No. 11-04
2011

ANÁLISIS SOBRE ELECCIÓN DE OCUPACIONES QUE GENEREN EMPLEO USANDO MODELOS DE ELECCIÓN DISCRETA: MEDELLÍN ÁREA METROPOLITANA 2009

Sebastián Aparicio
Andrés Ramírez Hassan
Diego Fernando Gómez

Documentos de trabajo
Economía y Finanzas
Centro de Investigaciones Económicas y Financieras (CIEF)

UNIVERSIDAD EAFIT
Abierta al mundo

Foto: Juan Carlos Ramírez

Análisis sobre elección de ocupaciones que generen empleo usando modelos de elección discreta: Medellín Área Metropolitana 2009

Sebastián Aparicio[*]
Andrés Ramírez Hassan[†]
Diego Fernando Gómez[‡]

Resumen

La formación y consolidación de empresas constituye un elemento clave para lograr la transformación social y económica de Colombia. Muestra de esta hipótesis, son el creciente número de trabajos académicos y políticas encaminadas a fomentar la actividad emprendedora en el país y sus regiones. Por tanto, se quiere contrastar lo observado en la literatura aplicado al caso de Medellín Área Metropolitana para el año 2009, con el fin de aportar a la discusión sobre los determinantes y políticas de creación y fortalecimiento de empresas. De esta forma, dadas unas características socioeconómicas de los individuos y la región se quiere conocer cuál es probabilidad de que una persona sea empresaria, independiente formal, empleada o independiente informal, siendo el primer estado aquel que genera mayor efecto en el crecimiento y desarrollo de la región. Para ello, se utilizan tres modelo de elección discreta, tales como logit y probit multinomial, y logit binario secuencial, que permiten observar que la educación, uso de tecnologías de información y telecomunicaciones, y el capital financiero son variables que más contribuyen en la probabilidad de ser empresario.

Palabras Clave

Decisión ocupacional, emprendimiento, modelos de elección discreta.

Abstratc

The formation and consolidation of businesses is a key element in achieving social and economic transformation of Colombia. Example of this hipotesis, are the increasing number of academic papers and policies to promote entrepreneurship in country and its regions. Therefore, we want to contrast what is observed in the literature applied to the case of Medellin Metropolitan Area in 2009, to contribute to the discussion on the determinants and policy creation and strengthening of companies. the main objective if this paper is know what is the

[*] Economista de la Universidad de Antioquia, estudiante de la Maestría en Economía Universidad EAFIT. Actualmente investigador del Centro de Estudios en Economía Sistémica –ECSIM– y Docente de cátedra de la Universidad EAFIT. Correo electrónico: aparicio.s@gmail.com.
[†] Candidato a Doctor en Estadística de la Universidad Nacional de Colombia. Actualmente Docente-Investigador de la Universidad EAFIT. Correo electrónico: aramir21@eafit.edu.co
[‡] Doctor en Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia. Actualmente Director del Centro de Estudios en Economía Sistémica –ECSIM–. Correo electrónico: f.ecsim@gmail.com.

probability that an individual will be an entrepreneur, formal independent, employee or informal independent, being the first state that generates the largest effect on growth and development of the region. We use three discrete choice models such as Logit and Multinomial Probit and Logit Binary sequence, for observing that education, use of information technologies and telecommunications, and financial capital are variables that contribute to the probability to be entrepreneur.

Key words

Occupational choice, entrepreneurship, discrete choice model.

I. Introducción

La creación y expansión de empresas ha sido considerada motor del crecimiento y desarrollo por sus efectos en la generación de empleo, mayor competencia y más innovación. (Carlsoon, 1989; Loveman y Sengenberger, 1991; Acs y Audretsch, 1993; Acs et al., 1994; Acs, 1996; Thurik, 1999; Gómez, 2005). Aparte de ser un tema de interés por parte algunos investigadores económicos, se ha convertido en foco clave de los planes de desarrollo. Muestra de ello, son las políticas de emprendimiento por parte de Planeación Nacional a nivel país (Conpes 3484, 2007), y las estrategias llevadas a cabo por el Municipio de Medellín, como ente particular (Cultura E, Medellín Ciudad Clúster y demás).

No obstante, las iniciativas mencionadas, en Medellín y su Área Metropolitana (AM ahora en adelante) persisten problemas de desempleo, el cual, según Gran Encuesta Integrada de Hogares –GEIH– del 2009 se ubica en 14.3% promedio anual; la ciudad con el desempleo más alto si se compara con Bogotá (10%), Cali (12.2%), Bucaramanga (7.9%), Barranquilla (8%) y Cartagena (10.7%), que son las principales ciudades de Colombia.

Gómez (2005) y North (2005) mencionan que la solución a este tipo de problemas, no sólo está en las estrategias del Estado, sino también en la iniciativa de los individuos. Entonces, dadas las características económicas e individuales de las personas, las cuales son los que deciden crear y expandir las empresas, cabe preguntarse ¿cuál es la probabilidad de que los individuos elijan una ocupación de empresario o independiente formal, teniendo en cuenta además que pueden emplearse o ser independientes informales? La respuesta a esta pregunta es el objeto

central del presente trabajo, el cual consiste en estimar y analizar los determinantes de la probabilidad de decisión de los ocupados en Medellín AM respecto a ser empresario o independiente formal. El análisis de esta decisión es relevante, puesto que el empresario es quien contribuye más al crecimiento y desarrollo, ya que, "son las personas que dirigen su propia empresa económica o ejercen por su cuenta una profesión u oficio, utilizando uno o más trabajadores remunerados, empleados y/o obreros". Mientras que el independiente formal es quien tiende a generar menos de cinco empleos (DANE, 2009).

Para la estimación y el análisis se aplican tres modelos de elección discreta con el fin de comparar los diferentes resultados que ellos podrían arrojar frente al mismo caso de estudio. El primero de ellos, es un logit multinomial que estima la probabilidad de ser empresario, independiente formal, empleado o independiente informal; el segundo modelo lo hace por medio de un probit multinomial, el cual asume una distribución normal de los datos observados; y el tercer, consiste en estimar la secuencia de tres modelos logit binarios que corresponden a la decisión generar empleo o no hacerlo, luego (en el caso de generar empleo) se estima la probabilidad de ser empresario o independiente formal, y en el caso de no generar empleo, se analizan las elecciones de emplearse o ser independiente informal[1]. Para los tres modelos se usan datos para Medellín AM de la GEIH la cual realiza del Departamento Administrativa Nacional de Estadística –DANE–, cuyo período de análisis es el año 2009.

Por consiguiente, para llevar a cabo el objetivo, aparte de esta introducción, se muestran algunos hechos estilizados sobre características de los ocupados en Medellín AM (Sección I). La Sección II hace un breve recuento de la literatura que habla sobre emprendimiento y determinantes de la ocupación. La sección III explica en detalle los modelos y los datos usados, los cuales arrojan los resultados que son analizados en la Sección IV. La sección V concluye y hace recomendaciones de trabajo futuro.

I. Hechos estilizados: Algunas características de los ocupados en Medellín AM

Para el año 2009 el Área Metropolitana de Medellín contaba con una de las tasas de desempleo más altas del país, ubicada en 14.3% promedio anual.

1 El Departamento de Administrativo Nacional de Estadística –DANE– define al independiente informal como aquel que "explota su propia empresa económica o que ejercen por su cuenta una profesión u oficio con ayuda o no de familiares, pero sin utilizar ningún trabajador (empleado u obrero) remunerado"

Según López (2010) los problemas de desempleo se han presentado por las diferencias en el nivel educativo, inclinándose la balanza a favor de los más educados. De cierta forma, se podría decir que en Medellín se están creando empleos en empresas de alto valor, que requiere personal cada vez más calificado, por lo que aquellas personas con nivel educativo de secundaria o inferior no alcanzan a ser absorbidos por las dinámicas de mercado laboral.

La **Tabla 1** muestra el estado del mercado laboral del Área Metropolitana de Medellín. De allí, claramente se deduce que dentro del 86% de la población activa están los empresarios, independientes formales [2], empleados e independientes informales, los cuales componen las categorías de análisis de este trabajo. De forma más desagregada, la **Tabla 2** expone la proporción de personas en la categoría de empresarios, independientes formales, empleados, independientes informales y demás.

Tabla 1. Estado en el mercado laboral de los habitantes de Medellín AM (total y porcentaje)

Estado		Frec.	Porcent.	TO y TD (%)*
Inactivo		1,027,107	37	
Activo	**Ocupado**	1,475,529	54	86
	Desocupado	246,916	9	14

* Tasa de ocupados y desocupados.

Fuente: Gran Encuesta Integrada de Hogares, 2009.

Tabla 2. Empleados según ocupación en Medellín AM (total y porcentaje)

	Frec.	Porcent.
Trabajador familiar sin remuneración	31,860	2.16
Empleado particular	768,434	52.08
Empleado gobierno	61,984	4.20
Empleado doméstico	56,848	3.85
Independientes formales	103,933	7.04
Independientes informales	378,831	25.68
Empleadores	72,031	4.88

2 Para obtener los independientes formales e informales se tomó la categoría cuenta propia de la GEIH y se filtró por los años de educación. Así, el independiente formal es aquel que cuenta con 15 o más años de educación, es decir, aquella persona con educación superior; mientras que el independiente informal es aquel que no tiene educación superior.

Otro	926	0.06
No informa	582	0.04
TOTAL	1,475,529	100

Fuente: Gran Encuesta Integrada de Hogares, 2009.

De acuerdo a la **Tabla 2**, los empresarios (empleadores) son el 5% de los ocupados, mientras que los independientes formales son el 7%, los informales el 26% y los empleados (Empleado particular, Empleado del gobierno y Empleado doméstico) son la mayor proporción de la fuerza de trabajo, 60.1%. De esta tabla se ve que Medellín AM cuenta con un porcentaje pequeño de individuos generadores de empleo, con lo cual, cabría preguntarse ¿cómo aumentar el porcentaje de empresarios para absorber el número de individuos que aún se encuentran desempleados?

Para dar respuesta a dicha pregunta, es necesario conocer características de los individuos. La **Tabla 3** muestra el nivel educativo de los empresarios, independientes y empleados, en la que se observa que el mayor porcentaje de empresarios cuenta con educación superior (al igual que los empleados), mientras que los independientes tiene básica primaria y educación técnica. En este caso, la educación está cumpliendo un papel determinante en el empresarismo.

Tabla 3. Nivel educativo de los empresarios, empleados e independientes formales e informales de Medellín AM (porcentaje)

	Nivel educativo						
	Ninguno	Preescolar	Básica primaria	Básica secundaria	Media	Educación superior	No informa
Empresarios	0.61	0.00	15.88	11.85	25.66	46.00	0.00
Empleados	1.10	0.01	15.05	14.22	30.57	39.04	0.01
Independientes formales	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00
Independientes informales	3.64	0.00	38.65	26.46	31.25	0.00	0.00

Fuente: Gran Encuesta Integrada de Hogares, 2009.

Otras características individuales que podrían ser determinantes al momento de elegir ser empresario, independiente o empleado se reflejan en la **Tabla 4**. La primera variable corresponde a la edad, la segunda a la experiencia potencial[3] y la última al sexo. De acá, se observa que los empresarios tienden a ser mayores, con alta experiencia y en su gran mayoría hombres. Por su lado, los independientes informales son poco

[3] Para la experiencia convencionalmente se usa la experiencia potencial que es calculada de acuerdo a la edad menos los años de escolaridad menos seis.

menores que los empresarios (en promedio dos años), pero aparentemente con más experiencia, aunque no implica que sea así, pues el cálculo de la experiencia arrojaría resultados mayores dado que se tiene menos años de escolaridad. Por otra parte, se observa una composición balanceada en el género para los empleados e independientes formales e informales, lo cual no ocurre en los empresarios. Para los empleados, y de acuerdo a lo dicho por López (2010), son personas jóvenes (35 años promedio), con poca experiencia, pero altamente calificados.

Tabla 4. Características individuales de los empresarios, empleados e independientes de Medellín AM (porcentaje)

	Edad		Experiencia potencial		Sexo	
	Media	Desviación	Media	Desviación	Hombre	Mujer
Empresarios	45.07	12.04	27.56	13.03	71.05	28.95
Empleados	35.63	11.42	18.79	12.89	53.72	46.28
Independientes formales	37.99	12.66	17.10	12.26	53.00	47.00
Independientes informales	43.71	14.00	30.78	15.44	56.41	43.59

Fuente: Gran Encuesta Integrada de Hogares, 2009.

Además de las variables presentadas en la **Tabla 4**, otro tipo de influencias se podrían dar en la estructura del hogar. Por ejemplo, la **Tabla 5** muestra cuál es el porcentaje de jefes de hogar de empresarios, empleados e independientes formales e informales del total de personas que están ubicadas en las respectivas ocupaciones. Para los empresarios, el 65% son jefes de hogar, que en promedio cuenta con tres miembros; para los empleados el 41% so jefes con un promedio de tamaño de hogar de tres personas; los independiente formales, 42% son jefes con 3 miembros en sus familias; y los independientes informales, el 53% son jefes de hogar con un hogar en promedio de tres personas. Junto a estas variables, está el salario de reserva que se define como el ingreso de la unidad de gasto sin tener en cuenta el ingreso que aportan los empresarios, empleados e independientes respectivos a cada hogar. La variable muestra dos cosas, de un lado, la alta dependencia que se tiene hacia el aporte que genera el individuo ubicado en cada tipo de ocupación, y por el otro, que los empresario son los que cuentan con mayor salario de reserva, lo cual les facilita la formación o consolidación de las empresas por su dotación de

recursos (distintos al ingreso de la primera actividad). Además, los empleados son los segundos que más tienen salario de reserva, lo cual daría indicios de que los posibles empresarios podrían ser, en primera instancia, los empleados experimentados y altamente educados, a los cuales se les podría focalizar una estrategia que incentivo alguna iniciativa emprendedora.

Tabla 5. Características del hogar según ocupación en Medellín AM (porcentaje y pesos constantes)

	Jefe Hogar	Tamaño del hogar		Ingreso reserva u.g		Capital financiero per c. (miles)	
		Media	Desviación	Media	Desviación	Media	Desviación
Empresarios	64.90	3.44	1.45	2,151,599	3,359,440	368,367	1,567,140
Empleados	41.36	3.39	1.58	1,290,644	2,036,362	88,278	654,163
Independientes formales	41.73	2.86	1.45	2,414,936	11,200,000	152,348	986,787
Independientes informales	52.94	3.51	1.72	857,588	1,145,632	59,488	509,003

Fuente: Gran Encuesta Integrada de Hogares, 2009.

Las variables presentadas en este acápite pueden ser guías para determinar el comportamiento de los individuos hacia la decisión de ser o no empresario generador de empleo. En la siguiente sección, se hará un recuento de algunos documentos que han abordado el tema de emprendimiento y elección ocupacional, lo cual podría validar las variables presentadas acá como determinantes en la probabilidad de escogencia de ocupación.

II. Literatura sobre los determinantes de la elección ocupacional y el emprendimiento

El tema del emprendimiento ha sido un campo explorado recientemente por algunos investigadores de la ciencia económica. Desde la obra clásica de Schumpeter (1911) se había planteado la inquietud sobre el papel del empresario en la economía, el cual consistía, desde esta perspectiva, en innovar y generar choques en los ciclos económicos. Las ideas shumpeterianas fueron desarrolladas posteriormente por los Neoshumpeterianos (especialmente los evolucionistas) con los trabajos de Nelson y Winter (1982) y las compilaciones hechas por Leydesdorff y Van Den Besselaar (1994) y Dopfer (2005), entre otros, en los cuales, la empresa y el empresario son el centro del análisis.

Desde una perspectiva microeconómica aparecen los aportes y avances hechos Acs y Audretsch (1993) y Raynolds (1993) quienes relacionan el emprendimiento con el crecimiento y desarrollo económico de los países. Sus principales logros consistieron en crear un consorcio que monitorea la actividad emprendedora en todos los países para así tener una base homogénea que permitiera hacer comparaciones a nivel mundial. Dicho consorcio se llama *Global Entrepreneurship Monitor*, y publica anualmente un reporte global y por país sobre la actividad empresarial, y el entorno alrededor del empresarismo.

Algunas publicaciones que se desprenden de los datos y reportes del GEM se refieren a la decisión que toman los individuos sobre su ocupación. El campo de los determinantes del tipo de ocupación ha venido en auge desde que se descubrió que los países desarrollados, y más aún los emergentes, han aumentado la proporción de fuerza de trabajo en el sector del autoempleo, el cual se refiere al empresariado o independiente formal (Millán et al, 2007). Dado este patrón que se repite en los países, los investigadores se han esforzado en contribuir a la discusión en materia de política y estrategias que fomenten la creación y expansión de empresas por medio de la elección de ser empresario o independiente formal.

Para saber la probabilidad de que una persona tome la decisión que implique generación de empleo (empresario o independiente formal) se fijan unos determinantes que en algunos casos son comunes en la literatura, y que además se enmarcan bajo la premisa de elecciones racionales, ya que no hay decisiones predefinidas por temas de estructura económica. En este orden de ideas, el nivel educativo es el determinante más usado en los modelos sobre elección de ocupación. Esta variable presenta resultado ambiguos, ya que de una parte, alta calificación aumentaría el conocimiento en industria de alto valor agregado, facilitando la sobrevivencia como empresario o independiente formal, pero por otra parte, alto nivel de formación generaría mayor productividad y por tanto mayor salario, lo cual aumenta el costo de oportunidad entre autoemplearse y ser asalariado (Trang Do y Duchene, 2008; Millán et al, 2010).

Otro determinante común que existe en la literatura muestra que un individuo racional decide autoemplearse si la ganancia esperada de esta actividad supera aquella ganancia esperada del empleo asalariado, por lo que se define el diferencial de ganancia entre el autoempleo y el empleo asalariado (Trang Do y Duchene, 2007; Sullivan, 2007). Las conclusiones

en este sentido son triviales, pues los individuos deciden autoemplearse si la ganancia obtenida de esta decisión es mayor que el salario de un empleo.

La literatura tradicional utiliza otros factores que corresponden a categorías individuales, los cuales hacen referencia al sexo, la edad y la experiencia potencial. Bajos estos determinantes se hacen conclusiones respecto a la brecha de género en los que se nota una tendencia hacia el autoempleo en el género masculino (Soopramanien y Johnes, 2000; Leoni y Falk, 2010). En relación a la edad y la experiencia se presenta una ambigüedad similar al nivel escolar, ya que, se espera que las personas mayores tengan más éxito en el autoempleo por su experiencia, redes, dotación de capital físico por lo que su efecto sería positivo, no obstante, las personas mayores tienden a ser más aversas al riesgo por lo que el signo esperado sería negativo (Millan et al, 2010).

Otro tipo de variables menos frecuentes en la literatura y que podría explicar la entrada de autoempleo es condición laboral de los padres, si estos son autoempleados, existe la hipótesis de que haya transferencia intergeneracional que aumente la probabilidad de autoemplearse (Van Praag, 2003). Otros factores son el tipo de ocupación (por ejemplo empleado agrícola, de industria o servicios) el cual define la decisión de ocupación ya sea tipo empresario u ocupación por necesidad (Sullivan, 2007; Poschke, 2010). Como proxy del ingreso o la dotación de capital es la tenencia de activos, el cual influye positivamente a la hora de decidir autoemplearse. Lo mismo ocurre con las ramas de actividad económica y el salario de reserva o de la familia (Uribe y Ortiz, 2006a).

Por último, un factor que impacta negativamente en la probabilidad de autoemplearse es el asistencialismo, es decir, subsidios al desempleo. En este caso, los individuos distorsionan su decisión dado un flujo de ingresos positivos con cierta permanencia (SChuetze, 2008).

Por tanto, las variables exploradas en la literatura corroboran posibles relaciones entre las variables mencionadas en la Sección I y la probabilidad de ser empresario o independiente formal. La siguiente sección se encarga de desarrollar en detalle la especificación de los modelos econométricos que serán utilizados.

III. Modelos de elección discreta para el análisis sobre decisión de ocupación

Los artículos que tratan el tema del autoempleo usan con frecuencia modelos de decisión binaria o múltiple, en los que aplican Logit o Probit según sea el caso. Con dichos, modelos se puede estimar la probabilidad que tiene cada individuo frente a las alternativas, y además, se puede observar el efecto marginal que tiene el cambio unitario de un regresor sobre la probabilidad de las diferentes decisiones (McFadden, 1983).

Para el caso específico de la decisión de ocupación en Colombia, Uribe y Ortiz (2006a y 2006b), Leibovich et al. (2006) y Posso (2010), entre otros, sugieren que los modelos econométricos más adecuados para estos análisis son los Logit Multinomiales, para el caso de una regresión simultánea entre las alternativas; y un Logit Binario para la estimación de decisiones secuenciales.

Los trabajos mencionados usan datos de la Encuesta Nacional de Hogares –ENH– y Encuesta Continua de Hogares –ECH–, respectivamente. Para el monitoreo del mercado laboral colombiano se han implementado encuestas que han sufrido modificaciones, tal es el caso de la ENH que pasó a ser ECH después del año 2000, y esta última, paso a ser GEIH a partir de 2006, cuyo valor agregado fue la unión de la Encuesta de Calidad de Vida, la Encuesta de Ingresos Gastos y la ECH. La GEIH por tanto, contiene una serie de variables que involucran características del individuo, el hogar y la vivienda, las cuales se ajustan tanto al problema planteado como al tipo de modelos que se presentan acá.

Para este trabajo en particular, se estiman tres modelos de elección discreta, cuya variable dependiente reúne las alternativas de ser empresario, independiente formal, empleado e independiente informal, para el caso del Logit y Probit Multinomial; mientras que para el Logit Binario secuencial, primero se estima un modelo que tiene como variable dependiente las alternativas de generar o no empleo, luego, se estima un modelo en donde la variable dependiente contiene las elecciones de ser empresario o independiente formal, y por último, se estima en modelo con alternativas de ser empleado o independiente informal.

En este sentido, un modelo Logit Multinomial define la probabilidad de que un individuo elija unas de las cuatro alternativas de la siguiente forma:

$$\Pr(y_i = j|x) = \frac{e^{x'_i\beta_j}}{\sum_1^m e^{x'_i\beta_l}} \quad (1)$$

Como muestra la **Ecuación 1**, la probabilidad depende un conjunto de variables regresoras que involucran características del individuo y del hogar, las cuales se fijan en un modelo multinomial cuyo objetivo es maximizar la función de verosimilitud. Cameron y Trivedi (2005) muestran que los parámetros estimados que hacen máxima dicha función consisten en:

$$\hat{\beta}_{LM} \overset{a}{\sim} \mathrm{N}[\beta, (\textstyle\sum_1^N p_{ij}(\delta_{ijk} - p_{ik})\, x_i\, x_i')^{-1}] \quad (2)$$

Una vez obtenidas las probabilidades según la **Ecuación 2**, el cambio unitario en una regresora genera un efecto en las probabilidades de elección, tales que:

$$\frac{\partial p_{ij}}{\partial x_i} = p_{ij}(\beta_j - \overline{\beta_l}) \quad (3)$$

Donde, $\overline{\beta_l} = \sum_1^m p_{il}\ \beta_l$, es decir, la probabilidad promedio de los β. Por consiguiente, la **Ecuación 3** captura la diferencia que podría generar cambios en las regresoras, lo cual es útil para la discusión de políticas o estrategias que vayan en la dirección de incentivar la decisión de los individuos respecto a una alternativa específica.

La validez de los modelos multinomiales, no sólo radica en la maximización de la verosimilitud, sino que además debe verificar el supuesto de Independencia de Alternativas irrelevantes (IIA), el cual se hace por medio un test de Hausman que permite observar las diferencias en las estimaciones de un modelo restringido y uno sin restringir. Si el modelo multinomial cumple con el supuesto IIA no se deben presentar mayores cambios en las estimaciones si se adiciona o se elimina una alternativa. El test sigue la forma:

$$H = (\beta_R - \beta_{SR})'\,(V_R - V_{SR})^{-1}\,(\beta_R - \beta_{SR}),\ \mathrm{H} \sim X_n^2 \quad (4)$$

Donde,

β_R: El vector de estimaciones del modelo restringido.

β_{SR}: El vector de estimaciones del modelo sin restringir.

V_R: Matriz de covarianzas del modelo restringido.

V_{SR}: Matriz de covarianzas del modelo sin restringir.

n: Grados de libertad de la X_n^2 (número de variables incluida la constante).

Para el caso del Probit Multinomial no se hace necesario incurrir en el test de Hausman ya que el modelo permite correlación entre las alternativas. Para este tipo de modelo, la probabilidad está dada por:

$$\Pr(y = 1) = \int_{-\infty}^{\widetilde{V_{31}}} \int_{-\infty}^{\widetilde{V_{21}}} f\,(\widetilde{\varepsilon_{21}}, \widetilde{\varepsilon_{31}}) d\widetilde{\varepsilon_{21}} d\widetilde{\varepsilon_{31}} \quad (5)$$

Donde, $f\,(\widetilde{\varepsilon_{21}}, \widetilde{\varepsilon_{31}})$ es una normal bivariada con dos parámetros de covarianza libre, entre tanto, $\widetilde{V_{31}}$ y $\widetilde{V_{21}}$ depende de las regresoras y parámetros β.

Por su lado, los modelos binarios tienen una forma funcional de la probabilidad similar a los modelos multinomiales. Esta consiste en:

$$y = \begin{cases} 1 \; con\; probabilidad\; p \\ 0 \; con\; probabilidad\; 1 - p \end{cases}$$

La probabilidad condicional estará dada por:

$\Pr = [y_i = 1 \mid x] = F(x_i'\beta)$, donde F(.) es una función de distribución acumulada específica. Los efectos marginales, en este caso, son:

$$\frac{\partial [y_i = 1 \mid x_i]}{\partial\, x_{ij}} = f\,(x_i'\beta)\beta_j \quad (6)$$

Por tanto, la **Ecuación 6** muestra que los efectos marginales dependen de la estimación y de la adecuada especificación del modelo.

La siguiente sección muestra las variables usadas para las regresiones y sus respectivos resultados.

IV. Resultados de los modelos econométricos sobre la decisión de ocupación

La literatura mencionada en la sección II identificó algunas características que son determinantes en los individuos para tomar la decisión sobre las diferentes elecciones. En este sentido, las variables evaluadas en los modelos de elección discreta, tales como Logit y Probit Multinomial y Logit Binario secuencial, corresponden a la educación (edu007), sexo (bsexo), experiencia potencial (exper), la experiencia al cuadrado (exper2) cuyo fin es darle concavidad a la función, condición de jefe de hogar (bjefe),

posesión de computador y/o internet (compu_int)[4], carga económica (cargeco)[5], la edad (per007), capital financiero per cápita del hogar (k_fin_hog_pc1)[6] y posesión de vivienda (hog030_1).

Las variables como sexo, jefe de hogar, posesión de computador y/o internet y tenencia de vivienda son binarias, compuestas por 1 en caso afirmativo (para sexo 1 es hombre) y 0 en caso contrario; y el resto de variables son continuas.

Para los modelos Logit y Probit Multinomail se especificó el mismo modelo, el cual consta de:

Ocu008_emp = f (edu007, bsexo, exper, exper2, bjefe, compu_int, cargeco,

(+) (+) (+) (-) (+) (+) (-)

per007, k_fin_hog_pc1, hog030_1)

(+) (+) (+)

En donde,

$$\text{Ocu008_emp} = \begin{cases} 1\ si\ es\ empresario \\ 2\ si\ es\ independiente\ formal \\ 3\ si\ es\ empleado \\ 4\ si\ es\ independiente\ informal \end{cases}$$

Los signos esperados corresponden a las dos primeras alternativas, pues son las que impactan de forma positiva en el crecimiento y desarrollo de los países y regiones. Para contrastar lo esperado a priori, se estiman los modelos que se muestran en el **Anexo 1**, la cual contiene los resultados del modelo Logit Multinomial sin restringir, un modelo restringido (que sirve para contrastar supuesto IIA) y el Probit Multinomial. Para tener un criterio de selección de los modelos, se tiene el logaritmo de la verosimilitud y el Pseudo R cuadrado.

---

4 Se introduce esta variable para evaluar si el uso de tecnologías de información y telecomunicaciones –TICs– afectan la probabilidad de las distintas alternativas.

5 La carga económica se mide como el cociente entre el número de personas trabajando en el hogar y el total de miembros en el hogar, y sirve para observar la dependencia económica que se presente en los hogares.

6 El capital financiero per cápita del hogar tiene en cuenta ingresos no laborales tales como ingresos por intereses, arriendos, pensiones, ayudas en dinero y otros conceptos.

Según el **Anexo 1**, el modelo que mejor maximiza la función de verosimilitud es el Logit Multinomial (con 874564 unidades). Para este modelo, los signos esperados se cumplen excepto en la tenencia de vivienda, la cual es negativo. Dado que los independientes formales son la categoría base, se esperan un efecto positivas de la educación, el hecho ser hombre, la experiencia, el uso de tecnología de información y comunicaciones –TICs–, la condición de ser jefe de hogar y el capital financiero en el momento de tomar la decisión para ser empresario. Entre tanto, con más años de educación, el uso de TICs y el aumento del capital financiero generaría disminuciones en la probabilidad de elegir las opciones de empleado e independiente formal.

Lo visto en el **Anexo 1** es respaldado en la literatura, puesto que el aprendizaje, expresados en los años de escolaridad, la experiencia, el uso de TICs y el hecho de tener capital financiero aporta a las decisiones de que los individuos se vuelvan empresarios, dado que son independientes formales. Para el caso de jefe de hogar, las personas eligen ser empresarias a medida que asumen la responsabilidad del hogar, mientras que aquellas personas que adquieren vivienda, se presentan aversos a la decisión de empresarios, ya que, el hecho de estar pagando la vivienda restringiría el capital para el sostenimiento de la empresa. La pregunta que sigue ¿en cuánto cambia la probabilidad si se enfocan políticas hacia los factores que influyen positivamente en la decisión de ser empresario?

La **Tabla 6** reporta, en primer lugar, la probabilidad de que los individuos tomen cada una de las cuatro alternativas. Para Medellín y su Área Metropolitana, la probabilidad condicionada de ser empresario es del 0,23%, independiente formal de 0,79%, mientras que la probabilidad de emplearse como obrero es del 71% y de ser independiente informal es del 27%. Esto claramente se da, ya que en su mayoría las personas son empleadas e independiente informales.

Para el caso de los empresarios, la educación aumentaría la probabilidad de escoger esta opción en 0,034%, mientras que la experiencia, el uso de TICs y la edad la aumentan en 0,061%, 0,028% y 0,077% respectivamente. La literatura comenta que las personas que poseen mayor capital financiero tienden a ser más propensos al empresariado, por lo que el hecho de aumentar en 1000000 pesos dicho capital, la probabilidad de escoger esta alternativa es de 0.0268%, lo cual genera una alta influencia a la hora de tomar la decisión. Esto implica que el capital financiero es factor importante para que las personas se vuelvan empresarias.

La validez de estos resultados son comprobados mediante la prueba de Hausman, la cual se refiere a la diferencia entre las estimaciones del modelo completo y un modelo que no tiene la alternativa de ser empleado. La prueba de hipótesis que se plantea es:

H_0: Hay independencia de alternativas irrelevantes

H_1: No hay independencia de alternativas irrelevantes

El **Anexo 1** muestra las estimaciones de los modelos, con lo cual, según el test de Hausman se acepta la hipótesis nula comprobando que se cumple el supuesto de IIA.

Tabla 6. Efectos marginales de las variables regresoras sobre las diferentes alternativas

	Prob	edu007	bsexo*	exper	exper2	bjefe*	compu_int*	cargeco	per007	k_fin_hog_pc1	hog030_1*
Logit											
Cambio en probabilidad empresario	0.00235	0.00034	0.00176	-0.00061	0.00000	-0.00018	0.00283	-0.00112	0.00077	2.68E-10	-0.00038
Cambio en probabilidad ind. Formal	0.00789	0.00107	0.00269	-0.00280	0.00000	-0.00221	0.00377	-0.00119	0.00276	-1.33E-10	-0.00070
Cambio en probabilidad empleado	0.71392	0.06437	0.00345	0.03642	-0.00003	0.02448	0.00271	0.01010	-0.04186	6.38E-09	0.03734
Cambio en probabilidad ind. Informal	0.27584	-0.06578	-0.00790	-0.03301	0.00003	-0.02208	-0.00930	-0.00779	0.03833	-6.52E-09	-0.03626
Probit											
Cambio en probabilidad empresario	0.0087378	0.0003926	0.0013042	-0.0004082	-6.93E-07	-0.000059	0.0017523	-0.0007256	0.0005283	2.19E-10	-0.0002313
Cambio en probabilidad ind. Formal	0.0213549	0.0011878	0.0017874	-0.0020012	2.89E-06	-0.0013447	0.0023407	-0.0007263	0.0019854	-7.71E-11	-0.0002835
Cambio en probabilidad empleado	0.6337963	0.0531982	0.0030823	0.0234298	-0.0000358	0.0230416	0.0018666	0.0100916	-0.0284426	6.32E-09	0.035633
Cambio en probabilidad ind. Informal	0.3361109	-0.0547786	-0.0061739	-0.0210204	0.0000337	-0.0216379	-0.0059595	-0.0086396	0.0259289	-6.46E-09	-0.0351182

* Variable binaria que implica cambio de 0 a 1.

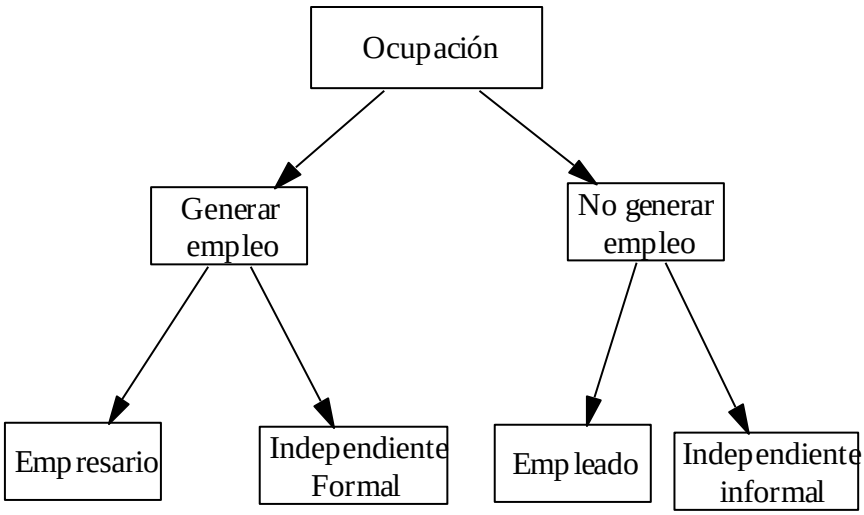
Tabla 7. Resultados de la estimación de Logit binario secuenciales

Alternativa	Variable	Coeficiente	Alternativa	Variable	Coeficiente	Alternativa	Variable	Coeficiente
Generar empleo	P(y=1)=	0.03203430	Empresario	P(y=1)=	0.21644320	Empleado	P(y=1)=	0.66167720
	edu007	0.19369010		edu007	-0.05353250		edu007	0.20163360
		(0.00540510)			(0.01381900)			(0.00430130)
	bsexo	0.46815850		bsexo	0.38386960		bsexo	0.03513970
		(0.00999840)			(0.01959570)			(0.00453210)
	exper	-0.24919200		exper	0.03922470		exper	0.04742830
		(0.00511190)			(0.01290900)			(0.00415190)

Alternativa	Variable	Coeficiente	Alternativa	Variable	Coeficiente	Alternativa	Variable	Coeficiente
	exper2	0.00016680 (0.00002710)		exper2	-0.00078010 (0.00005140)		exper2	-0.00016570 (0.00001040)
	bjefe	-0.22751660 (0.01091430)		bjefe	0.27898670 (0.02120360)		bjefe	0.11018120 (0.00486210)
	compu_int	0.66471820 (0.01376060)		compu_int	0.64135990 (0.03048860)		compu_int	0.04648860 (0.00472170)
	cargeco	-0.24482760 (0.00525220)		cargeco	-0.24521260 (0.01045830)		cargeco	0.04148860 (0.00177680)
	per007	0.27594830 (0.00536400)		per007	0.02447530 (0.01329270)		per007	-0.07347910 (0.00422660)
	k_fin_hog_pc1	0.00000003 (0.00000000)		k_fin_hog_pc1	0.00000015 (0.00000001)		k_fin_hog_pc1	0.00000004 (0.00000000)
	hog030_1	-0.12456990 (0.00992360)		hog030_1	-0.02500830 (0.01910700)		hog030_1	0.18343280 (0.00444030)
	Cons	-11.63131000 (0.04840070		Cons	-1.90018300 (0.12427070)		Cons	0.48015230 (0.02851730)
-Ln(L)		-174623.59	-Ln(L)		-39437.61	-Ln(L)		-662708.98
Pseudo R2		0.347	Pseudo R2		0.064	Pseudo R2		0.133

Por su parte, para el modelo logit binario secuencial se hizo un modelo para la secuencia de decisiones que se observa en la **Figura 1**. Lo que se define es que los individuos primero toman la decisión de generar o no empleo, y de acuerdo a ello, deciden ser empresarios o independientes formales, por una lado; o ser empleados o independientes informales, por otro lado.

Figura 1. Decisión secuencial de ocupación



Fuente: Hecho por los autores.

Los resultados de las estimaciones secuenciales se observan en la **Tabla 7**. Al igual que el logit multinomial, la educación, el sexo, el uso de TICs, la carga económica, la edad y el capital financiero cumplen con los signos esperados en la decisión de generar o no empleo. No obstante, se observa, que dichas variables no tienen la misma relación con la decisión de ser empresario, pues dados los signos del segundo modelo, la educación influye más en la decisión de ser independiente formal, que ser empresario. Para el resto de variables en este modelo se cumple lo esperado.

La **Tabla 8** muestra las probabilidades que arroja el modelo Logit secuencial, las cuales expresan que la generación de empleo es baja en relación a las ocupaciones que no generan empleo. Por su lado, para el conjunto de individuos que deciden generar empleo, la probabilidad de ser

empresario es del 22%, mientras que la de ser independiente formal se conforma por el complemento que es aproximadamente el 78%. En cuanto a la otra rama, la probabilidad de empleado es mayor (66%) que la probabilidad de ser independiente informal (34%).

Como dato adicional, la **Tabla 8** muestra la probabilidad condicionada de ser empresario dado que los individuos eligieron ser generadores de empleo. Esta probabilidad corresponde al 30%, lo cual sugiere que pueden existir determinantes que incentivan a las personas a generar más plazas de trabajo, es decir, a ser empresario. Dichos determinantes son detectados en las estimaciones de los modelos Logit y Probit Multinomial, y en los resultados para las alternativas de generar o no empleo, los cuales corresponden a la educación, experiencia, TICs y capital financiero.

Tabla 8. Probabilidades del Logit Binario secuencial y probabilidad condicionada de ser empresario

	Media	Desv. Estandar	Pr(empresario=1|gener empl)	
			Media	Desv. Estandar
Pr (gener_emp=1)	0.0320343	0.0900346	0.3037855	0.1274315
Pr(emresario=1)	0.2164432	0.1276890	-	-
Pr(empleado=1)	0.6616772	0.1973782	-	-

En conclusión, los modelo expuestos muestran que factores como la educación, la experiencia, el uso de tecnologías de información y comunicaciones y cantidad de capital financiero influyen en que los individuos tomen la decisión de ser empresarios o independiente formales. En este sentido, se puede aportar a la discusión de políticas públicas, en relación al fomento de uso de tecnología y programas educativos para aquellos que tienen ideas emprendedoras. Claramente, los efectos que se generan en los individuos son positivos para ellos y para la economía en general.

V. Conclusiones y recomendaciones de trabajo futuro

El emprendimiento y el empresarismo se constituyen como factores determinantes del crecimiento y desarrollo de los países. Para el caso específico de Medellín AM se tienen estrategias claves que apuntan a incentivar esta conducta en los individuos, tales como Cultura E, Medellín ciudad clúster y demás. Para 2009 la ciudad cuenta con un desempleo de 14,3% promedio anual, con lo cual se prendieron las alarmas en materia

de política pública. Una posible solución a dicho problema, y acorde con el plan de desarrollo de la ciudad, consiste en generar el cambio desde la sociedad, con el fin de que las personas con ciertas características se involucren en la actividad emprendedora.

En dicho año, el 12% de la población en Medellín pertenecen al empresariado y los independientes formales. Dado esto, ¿cuál es la probabilidad de que un individuo de la ciudad tome la elección de emplearse como empresario o independiente formal, para que así, se contribuya a la generación de empleo? Para responder esta pregunta, se estimaron tres modelos econométricos, los cuales consistían en estimar diferentes tipos de elecciones. El primer modelo econométrico estimado fue un Logit Multinomial. Segundo se estimó un Probit Multinomial. Finalmente, se estimó un Logit secuencial.

Los dos primeros modelos se presentaron de forma simultánea para ver cuál cumple con la maximización de versosimilitud. Según la estimación, el modelo que hace una mayor maximización es el Logit Multinomial, al cual se le aplicó el test de Hausman sobre independencia de alternativas irrelevantes, concluyendo que la decisión sobre una alternativa no depende de otra alternativa cualquiera. Las variables que sirvieron para controlar la estimación contenían tanto características individuales como del hogar. Así, la educación, experiencia, edad y el sexo constituyen el grupo de características individuales, mientras que los controles relacionados con el hogar tienen variables como jefatura del hogar, carga económica del hogar, posesión de computador y/o internet, capital financiero per cápita del hogar y tenencia de vivienda propia.

Los efectos marginales del logit multinomial muestran que la educación, el capital financiero y el uso de TICs son los que más generan cambios positivos en la probabilidad de ser empresario, dado que el individuo eligió ser independiente formal. Esto abre las puertas, para pensar que los individuos podrían tener intención de crear o expandir las empresas dado un incentivo hacia participación de programas educativos y la facilidad de acceso a computadores y/o internet. Otras variables que contribuyen a tomar la decisión de ser generador de empleo, es la experiencia, la condición de ser hombre, el hecho de ser jefe de hogar y la cantidad de cantidad de capital financiero que poseen los individuos.

Como efectos negativos en la probabilidad de ser empresario, dado que el individuo eligió la alternativa de ser independiente formal, está la carga

económica, la edad y la tenencia de vivienda. Esto implica que los individuos son aversos a la decisión dada la responsabilidad en sus hogares y las deudas financieras que conllevaron a la compra de la vivienda.

Por otra parte, los resultados obtenidos en el Logit Multinomial, de cierta forma son respaldados por las estimaciones arrojadas con los modelos secuenciales de Logit binario. En este sentido, variables como la educación, la experiencia, el hecho de ser hombre, la edad y el capital financiero per cápita del hogar tienen una relación directa con la probabilidad de ser generador de empleo. Para el caso de ser empresario, a diferencia del modelo anterior, la educación no se presenta como determinante, pero el hecho de ser jefe de hogar, como característica individual, sí cuenta.

Como trabajo futuro, este documento abre las puertas a preguntas tales como ¿cuál es la probabilidad de que un desempleado se vuelva independiente formal o informal? ¿Cómo incentivar en los desempleados decisiones de autoempleo generador de valor y puestos de trabajo? Y ¿cómo es el comportamiento probabilístico de las decisiones de ser empresario o independiente formal en las demás área metropolitanas de Colombia, las cuales presentan sus propias dinámicas de autoempleo?

Este trabajo es útil como punto de partida que identifica los principales determinantes y los patrones inmersos en las decisiones que toman los individuos para ser empresarios, empleados formales, empleados o independiente informales en Medellín AM. A su vez, detecta puntos claves que contribuyen a la discusión de política regional respecto al emprendimiento, en donde claramente se deduce que el acceso a la educación superior y el uso de tecnologías de la información y telecomunicaciones contribuyen significativamente en la decisión de ser empresario generador de empleo, crecimiento y desarrollo.

Bibliografía

Acs, Zoltan (1996). “Small firms and economic growth”. In a dMiraal, Piet H. (Ed.), Small business in the modern economy, Oxford, U.K,Blackwell Publishers.

Acs, Zoltan y AudretsCh, David (1993). Small firms and entrepreneurship; an east-west perspective, U.K, Cambridge University Press.

Acs, Zoltan; AudretsCh, David y Evans, David (1994). "The determinants of variation in the self-employment rates across countries and over time", Discussion Paper, No. 871, London, CEPR.

Cameron, Colin y Trivedi, Pravin (2005). Microeconometrics: Methods and applications. Cambridge University press, New York.

Carlsson , Bo (1989). "The evolution of manufacturing technology and its impact on industrial structure: an international study", Small Business Economics, No. 1, pp. 21-37.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE (2009). Gran Encuesta Integrada de Hogares. Bogotá D.C.

Departamento Nacional de Planeación (2007). Política nacional para la transformación productiva y la promoción de las micro, pequeñas y medianas empresas: un esfuerzo público-privado. Documento COMPES N° 3484, Bogotá.

Dopfer, Kurt. (2005). The Evolutionary Foundations of Economics. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Gómez, Diego (2005). Repensando el Desarrollo: Una aproximación sistémica. Cámara de Comercio de Medellín.

Leibovich, José; Nigrinis, Mario y Ramos, Mario Andrés (2006). "Caracterización del mercado laboral rural en Colombia". En: Borradores de Economía, No. 408. Banco de la República, Bogotá D.C.

Leydesdorff, Loet y Van Den Besselaar, Peter (1994). Evolutionary Economics and Chaos Theory: New Directions in Technology Studies. Palgrave Macmillan.

Leoni, Thomas y Falk, Martin (2010). "Gender and field of study as determinants of self-employment". En. Small Business Economics, 34:167–185.

López, Hugo (2010). El Mercado Laboral Colombiano: Tendencias de largo plazo y sugerencias de política. Borradores de Economía No. 606. Banco de la República, Bogotá DC.

LoveMan, Gary y SengenBerger, Werner (1991). "The re-emergence of small-scale production; an international comparison", Small Business Economics, No. 3, pp. 1-37.

McFadden , Daniel (1983). "Econometric Analysis of Qualitative Response Models". En: GRILICHES, Zvi y INTRILLIGATOR, Michael D: (eds.), Handbook of Econometrics, Amsterdam: North-Holland.

Millán, José María; Congregado, Emilio y Román, Concepción (2010). “Determinants of Self-Employment Dynamics and their Implications on Entrepreneurial Policy Effectiveness”. En: Lecturas de Economía, No. 72. Enero-Junio, 2010. Universidad de Antioquia, Medellín.

Nelson, R. y Winter, S. (1982). An evolutionary Theory of Economic Change. Harvard University Press, Cambridge, USA.

North, D. (2005). Understanding the process of economic change. Princeton University Press, Princeton.

Poschke, Markus (2010). “Who becomes an entrepreneur? Occupational choice and the firm size distribution. IZA Discussion Paper 3816. [Artículo de internet] disponible en: http://people.mcgill.ca/files/markus.poschke/mposchke_occchoice_apr2010.pdf

Posso, Christian (2010). “Calidad del empleo y segmentación laboral: un análisis para el mercado laboral colombiano 2001-2006”. En: Revista Desarrollo y Sociedad, No. 65. Universidad de los Andes, Primer semestre de 2010. Bogotá D.C.

Reynolds, Paul (1993). Autonomous Firm Dynamics and Economic Growth in the United States, 1986-1990. Regional Studies, Vol. 28.4.

SChuetze, Herbert (2008). “Tax incentives and entrepreneurship: measurement and data considerations”. In: Measuring entrepreneurship: building a statistical system, New York, Springer.

Schumpeter, Joseph (1911). Teoría del desenvolvimiento económico: una investigación sobre ganancias, capital, crédito, interés y ciclo económico. Fondo de Cultura Económica, México, 1957.

Soopramanien, Didier y Johnes, Geraint (2000). A New Look at Gender Effects in Participation and Occupation Choice. Working Paper 2000/005, Lancaster University Management School, Lancester, U.K.

Sullivan, Paul (2007). “Estimation of an Occupational Choice Model when Occupations are Misclassified”. En: The Journal of Human Resources, Vol. 44, No. 2. The University of Wisconsin Press.

Thurik, Roy (1999). “Entrepreneurship, industrial transformation and growth”. In: The sources of entrepreneurial activity, Stamford, U.S, JAI Press.

Trang Do, T.Q. y Duchene, Gérard (2008). Determinants of self-employment in Vietnam. CES Working papers 2008.38. Université Paris 1, Panthéon Sorbbone.

Uribe, José Ignacio y Ortiz, Carlos Humberto (2006a). Informalidad laboral en Colombia (1988-2000): Evolución, teorías y modelos. Programa Editorial Universidad del Valle, Santiago de Cali.

_____ (2006b). “¿Cómo deciden los individuos en el mercado laboral? Modelos y estimaciones para Colombia”. En: Lecturas de Economía, No. 64. Enero-Junio, 2006. Universidad de Antioquia, Medellín.

Van Praag , Mirjam (2003). “Business survival and success of young small business owners”. En: Small Business Economics, No. 21, pp. 1-17.

Anexo 1. Resultados de los modelos Logit y Probit Multinomial (estimaciones y errores estándar)

Alternativa	Coef.	Tipo de modelo M logit sin restringir	M logit restringido	M probit
Empresario				
	edu007	0.00916680	-0.05353250	0.00069660
		(0.00314410)	(0.01381900)	(0.00212320)
	bsexo	0.41766180	0.38387120	0.24899140
		(0.01956540)	(0.01959570)	(0.01157830)
	exper	0.09538880	0.03922450	0.08053900
		(0.00428280)	(0.01290900)	(0.00286990)
	exper2	-0.00089310	-0.00078010	-0.00054680
		(0.00004460)	(0.00005140)	(0.00002880)
	bjefe	0.20562080	0.27898580	0.12734160
		(0.02062110)	(0.02120370)	(0.01238620)
	compu_int	0.64729540	0.64136180	0.28842890
		(0.02979070)	(0.03048870)	(0.01585600)
	cargeco	-0.32462020	-0.24521440	-0.16470180
		(0.01113340)	(0.01045830)	(0.00619320)
	per007	-0.02231200	0.02447570	-0.03832990
		(0.00395060)	(0.01329270)	(0.00268300)
	k_fin_hog _pc1	0.00000013	0.00000015	0.00000008
		(0.00000001)	(0.00000001)	(0.00000000)
	hog030_1	-0.07092490	-0.02500860	-0.04763910
		(0.01854950)	(0.01910700)	(0.01116130)
	Cons	-1.83092300	-1.90019100	-0.37409490
		(0.06938100)	(0.12427070)	(0.04509270)
Independiente formal		0	0	0

Alternativa	Coef.	Tipo de modelo M logit sin restringir	Mlogit restringido	M probit
Empleado				
	edu007	-0.04600540	.	-0.04846490
		(0.00251410)	.	(0.00180140)
	bsexo	-0.34183600	.	-0.20015990
		(0.01131410)	.	(0.00746960)
	exper	0.40584730	.	0.25997680
		(0.00338580)	.	(0.00227100)
	exper2	-0.00067050	.	-0.00037590
		(0.00003010)	.	(0.00002070)
	bjefe	0.31696480	.	0.18703960
		(0.01259460)	.	(0.00835640)
	compu_int	-0.46576880	.	-0.25498470
		(0.01526960)	.	(0.00938030)
	cargeco	0.16476870	.	0.09799640
		(0.00571260)	.	(0.00365760)
	per007	-0.40848190	.	-0.26638720
		(0.00311940)	.	(0.00214970)
	k_fin_hog _pc1	0.00000003	.	0.00000002
		(0.00000001)	.	(0.00000000)
	hog030_1	0.14108830	.	0.08831010
		(0.01134170)	.	(0.00753880)
	Cons	12.00898000	.	8.34591800
		(0.04547390)	.	(0.03081650)

Alternativa	Coef.	Tipo de modelo M logit sin restringir	M logit restringido	M probit
Independiente informal				
	edu007	-0.37465790	-46.992230	-0.27521870
		(0.00564960)	(2250.292000)	(0.00342780)
	bsexo	-0.37526450	-0.072146	-0.22105980
		(0.01193230)	(1606.240000)	(0.00790280)
	exper	0.23517310	0.098705	0.16817700
		(0.00566770)	(1578.977000)	(0.00343990)
	exper2	-0.00053420	0.000376	-0.00023160
		(0.00003130)	(5.301100)	(0.00002150)
	bjefe	0.20241040	0.317728	0.09412300
		(0.01321940)	(1695.114000)	(0.00879780)
	compu_int	-0.50333800	0.187303	-0.27342310
		(0.01572010)	(1719.010000)	(0.00968470)
	cargeco	0.12238140	0.028393	0.05951890
		(0.00590660)	(841.170600)	(0.00379680)
	per007	-0.21088820	-0.107932	-0.15387540
		(0.00575810)	(1612.143000)	(0.00349980)
	k_fin_hog _pc1	-0.00000001	0.000000	-0.00000001
		(0.00000001)	(0.001151)	(0.00000000)
	hog030_1	-0.04265910	0.205671	-0.05948870
		(0.01191770)	(1598.754000)	(0.00793720)
	Cons	10.81224000	683.795800	7.70994600
		(0.05462550)	(25342.100000)	(0.03566620)
-Ln(L)		-874564.16	-39437.61	-863821.87
Pseudo R2		0.186	0.832	.