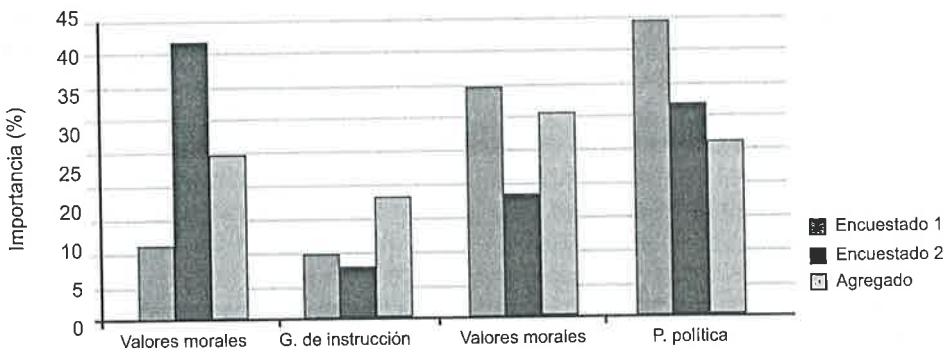


En el gráfico 2 se muestran también los valores de importancia de los atributos a nivel agregado y los valores de importancia a nivel desagregado para dos encuestados.

Aunque se observa una consistencia general en los resultados, cada encuestado tiene aspectos únicos que los diferencian del resto y de los resultados agregados.

Para el Encuestado 1 el atributo de mayor interés es la personalidad política del candidato, mientras que el Encuestado 2 considera que los valores morales es el atributo de mayor importancia. En consecuencia, estos resultados determinan una idea de la estructuración de las preferencias en los electores.

**Gráfico 2.** Valores de importancia a niveles agregado y desagregado



### 4.3 Evaluación de la confiabilidad y validez de los resultados

La evaluación de la confiabilidad y validez de los resultados (validación

interna) implica la confirmación de que el modelo seleccionado (modelo aditivo) es el apropiado; es decir, hay que evaluar la bondad de ajuste del modelo. Puesto que los datos de entrada



son de clasificación u ordenamiento, utilizaremos para la interpretación el criterio de las correlaciones por rangos basadas en las preferencias previstas y efectivas; es decir, la rho de Spearman o la tau de Kendall's. Para medir la precisión del modelo se utilizará un conjunto de estímulos llamados holdout o de validación. Los estímulos holdout son las que se pueden obtener al generar un diseño o arreglo ortogonal en el módulo ORTHOPLAN.

Para la prueba empleamos aleatoriamente los perfiles 2, 5 y 8 como estímulos holdout, luego utilizamos nuevamente la sintaxis en el módulo CONJOINT del SPSS, con lo que se obtiene el siguiente resultado a nivel individual:

Encuestado 1  
tau Kendall's = .333 para 3 holdouts  
Encuestado 2  
tau Kendall's = 1.000 para 3 holdouts  
Encuestado 3  
tau Kendall's = .333 para 3 holdouts

.....

Así para los 333 encuestados.

El resultado a nivel agregado o conjunto es:

### Resumen

tau Kendall's = 1.000 para 3 holdouts

Partiendo del análisis individual se encuentra que aproximadamente el 60% de los encuestados presenta correlación 1 para tres estímulos holdouts y el 40% presenta .333 de correlación. Asimismo, el resultado agregado indica correlación 1 para tres estímulos holdouts. Con estos resultados se puede decir, entonces, que el modelo conjunto es, aproximadamente, el adecuado para la predicción de las preferencias dadas por cada encuestado. En otras palabras, existe correlación perfecta entre las evaluaciones proyectadas utilizando tres estímulos holdouts y las que se obtuvieron de los mismos encuestados.

### El simulador de elección

Además de entender la estructura de preferencias individual y agregada de los encuestados, se utilizará también los resultados del análisis conjunto para simular las elecciones entre tres posibles candidatos. Los perfiles propuestos de dichos candidatos se muestran a continuación:

**Tabla 8.** Perfiles de posibles candidatos

Candidato 1	Candidato 2	Candidato 3
Justo	Responsable	Justo
Superior	Básico	Básico
Crecimiento económico	Crecimiento económico	Descentralización
Democrático	Autoritario	Autoritario

El simulador de elección calculó las estimaciones de las preferencias de los encuestados. Los simuladores de elección utilizan normalmente dos tipos de reglas para la predicción de la elección: el modelo de máxima utilidad y los modelos probabilísticos BTL o Logit.

El modelo de máxima utilidad cuenta el número de veces que cada uno de los tres candidatos tiene la

utilidad más alta para todos los encuestados. Los resultados de dicho método indican la probabilidad de elegir un candidato hipotético como el más preferido.

El modelo BTL calcula la probabilidad de elegir un candidato mediante la división entre la utilidad asignada a dicho candidato y la suma de utilidades de todos los candidatos incluidos en la simulación.

**Tabla 9.** Resultados del simulador de elección

Candidato	Puntuaciones de preferencia agregada previstas	Predicciones de cuota de mercado		
		Modelo de máxima utilidad (%)	BTL (%)	Logit (%)
1	8,5	71	50	73
2	4,7	15	28	17
3	3,9	14	22	10

Como se observa en la Tabla 9, el perfil del Candidato 1 sería el más preferido por el 71% de los encuestados, seguido del perfil del Candidato 2 preferido por el 15% de los encuestados y el perfil del Candidato 3 preferido por el 14% de los encuestados. Además, se observa las puntuaciones de preferencia previstas a nivel agregado.

También se puede hacer una segunda aproximación para predecir las cuotas de mercado mediante un modelo probabilístico, ya sea el modelo BTL o el modelo Logia, como se puede apreciar en la misma tabla.

## 5. Conclusiones

1. La metodología conjunta, aplicada a una población electoral sin preferencia política nos permite concluir que el candidato político ganador en un proceso electoral en el Perú debe tener las siguientes características:
  - a. Ser honesto.
  - b. Tener grado de instrucción superior.
  - c. Presentar un plan de gobierno con relevancia en el crecimiento económico.
  - d. Ser democrático.

2. El resultado conjunto mostró que el atributo considerado más importante por los encuestados es el Plan de gobierno con 30,76%, seguido de la Personalidad política con 26,39%, Valores morales con 24,58% y el Grado de instrucción con 18,27% (Tabla 1.8).
3. Los niveles socioeconómicos alto, medio alto, medio y bajo consideraron que las características del candidato político ganador deberían ser las siguientes: honesto, grado de instrucción superior, plan de gobierno orientado al crecimiento económico y democrático. Mientras tanto, el nivel medio bajo considera estas características: honesto, superior, descentralización y democrático. En cuanto a la importancia de los atributos, los niveles socioeconómicos alto, medio bajo y bajo consideran al Plan de gobierno como el atributo más importante; mientras que los niveles medio alto y medio consideran que el atributo más importante es la personalidad política.

## 6. Referencias bibliográficas

- Bradlow, Eric, Ye Hu y Tech-Hua ho.** (2004). "A Learning Based Model for Imputing Missing Levels in Partial Conjoint Profiles". In: *Journal of Marketing Research*. Vol. XLI. Noviembre, pp.369-381.
- Curry Joseph.** (1997) "Profundizando en el Conjoint Análisis". En: *La Revista de Aedemo*.
- Data Mining Institute.** "Conjoint Análisis". [www.Estadístico.com](http://www.Estadístico.com). 2001.
- Hair – Anderson – Tathan.** (2001). *Análisis Multivariante*. Prentice Hall. 5ª edición.
- Malhotra Naresh K.** (1999). *Investigación de Mercados*. 2ª edición. Prentice Hall.
- Pindyck Robert, Rubinfeld Daniel.** (2001). *Microeconomía*. 5ª edición. Prentice Hall.
- SPSS.** (2003) "Conjoint Analysis with SPSS". In: *SPSS User's Guide*.

## Anexo Tablero de preferencias

<p>→ Perfil 8</p> <table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr> <td style="padding: 5px;">Justo Superior Descentralización Democrático</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><b>1</b></td> </tr> </table>	Justo Superior Descentralización Democrático	<b>1</b>	<p>Perfil 10</p> <table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr> <td style="padding: 5px;">Responsable Superior Labor social Democrático</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><b>2</b></td> </tr> </table>	Responsable Superior Labor social Democrático	<b>2</b>	<p>Perfil 3</p> <table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr> <td style="padding: 5px;">Honesto Superior Labor social Democrático</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><b>3</b></td> </tr> </table>	Honesto Superior Labor social Democrático	<b>3</b>	<p>Perfil 3</p> <table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr> <td style="padding: 5px;">Honesto Básico Labor social Democrático</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><b>4</b></td> </tr> </table>	Honesto Básico Labor social Democrático	<b>4</b>
Justo Superior Descentralización Democrático											
<b>1</b>											
Responsable Superior Labor social Democrático											
<b>2</b>											
Honesto Superior Labor social Democrático											
<b>3</b>											
Honesto Básico Labor social Democrático											
<b>4</b>											
<p>Perfil 4</p> <table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr> <td style="padding: 5px;">Justo Básico Labor social Democrático</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><b>5</b></td> </tr> </table>	Justo Básico Labor social Democrático	<b>5</b>	<p>Perfil 1</p> <table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr> <td style="padding: 5px;">Honesto Superior Crec. económico Democrático</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><b>6</b></td> </tr> </table>	Honesto Superior Crec. económico Democrático	<b>6</b>	<p>Perfil 9</p> <table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr> <td style="padding: 5px;">Honesto Básico Descentralización Autoritario</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><b>7</b></td> </tr> </table>	Honesto Básico Descentralización Autoritario	<b>7</b>	<p>Perfil 6</p> <table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr> <td style="padding: 5px;">Honesto Superior Labor social Autoritario</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><b>8</b></td> </tr> </table>	Honesto Superior Labor social Autoritario	<b>8</b>
Justo Básico Labor social Democrático											
<b>5</b>											
Honesto Superior Crec. económico Democrático											
<b>6</b>											
Honesto Básico Descentralización Autoritario											
<b>7</b>											
Honesto Superior Labor social Autoritario											
<b>8</b>											
<p>Perfil 7</p> <table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr> <td style="padding: 5px;">Honesto Superior Descentralización Autoritario</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><b>9</b></td> </tr> </table>	Honesto Superior Descentralización Autoritario	<b>9</b>	<p>Perfil 2</p> <table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr> <td style="padding: 5px;">Honesto Superior Labor social Autoritario</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><b>10</b></td> </tr> </table>	Honesto Superior Labor social Autoritario	<b>10</b>	<p>Perfil 12</p> <table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr> <td style="padding: 5px;">Responsable Superior Labor social Autoritario</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><b>11</b></td> </tr> </table>	Responsable Superior Labor social Autoritario	<b>11</b>	<p>Perfil 11</p> <table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr> <td style="padding: 5px;">Honesto Superior Labor social Autoritario</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><b>12</b></td> </tr> </table>	Honesto Superior Labor social Autoritario	<b>12</b>
Honesto Superior Descentralización Autoritario											
<b>9</b>											
Honesto Superior Labor social Autoritario											
<b>10</b>											
Responsable Superior Labor social Autoritario											
<b>11</b>											
Honesto Superior Labor social Autoritario											
<b>12</b>											

\* Profesor Auxiliar a tiempo completo en la Escuela Profesional de Ingeniería Estadística de la Facultad de Ing. Económica de la Universidad Nacional de Ingeniería, desde el año 2006. Su área de investigación se desarrolla en el campo del cálculo de las probabilidades y en el análisis multivariado.