

Aplicación de los Modelos de Respuesta Binaria a los Determinantes de la Demanda de Postgrado en Colombia

Application of the models for binary response on the determinants of the demand of postgraduate in Colombia

Marco Ariza Dau

*Magister en Economía y especialista en estadística. Investigador, Docente, Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia.
daum@uninorte.edu.co. doctorando en Ciencias Sociales Uninorte*

Katty Acosta Rueda

*Economista de Universidad del Norte. Asistente de investigación,
Universidad del Norte. katty.acosta01@gmail.com.*

Leonardo Altamar

*Ingeniero Industrial. Asistente de proyectos, Instituto de Investigación en Educación,
Universidad Autónoma del Caribe (IDEAC). altamarl@hotmail.com.*

Para Citar este Artículo: Ariza, M., Acosta, K., Altamar, L.(2016). Aplicación de los modelos de respuesta binaria a los determinantes de la demanda de postgrado en Colombia. Escenarios, 14 (1), p,p 7-18
DOI: <http://dx.doi.org/10.15665/esc.v14i1.874>

Recibido: febrero 3 de 2016

Aceptado: marzo 18 de 2016

RESUMEN

Se presenta un análisis de la aplicación de los modelos Logit y Probit a los determinantes de la demanda de postgrados en Colombia en el marco de la teoría del capital humano. Como ejemplo, se utilizan los datos correspondientes a la encuesta de seguimiento a graduados del Ministerio de Educación Nacional (MEN) de 2007. Se examinan las características personales y del entorno laboral de 19.781 profesionales ¹ que diligenciaron la encuesta, y su influencia en la probabilidad de tener o no estudios de postgrado a través de los dos tipos de modelos de elección binaria, de los cuales se elige el de mejor especificación. Los resultados de este artículo de reflexión sobre la aplicación de modelos estadísticos para el análisis de la demanda en la Educación Superior, muestran que las características personales y del entorno laboral se explican de manera significativa con la demanda de postgrados, y que algunas de estas tienen un peso mayor en cuanto a sus efectos sobre el comportamiento de la demanda como son: el área del conocimiento del pregrado, el ingreso del individuo y el nivel educativo de los padres.

Palabras Clave: modelos de respuesta binaria, capital humano, educación superior, demanda, postgrado.

¹ Esta encuesta fue diligenciada en 2007 vía web en la página del observatorio laboral del ministerio. Cuatro Instituciones de Educación Superior concentraron el 25% de los graduados que la diligenciaron. Universidad de los Andes (1.905), Universidad de Caldas (1.851), Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano (1.539) y Universidad de San Buenaventura (1.038).

ABSTRACT

It is an analysis of the application of Logit and Probit models the determinants of the demand for postgraduate in Colombia within the framework of human capital theory. As an example, corresponding to the follow-up survey data is used to the Ministry of national education (MEN) of 2007 graduates. Examines personal and characteristics of the working environment of 19.781 professionals, and their influence on the probability of having or not postgraduate studies through two types of binary choice models, of which is chosen the best specification. The results of this article's reflection on the application of statistical models for the analysis of the demand in higher education, are personal and the work environment characteristics described significantly with the demand for postgraduate degrees, and that some of these have one greater weight in terms of their effects on the behavior of the demand such as: the area of the knowledge of the undergraduate, the individual's income and level of education of parents.

Key words: binary response models, human capital, higher education, demands, graduate.

INTRODUCCIÓN

Desde 1980 se ha incrementado el interés por los modelos Logit y Probit para estudiar como los individuos toman decisiones. El atractivo de estos modelos se debe en su gran mayoría al fácil acceso de datos microeconómicos sobre la forma de actuar de los agentes económicos, ya que permiten explicar su conducta y como su comportamiento afecta otras variables del mercado.

Estos modelos también son conocidos como modelos de variables cualitativas o modelos de variables dependientes discretas, debido a que la variable dependiente no es continua y toma valores de 0 o 1 (Enchautegui, 2001).

Cualitativamente los modelos Logit y Probit son similares, pues es posible hallar los coeficientes del modelo Logit a partir del Probit y viceversa. Sin embargo, en la literatura suele emplearse en su mayoría el modelo Probit por dos razones: la primera, porque en el Probit es posible ajustar el error de la variable dependiente en modelos de autoselección debido a que estos modelos presentan una distribución normal; y segundo, porque el Probit permite emplear una variable dependiente continua que puede ser de gran interés para toda investigación.

Aunque el modelo Probit es usado con más frecuencia que el modelo Logit, este último pre-

senta varias ventajas: Cuando todas las variables independientes de un modelo son discretas se facilita la comprensión de los coeficientes y cuando presenta muestras muy grandes se tienen en cuenta datos que la distribución normal de un modelo Probit clasificaría como inusuales.

El documento está organizado en cuatro partes, en la primera se analiza de manera breve los preceptos de la teoría del capital humano desde dos enfoques como lo es la educación como bien de consumo y bien de inversión. La segunda parte describe el modelo empírico planteado y hace énfasis en las variables que se han utilizado a lo largo de la literatura para explicar la demanda por educación. La tercera presenta el análisis descriptivo de las variables involucradas y la cuarta los resultados del modelo. Al final se concluye y se infiere sobre algunas implicaciones de política y desde el punto de vista de la oferta educativa y comercial.

Uso de modelos de respuesta binaria para el análisis de la demanda por educación: aproximación teórica y estado del arte

Considerando el amplio uso que los modelos estadísticos han tenido en lo referente al tema de análisis de la demanda por educación superior, se procura en las siguientes líneas exponer

muy brevemente los fundamentos teóricos en que se ha apoyado el desarrollo de esa temática. Asimismo se ponen en contexto algunas investigaciones que, en este línea, han contribuido tanto a los procesos institucionales de toma de decisiones como a mantener vigencia en la comprensión del comportamiento de la demanda educativa en diversas latitudes, a través de la aplicación de modelos.

Los conceptos básicos de la teoría del capital humano desarrollada por Gary Becker (1962), sustentan todos los estudios relacionados con la demanda por formación debido al carácter que le da a la educación como bien de inversión y los efectos que tiene la educación sobre el ingreso de los individuos, dejando de lado su carácter como bien de consumo (Acevedo, et al., 2008).

La idea central de esta versión de la teoría es que la demanda de educación como bien de inversión, está en función de los rendimientos económicos que aporta al individuo en el mediano y largo plazo versus los costos asociados a esta demanda. Adicionalmente, mayores niveles de educación se corresponden con niveles de productividad superiores (De Pablos L. y Gil M, 2005). El razonamiento más sencillo es que la suma de los costos equivale al desembolso inicial de la inversión mientras que los rendimientos económicos serían los futuros flujos netos de caja. La comparación de estas cifras a valor presente refleja la rentabilidad obtenida por el individuo de sus estudios (Fernández, et al., 2008).

La otra forma de analizar la demanda por educación es tratarla como un bien de consumo, por la utilidad que reporta a los individuos la adquisición de conocimientos. En este caso la educación se comporta como un bien normal, aumentando su demanda con el ingreso, y disminuyendo con el aumento de los precios o costos de educarse (De Pablos L. y Gil M, 2005). La principal crítica a la teoría del capital humano precisamente tiene que ver con el análisis que se hace de la educación como un bien de inversión sin tener en cuenta los aspectos de utilidad o educación motivo consumo.

Al respecto, Jiménez y Salas-Velazco (2000) señalan que el capital humano no puede verse ex-

clusivamente como un bien que produce un flujo de retorno monetario, lo que sería un error si se quieren medir todos los beneficios obtenidos de las inversiones en capital humano. Los beneficios de consumo también deben incluirse para ciertas formas de capital humano, tales como la educación.

Por otra parte, la revisión de la literatura empírica muestra que el uso de modelos estadísticos para el análisis de la demanda educativa ha tenido una muy voluminosa difusión en el contexto internacional, particularmente a partir del auge de las teorías del capital humano y siendo el enfoque principal el de la educación como bien de inversión. En España, por ejemplo, se ha registrado una densa aportación de estudios apoyados en modelos de este tipo.

Un breve recorrido permite destacar contribuciones como las de Jiménez & Salas-Velazco (2000). Estos autores presentan un análisis microeconómico de la elección de una carrera universitaria al finalizar los estudios secundarios (título universitario de cuatro años o título universitario de tres años) por parte de estudiantes españoles. El modelo aplicado es un logit binomial y utiliza variables explicativas como: aptitud académica, ingreso familiar, empleo, etc. Estas corresponden a datos transversales de la encuesta sobre opciones educativas a graduados de bachillerato.

Los resultados muestran como el origen social (social background), los ingresos familiares y la capacidad escolar explican, principalmente, la elección de la educación universitaria. Se concluye además que estudiantes de nivel socioeconómico más alto, y de los mejores colegios de secundaria tienen más probabilidades de elegir una carrera universitaria de mayor duración.

Por su parte, Neira, Fernández & Ruzo (2003), utilizaron un modelo logit de elección binomial para analizar la demanda de estudios de segundo ciclo en la Universidad de Santiago de Compostela. La implementación del modelo permitió indagar cuáles son las variables que influyen en la decisión de ampliar la formación en educación universitaria. Entre las conclusiones principales se destaca el ingreso como variable explicativa,

además de los costos de manutención y alojamiento, y quizá la más importante fue que para el caso de la demanda por posgrados tienen mayor peso el costo de oportunidad representado en la edad y las expectativas laborales.

Asimismo, Salas & Cobos (2005) emplearon un modelo logit multinomial para analizar la demanda privada de educación universitaria. El factor motivacional con mayor incidencia fue la expectativa de mayores oportunidades de empleo. Esto, sumado a que el costo directo de adquirir una educación universitaria en España es relativamente bajo, hizo que la demanda de estudios universitarios creciera de forma espectacular en el último decenio del siglo XX. Además de las condiciones del mercado de trabajo, los resultados de los modelos econométricos mostraron que el nivel educativo de los padres y la renta familiar son variables que influyen significativamente en la cantidad (y el tipo) de capital humano formal que decide acumular los jóvenes una vez finalizada su educación secundaria.

En el contexto nacional, entre diversos estudios recientes emplean el modelo logit para el análisis de determinantes de la demanda, está el desarrollado por Giraldo, Pareja & Trespalcacios (2014) que abarca cinco regiones del país. Los resultados del estudio sugieren que la edad, el ingreso per cápita en los hogares y la educación del jefe del hogar son variables significativas para las cinco regiones.

El modelo *probit* también ha sido empleado en este tipo de estudio a nivel nacional, pudiendo mencionarse los trabajos de Verdú, González & Mora (2013) y González (2011). Tenjo (2012) también desarrolló proyecciones a quince años para la demanda de educación superior en Colombia empleando este modelo.

Algunos aportes realizados mediante *modelos de datos de panel* son los de Acevedo, Zuluaga & Jaramillo (2008), quienes estudiaron los factores determinantes del ingreso a la educación superior. Para ello emplearon información secundaria del Ministerio de Educación Nacional, del Instituto Colombiano de Crédito Educativo y Estudios Técnicos en el Exterior (ICETEX) y de la Encuesta Continua de Hogares (ECH). El ha-

llazgo más importante a nuestro juicio es que los resultados sugieren que la oferta educativa tiene una gran influencia sobre las tasas de matrícula en las IES, particularmente en el sector público.

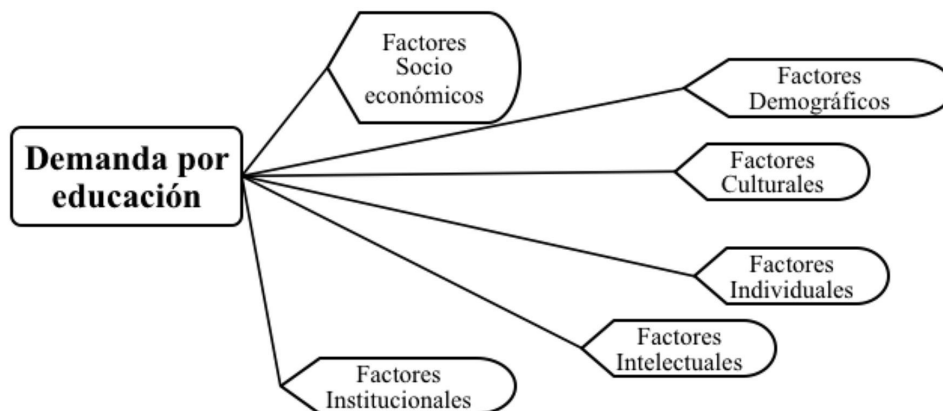
Los modelos de elección discreta también han sido empleados en los estudios sobre la demanda de educación superior por autores como Amaya (2013) y Albert, Gonzales & Mora (2013). Estos coinciden en que factores como el género, el nivel educativo y la situación de los padres en el mercado laboral, la composición familiar y el ingreso, tienen una incidencia significativa.

Un modelo empírico de la demanda por educación

La figura 1, muestra los factores determinantes de la demanda de educación que han sido identificados por la literatura, muchos de estos han sido abordados desde la teoría económica e incluso desde la psicología. Como se aprecia, se identifican seis grupos de factores que explican la demanda por educación de forma genérica, su grado de explicación puede variar de acuerdo al nivel de escolaridad, por ejemplo, la demanda de carreras universitarias puede estar influenciada mucho más por factores de tipo institucional como la oferta de cupos y la calidad del plantel de secundaria de donde proviene el individuo, mientras que la demanda por posgrados puede estar mucho más influenciada por factores económicos, como el ingreso y factores de tipo laboral.

- *Factores Socioeconómicos:* Entre los factores socioeconómicos se incluyen la capacidad económica del individuo (nivel de renta), aspectos laborales como estar trabajando o no, y expectativas de trabajo, entre otros.
- *Factores Culturales:* Incluye el ambiente cultural donde se desenvuelve el individuo y puede incluir indicadores como la tasa de lectura, tasa de escolaridad, etc.
- *Factores Intelectuales:* En este grupo se incluyen, entre otros, nivel intelectual, aptitudes psicológicas (valoración de la educación), y rendimiento académico.
- *Factores Demográficos:* Población en edad universitaria, sexo, raza, etc.

Figura 1. Factores determinantes de la demanda por educación



- *Factores Individuales:* Ambiente profesional y cultural de la familia, nivel educativo de los padres, ocupación de los padres, etc.
- *Factores institucionales:* Calidad del plantel educativo, proximidad, prestigio, etc.

Para este estudio y teniendo en cuenta la disponibilidad de datos de la encuesta a graduados las variables se dividieron en dos grupos a saber: características personales y del entorno laboral, las cuales se explican en detalle en el siguiente ítem. Se decidió por la estimación de modelos *logit* y *probit* binomiales, donde la variable respuesta o dependiente es de naturaleza dicotómica que toma el valor de 1 si el profesional cuenta con estudios de postgrado y 0 en el caso contrario. Este tipo de modelos presenta una serie de ventajas ampliamente conocidas respecto de otros modelos de elección binaria como el modelo lineal de probabilidad². El modelo está especificado matemáticamente de la siguiente forma:

$$D_{ij} = \alpha + \beta^T X_{ij} + \gamma^T R_{ij} + e_{ij}$$

Donde:

D_{ij} =Demanda por postgrados (Toma el valor de 1 si tiene postgrado)

X_{ij} =Vector de características personales del indi-

viduo

R_{ij} =Vector de características del entorno laboral del individuo

e_{ij} =Termino de error

En el caso del modelo Logit, la función utilizada es la logística, cuya especificación es la siguiente:

$$P_i = \frac{1}{1 + e^{-\alpha + \beta X_i}}$$

Donde P_i es la probabilidad, por ejemplo de que el individuo i tenga o no postgrado y los coeficientes como β miden el cambio en la probabilidad de que el individuo tenga o no postgrado ocasionado por un cambio marginal en las variables explicativas, como puede ser el ingreso.

Por el lado del modelo Probit, la función de distribución utilizada es la normal, cuya especificación es la siguiente:

$$P_i = \frac{1}{\alpha \sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{Z_i} e^{-\frac{(Z_i - Z)^2}{2\alpha^2}} dZ$$

Siendo $Z = \beta_0 + \beta_1 X_i$, la cual indica la decisión de la i -ésima persona de acceder o no a un estudio de postgrado, y está determinada por una o varias variables explicativas, por ejemplo el ingreso del egresado, de tal forma que entre mayor

² Para más detalle consultar Gujarati (2004, capítulo 15)

sea el valor de Z_i , mayor será la probabilidad de que el individuo ingrese a un programa de postgrado.

Metodología

Los datos utilizados en el siguiente documento, corresponden a la encuesta de seguimiento a graduados del Ministerio de Educación Nacional de 2007, la cual es una herramienta que permite analizar la pertinencia de la educación superior a partir del seguimiento de los egresados y su empleabilidad en el mercado laboral. El objetivo de esta encuesta es determinar la calidad y la pertinencia de los programas ofrecidos en las instituciones de Educación Superior y a su vez como el capital humano generado es capaz de enfrentarse a los requerimientos del mercado y la sociedad en general.

Esta encuesta permite derivar sus resultados en dos grandes componentes, uno de oferta y uno de demanda. El componente de oferta otorga información sobre los graduados y su vinculación en el sector productivo. El componente de demanda identifica los requisitos que el mercado laboral exige para vincular en sus empresas a los egresados. A partir de la información recolectada, las instituciones de Educación Superior pueden identificar aquellas áreas que necesitan ser reestructuradas para ofrecer una educación acorde a lo que requiere el mercado laboral.

En cuanto al componente de la demanda, esta encuesta se enfoca en investigaciones que pronostiquen cuales son los requerimientos en competencias que desean encontrar los empleadores en los egresados. Esta encuesta se realiza a nivel de áreas metropolitanas, dando como resultado un informe por cada NBC, que permite identificar la cantidad de egresados, su empleabilidad y la valoración de los empleadores con respecto a sus competencias laborales y específicas (MEN, 2010).

Por otra parte, el componente de oferta determina el porcentaje de graduados vinculados al sector formal, su salario promedio y su opinión personal sobre la forma como ellos consideran que ha sido su desempeño laboral, la formación que recibieron y la calidad del empleo que poseen. Estos datos se obtienen en conjunto al

integrar la información que se obtiene de las instituciones de Educación Superior y los sistemas de información de los Ministerios de Protección Social y de Hacienda (MEN, 2010).

La muestra analizada inicialmente comprende 24.959 individuos de los cuales el 86% son profesionales sin estudios de postgrado, mientras que el restante 14% posee estudios de postgrado en diversos niveles. Los datos analizados comprenden dos tipos: características personales como género, edad, área donde realizó el pregrado y postgrado y nivel de educación de los padres, y las características relacionadas al campo laboral como son los ingresos, posición ocupacional tipo de contrato y estado de búsqueda de trabajo.

Presentación y Análisis de datos:

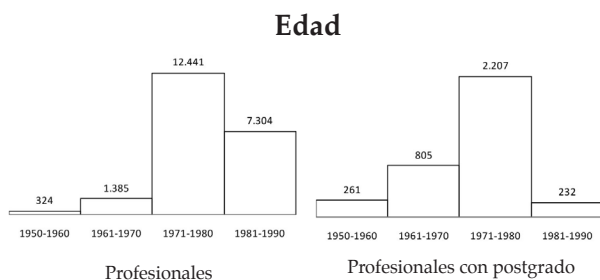
- Características personales

Un poco más de la mitad de la muestra analizada, de profesionales, como lo muestra la tabla 1, son mujeres (56%) mientras que a nivel de postgrado la proporción entre mujeres es prácticamente igual. El rango de edad de los profesionales con o sin estudios de postgrado que predomina oscila entre los 30 y los 40 años. Ver tabla 2 La mayor parte de los profesionales corresponde a las llamadas carreras administrativas y de las ingenierías y afines, las cuales abarcan el 62% de la muestra, sin embargo los postgraduados se concentran en la primera área (55%). Ver tabla 3

Tabla 1. Descripción de las características personales profesionales de los encuestados:

Sexo	Sexo	
	Profesionales	Profesionales con postgrado
	%	%
Hombres	43,53	49,13
Mujeres	56,47	50,87
Total general	100	100

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Seguimiento a graduados del MEN 2007

Tabla 2. Descripción de las características personales profesionales de los encuestados:

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Seguimiento a graduados del MEN 2007

Tabla 3. Descripción de las características personales profesionales de los encuestados:
Área de conocimiento

Area	Profesionales con postgrado	
	Profesionales	Profesionales con postgrado
	%	%
Agronomía, veterinaria y afines	1,37	0,23
Bellas artes	4,59	0,71
Educación	5,56	6,16
Salud	6,55	3,54
Ciencias sociales	17,50	16,03
Economía, administración, contaduría y	31,05	54,95
Ingenierías, arquitecturas	31,13	17,03
Matemáticas y ciencias naturales	2,26	1,34
Total general	100	100

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Seguimiento a graduados del MEN 2007

Tabla 4. Descripción de las características personales profesionales de los encuestados:
Nivel de Educación de los padres

Nivel de educación	Profesionales con postgrado	
	Profesionales	Profesionales con postgrado
	%	%
Primaria	14,47	15,35
Secundaria	21,16	19,71
Media	10,92	9,70
Técnica profesional	5,92	5,59
Tecnológica	4,63	3,28
Universitaria	24,13	20,31
Especialización	12,87	18,40
Maestría	4,69	6,13
Doctorado	1,23	1,51
Total general	100	100

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Seguimiento a graduados del MEN 2007

En la tabla 4 se aprecia el nivel de educación de los padres, variable que fue construida a partir del máximo nivel alcanzado por uno de los dos, en otras palabras, solo se tuvo en cuenta el nivel más alto alcanzado por el padre o la madre. La comparación entre las dos muestras arroja una proporción más alta de padres con formación de postgrado para los profesionales con postgrado, que para aquellos que no lo tienen.

Tabla 5. Descripción de las características personales profesionales de los encuestados:
Año de graduación del profesional

Año de grado	Nivel Académico		
	Pregrado	Postgrado	Total
2001	2.040	242	2.282
2002	2.596	360	2.956
2003	3.442	412	3.854
2004	3.866	669	4.535
2005	5.233	961	6.194
2006	3.911	821	4.732
2007	366	40	406

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Seguimiento a graduados del MEN 2007

Características del entorno laboral

Los profesionales con formación avanzada obtienen ingresos superiores a su contraparte, mientras que en el caso de los postgraduados cerca del 38% percibe más de \$3.000.000, este porcentaje para los profesionales "rasos" es solo del 14%, así mismo los primeros gozan de contratos indefinidos en una mayor proporción.

Por otra parte la gran mayoría de ellos en cualquiera de los dos grupos trabaja en el sector privado, aunque una proporción más significativa de postgraduados labora en el sector público. Los porcentajes de empleadores o trabajadores por cuenta propia son similares para ambos. Ante el interrogante sobre cuántos meses después de graduarse, obtuvieron su primer trabajo la gran mayoría manifestó que ya venían trabajando antes de graduarse.

Resultados del modelo y contrastación de hipótesis

Las variables incluidas en el modelo se descri-

ben en la tabla 10, con sus respectivas convenciones. La variable dependiente definida es una dicótoma de valores 1 si el profesional cuenta con un postgrado y 0 si no lo tiene. Para efecto del modelo se tuvieron en cuenta solo los individuos sin información faltante para un total de 19.781 profesionales.

Tabla 6. Descripción de las características personales profesionales de los encuestados:
Ingresos

Rango salarial	Profesionales	Profesionales con postgrado
	%	%
Menos de 500.000	4,03	0,90
Entre \$500.001 y \$1'000.000	25,49	6,10
Entre \$1'000.001 y \$2'000.000	38,93	28,30
Entre \$2'000.001 y \$3'000.000	17,34	26,90
Entre \$3'000.001 y \$4'000.000	6,79	16,50
Entre \$4'000.001 y \$5'000.000	3,04	7,90
Más de \$5'000.000	4,37	13,40
Total general	100	100

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Seguimiento a graduados del MEN 2007

Tabla 7 Descripción de las características personales profesionales de los encuestados:
Posición ocupacional

Posición ocupacional	Profesionales	Profesionales con postgrado
	%	%
Vinculado a una empresa privada	69,04	64,34
Empleado público	17,61	24,28
Trabajador por cuenta propia	10,35	8,78
Patrón o empleador	2,66	2,51
Trabajador familiar sin remuneración	0,34	0,10
Total general	100	100

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Seguimiento a graduados del MEN 2007

Tabla 8. Descripción de las características personales profesionales de los encuestados:
Tipo de contrato

Tipo de vinculación profesionales	Profesionales	Profesionales con postgrado
	%	%
Contrato laboral a término indefinido	56,07	62,38
Contrato laboral a término definido	24,49	19,89
Contrato por prestación de servicios	19,44	17,73
Total general	100	100

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Seguimiento a graduados del MEN 2007

Tabla 9. Descripción de las características personales profesionales de los encuestados:
Tiempo primer trabajo

Estado empleo	Profesionales	Profesionales con postgrado
	%	%
Ya venía trabajando	48,07	58,29
Menos de tres meses	19,29	17,75
Entre 3 y 6 meses	14,96	11,27
Entre 7 y 12	8,53	6,13
Mas de un 1 año	6,63	5,28
No ha trabajado	2,52	0,31
Ns/Nr	0,00	0,97
Total general	100	100

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Seguimiento a graduados del MEN 2007

Resultados del modelo y contrastación de hipótesis

Las variables incluidas en el modelo se describen en la tabla 10, con sus respectivas convenciones. La variable dependiente definida es una dicótoma de valores 1 si el profesional cuenta con un postgrado y 0 si no lo tiene. Para efecto del modelo se tuvieron en cuenta solo los individuos sin información faltante para un total de 19.781 profesionales.

Tabla 10 . Variables incluidas en el modelo

Variable	Tipo	Categoría de comparación
Postgrado	Dicótoma	Postgrado
Área	Dicótoma por modalidad	Administración
Año de grado	Dicótoma por modalidad	2006 - 2007
Nivel máx. padres	Dicótoma por modalidad	Espec, Maestría y Doct.
Pos. Ocupacional	Dicótoma por modalidad	Vinc. empresa privada
Vinc. Laboral	Dicótoma	Cont. lab. término indefinido

Fuente: Elaboración propia

Las hipótesis planteadas y que deben ser validadas teniendo en cuenta el modelo empírico esbozado, se aprecian resumidas en la Tabla 11.

Los resultados del modelo *logit*³ se muestran en la tabla 12, y apéndice. La prueba chi-cuadrado o de bondad de ajuste del modelo resulta significativa a un 99% de confianza (significancia global) al igual que la significancia de los valores de los coeficientes (significancia individual).

3 Según los criterios Akaike y Schwarz para la selección de modelos, se eligió el modelo Logit por ser el modelo mejor especificado en contraste con el modelo Probit (Ver apéndice).

Tabla 11 Hipótesis sobre las variables explicativas

Variable Dependiente	Relación	Variables Independientes
DEMANDA POR POSTGRADO	+	Area del conocimiento (Administrativa)
	+	Nivel de educativo de los Padres
	+	Posición Ocupacional (Empleado de empresa privada)
	+	Nivel de Ingresos
	-	Tipo de vinculación (Término indefinido)
	+	Año de grado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12 . Resultados modelo logit (Efectos marginales)

LOGIT			
Modelo Logit - Variable Dependiente Postgrado (1 Tiene postgrado)			Number of obs = 19781
mfx			LR chi2(24) = 3922.53
			Prob> chi2 = 0.0000
			Pseudo R2 = 0.2279
Variable	dy/dx	Error Estándar	P-valor
Menos de \$500.000	-.0760721	.00508	0.000
Entre \$500.000-\$1.000.00	-.094588	.00432	0.000
Entre \$2.000.000-\$3.000.00	.1213669	.00829	0.000
Entre \$3.000.000-\$4.000.00	.2832335	.01624	0.000
Entre \$4.000.000-\$5.000.00	.3501026	.02424	0.000
Más de \$5.000.000	.4106145	.02059	0.000
Agronomía, veterinaria y afines	-.0870523	.0046	0.000
Bellas artes	-.0872309	.00395	0.000
Educación	.0095685	.00923	0.300
Salud	-.0740006	.00375	0.000
Ciencias Sociales	-.0569673	.00369	0.000
Ingenierías y arquitectura	-.1059324	.0039	0.000
Matemáticas y C. naturales	-.0639686	.00609	0.000
Empleado público	.0555549	.00653	0.000
Trabajador por cuenta propia	.0049616	.00748	0.507
Patrón o empleador	-.0263522	.00955	0.006
Trab. familiar sin remuneración	-.0529707	.02772	0.056
Contrato laboral indefinido	-.0129179	.00427	0.002
2001-2005	-.084935	.00393	0.000
2006-2007	-.0573112	.00537	0.000
Básica	-.0025969	.00646	0.688
Media	-.0176612	.00511	0.001

Fuente: Elaboración propia

Seguidamente, se plantean las siguientes hipótesis:

Hipótesis 1. La demanda por postgrados está in-

fluenciada por el área del conocimiento, y su relación es positiva si el área de pregrado es administrativa.

Se valida la hipótesis en este caso dado que si

el pregrado es en el área administrativa la probabilidad de que el profesional demande estudios de postgrado aumenta, la variable resulta ser significativa y con el signo correcto. En otras palabras, un profesional de áreas administrativas tiene mayor probabilidad de cursar un postgrado al igual que los profesionales del área de educación, por encima de las demás áreas. De hecho, las estadísticas nacionales demuestran que existe una "fuga" de profesionales en diferentes áreas del conocimiento como es el caso de ingeniería, salud y en algunas humanidades, hacia postgrados del área administrativa especialmente de perfiles gerenciales como es el caso de los MBA, además de nutrirse de los profesionales de la misma área del conocimiento.

Hipótesis 2. *La demanda por postgrados está influenciada por el nivel educativo de los padres y su relación es positiva.*

La hipótesis es validada dado que un mayor nivel educativo de los padres aumenta la posibilidad de realizar estudios avanzados, el signo esperado se cumple. Diferentes estudios empíricos han obtenido este mismo resultado, algunos de ellos reseñados en este documento.

Hipótesis 3. *La demanda por postgrados está influenciada por la posición ocupacional del profesional. Su efecto es mayor si es empleado público.*

El diferencial en la probabilidad de realizar un postgrado entre un profesional que se desempeña como empleado público y como empleado privado es de cerca del 6% a favor de los primeros y esto se explica por los incentivos que del sector público se generan como es el caso de la carrera administrativa y aumentos de salario para los docentes. Por el contrario, los dueños de empresa son menos dados a realizar este tipo de estudios.

Hipótesis 4. *La demanda por postgrados está influenciada por el nivel de ingresos y esta relación es positiva.* Al igual que el nivel educativo de los padres la variable renta ha sido significativa para explicar la demanda por educación. A partir de un ingreso mayor a 2 millones de pesos las posibilidades de realizar postgrados aumentan significativamente respecto de los profesionales que devengan menos de esta cifra.

Hipótesis 5. *La demanda por postgrados está influenciada por el tipo de vinculación, y esta relación es negativa si es a término indefinido.*

Este resultado se explica porque un factor importante que determina la demanda por postgrados son las expectativas laborales, entre menor sea el grado de seguridad o afianzamiento en el puesto de trabajo mayor será entonces la solicitud para realizar estudios avanzados. En este caso, el hecho de tener un contrato indefinido reduce la probabilidad de tener un postgrado, frente al que posee una modalidad de contrato a término definido.

Hipótesis 6. *La demanda por postgrados está influenciada por el tiempo de graduación del profesional y esta relación es positiva si es un graduado reciente.*

La probabilidad de realizar un postgrado de acuerdo a los resultados es mayor si el graduado es de los años 2006-2007 frente a los graduados del periodo 2001-2005. Esto se explica en parte por las exigencias del mercado laboral que ha generado la necesidad de elevar el nivel de formación para incrementar las posibilidades de inserción en el mismo.

Conclusiones e Implicaciones

Las características personales y del entorno laboral explican de manera significativa la demanda de postgrados por parte de los profesionales, algunas de estas tienen un peso mayor en cuanto a sus efectos sobre el comportamiento de la demanda como son: el área de conocimiento del pregrado y el ingreso del individuo. En este sentido las principales conclusiones de acuerdo con los resultados son las siguientes:

- La demanda por postgrados está influenciada de forma significativa por el nivel de ingresos de los profesionales y este efecto es menor para aquellos que reciben un salario menor o igual a \$2.000.000. Por lo tanto, entre mayor sea el salario percibido (más de \$2.000.000), más dispuestos se encuentran los individuos a acceder a estudios de postgrado.
- La demanda por postgrados es influenciada de forma significativa por el área del conocimiento y esta relación se refleja en el

hecho de que una persona que haya estudiado Agronomía, Artes, Salud, Sociales, Humanidades, Ingeniería ó Matemáticas, presenta una menor probabilidad de acceder a un postgrado en comparación con aquellos individuos que estudiaron un pregrado en el área de Administración, Economía y Afines. Incluso, este resultado permitiría inferir que gran parte de la demanda por postgrados se direcciona a aquellos con perfiles administrativos, tales como MBA y ciertas especializaciones.

- La demanda por postgrados está influenciada por la posición ocupacional del profesional, y su relación es positiva y mayor para aquellos que laboran en el sector público y negativa para aquellos que son dueños de empresa o que trabajan en negocios familiares sin remuneración, en comparación a los que se encuentran vinculados a una empresa privada.

- Contar con un contrato a término indefinido reduce las posibilidades de realizar un postgrado frente a modalidades de contrato que generan mayor incertidumbre y sensación de inestabilidad como los contratos anuales, de prestación de servicios, temporales, etc.

- Los recién graduados se ven más incentivados a iniciar sus estudios de postgrados ya sea por el hecho de no perder la continuidad en sus estudios, porque esto implica unos mayores ingresos a futuro o por las exigencias propias del mercado en el tema de formación.

- El nivel de educación alcanzado por los padres del individuo incrementa la posibilidad de que los hijos realicen estudios de postgrados.

- Si bien estas variables no son las únicas que deben incorporarse a un modelo de esta naturaleza, lo anterior tiene varias implicaciones desde distintos ámbitos como son:

Desde el punto vista de la oferta de las Instituciones de Educación Superior, los postgrados administrativos constituyen una oportunidad de mercado para las mismas pero además se convierte en una amenaza para aquellas áreas como ingeniería y salud que pretenden conservar un profesional

dentro de la disciplina básica.

Desde el punto de vista de la política educativa y de incentivos para generar recurso humano con formación avanzada es clave acelerar y profundizar en los programas de financiación profesional flexibles y de largo plazo para la formación de postgrado.

Desde el punto de vista del mercado laboral está claro que la demanda por postgrados responde a incentivos o señales (estabilidad o inestabilidad), ya sean monetarios o de aumentos de salario, oportunidad de hacer carrera, escalafones, etc. En este contexto, una mayor población profesional con estudios avanzados requiere de programas de incentivos salariales y de carrera no solo en la actividad docente si no en todas las actividades laborales del sector público y privado.

Apéndice

Resultados modelo probit (Efectos marginales)

PROBIT			
Modelo Probit - Variable Dependiente			Number of obs = 19781
Postgrado (1 Tiene postgrado)			LR chi2(24) = 2830.00
mfx			Prob> chi2 = 0.0000
			Pseudo R2 = 0.2261
Variable	dy/dx	Error Estándar	P-valor
Ingr1	-.085294	.00549	0.000
Ingr2	-.1013151	.00461	0.000
Ingr4	.1315985	.00857	0.000
Ingr5	.2937195	.01541	0.000
Ingr6	.3544274	.02266	0.000
Ingr7	.412339	.01926	0.000
Area1	-.0976764	.00436	0.000
Area2	-.0999347	.00377	0.000
Area3	.0053434	.00991	0.590
Area4	-.0860971	.00415	0.000
Area5	-.0665582	.00432	0.000
Area7	-.1225999	.00412	0.000
Area8	-.0736704	.0071	0.000
Pos_ocup12	.0624989	.0071	0.000
Pos_ocup13	.0097405	.00858	0.256
Pos_ocup14	-.0257666	.01204	0.032
Pos_ocup15	-.0571318	.03121	0.067
Lab_indef	-.0150368	.00486	0.002
Año_grad1	-.0987405	.00438	0.000
Año_grad2	-.0651512	.00601	0.000
Bas	-.0068169	.00729	0.350
Med	-.0246781	.00586	0.000
Tecn	-.0267791	.0071	0.000
Preg	-.0513227	.00536	0.000

Fuente: Elaboración propia

Criterios de información Akaike y Schwarz (Modelo Logit)

Model	obs	ll(null)	ll(model)	df	AIC	BIC
.	19781	-8605.403	-6644.139	25	13338.28	13535.59

Criterios de información Akaike y Schwarz (Modelo Probit)

Model	Obs	ll(null)	ll(model)	df	AIC	BIC
.	19781	-8605.403	-6659.748	25	13369.5	13566.81

Referencias

Acevedo S., Zuluaga F. & Jaramillo A. (2008). Determinantes de la demanda por educación superior en Colombia. *Revista de Economía del Rosario*.

Albano J. (2005). Determinantes de la Matrícula Universitaria: Una Aplicación de la Teoría del Capital Humano al Caso Argentino. Documento de Trabajo Nro. 58. Universidad nacional de la plata

Albert, C.; Gonzales, C. & Mora, J. (2013) Determinantes De La Demanda De Educación Universitaria En Colombia, 1980-2010. *Revista de Economía Institucional*, Vol. 15, No. 29. Recuperado en diciembre de 2015 en: <http://ssrn.com/abstract=2380175>

Amaya, G. (2013) Determinantes del acceso a la Educación Superior en Colombia. Instituto de Estudios Económicos de la Universidad del Norte. Barranquilla.

Becker, G. (1962). "Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis". *The Journal of Political Economy* 10, 9-49.

De Pablos L. y Gil M (2005). Los rendimientos y la productividad de la educación. N° 39, págs. 49-72.

Giraldo, M.; Pareja, L.; Trespalcios, A. (2014). Determinantes de la Demanda por Educación Superior en Cinco Regiones de Colombia. Universidad EAFIT. Recuperado en diciembre de 2015 en: https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/5060/Mar%C3%ADaGiraldo_%20

[LadyPareja_2014.pdf?sequence=2&isAllowed=y](#)

González, C. (2011). Análisis económico de la demanda de educación universitaria y sus determinantes: un análisis cuantitativo para Colombia. Alcalá de Henares: Universidad de Alcalá.

Jiménez, J. y Salas-Velazco M. (2000). Modeling educational choices. A binomial logit model applied to the demand for Higher Education. *Higher Education*, Vol. 40, No. 3 pp. 293-311.

Neira I.; Fernández, S. & Ruzo, E. (2003). La demanda de educación superior por parte de los estudiantes gallegos: análisis económico, financiero y comercial a través de un modelo logit binomial. *Revista gallega de economía*.

Salas, M; Cobos, M. (2005). Demanda de Educación superior un análisis microeconómico con datos de corte transversal. *Revista de Educación* número 337. Universidad de Granada. España.

Schaafsma, Joseph (1976). *The Consumption and Investment Aspects of the Demand for Education*. *The Journal of Human Resources*, Vol. 11, No. 2. University of Wisconsin Press.

Tenjo, J. (2012). Demanda por educación superior: proyecciones hasta 2025. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá.

Verdú, C; González, C y Mora, J. (2005). Determinantes de la demanda de educación universitaria en Colombia, 1980-2010. *Revista de Economía Institucional*, vol. 15, n. ° 29, segundo semestre/2013, pp. 169-194.