

Aplicación del análisis conjunto a la oferta académica de postgrado

VIOLETA PARODI DE CAMARGO
Universidad Metropolitana, Caracas, Venezuela

Trabajo presentado al X Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos, Valencia, España
13-15 Septiembre del 2006.

Abstract

In this work, the Conjoint Value Analysis methodology (CVA) is used to study the relative importance of some attributes that additionally to the academic quality, may affect the election of a graduate engineering program. It were selected 5 attributes and 13 attributes levels on which expressed its preferences, a sample conformed by (i) 46 students studying the last year of engineering at Universidad Metropolitana in Caracas, Venezuela and (ii) 20 young engineers with a few years of graduated from others universities in the country and working for private enterprises. The data supplied by each participant was adjusted by the minimum squares method to a multiple lineal function that express the participant preference as a function of the attributes levels previously defined. From this base, the market was simulated using the methods of maximum utility and LOGIT. The results showed that the attribute of greater relative importance in the selection is the studying field followed by the academic level to be obtained and the courses orientation. The importance of the attributes, price and class schedule, was small for the rank studied. The market simulation and some considerations on the academic fortresses and resources availability of the University permitted to formulate an engineering graduate studies offer that complements the existing one.

Keywords: Conjoint Value Analysis, CVA, graduate studies

Resumen

En este trabajo se usa la metodología de Análisis Conjunto de Valor (ACV) para estudiar la importancia relativa de algunos atributos que adicionalmente al reconocimiento de su calidad académica, pueden afectar la elección de un programa de postgrado en el área de Ingeniería. Para el estudio se seleccionaron 5 atributos y 13 niveles de atributos sobre los cuales expresó sus preferencias una muestra formada por (i) 46 estudiantes que cursan el último año de ingeniería en la Universidad Metropolitana en Caracas, Venezuela, y (ii) 20 ingenieros jóvenes con dos a seis años de graduados en otras universidades del país y que trabajan para la empresa privada. La data suministrada por cada encuestado fue ajustada por el método de mínimos cuadrados a una función lineal múltiple que expresa la preferencia del encuestado en función de los niveles de los atributos previamente definidos. Con esta base, se realizó la simulación del mercado por los métodos de máxima utilidad y LOGIT. Los resultados muestran que el atributo con la mayor importancia relativa en la selección es el área de estudio seguido por el nivel académico a obtener y la orientación de los contenidos de las asignaturas. La importancia de los atributos, precio y horario de clases, fue pequeña para el rango estudiado. La simulación del mercado conjuntamente con algunas consideraciones sobre las fortalezas académicas y recursos disponibles de la Universidad permitió formular una oferta de postgrados en el área de ingeniería, complementaria a la ya existente.

Palabras clave: Análisis Conjunto de Valor, ACV, estudios de postgrado.

1. Introducción

Tradicionalmente, el manejo académico y administrativo de los programas de postgrado que se dictan en la Universidad Metropolitana en Caracas, Venezuela se ha realizado desde el Decanato de Postgrado. A mediados del año 2005, las autoridades universitarias han propuesto un cambio en la estructura funcional a fin de involucrar activamente a las diferentes Facultades en el diseño, desarrollo, coordinación académica y gestión de los respectivos programas. Todo ello ante el significativo crecimiento del número de programas, del número de estudiantes y del número de solicitudes de ingreso a estudios de postgrado; y en un esfuerzo por mejorar la calidad académica de los programas, el servicio que se presta a los estudiantes y la eficiencia en la utilización de las estructuras académicas y recursos humanos con los que cuenta la Universidad Metropolitana.

Actualmente, la recién creada Dirección de Estudios de Postgrado en Ingeniería ofrece tres programas de maestría y uno de especialización; y como es natural, busca mejorar su oferta en calidad académica; y a la vez, enriquecerla en programas con atributos que resulten atractivos a la comunidad profesional nacional. En tal sentido, en este ejercicio académico se utiliza el análisis conjunto para estudiar la importancia que sobre la elección de un programa de postgrado en el área de ingeniería puedan tener algunos atributos adicionales a la calidad académica que pueda ofrecer la Universidad Metropolitana

2. Análisis Conjunto

El análisis conjunto (AC) es una técnica multivariante que se utiliza para estudiar las preferencias que manifiestan los consumidores por bienes o servicios con determinados atributos. El método cuya aplicación data de los años 70, se basa en la suposición de que los consumidores evalúan la utilidad total de un producto sumando los valores parciales de utilidad que respectivamente proporcionan sus *atributos*.

La aplicación del método requiere que el investigador diseñe un conjunto de productos combinando *niveles* seleccionados de cada atributo que se considere pertinente y le solicite a un grupo representativo de potenciales clientes que exprese sus preferencias individuales por cada una de las combinaciones presentadas conocidas como *estímulos*. La única información suministrada por cada encuestado es el valor o preferencia que asigna a cada producto presentado. Tal preferencia puede interpretarse como la *utilidad* que el consumidor le asigna a dicho producto.

El tratamiento adecuado de la información recolectada permite modelar la estructura de preferencias de cada encuestado la cual puede ser usada para determinar la importancia relativa de cada atributo, nivel de atributo o combinación de niveles de atributos en la decisión del consumidor. Todo ello, permite al investigador (i) predecir las preferencias de cada encuestado ante productos con diferentes niveles de atributos, existentes o no en el mercado y, (ii) simular el comportamiento del mercado o de segmentos del mercado en base a la agregación de las estimaciones individuales de los juicios de un grupo de encuestados que represente el segmento que se desee estudiar.

3. Metodología de análisis

El éxito en la aplicación del análisis conjunto requiere por parte del investigador la ejecución de una serie de etapas que se inicia con la definición de los objetivos de la investigación. La figura que sigue muestra la secuencia de las etapas del proceso.

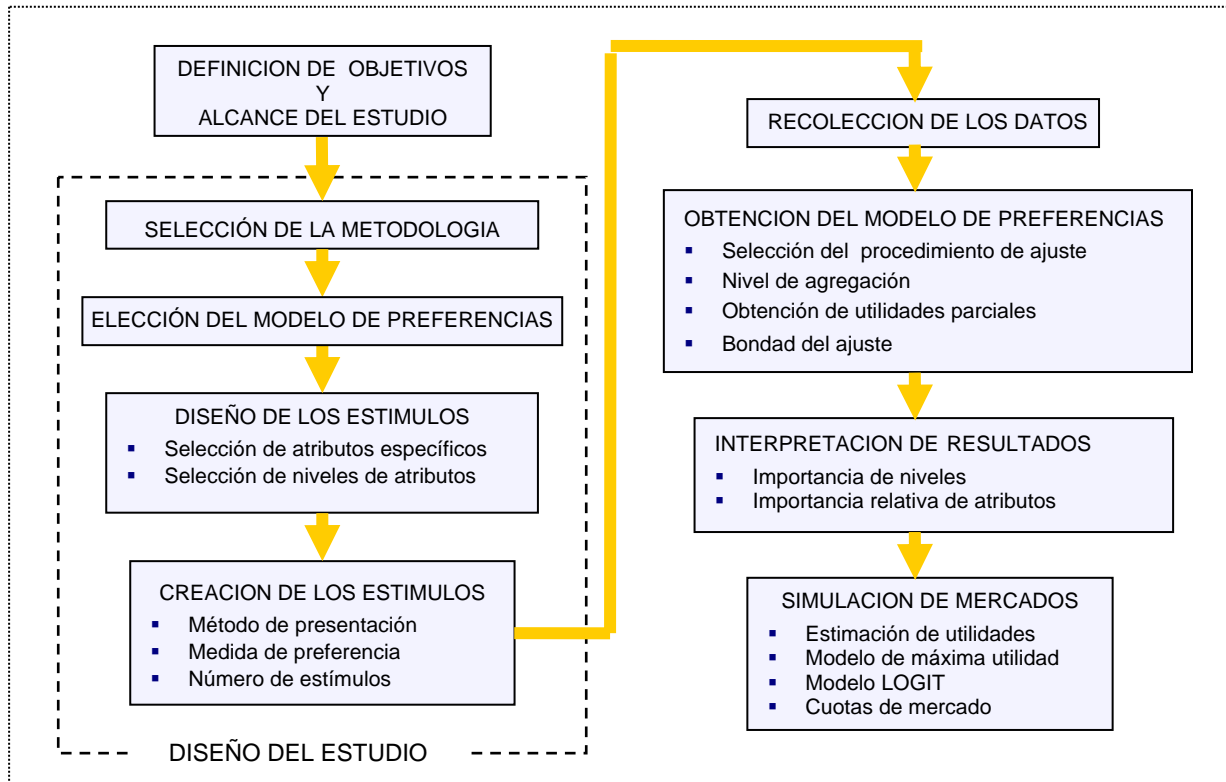


Figura 1. Aplicación del análisis conjunto

3.1 Objetivos y alcance del estudio

El significativo crecimiento del número de estudiantes y del número de solicitudes de ingreso a los estudios de postgrado de la Universidad Metropolitana en los últimos años, constituye de alguna forma un reconocimiento al nivel académico de sus programas. Este trabajo tiene como objetivo el estudio de la importancia que sobre la elección de un programa de postgrado en el área de ingeniería, puedan tener algunos atributos *adicionales a la calidad académica* que pueda ofrecer esta universidad.

El estudio se realizará en base a las preferencias que sobre un conjunto de alternativas de estudio descritas por diferentes niveles de los atributos seleccionados, exprese un grupo de individuos conformado por estudiantes del último año de Ingeniería de la Universidad Metropolitana y por ingenieros jóvenes procedentes de otras universidades del país y que trabajan para el sector empresarial.

3.2 Diseño del estudio

El estudio se realizará utilizando el Análisis Conjunto de Valor (ACV) y un modelo aditivo lineal para expresar la relación entre la preferencia de cada encuestado y los niveles de los atributos seleccionados. El modelo *aditivo simple* suma los valores de las utilidades parciales de los atributos para obtener la utilidad total.

El cuadro que sigue muestra el valor de las variables de diseño de la investigación que como puede observarse se divide en cinco etapas. La elección de la metodología y el modelo básico que se utilizarán en el estudio condiciona la selección del valor de algunas de las variables de diseño en las etapas siguientes. La última columna en el cuadro contiene algunas observaciones

sobre la selección efectuada en cada caso. Adicionalmente, se presentan comentarios sobre la ejecución de cada una de las etapas del estudio.

VARIABLE	SELECCION	OBSERVACIONES
SELECCIÓN DE METODOLOGIA Y MODELO BASICO		
Metodología básica	Análisis Conjunto de Valor (ACV)	Modelo aditivo, agregación individual, puntuación de los estímulos, menos de 9 atributos.
Modelo de preferencias	Modelo aditivo lineal	$PR = B_0 + B_1N_1 + \dots + B_nN_n$
DISEÑO Y CREACION DE LOS ESTÍMULOS		
Número de atributos	Cinco	Área, nivel, contenido, horario y precio.
Número de niveles	Trece	$3 + 3 + 3 + 2 + 2 = 13$
Número de parámetros a estimar	Nueve	$NP = 13 - 5 + 1 = 9$
Número de estímulos	Dieciséis	Diseño ortogonal fraccionado, uso del programa inf. SPSS 12
Método de presentación	Perfil completo	
Medida de preferencia	Puntuación entre 1 y 10	1, preferencia más baja 10, preferencia más alta
RECOLECCION DE LOS DATOS		
Tamaño de la muestra	66 personas	46 estudiantes Ingeniería, UNIMET 20 ingenieros, otras universidades.
OBTENCION DEL MODELO DE PREFERENCIAS		
Técnica estadística de ajuste	Regresión lineal múltiple	Ajuste por mínimos cuadrados, uso del paquete inf. SPSS 12
Nivel de agregación	Individual	
Bondad del ajuste	R y R^2 ajustado Prueba F y pruebas t	Nivel de significación : 0.1
SIMULACION DE MERCADOS		
Método de simulación	Método de máxima utilidad Método LOGIT	

Tabla 1. Diseño del estudio

3.2.1 Diseño y creación de los estímulos

Conversaciones con estudiantes y coordinadores de los programas de postgrado que actualmente ofrece la Universidad Metropolitana rindieron como producto, una primera lista de atributos a ser considerados en el estudio. La lista incluyó factores como área de estudio, nivel académico a obtener, orientación de los contenidos, régimen académico, duración del programa, horario de clases, convenios con universidades, instituciones o empresas nacionales e internacionales y precio. Otros atributos muy importantes como reconocimiento académico de la institución que dicta el postgrado, ambiente universitario y calificación del personal docente, se excluyeron de la lista porque se asume que tienen un nivel similar para todos los programas de estudio que se ofrecen; y por tanto, no tienen carácter diferenciador.

El número de atributos a incluir en el estudio se redujo a cinco a objeto de facilitar la respuesta del encuestado. La elección de un atributo se fundamentó en que fuese efectivamente un elemento importante en la diferenciación entre programas de postgrado; y en que pudiese expresarse a través de sus niveles, en forma precisa. También se cuidó la independencia entre ellos. La tabla 2 lista los atributos y niveles de los atributos seleccionados. Combinaciones diferentes de estos últimos constituyen las alternativas sobre las cuales debe expresar sus preferencias el encuestado. La selección de las combinaciones y el número de estímulos a

presentar se realizó [4] mediante un *diseño ortogonal fraccionado* con la ayuda del programa estadístico SPSS 12.0 para Windows.

ATRIBUTO	NOMBRE	NIVEL DEL ATRIBUTO		OBSERVACIONES
		COD	DESCRIPCION	
Área de estudio	AREA	A1	Telecomunicaciones	Corresponden a los tres sectores que suministran mayor número de empleos en Vzla → demanda de mejor formación profesional
		A2	Proyectos Públicos	
		A3	Petróleo y Gas	
Nivel académico a obtener	NIVEL	N1	Especialización	Se añade a las opciones en postgrado UNIMET la alternativa de que el estudiante pueda obtener una Maestría en etapas.
		N2	Maestría	
		N3	Especialización → Maestría	
Orientación del contenido	CONTENIDO	C1	Gestión y tecnología	Se contempla la opción de postgrados orientados a tecnología en el área de estudio
		C2	Gestión	
		C3	Tecnología	
Precio por trimestre lectivo	PRECIO	P1	1.8 MM Bs/trimestre	Alrededor del promedio de matriculas en UNIMET.
		P2	2.1 MM Bs/trimestre	
Horario de clases	HORARIO	H1	LU-JU, 5pm -10pm	Horarios para gente que trabaja de LU –VI en el día.
		H2	VI 5-9pm, SA 8am – 4pm	

Tabla 2. Atributos y niveles de los atributos seleccionados

Cada combinación de niveles de atributos de las 16 obtenidas con el SPSS 12.0 se presenta en una tarjeta a cada encuestado quien puntúa en una escala del 1 al 10 la probabilidad de selección de un programa de postgrado con las características señaladas. La calificación 1 es la más baja y la calificación 10 la más alta. Las tarjetas fueron presentadas al encuestado en dos hojas a razón de ocho tarjetas por hoja lo que simplificó la recolección de los datos.

3.3 Recolección de los datos

Los cuestionarios se repartieron a una muestra de 66 personas conformada en un 70% por estudiantes del último año de Ingeniería de la Universidad Metropolitana; y en un 30% por ingenieros jóvenes con dos a seis años de graduados, egresados de diferentes universidades y trabajando con el sector privado del país. La muestra abarcó estudiantes y profesionales de diferentes especialidades de la ingeniería. No se encuestó ningún estudiante que ya hubiese seleccionado un programa de postgrado. De acuerdo al nivel de su ingreso familiar, se considera que los encuestados pueden ubicarse en las clases media alta y alta del país.

3.4 Obtención del modelo de preferencias

La data recabada puede ser utilizada para obtener una función que relacione la preferencia del usuario con los niveles de los atributos utilizados para describir el estímulo. Para ello se utiliza el método de regresión lineal múltiple; esto es, un ajuste por mínimos cuadrados de la información recogida a una función del tipo:

$$PR = B_0 + B_1N_1 + B_2N_2 + \dots + B_nN_n \quad (1)$$

donde, las variables independientes $N_1, N_2 \dots N_n$ son los valores de los niveles de los atributos que definen el estímulo, PR es la preferencia que muestra el encuestado por dicho estímulo y $B_0, B_1 \dots B_n$ son los coeficientes obtenidos de la regresión.

La variable dependiente PR es numérica pero para trabajar con las variables independientes se emplea un código binario; así si un atributo tiene 3 niveles, el valor de ellos se expresa

respectivamente como [1 0 0], [0 1 0] y [0 0 1]. La codificación hace que cada atributo tenga un nivel dependiente; esto es, si un atributo tiene n niveles, es posible conocer el valor de uno de ellos conociendo el valor de los n-1 niveles restantes; por ello, en el análisis se elimina un nivel de cada atributo. En consecuencia, para este estudio, la utilidad total se expresa en función de ocho niveles independientes y el número de parámetros B_i a estimar es igual a 9. Si se introduce la nomenclatura presentada en la Tabla 2, la ecuación (1) se convierte en:

$$PR = B_0 + B_1A_1 + B_2A_2 + B_3N_1 + B_4N_2 + B_5C_1 + B_6C_2 + B_7P_1 + B_8H_1 \quad (2)$$

Donde, los valores de los niveles A3, N3, C3, P2 y H2 no aparecen ; esto es, su contribución a la utilidad total es cero ya que representan los niveles de referencia respectivos para medir las utilidades parciales de los otros niveles de cada atributo.

3.4.1 Procesamiento de la información

La información proporcionada por los encuestados es ajustada por mínimos cuadrados a una función lineal múltiple de acuerdo con lo explicado anteriormente, con ayuda del SPSS 12.0. El ajuste de los datos se realiza a *nivel individual*; esto es, se obtiene una función de preferencia para cada encuestado relacionando la matriz de los valores codificados de los niveles para los 16 estímulos (producto del diseño ortogonal) con el vector de preferencias dado por el encuestado. De esta forma se obtienen 66 funciones de preferencia.

La figura 2 que se presenta en la próxima página es una muestra de los resultados suministrados por el programa para el encuestado 1. En la parte inferior de la figura pueden leerse los coeficientes de regresión producto del ajuste de la data proporcionada por el encuestado 1. Así, el modelo de preferencia para este encuestado tiene la forma,

$$PR_1 = 9.875 - 6.625A_1 - 2.000A_2 - 0.875N_1 - 1.500N_2 - 0.250C_2 + 0.375P_1 + 0.125H_1 \quad (3)$$

Con la excepción de B_0 , la magnitud de cada coeficiente de regresión indica el cambio que en la preferencia del encuestado 1 produce un incremento de una unidad en el respectivo nivel, cuando todos los demás niveles permanecen constantes. El coeficiente B_0 representa el error en la estimación. Nótese que el coeficiente del nivel C1 es cero.

3.4.2 Análisis estadístico del ajuste

En la ecuación 3, la variable dependiente es PR_1 , las variables independientes son los niveles A1, A2, N1, N2, C1, C2, P1 y H1; y el tamaño de la muestra es 16. Con ocho variables independientes, los grados de libertad de la regresión son ocho, los grados de libertad del error son $(16-1-8) = 7$ y la F (varianza explicada por la regresión/varianza no explicada por la regresión) calculada es 61.223. Si se entra en una tabla de distribución F con 8 y 7 grados de libertad y $\alpha=0,005$, la F_α calculada es 8,68. Al comparar este valor con la F calculada puede concluirse ($61.223 \gg 8.68$) que la regresión explica una porción significativa de la variación en la variable dependiente; esto es, la regresión en conjunto es significativa. Adicionalmente, el coeficiente de regresión R es igual 0.993, muy cerca de 1, lo que indica que desde el punto de vista estadístico el ajuste es muy satisfactorio. Por su parte, el coeficiente R^2 ajustado es 0.97 lo que significa que el 97% de la variación observada por la variable dependiente es explicada por la regresión, el resto corresponde al error.

El examen desde el punto de vista estadístico de las 66 funciones obtenidas [4] permitió la exclusión de 8 encuestados que mostraban una estructura de preferencias no consistente. De esta forma, la muestra original se redujo a 58 participantes: 41 estudiantes y 17 profesionales relacionados con diferentes ramas de la Ingeniería.

Regression

Variables Entered/Removed(b)

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	H1, P1, C2, N2, A2, N1, A1, C1(a)	.	Enter

a All requested variables entered.

b Dependent Variable: PR1

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,993(a)	,986	,970	,535

a Predictors: (Constant), H1, P1, C2, N2, A2, N1, A1, C1

ANOVA(b)

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	139,938	8	17,492	61,223	,000(a)
	Residual	2,000	7	,286		
	Total	141,938	15			

a Predictors: (Constant), H1, P1, C2, N2, A2, N1, A1, C1

b Dependent Variable: PR1

Coefficients(a)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95% Confidence Interval for B	
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	9,875	,463		21,332	,000	8,780	10,970
	A1	-6,625	,327	-1,112	-20,240	,000	-7,399	-5,851
	A2	-2,000	,378	-,291	-5,292	,001	-2,894	-1,106
	N1	-,875	,327	-,147	-2,673	,032	-1,649	-,101
	N2	-1,500	,378	-,218	-3,969	,005	-2,394	-,606
	C1	,000	,327	,000	,000	1,000	-,774	,774
	C2	-,250	,378	-,036	-,661	,529	-1,144	,644
	P1	,375	,267	,063	1,403	,203	-,257	1,007
H1	,125	,267	,021	,468	,654	-,507	,757	

a Dependent Variable: PR1

Figura 2. Regresión lineal múltiple, SPSS 12.0. Resultados para el encuestado 1

3.5 Interpretación de resultados

A excepción de Bo, los coeficientes de regresión representan respectivamente las *utilidades parciales relativas* de cada nivel de atributo. Cuanto mayor sea el componente parcial mayor será el impacto que tenga sobre la preferencia o *utilidad total* para el encuestado.

3.5.1 Importancia del nivel de los atributos

Las preferencias parciales de cada encuestado pueden graficarse para obtener una imagen de cómo se distribuyen las preferencias por cada nivel en la muestra. La figura 3 presenta las preferencias de los encuestados clasificadas por los atributos AREA y NIVEL. Para una mejor percepción, los *puntos* que representan las preferencias parciales de cada encuestado se han unido entre sí, con segmentos de recta. El nivel cero se representa con una línea azul.

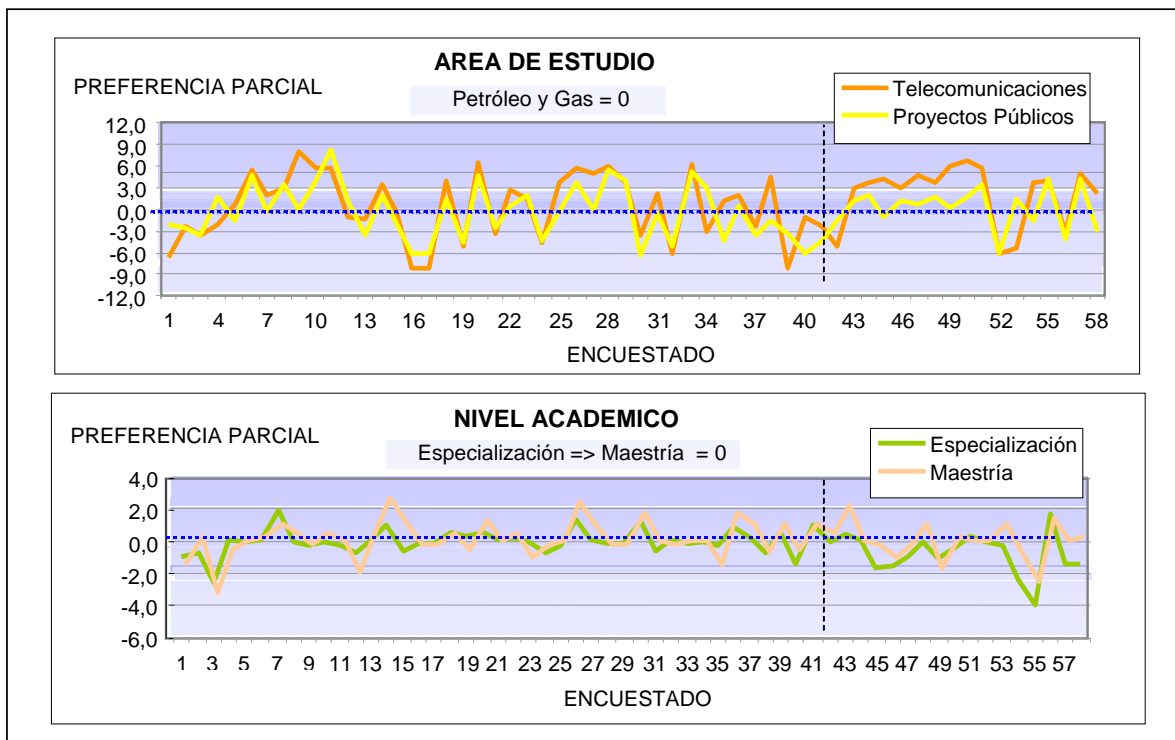


Figura 3. Preferencias parciales de los niveles de los atributos AREA Y NIVEL

Cifras y gráficos similares se obtuvieron [4] para los atributos restantes. Su revisión permitió observar que los niveles Telecomunicaciones, Maestría, Gestión y Tecnología, el horario nocturno y la matrícula más baja muestran las preferencias más altas.

3.5.2 Importancia relativa de cada atributo

El atributo más importante es aquel que aporta más a la utilidad total; esto es, el atributo con el rango de estimaciones {valor máximo – valor mínimo} más alto. Los rangos de los atributos estudiados pueden expresarse respectivamente como un porcentaje de la suma total de los rangos; las cifras resultantes constituyen una medida de *la importancia relativa de cada atributo* en cada modelo de preferencia. La figura 4 presenta las importancias relativas de cada atributo para cada uno de los 58 encuestados seleccionados. Los *puntos* que representan las importancias relativas de cada atributo se unen para formar una línea y tener una mejor perspectiva de su influencia en las preferencias de los encuestados.

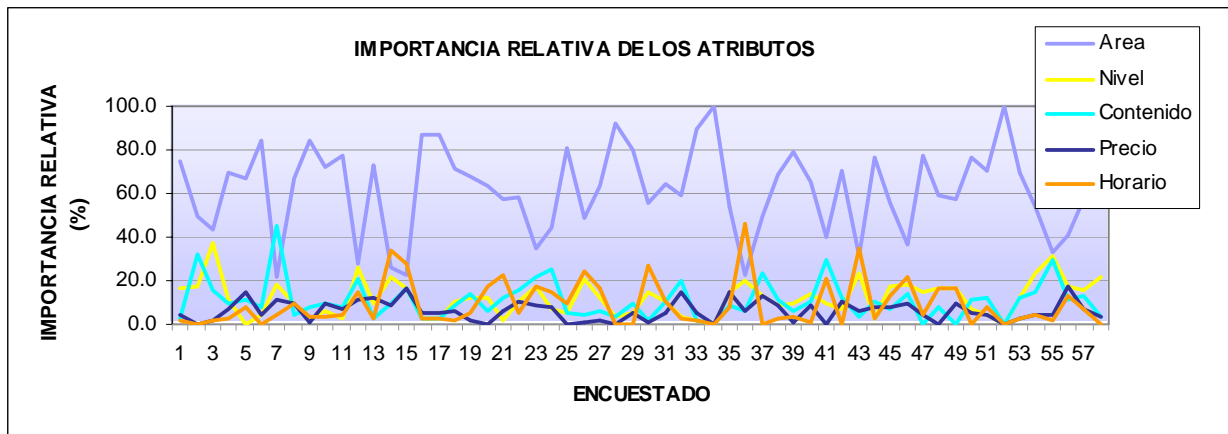


Figura 4. Importancia relativa de los atributos para todos los encuestados

Adicionalmente, se calcularon los promedios de las importancias relativas (base =100) para la muestra y para cada uno de sus segmentos [4]. La lectura del gráfico y los promedios obtenidos permiten asegurar que la importancia relativa que la muestra de encuestados da al atributo AREA de estudio es muy superior (60.9%) a la importancia que le da al resto de los atributos. Siguen en importancia, NIVEL académico (14.8%), orientación del CONTENIDO (9.6%) y HORARIO de clases (8.6%). El atributo PRECIO tiene la menor importancia (6.2%).

3.6 Simulación de mercados

La utilidad que para cada encuestado representa una combinación específica de niveles de los atributos o producto, puede obtenerse mediante la función de preferencia correspondiente a ese encuestado. De esta forma, el próximo paso es el cálculo de la matriz de *utilidades individuales por producto* [4] donde cada celda contiene la preferencia que cada uno de 58 encuestados asigna a cada combinación posible (108) de los niveles de los atributos considerados. En base a la matriz obtenida, el analista puede estimar la probabilidad de que un producto específico sea seleccionado en una selección de compra; esto es, puede simular el mercado.

A continuación se presentan los resultados obtenidos utilizando dos métodos muy aplicados en análisis conjunto para la simulación del mercado: (i) el método de la máxima utilidad (MMU) y (ii) el método LOGIT. Como una primera aproximación, en la simulación se consideraron todas las combinaciones de los niveles seleccionados; esto es, se incluyeron las 108 alternativas posibles de producto. De acuerdo a los resultados obtenidos, el número de productos participantes en el mercado fue disminuyéndose en simulaciones sucesivas hasta alcanzar la propuesta final con solo tres programas de estudio a nivel de postgrado.

3.6.1 Método de la máxima utilidad

Este método asume que los usuarios (encuestados) elegirán aquella alternativa que les proporcione la mayor utilidad y que el producto que sea elegido el mayor número de veces tendrá la probabilidad más alta de acaparar la mayor cuota del mercado bajo estudio [1].

La aplicación sucesiva del método rindió resultados consistentes con los obtenidos en el aparte 3.4.1. Una maestría en Telecomunicaciones con orientación hacia tecnología o gestión y tecnología en el área, en horario nocturno LU-JU parece acaparar las preferencias. Por otra parte, se favorece al nivel de matrícula más alto lo que no parece lógico; sin embargo no debe olvidarse que el peso del atributo PRECIO tiene poca influencia en la decisión (aparte 3.4.2).

3.6.2 Método LOGIT

El modelo asume que para cada encuestado j , la probabilidad de elección $P(A_{k,j})$ de cada combinación de niveles específica $A_{k,j}$ entre un conjunto de k alternativas posibles, puede obtenerse mediante la relación

$$P(A_{k,j}) = \exp(PR_{k,j}) / \sum \exp(PR_{k,j}) \quad (4)$$

La probabilidad promedio de elección $PE(k)$ para la alternativa $A(k)$ se estima como la media de las probabilidades de elección $P(A_{k,j})$; y el producto que consiga la probabilidad promedio de elección más alta tendrá la mayor preferencia en el mercado bajo estudio.

La aplicación sucesiva del método produjo resultados muy similares a los obtenidos con el método de máxima utilidad. En efecto, las preferencias se orientan al nivel académico más alto y al área de Telecomunicaciones con un enfoque hacia tecnología o hacia gestión y tecnología, a un horario nocturno LU-JU y al precio más alto.

4. Propuesta para oferta de postgrado y conclusiones

En este punto, vale la pena preguntarse como estructurar o ampliar la oferta de programas de postgrados por parte de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Metropolitana, de forma que luzca variada y atractiva a los potenciales estudiantes; y cual será la posible cuota del mercado que atraerá cada programa de estudios a ofertar.

Para contestar las preguntas formuladas, además de utilizar los resultados obtenidos deben incluirse en el análisis una serie de aspectos hasta ahora no considerados. Concretamente, deben tomarse en cuenta las fortalezas y debilidades de la Universidad y las oportunidades y amenazas que ofrece el mercado. A continuación se enumeran algunos aspectos que se consideran importantes en la toma de decisión.

1. La Universidad Metropolitana fue fundada hace más de 30 años por un grupo empresarial y tradicionalmente se ha orientado a la formación integral de sus estudiantes. La formación interdisciplinaria, la formación en materias gerenciales y el fomento de la capacidad emprendedora, innovadora y de liderazgo en sus estudiantes ha sido privilegiada en todos sus planes de estudios y especialmente en todos sus programas de postgrado. Por ello, puede decirse que la Universidad cuenta entre sus fortalezas, su capacidad docente y experiencia en el dictado de programas orientados hacia los aspectos de gestión más que hacia los aspectos exclusivamente tecnológicos.
2. En general, cursos de postgrados orientados hacia aspectos tecnológicos requieren de laboratorios muy costosos que apoyen el desenvolvimiento de las clases y la investigación en el área. Hoy en día, la Universidad cuenta con ingresos limitados que provienen fundamentalmente de las matrículas de sus estudiantes; y aún cuando pueda firmar convenios con instituciones y/o empresas que financien la instalación de tales laboratorios o potencien los existentes, el costo de mantenimiento y la actualización de tecnologías que en muchos casos tienen ciclos de vida muy cortos, es realmente oneroso. En este sentido, la Universidad Metropolitana no puede competir en el dictado de programas de postgrado técnicos con las universidades públicas financiadas por el gobierno nacional.
3. Naturalmente, la oferta de nuevos programas debe complementar la ya existente. En tal sentido, es preferible no entrar en competencia con otros programas que funcionen bien. En lo posible, la oferta debe ser variada; por ello se cree conveniente incluir en la oferta, el programa que haya resultado con la mayor probabilidad de selección en cada área de estudio considerada.

4. Finalmente, es conveniente tener en cuenta, la oferta de programas de postgrado similares en universidades reconocidas del país. Además de colaborar en forma coordinada para la formación de los profesionales que requiere la nación, una universidad privada debe cuantificar la competencia y cuidar el número de potenciales estudiantes a ingresar en sus cursos, como una medida de elemental sobrevivencia.

En base a las consideraciones anteriores y a los resultados obtenidos, el próximo paso consiste en estructurar una oferta de programas de postgrado para Ingeniería y estimar la posible participación en el mercado de cada uno de los programas seleccionados.

En tal sentido, el criterio que se siguió para efectuar la selección fue incluir en la oferta aquellas alternativas que aparecieran en los primeros lugares de la lista LOGIT y que también hubiesen sido seleccionadas por el método de máxima utilidad (MMU). Una primera revisión mostró que las opciones en el área de Telecomunicaciones se encontraban en el tope de ambas listas. Sin embargo para añadir variedad, se incluyó en una primera selección, las alternativas mejor puntuadas en las áreas de Petróleo y Gas y de Proyectos Públicos. La primera lista reunió 12 opciones posibles que posteriormente se redujeron a 7; y finalmente a tres. A continuación, la descripción de los programas de postgrado seleccionados para su inclusión en una posible oferta de postgrado en Ingeniería.

OPCION 1 : ALTERNATIVA 15	OPCION 2 : ALTERNATIVA 97	OPCION 3 : ALTERNATIVA 62
AREA :Telecomunicaciones NIVEL : Maestría CONTENIDO: Gestión y Tecnología PRECIO : 2,1 MM Bs /trimestre HORARIO: LU-JU 5-10 pm	AREA :Petróleo y Gas NIVEL : Especializac => Maestría CONTENIDO: Gestión y Tecnología PRECIO : 1,8 MM Bs /trimestre HORARIO: LU-JU 5-10 pm	AREA :Proyectos Públicos NIVEL : Especializac => Maestría CONTENIDO: Gestión y Tecnología PRECIO : 1,8 MM Bs /trimestre HORARIO: VI 5-9 pm, SA 8am-4pm

Tomando como base la propuesta formulada en el punto anterior, las figuras 5 y 6 presentan la posible distribución del segmento de mercado de ingenieros y profesionales afines que se interesarían en cursar *el tipo* de estudios de postgrado propuesto. Nótese que no se habla del mercado total de ingenieros interesados en cursar estudios de postgrado que es mucho más amplio y el cual estaría repartido entre los postgrados de diferente índole que se ofertan dentro o fuera de la institución; ni siquiera del mercado de ingenieros que puedan acercarse a la Universidad Metropolitana en busca de estudios de postgrado; se habla más bien de la participación relativa que tendrían entre sí los tres programas propuestos en caso de que fuesen anexados a la oferta de postgrado de la Universidad.

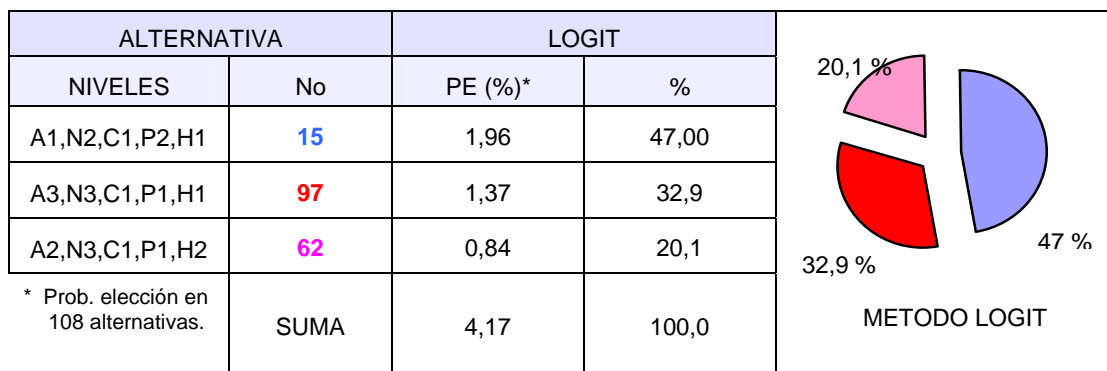


Figura 5. Participación relativa en el mercado de las alternativas seleccionadas. Método LOGIT

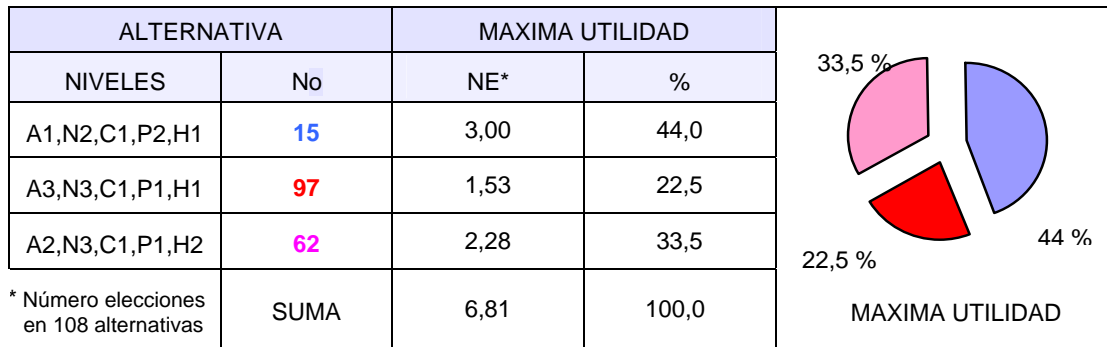


Figura 6. Participación relativa en el mercado de las alternativas seleccionadas. Método MMU

De acuerdo con los resultados obtenidos por ambos métodos, el mercado adicional generado por la incorporación a la oferta de postgrado de los programas antes citados será posiblemente dominado (LOGIT 49%, MMU 44%) por la alternativa de estudios No 15 que corresponde a una Maestría en el área de las Telecomunicaciones orientada hacia gestión y tecnología en el área, en horario nocturno entre lunes y jueves y con un costo de matrícula de 2,1 MM Bs. El resto del mercado adicional se reparte entre las alternativas 97 (Petróleo y Gas) y 62 (Proyectos Públicos). Los resultados obtenidos con el método LOGIT dan la segunda opción a la alternativa 97 mientras que los resultados obtenidos con el método de máxima utilidad se la dan a la alternativa 62.

En general, la baja puntuación obtenida por los programas en las áreas de Petróleo y Gas y de Proyectos Públicos puede explicarse por la asociación que se hace de estos sectores con la administración pública muy rechazada por el sector de la población dentro del cual se ubica el segmento encuestado. Esta situación puede cambiar a futuro; sin embargo, el diseño y desarrollo de postgrados en estas áreas significa comenzar desde cero y tomar el riesgo que el lanzamiento de un nuevo producto al mercado implica.

Otras áreas muy importantes como Vivienda y Ambiente no se incluyeron en el análisis debido a la poca acogida que las mismas han tenido en experiencias anteriores. Hoy en día, la industria de la construcción está deprimida en el país y difícilmente ofrecerá a corto plazo una demanda de mejor capacitación de profesionales en el área. Del mismo modo, en Venezuela el tema ambiental no ha tomado la relevancia que tiene en Europa y en otros partes del mundo, aún cuando se realizan esfuerzos importantes pero todavía aislados.

Referencias

- [1] Alcaide J., *“Métodos Avanzados de Desarrollo de Productos”*, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, 2005.
- [2] Hair J., Anderson R., Tatham R., y Black W., *“Análisis Multivariante,”* Prentice Hall, Madrid, 1999.
- [3] Kinneer T. y Taylor J., *“Investigación de Mercados. Un Enfoque Aplicado”*, Mc Graw Hill, Bogotá, 2000.
- [4] Parodi de Camargo V., *“Aplicación del Análisis Conjunto a la Oferta Académica de Postgrado. Caso Universidad Metropolitana”*, Universidad Metropolitana, Caracas, 2006.

Correspondencia

Violeta Parodi de Camargo. Facultad de Ingeniería, Universidad Metropolitana, Caracas, Venezuela.
e-mail : vcamargo@unimet.edu.ve Teléfono: (58212) 2403587 Fax: (58212) 9861779.