

# **Evidencia empírica sobre la teoría de la demanda de educación superior en América Latina: un estudio sobre el caso del Caribe Colombiano.**

**Juan Carlos Miranda Morales**

*Director Centro de Investigaciones Corporación Universitaria Americana*  
[direciondeinvestigaciones@coruniamericana.edu.co](mailto:direciondeinvestigaciones@coruniamericana.edu.co)

**Hamadys Benavides Gutiérrez**

*Universidad del Atlántico*  
[hamadys@hotmail.com](mailto:hamadys@hotmail.com)

**José Arturo Trujillo Manotas**

*Universidad del Atlántico*  
[arturo.trujillo1989@gmail.com](mailto:arturo.trujillo1989@gmail.com)

**Víctor Hugo Higuera Ojito**

*Asociación Latinoamericana de Economía Aplicada y de la Educación - ALEADE*  
[victorhughohigueraojito@gmail.com](mailto:victorhughohigueraojito@gmail.com)

Esta comunicación presenta un análisis de la teoría de la elección microeconómica tomando como referencia la demanda de educación de tercer ciclo de los graduantes de segundo ciclo de formación en el Caribe Colombiano. Se pretende establecer el nivel de incidencia de factores como nivel educativo del padre y de la madre, condiciones socioeconómicas, resultados de las pruebas de rendimiento y trascender el análisis de otras variables no tan estudiadas desde la perspectiva de la teoría del consumidor.

La pertinencia de esta investigación reside en que se trabaja con un censo de 69.738 observaciones de los estudiantes que se encuentran en proceso de su graduación de secundaria, cuando generalmente los estudios realizados en el país se han basado en estudios muestrales. Esto permite tener un amplio espectro de análisis. Los datos provienen de una encuesta realizada por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación ICFES en el período 2009-I. La metodología consiste en la estimación de un modelo logit multinomial con cuatro categorías base que discriminan la demanda entre formación técnica, tecnológica y nivel profesional.

Desde el punto de vista de la microeconomía de la educación, la comunicación presenta una confrontación de la evidencia empírica de las propuestas de Mark Blaug, quien propone un modelo de demanda educativa en la que prevalecen los motivos consumo frente a los propuestos por Gary Becker y Jacob Mincer, que proponen en la teoría del capital humano la educación como un bien de inversión, donde los estudiantes demandan educación en función de los retornos que se esperan obtener a lo largo de su vida.

Palabras clave: teoría de la elección; microeconomía; demanda educativa.

## 1 Antecedentes

La economía de la educación en el mundo y en Colombia se ha concentrado por muchos años en profundizar en temas de calidad y desempeño académico. Sin embargo, estos estudios se han focalizado hacia los niveles de formación primaria y secundaria, rezagando un aspecto crucial en materia de educación, a saber: la demanda de los individuos hacia la educación superior (Acevedo, Zuluaga, Jaramillo, 2008).

Este es un tema importante porque la demanda de educación por parte de los jóvenes colombianos ha vivido un proceso de expansión caracterizado por el aumento de los niveles de educación de toda la población y en especial de la población más joven (González, 2011).

En el estudio de Albert, González y Mora (2011) con base en el Gráfico 1, se puede observar la evolución del número de alumnos matriculados en la educación superior en Colombia durante el período comprendido entre los años 1981 hasta 2010. Se evidencia un rápido crecimiento de la matrícula universitaria, la cual ha pasado de tener 271.680 alumnos matriculados en 1980 a cerca de 1.691.797 para el año 2010, un aumento en la matrícula para educación superior de un millón y medio de jóvenes. Sin embargo los niveles de cobertura no superan hoy los niveles del 45.% en el territorio nacional, lo cual deja ver la necesidad de mejorar la inclusión de la población joven en el sistema educativo para mejorar el nivel de formación de capital humano.

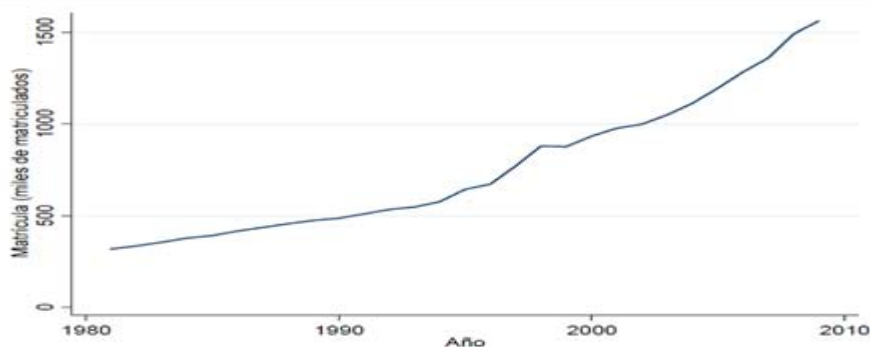


Gráfico 1. Evolución de la matrícula en educación superior 1980-2010

Fuente: Ministerio de Educación Nacional.

Entre los factores claves a esta expansión de la demanda en Colombia se tienen factores como la mayor oferta educativa regional, ya que si no hay una oferta que sea amplia y variada para los individuos, es probable que no se logre atraer hacia la educación superior a un mayor número de personas. (Acevedo, Zuluaga, Jaramillo, 2008). La Región Caribe colombiana no fue ajena a esta expansión de la demanda que ha graduado 259.678 estudiantes entre los años 2001 y 2012 – según cálculos realizados, como se puede apreciar en los datos del Observatorio Laboral para la Educación Documento Técnico

[http://www.graduadoscolombia.edu.co/html/1732/articles-334303\\_documento\\_tecnico\\_2013.pdf](http://www.graduadoscolombia.edu.co/html/1732/articles-334303_documento_tecnico_2013.pdf); sin embargo la cobertura del departamento del Atlántico, el mayor oferente de cupos educativos fue cercana al 40 en 2012.

Otro factor que debe considerarse como referente de la expansión de la demanda de educación superior en la región Caribe y en las otras regiones del país caribeño ha sido el mejoramiento del ingreso familiar en los últimos años, ratificando la educación superior como un bien normal (Acevedo, Zuluaga, Jaramillo, 2008). Es así como lo muestra el gráfico:

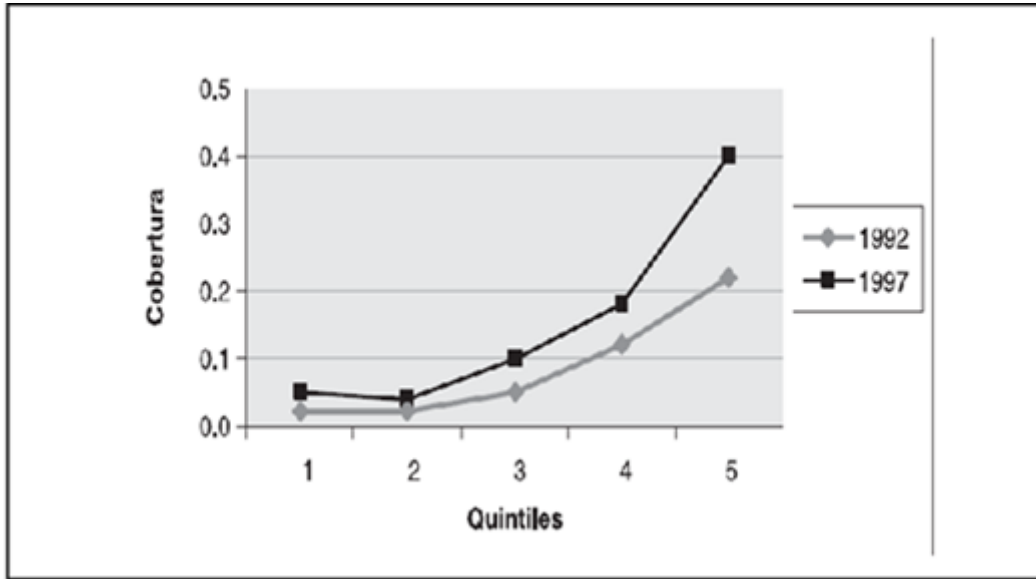


Grafico 2. La expansión absoluta más elevada en el quintil de Ingresos más altos. (Cobertura nacional por quintil, 1992 y 1997) (Albert, González, Mora, 2011)  
Fuente: Banco mundial (2001). Con base a la encuesta de hogares del DANE.

Por otra parte, la tasa de desempleo de la población total permite identificar la situación económica que afecte las posibilidades de las familias de financiar los estudios de sus hijos. La tasa de desempleo de la población total de la Región Caribe, también se cuenta como un desincentivo para los jóvenes a la hora de decidirse por una carrera profesional, dado que no es una buena señal sobre la rentabilidad de la educación como lo supone Becker y si sobre lo poco pertinente que está siendo a la hora de conseguir empleo.

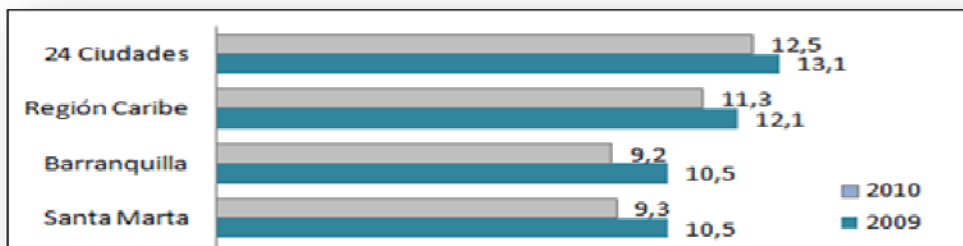


Grafico 3. Tasa de desempleo (%) promedio móvil 2009-2010  
Fuente: GEIH – DANE, Cálculos: Ocaribe – Plataforma de Indicadores del Caribe.

Otro aspecto importante en el crecimiento de la demanda, es el número de créditos otorgados a los jóvenes (Acevedo, Zuluaga y Jaramillo, 2008), pues se espera que entre mayor sea el número de los créditos educativos se favorezca la demanda de educación superior, así como asegurar la permanencia y graduación de los estudiantes. La participación del crédito educativo en la Región Caribe ha crecido grandemente en los últimos años lo que repercute sin lugar a dudas en la mayor demanda de programas universitarios (Castro, 2013). El crédito tiene un efecto potencialmente grande sobre la demanda educativa que lo establecen los trabajos de Barr, N. (1993) y Blaug, M (1976) y constituye la principal restricción al desarrollo del mercado educativo según lo expresa Stiglitz (1975).

A pesar del análisis anterior que plantea factores macroeconómicos -el ingreso por ejemplo- como determinantes de la expansión de la demanda educativa, se tiene que todavía se tiene un déficit en la demanda de más del 50%. Colmar este déficit de educación universitaria va a ser cada vez más difícil; por tanto se requiere identificar cuáles son los aspectos que frenan o dinamizan el equilibrio en el mercado universitario, y también establecer los aspectos que direccionan la demanda de educación superior.

La pregunta central que quiere responder este artículo es ¿cuáles son los aspectos que determinan la elección de programas de educación superior en el Caribe colombiano. Resolver este problema es de especial interés, porque al saber con claridad cuáles son las variables que influyen en la demanda por educación superior en la Región Caribe, permite focalizar mejor las políticas dirigidas al fomento e incentivo de la misma.

## **2 Metodología**

El problema a bordado se trabaja partir de un modelo logit multinomial, que se aplica a un censo realizado sobre la población de estudiantes que terminaron ciclo de Educación Secundaria y cuentan con las capacidades para iniciar su formación superior o terciaria. La pruebas SABER-11, como se les conoce a la evaluación de calidad educativa al final de la secundaria mediante un formulario que da cuanta variables de tipo familiar, socioeconómico y académico.

La base de datos de la Prueba SABER-11 aportó 69738 observaciones sobre estudiantes que realizaron dicha prueba en 2002, descartándose aquellas que presentaron irregularidades o incoherencia en las respuestas o cuya utilización no se justificaba en este análisis.

De la Base de Datos de la Prueba SABER-11 se extrajeron las variables consideradas relevantes en este estudio sobre la demanda de programas académicos de educación se presentan en la siguiente lista con sus opciones de respuesta:

| <b>VARIABLE</b>   | <b>OPCIÓN DE RESPUESTA</b> |
|---|----------------------------|
| TipoCarrera: El tipo de carrera que los estudiantes desean estudiar al culminar sus estudios escolares.                   | 0 Ninguna                  |
|   | 1 Técnica                  |
|   | 2 Tecnológica              |
|   | 3 Profesional              |
| Genero: Género de los estudiantes.  | 0 Masculino                |
|   | 1 Femenino                 |
| Ingresosm: Estudiantes con ingresos familiares que se encuentran entre 3 y 4 salarios mínimos mensuales legales vigentes. | 0 No                       |
|   | 1 Sí                       |
| Ingresosa: Estudiantes cuyos ingresos familiares son mayores o iguales a 5 salarios mínimos mensuales legales vigentes.   | 0 No                       |
|   | 1 Sí                       |
| PC: Se refiere a la posesión de computador.   | 0 No                       |
|   | 1 Sí                       |
| Trabajo: Hace referencia a la tenencia de un empleo sea remunerado o no.  | 0 No                       |
|   | 1 Sí                       |
| Edumadre: Nivel académico de la madre.  | 0 No superior              |
|   | 1 Superior                 |
| Amacasa: Se refiere a la ocupación de la madre, las opciones se agrupan en ser Ama de casa o no serlo.                    | 0 Otros                    |
|   | 1 Ama de casa              |
| Edupadre: Nivel académico del padre.  | 0 No superior              |
|   | 1 Superior                 |
| Eduhermano: Nivel académico de los hermanos.  | 0 No superior              |
|   | 1 Superior                 |
| Area: Hace referencia a la ubicación del estudiante.  | 0 Rural                    |
|   | 1 Cabecera Municipal       |
| Etnia: Se refiere a la pertenencia a alguna de las etnias de Colombia.  | 0 No                       |
|   | 1 Sí                       |

Tabla 3. Variables y opciones de respuesta.

Considerando estas variables se aplicaron cuatro modelos: dos multinomiales para el caso de Colombia y el Caribe y dos modelos tipo logit.

#### El Logit Multinomial

Debido a la incapacidad de los modelos logit ordinarios, de modelizar una variable discreta con varias alternativas posibles de respuesta, se recurre a otras alternativas como son los Logit multinomial, a razón que estos logra analizar los factores determinantes de la probabilidad de que un agente individual elija un curso de acción dentro de un conjunto, generalmente finito, de opciones posibles. En este proceso individuo  $i$  puede representarse mediante una variable categórica  $Y_i$  tal que  $Y_i = j$  si el individuo elige la alternativa  $j$ . Las alternativas deben ser mutuamente excluyentes y, además, exhaustivas, es decir, el conjunto de alternativas

especificadas debe recoger todas las opciones posibles. Una vez especificada la variable dependiente, la probabilidad de que el individuo  $i$  elija la alternativa  $j$ ,  $P(Y_i = j)$ , podrá expresarse como una función de un conjunto de factores, que pueden ser tanto características propias del agente que decide como características específicas de cada alternativa.<sup>1</sup>

Se utilizó un logit multinomial que sistematiza la información entre cada una de las opciones posibles de elección de carrera (ninguna, profesional, técnica, tecnológica). Esta selección de carrera, según los estudios existentes puede verse influenciada por diversos factores como los ingresos familiares del estudiante, la educación de la madre y el padre y la ocupación de la madre, la decisión de trabajar, así como el área de residencia y la tenencia de computador. Por ende, el modelo se encuentra especificado de la siguiente manera:

$$\text{TipoCarrera} = f(\text{Genero}, \text{Area}, \text{Trabajo}, \text{PC}, \text{Edumadre}, \text{Amacasa}, \text{Edupadre}, \text{Ingresos}) \quad (1)$$

Cuenta con tres partes para su interpretación, establecidas como se presenta a continuación:

$$\ln\left(\frac{P(\text{TipoCarrera}=\text{Ninguna})}{P(\text{TipoCarrera}=\text{Profesional})}\right) = \beta_{10} + \beta_{11}\text{Genero} + \beta_{12}\text{Area} + \beta_{13}\text{Trabajo} + \beta_{14}\text{PC} + \beta_{15}\text{EduMadre} + \beta_{16}\text{AmaCasa} + \beta_{17}\text{Edupadre} + \beta_{18}\text{Ingresosm} + \beta_{19}\text{Ingresosa} \quad (2)$$

$$\ln\left(\frac{P(\text{TipoCarrera}=\text{Tecnica})}{P(\text{TipoCarrera}=\text{Profesional})}\right) = \beta_{20} + \beta_{21}\text{Genero} + \beta_{22}\text{Area} + \beta_{23}\text{Trabajo} + \beta_{24}\text{PC} + \beta_{25}\text{EduMadre} + \beta_{26}\text{AmaCasa} + \beta_{27}\text{Edupadre} + \beta_{28}\text{Ingresosm} + \beta_{29}\text{Ingresosa} \quad (3)$$

$$\ln\left(\frac{P(\text{TipoCarrera}=\text{Tecnologica})}{P(\text{TipoCarrera}=\text{Profesional})}\right) = \beta_{30} + \beta_{31}\text{Genero} + \beta_{32}\text{Area} + \beta_{33}\text{Trabajo} + \beta_{34}\text{PC} + \beta_{35}\text{EduMadre} + \beta_{36}\text{AmaCasa} + \beta_{37}\text{Edupadre} + \beta_{38}\text{Ingresosm} + \beta_{39}\text{Ingresosa} \quad (4)$$

El modelo considero las Dummy consideradas a continuación:

**Ingresosa:** variable dummy que toma el valor de uno para los estudiantes de ingresos altos

---

<sup>1</sup> Tomado de Modelos de elección discreta y especificaciones ordenadas: una reflexión metodológica

**Iam.** Variable dummy que toma el valor de uno para los estudiantes de ingresos altos que son mujeres

**Aream:** variable dummy que toma el valor de uno para los estudiantes que son mujeres y viven en área urbana

**PCm:** variable dummy que toma el valor de uno para los estudiantes que son mujeres y tienen computador

**Trabajom:** variable dummy que toma el valor de uno para los estudiantes que son mujeres y trabajan

**Eduhermano:** variable dummy que toma el valor de uno para los estudiantes mujeres y tienen hermanos con educación superior

### **3 Resultados**

Considerando el tratamiento estadístico presentado anteriormente, se presentan los resultados estadísticos a dos niveles: primero el análisis descriptivo de los datos que permite tener una visión panorámica de los resultados y segundo el resultado específicos de los modelos anteriormente señalados.

#### **3.1 Análisis descriptivo de la Elección de carrera por áreas territoriales en la región Caribe y en el resto del país**

De los 69.738 estudiantes que presentaron la prueba SABER-11 en Colombia 1351 se ubicaron en el Caribe colombiano, es decir el 2%. En general tanto la población Colombiana como la del Caribe tienen preferencias por las carreras Profesionales (73 y 81% respectivamente); además quienes no desean realizar estudios profesionales muestran más interés por las carreras técnicas que por las tecnológicas. Pero cabe destacar que el 6.6% de los estudiantes colombianos no eligieron como opción de futuro en ese momento, realizar estudios universitarios; en el Caribe el reporte fue del 5.2%.

La mayor parte de la población estudiantil colombiana potencialmente demandante de estudios universitarios (el 81.3%) reside en las cabeceras municipales, mientras que el restante 18.7% vive en las áreas rurales; en el Caribe la situación fue más concentrada hacia lo urbano (88.8% frente al 12.2%).

En cuanto a las preferencias por cursar programas universitarios la mayor parte de la población tanto del área urbana como rural prefieren estudiar carreras profesionales: en mayor proporción los estudiantes ciudadanos con el 77.8% de los estudiantes, que los residentes del campo el 69.5%.

En el Caribe entre los rasgos a destacar están: un nivel más bajo de preferencia por estudios profesionales que el de las área urbanas y que los promedios nacionales: solo el 57% de los estudiantes del campo desean estudiar carreras profesionales; prefieren las carreras Técnicas (el 41,1%) y muy poco las tecnológicas. Igualmente cabe destacar, que a la hora de desistir de los estudios universitarios son los estudiantes ciudadanos los que manifiestan en mayor medida que

no elegir ningún grado de formación universitaria así lo reportó el 5.8 de los casos, mientras que para el caso de los estudiantes del área rural lo manifiesta apenas el 0.1%.

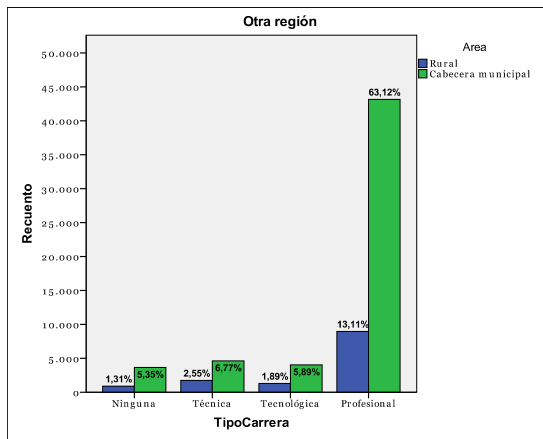


Gráfico 4. Área y tipo de carrera.

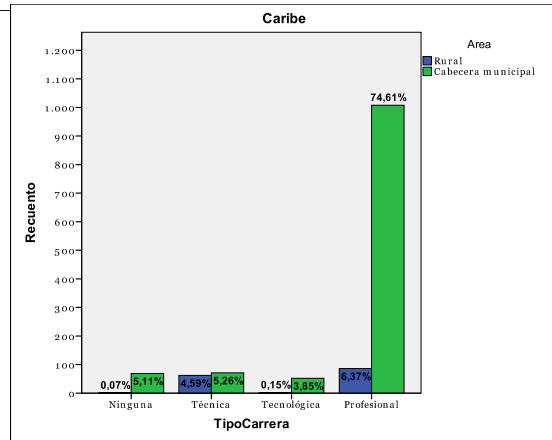


Gráfico 5. Área y tipo de carrera región Caribe.

En cuanto a los rasgos más característicos identificados al discriminar los resultados por Género se encuentran que existe un mayor potencial de mujeres que hombres para realizar estudios de educación superior en Colombia (54,2 frente a 45,8%), mientras que en el Caribe el asunto es más parejo (49,8 y 50,2% respectivamente); en segundo lugar se nota que a nivel nacional las mujeres presentan una mayor preferencia por los Títulos Profesionales, mientras que los hombres prefieren más los estudios Tecnológicos y Técnicos que las Mujeres; para el caso del Caribe hay similitudes en la preferencia de títulos profesionales pero mayor participación de las mujeres en los Títulos Técnicos y Tecnológicos. También son los Hombres quienes están menos dispuestos a estudiar carreras universitarias registrando un 7.6% (las Mujeres el 5.8%), rasgo también presente en el Caribe colombiano con un guarismo del 6.3% (frente al 4% de la Mujeres).

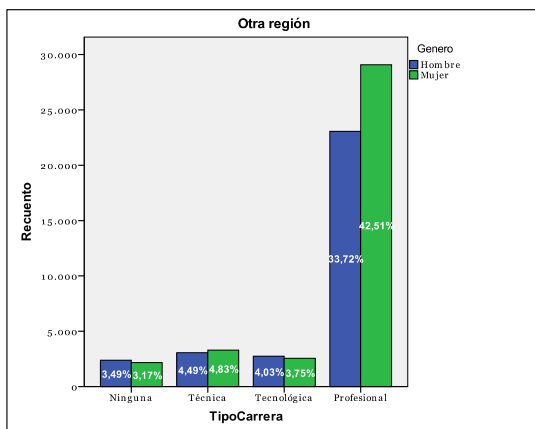


Gráfico 6. Género y tipo de carrera.

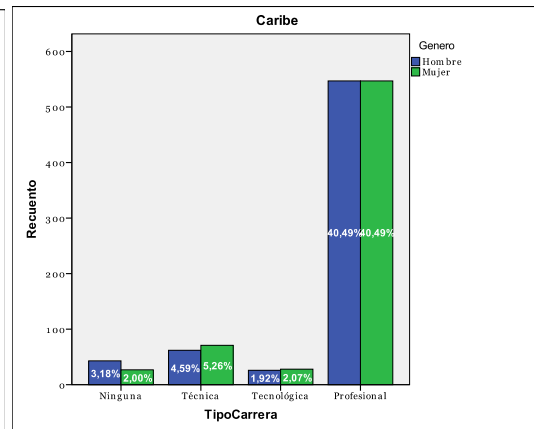


Gráfico 7. Género y tipo de carrera región Caribe.



### 3.2 Resultados del Modelo econométrico

El Modelo econométrico que se utilizó se basa en el análisis de regresión logística para identificar la elección de carrera tanto a nivel de Colombia, así como para el Caribe mediante primero un modelo logit binomial para considerar el problema de decisión sobre estudiar o no estudios universitarios; y luego un logit multinomial para considerar qué tipo de elección realiza entre un conjunto de alternativas como son Carreras Profesionales, Tecnológicas y Técnicas. Técnicamente el modelo logit binomial se puede especificar así:

$$Carrera = f(\text{Genero}, \text{Area}, \text{Trabajo}, \text{PC}, \text{Edumadre}, \text{Amacasa}, \text{Edupadre}, \text{Ingresosa}, \text{Ingresosm}) \quad (1)$$

El modelo multinomial se define así:

$$Tipo Carrera = f(\text{Genero}, \text{Area}, \text{Trabajo}, \text{PC}, \text{Edumadre}, \text{Amacasa}, \text{Edupadre}, \text{Ingresosa}, \text{Ingresosm}) \quad (2)$$

Ambos modelos lograron según los resultados estadísticos reportados en el Anexo 2, los modelos para Colombia, así como para el Caribe, resultaron con una bondad de ajuste global y altamente significativo al considerar un  $P\text{-value} < 0.0000$ ; de lo que se deduce que los modelos de elección de carrera está bien definido por las variables consideradas.

Dada la claridad anterior, se puede anotar en primer lugar que la regresión logística binomial, en primer lugar se centra en determinar las variables que determinan un estudiante de grado de estudios de segundo ciclo la preferencia por los estudios universitarios o no. Los resultados del modelo aplicado nos indican que tanto para el caso Colombiano, como para el Caribe las variables incidentes positivamente en la elección de estudiar carreras universitarias son: el Genero, la condición de la madre como Ama de Casa, la tenencia de PC y el Nivel de Ingreso Alto; y entre las que inciden negativamente se encuentran el Área geográfica en el que reside el estudiante. Resulta algo curioso el hecho de que la variable condición de Trabajo del estudiante, incida positivamente en el Caribe pero negativamente en el contexto colombiano.

Una vez superado el problema de la demanda de estudios universitarios, se centra la atención en el tipo de programa que elige el graduando de segundo ciclo de formación. Las opciones planteadas en la regresión logística son: Carrera profesional, Tecnológica y Técnica. Para encarar este propósito se utiliza un logit multinomial con los resultados presentados en las siguientes gráficas.

Variable dependiente: Tipo de carrera

| Variables Independientes | Ninguna    | Técnica        | Tecnológica    |
|--------------------------|------------|----------------|----------------|
| Área                     | -0.0085572 | 0.2970058      | *** -0.1418105 |
| Género                   | -0.2989859 | 0.1331794      | *** -0.2926872 |
| Amacasa                  | -0.1579729 | *** -0.091499  | *** -0.0346646 |
| PC                       | -0.3054742 | *** -0.341099  | *** -0.3010474 |
| Trabajo                  | 0.6165749  | *** 0.8518001  | *** 0.698136   |
| Edu padre                | -0.0497058 | -0.4434822     | *** -0.3395642 |
| Edu madre                | 0.1657776  | *** -0.5440844 | *** -0.3042384 |
| Etnia                    | -1.060068  | *** -0.1189996 | ** -0.0313919  |
| Edu hermano              | -0.2938138 | *** -0.3699424 | *** -0.3208354 |
| Ingresosm                | -0.1228906 | *** -0.3333089 | *** -0.2074002 |
| Ingresosa                | -2.082029  | *** -1.434382  | *** -1.669582  |
| PCm                      | -0.2155718 | *** -0.1930015 | *** -0.1646747 |
| Trabajom                 | 0.4704814  | *** 0.2685087  | *** 0.3368753  |
| Edu hermano m            | -0.430767  | *** 0.0224872  | *** -0.0944251 |
| Constante                | -1.926697  | *** -1.351374  | *** -1.669613  |

\*\*\* Variables significativas al 1%, \*\*Significativas al 5%

Variable dependiente: Tipo de carrera

| Variables Independientes | Ninguna    | Técnica       | Tecnológica       |
|--------------------------|------------|---------------|-------------------|
| Área                     | 2.554181   | ** -0.8387162 | *** 1.864638 *    |
| Amacasa                  | -1.723343  | *** 0.9722541 | *** 0.4175819     |
| PC                       | -2.927804  | *** 0.2743274 | 0.3334672         |
| Trabajo                  | -0.9598726 | * -0.1829517  | 1.201444 ***      |
| Edu hermano              | 0.1014154  | -1.741118     | ** -1.957447 *    |
| Ingresosm                | -0.3734925 | -2.775482     | *** -1.847534 *** |
| Ingresosa                | -3.528862  | *** -4.73297  | *** -5.488172 *** |
| Constante                | -1.990943  | * -0.008455   | -3.272451 ***     |

\*\*\* Variables significativas al 1%, \*\*Significativas al 5%, \* Significativas al 10%

Tabla 1a. Logit multinomial Colombia.

Tabla 1b. Logit multinomial Caribe.

En primer lugar cuando se quiere establecer las variables incidentes en la elección de una carrera profesional, los resultados indican que tanto a nivel de Colombia como del Caribe, los estudiantes que han superado la escolaridad necesaria para optar por un título profesional consideran relevantes aspectos como la posesión de computador, ingresos altos, el encontrarse trabajando y tener una madre ama de casa y más aún cuando ella cuenta con un nivel de educación superior; pero no fueron significativos: la educación superior del padre, ni del hermano o encontrarse en el grupo de ingresos medios. En el caso del Caribe vivir en el área urbana o en las cabeceras municipales representa una probabilidad de 12 veces más de elegir una carrera profesional; esta probabilidad se multiplica por 6 para carreras Tecnológicas, para las carreras técnicas no es tan incidente.

Por su parte, en el deseo de estudiar carreras técnicas se presentan como factores que la afectan negativamente: a nivel de Colombia y el Caribe el ser de una área rural, la educación universitaria del hermano, y los ingresos medios y altos, además están en el caso colombiano

EL Pc, la condición laboral, la educación del padre y de la Madre, los ingresos en general; las que inciden positivamente en Colombia son la Educación del hermano mayor, el trabajo de la madre y se presentan como variables no relevantes en el Caribe la posesión de computador y el encontrarse trabajando.

Finalmente, la decisión de elegir carrera tecnológica se ve influenciada de forma negativa por la educación del hermano, el Género, el nivel de ingresos medio y alto, la posesión de computador, educación de la madre, del padre y los hermanos y los ingresos en general. Le favorece la condición laboral de empleado.

#### *Ratios de Riesgo Relativo*

El análisis de riesgo relativo explica en términos de probabilidades la preferencia acerca de las opciones que tienen los estudiantes graduandos de del ciclo Secundaria y Media de estudiar o no una carrera universitaria o de elegir entre varios tipos de ellas.

El primer nivel de análisis realizado con base en el riesgo relativo esta dado entre estudiar y no estudiar Ninguna carrera universitaria. En este caso, el análisis multinomial indica que en Colombia al analizar la probabilidad entre elegir estudiar una carrera Profesional y no estudiar Ninguna, responde principalmente a la variable Trabajo; de tal manera que, los estudiantes que no trabajan tienen 1.85 veces más riesgo relativo o probabilidad de no elegir como opción de futuro una carrera profesional. Para las Carreras Técnicas y Tecnológicas el riesgo relativo de no estudiar asociado a tener o no una vinculación laboral aumenta en Colombia a 2.34 y 2.01 respectivamente.

Bajo el mismo escenario de análisis de riesgo relativo, el del Caribe, se puede analizar las preferencias de estudiar carrera Técnicas y Tecnológicas por sobre una de tipo Profesional: probabilidad es de 1.5 veces más, para los Estudiantes cuya Madre es Ama de Casa; de 3.32 veces más, en las carreras tecnológicas, si el estudiante está trabajando. Finalmente, para a las variables económicas, como es de esperar el riesgo de elegir cualquier carrera en relación a la profesional es más alto en tanto los ingresos sean más bajos; o lo que es lo mismo entre mayores sean los ingresos mayor es el riesgo relativo de optar por una carrera profesional.

```

. mlogit, rrr

Multinomial logistic regression      Number of obs =      1351
                                     LR chi2(21)      =      824.32
                                     Prob > chi2      =      0.0000
Log likelihood = -508.07275          Pseudo R2       =      0.4479

```

| TipoCarrera        | RRR            | Std. Err. | z     | P> z  | [95% Conf. Interval] |          |
|--------------------|----------------|-----------|-------|-------|----------------------|----------|
| <b>Ninguna</b>     |                |           |       |       |                      |          |
| Area               | 12.86076       | 13.53718  | 2.43  | 0.015 | 1.634164             | 101.2134 |
| AmaCasa            | .1784686       | .0653867  | -4.70 | 0.000 | .0870365             | .3659504 |
| PC                 | .0535144       | .0239491  | -6.54 | 0.000 | .0222606             | .1286486 |
| Trabajo            | .3829417       | .2266953  | -1.62 | 0.105 | .1200149             | 1.221885 |
| eduhermano         | 1.106736       | .6043939  | 0.19  | 0.853 | .3794888             | 3.227671 |
| ingresosm          | .6883261       | .261253   | -0.98 | 0.325 | .3271314             | 1.448326 |
| ingresosa          | .0293383       | .0235767  | -4.39 | 0.000 | .0060729             | .141734  |
| _cons              | .1365666       | .1427291  | -1.90 | 0.057 | .017609              | 1.059146 |
| <b>Tecnica</b>     |                |           |       |       |                      |          |
| Area               | .4322651       | .1288348  | -2.81 | 0.005 | .24102               | .7752598 |
| AmaCasa            | 2.643897       | .7150899  | 3.59  | 0.000 | 1.556044             | 4.492287 |
| PC                 | 1.315645       | .3692784  | 0.98  | 0.328 | .7589649             | 2.280636 |
| Trabajo            | .8328084       | .3029746  | -0.50 | 0.615 | .4082057             | 1.699069 |
| eduhermano         | .1753242       | .1323573  | -2.31 | 0.021 | .039925              | .7699073 |
| ingresosm          | .0623194       | .0238857  | -7.24 | 0.000 | .0294019             | .1320904 |
| ingresosa          | .0088003       | .0044892  | -9.28 | 0.000 | .0032381             | .0239172 |
| _cons              | .9915806       | .3696493  | -0.02 | 0.982 | .4775407             | 2.05895  |
| <b>Tecnologica</b> |                |           |       |       |                      |          |
| Area               | 6.453601       | 5.005299  | 2.40  | 0.016 | 1.411319             | 29.51067 |
| AmaCasa            | 1.518286       | .5273388  | 1.20  | 0.229 | .7686168             | 2.999143 |
| PC                 | 1.395799       | .5228104  | 0.89  | 0.373 | .6698801             | 2.908365 |
| Trabajo            | 3.324915       | 1.188083  | 3.36  | 0.001 | 1.650529             | 6.697891 |
| eduhermano         | .1412185       | .1486254  | -1.86 | 0.063 | .0179492             | 1.111063 |
| ingresosm          | .1576254       | .0622347  | -4.68 | 0.000 | .0727024             | .3417459 |
| ingresosa          | .0041354       | .0043412  | -5.23 | 0.000 | .0005284             | .0323646 |
| _cons              | .0379134       | .031911   | -3.89 | 0.000 | .0072837             | .1973482 |
| Profesional        | (base outcome) |           |       |       |                      |          |

Tabla 2 Resultado del Modelo Logit Multinomial

### *Cambio en la probabilidad*

En la siguiente figura se muestra cómo cambia la elección de carrera por cambios en las opciones de respuesta de las variables independientes del modelo. Se siguen las siguientes convenciones: 0 = Ninguna; 1 = Técnica; 2 = Tecnológica; 3 = Profesional.

En el caso de Colombia, el gráfico muestra que ser mujer en comparación a ser hombre, reduce la probabilidad de desear ninguna carrera y de desear carreras técnicas y tecnología e incrementa la probabilidad de desear carreras profesionales. En el caso de los estudiantes que trabajan, se observa que este hecho reduce la probabilidad por casi 12% de desear una carrera profesional mientras que incrementa la probabilidad de las demás opciones. De igual forma el gráfico refleja que tener una madre con niveles educativos superiores a la secundaria, incrementa la probabilidad de desear una carrera profesional pero también de no desear ninguna, mientras reduce las probabilidades del resto de las opciones, comportamiento similar al caso de la educación del padre. Si tiene hermanos con educación superior la probabilidad de desear carrera profesional aumenta casi un 6% y disminuye para el resto de opciones.

Por otra parte, la ocupación de la madre tiene un pequeño impacto en las probabilidades de la elección. En cuanto a los ingresos medios y altos la variación en los deseos de estudiar o de no

hacerlo presentan comportamientos similares (disminuye la probabilidad de elegir carrera técnicas, tecnológicas o ninguna carrera y aumenta la probabilidad de desear carreras profesionales), sin embargo la magnitud cuando se tienen ingresos altos es mayor, es así como la probabilidad de desear carrera profesional aumenta casi un 17%.

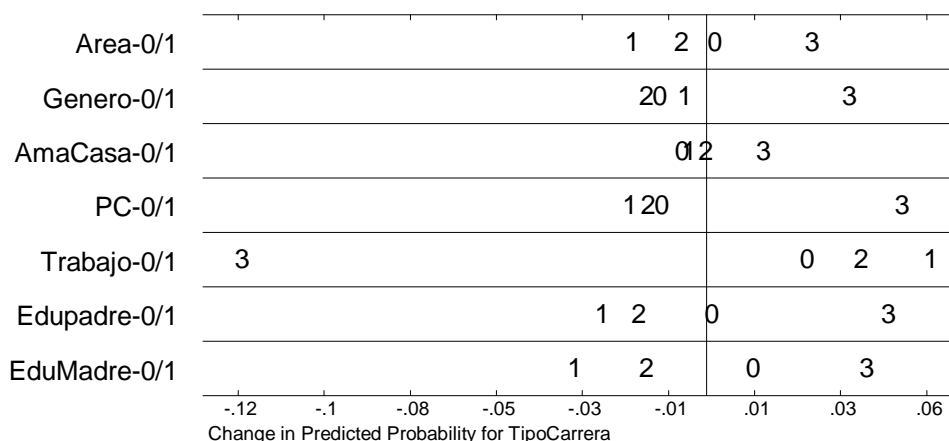


Gráfico 8. Cambio en la probabilidad predicha.

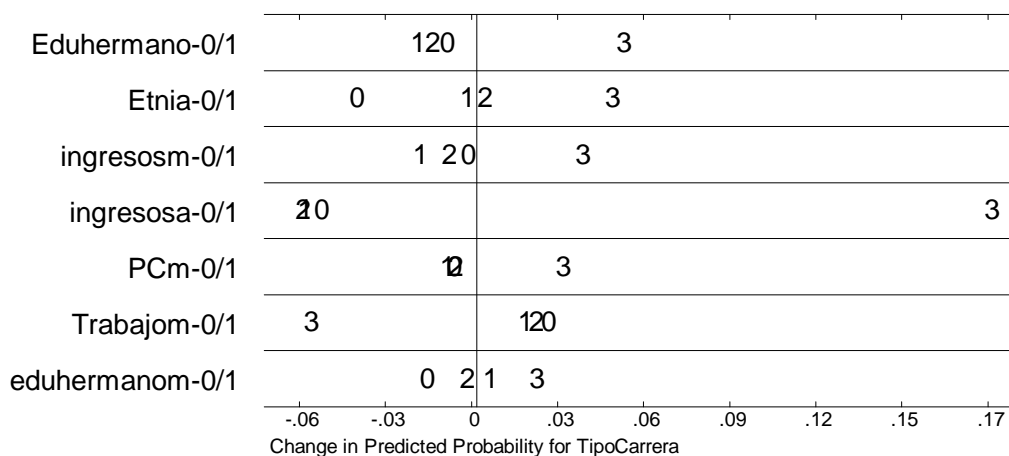


Gráfico 9. Cambio en la probabilidad predicha.

Para el Caribe, se muestra que tener una madre que sea ama de casa reduce la probabilidad de desear ninguna carrera y de desear carrera profesional e incrementa la probabilidad de desear carreras técnicas y tecnológicas. En el caso de los estudiantes que poseen computador, se observa que este hecho reduce la probabilidad por casi 11% de no desear carrera alguna mientras que incrementa la probabilidad de las demás opciones. De igual forma, la figura refleja que tener un trabajo incrementa la probabilidad de elegir una carrera tecnológica, mientras reduce las probabilidades del resto de las opciones. Si tiene hermanos con educación superior, la probabilidad de desear carrera profesional aumenta más del 11%. Con los ingresos medios y

altos se incrementa la probabilidad de estudiar carreras profesionales y disminuye para el resto. Específicamente, en el caso de los estudiantes de ingresos altos, la probabilidad se incrementa un 28%.

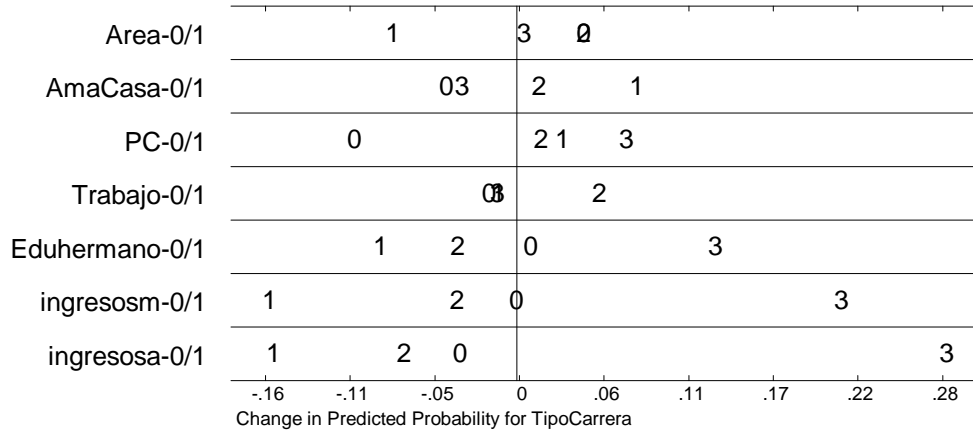


Gráfico 10. Cambio en la probabilidad predicha.

#### 4 Conclusión

Si bien en Colombia y el Caribe especialmente, la demanda educativa en la educación de tercer ciclo o educación superior durante los últimos años se ha expandido grandemente, los retos son aún muy grandes. La demanda educativa y más bien las variables asociadas a la elección de estudio universitarios es muy importante y también lo son las razones de preferencia sobre las carreras universitarias que los recién egresados de segundo ciclo de formación tienen para ofrecer mejores condiciones de acceso a la educación superior.

El motivo fundamental por el cual se constriñe la demanda educativa y por el cual los estudiantes que gradúan de segundo ciclo no desean buscar un título universitario están relacionadas principalmente con motivos relacionados con el ingreso. Cuando se establece además, que la condición de permanencia de la Madre como Ama de Casa como uno de los aspectos generalmente presente en la elección de estudios universitarios, la formación universitaria del Hermano Mayor y también la presencia de computadores en el hogar son instancias que sin lugar a dudas están relacionadas con la disponibilidad de financiamiento de estudios superiores desde el seno familiar.

Es pues el motivo renta, como lo presupone Blaug (1976) y Stiglitz (1975) el que frena la expansión de la demanda educativa del tercer ciclo, lo cual sugiere proponer políticas de financiamiento y subsidios a la educación superior para ampliar el acceso a la educación superior sobre todo en poblaciones de Bajos ingresos.

Para el caso de la preferencia por títulos Profesionales, está asociada a dos variables fundamentalmente: el ingreso alto y el estar trabajando. Además de contar con el ingreso que le

permita financiar el pago de la carrera, existe el estudiante debe contar con la disponibilidad de tiempo completo para dedicar a los estudios lo que supone un costo de oportunidad adicional que deben financiar también. Así pues mientras gozar del nivel de ingreso alto favorece la probabilidad de optar por un título Profesional en 0.12 veces para Colombia y del 3.5 para el Caribe, vivir en zona de urbana multiplica por 12 la probabilidad de elegir un título profesional; la condición de estar trabajando por el contrario representa un riesgo relativo que resta en 0.38 veces la probabilidad de elegir una carrera profesional.

La preferencia por títulos Tecnológicos y Técnicos se manifiesta relacionada con la condición de estar Trabajando. Si la persona está trabajando cuenta con riesgo relativo 3.32 veces mayor de optar por este tipo de formación.

Según lo anterior, no contar con el nivel de ingresos para apagar estudios profesionales obliga a orientar sus preferencias a carreras Tecnológicas y Técnicas. Se entiende que proveerse de recurso financiero por la vía laboral les permite viabilizar la posibilidad de adelantar una formación universitaria, que se restringe principalmente a la formación Técnica y Tecnológica pues la formación profesional en muchos casos requiere disponibilidad de tiempo completo dedicados a la formación.

En este caso vincularse laboralmente se manifiesta como una respuesta de los estudiantes a la rigidez del crédito educativo que permite a quienes no tienen el nivel de renta para participar del mercado educativo de títulos profesionales, al menos ingresar a carreras Técnicas y Tecnológicas. De ahí la importancia que desde el Ministerio se impulse la formación por ciclos propedéuticos.

Es de resaltar aquí, que se aprecia un rasgo interesante sobre el papel del género en la demanda educativa y en la preferencia por títulos universitarios. La variable Género siempre marco ser altamente significativa en el modelo y además se muestra que la condición de ser mujer, bajo las mismas condiciones que los hombres, favorece en 1.148 veces más que el hombre, la probabilidad de elegir programas universitarios.; aumenta en el Caribe a 1.89. De manera más específica, para el caso de los programas universitarios la probabilidad que siendo mujer elija un programa profesional es 0.74 veces mayor, para el Técnico es del 0.87 y del 0.74 para el caso de los Tecnológico.

## Referencias

- Acevedo, S., Zuluaga, F. y Jaramillo, A. (2008). Determinantes de la Demanda por Educación Superior en Colombia. *Revista de Economía Del Rosario*. Universidad EAFIT, Medellín, Colombia.
- Albert, C; González, C; Mora, J. (2011). Análisis de la Evolución y caracterización de la demanda de educación universitaria en Colombia. Borradores de Economía y Finanzas. Universidad ICESI. Departamento de Economía. No. 28.
- Ashenfelter, O. y Ham, J. (1979). *Education, unemployment and earnings*. Princeton University.
- Barr No. (1993). *The Economics of Welfare State*. London, Widenfield and Nicholson.
- Becker, G.S. (1964). *Human capital: A theoretical and empirical analysis, with special reference to education*. New York: National Bureau of Economic Research.
- Blaug, M. (1976). The empirical status of human capital theory: A slightly jaundiced survey. *Journal of Economic Literature*, 14, 827-855.
- Castro, J. (2013). Crédito Educativo Beneficiarios vigentes Crédito Educativo. [http://prezi.com/touh\\_mybilha/copy-of-presentacion-region-caribe/](http://prezi.com/touh_mybilha/copy-of-presentacion-region-caribe/)  
Estudio del Banco Mundial. La Educación terciaria en Colombia. 2003.
- Jiménez, J. y Salas, M. (1999). Análisis económico de la elección de carrera universitaria. Un modelo logit binomial de demanda privada de educación. Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas.
- Michael, R.T. (1973). Education in non-market production. *Journal of Political Economy*, 80.
- Mincer, J. (1958). Investment in human capital and personal income Distribution. *The Journal of Political Economy*, 66, 281-302.
- Mincer, J. (1974). *Schooling, experience and earnings*. New York: National Bureau of Economic Research.
- Mincer, J. y Polachek, S. (1974). Family investments in human capital: Investments of women. *Journal of Political Economy*.
- Nickell, S. (1979). Education and lifetime patterns of unemployment. *Journal of Political Economy*, 87, S227-S252.
- Observatorio del Caribe Colombiano. Desempleo en la Región Caribe. 2011. [http://www.ocaribe.org/noticiasinfo.php?la=es&id\\_noticia=109](http://www.ocaribe.org/noticiasinfo.php?la=es&id_noticia=109)
- Schultz, T.W. (1963). *The economic value of education*. New York: Columbia University Press.
- Stiglitz J. (1975). The theory of screening, education and the distributions of income. *American Economics Review*. V. 65 No.3.



Anexos

Anexo tablas de contingencia

Tabla 1. Área y tipo de carrera región Caribe.

| Tabla de contingencia TipoCarrera * Area * Caribe |             |             |                  |        |                    |        |
|---|-------------|-------------|------------------|--------|--------------------|--------|
|   |             |             |                  | Area   |                    |        |
|   |             |             |                  | Rural  | Cabecera municipal | Total  |
| Caribe  |             |             |                  |        |                    |        |
| Otra región                                       | TipoCarrera | Ninguna     | Recuento         | 899    | 3659               | 4558   |
|   |             |             | % dentro de Area | 7,0%   | 6,6%               | 6,7%   |
|   |             |             | % del total      | 1,3%   | 5,4%               | 6,7%   |
|   |             | Técnica     | Recuento         | 1746   | 4630               | 6376   |
|   |             |             | % dentro de Area | 13,5%  | 8,3%               | 9,3%   |
|   |             |             | % del total      | 2,6%   | 6,8%               | 9,3%   |
|   |             | Tecnológica | Recuento         | 1294   | 4025               | 5319   |
|   |             |             | % dentro de Area | 10,0%  | 7,3%               | 7,8%   |
|   |             |             | % del total      | 1,9%   | 5,9%               | 7,8%   |
|   |             | Profesional | Recuento         | 8968   | 43166              | 52134  |
|   |             |             | % dentro de Area | 69,5%  | 77,8%              | 76,2%  |
|   |             |             | % del total      | 13,1%  | 63,1%              | 76,2%  |
|   | Total       |             | Recuento         | 12907  | 55480              | 68387  |
|   |             |             | % dentro de Area | 100,0% | 100,0%             | 100,0% |
|   |             |             | % del total      | 18,9%  | 81,1%              | 100,0% |
| Caribe  | TipoCarrera | Ninguna     | Recuento         | 1      | 69                 | 70     |
|   |             |             | % dentro de Area | 0,7%   | 5,8%               | 5,2%   |
|   |             |             | % del total      | 0,1%   | 5,1%               | 5,2%   |
|   |             | Técnica     | Recuento         | 62     | 71                 | 133    |
|   |             |             | % dentro de Area | 41,1%  | 5,9%               | 9,8%   |
|   |             |             | % del total      | 4,6%   | 5,3%               | 9,8%   |
|   |             | Tecnológica | Recuento         | 2      | 52                 | 54     |
|   |             |             | % dentro de Area | 1,3%   | 4,3%               | 4,0%   |
|   |             |             | % del total      | 0,1%   | 3,8%               | 4,0%   |
|   |             | Profesional | Recuento         | 86     | 1008               | 1094   |
|   |             |             | % dentro de Area | 57,0%  | 84,0%              | 81,0%  |
|   |             |             | % del total      | 6,4%   | 74,6%              | 81,0%  |
|   | Total       |             | Recuento         | 151    | 1200               | 1351   |
|   |             |             | % dentro de Area | 100,0% | 100,0%             | 100,0% |
|   |             |             | % del total      | 11,2%  | 88,8%              | 100,0% |
| Total   | TipoCarrera | Ninguna     | Recuento         | 900    | 3728               | 4628   |
|   |             |             | % dentro de Area | 6,9%   | 6,6%               | 6,6%   |
|   |             |             | % del total      | 1,3%   | 5,3%               | 6,6%   |
|   |             | Técnica     | Recuento         | 1808   | 4701               | 6509   |
|   |             |             | % dentro de Area | 13,8%  | 8,3%               | 9,3%   |
|   |             |             | % del total      | 2,6%   | 6,7%               | 9,3%   |
|   |             | Tecnológica | Recuento         | 1296   | 4077               | 5373   |
|   |             |             | % dentro de Area | 9,9%   | 7,2%               | 7,7%   |
|   |             |             | % del total      | 1,9%   | 5,8%               | 7,7%   |
|   |             | Profesional | Recuento         | 9054   | 44174              | 53228  |
|   |             |             | % dentro de Area | 69,3%  | 77,9%              | 76,3%  |
|   |             |             | % del total      | 13,0%  | 63,3%              | 76,3%  |
|   | Total       |             | Recuento         | 13058  | 56680              | 69738  |
|   |             |             | % dentro de Area | 100,0% | 100,0%             | 100,0% |
|   |             |             | % del total      | 18,7%  | 81,3%              | 100,0% |

Tabla 2. Género y tipo de carrera región Caribe.

| Tabla de contingencia TipoCarrera * Genero * Caribe |             |             |                    |        |        |        |
|---|-------------|-------------|--------------------|--------|--------|--------|
|   |             |             |                    | Genero |        | Total  |
|   |             |             |                    | Hombre | Mujer  |        |
| Caribe  |             |             |                    |        |        |        |
| Otra región   | TipoCarrera | Ninguna     | Recuento           | 2388   | 2170   | 4558   |
|   |             |             | % dentro de Genero | 7,6%   | 5,8%   | 6,7%   |
|   |             |             | % del total        | 3,5%   | 3,2%   | 6,7%   |
|   |             | Técnica     | Recuento           | 3071   | 3305   | 6376   |
|   |             |             | % dentro de Genero | 9,8%   | 8,9%   | 9,3%   |
|   |             |             | % del total        | 4,5%   | 4,8%   | 9,3%   |
|   |             | Tecnológica | Recuento           | 2757   | 2562   | 5319   |
|   |             |             | % dentro de Genero | 8,8%   | 6,9%   | 7,8%   |
|   |             |             | % del total        | 4,0%   | 3,7%   | 7,8%   |
|   |             | Profesional | Recuento           | 23063  | 29071  | 52134  |
|   |             |             | % dentro de Genero | 73,7%  | 78,3%  | 76,2%  |
|   |             |             | % del total        | 33,7%  | 42,5%  | 76,2%  |
|   | Total       |             | Recuento           | 31279  | 37108  | 68387  |
|   |             |             | % dentro de Genero | 100,0% | 100,0% | 100,0% |
|   |             |             | % del total        | 45,7%  | 54,3%  | 100,0% |
| Caribe  | TipoCarrera | Ninguna     | Recuento           | 43     | 27     | 70     |
|   |             |             | % dentro de Genero | 6,3%   | 4,0%   | 5,2%   |
|   |             |             | % del total        | 3,2%   | 2,0%   | 5,2%   |
|   |             | Técnica     | Recuento           | 62     | 71     | 133    |
|   |             |             | % dentro de Genero | 9,1%   | 10,5%  | 9,8%   |
|   |             |             | % del total        | 4,6%   | 5,3%   | 9,8%   |
|   |             | Tecnológica | Recuento           | 26     | 28     | 54     |
|   |             |             | % dentro de Genero | 3,8%   | 4,2%   | 4,0%   |
|   |             |             | % del total        | 1,9%   | 2,1%   | 4,0%   |
|   |             | Profesional | Recuento           | 547    | 547    | 1094   |
|   |             |             | % dentro de Genero | 80,7%  | 81,3%  | 81,0%  |
|   |             |             | % del total        | 40,5%  | 40,5%  | 81,0%  |
|   | Total       |             | Recuento           | 678    | 673    | 1351   |
|   |             |             | % dentro de Genero | 100,0% | 100,0% | 100,0% |
|   |             |             | % del total        | 50,2%  | 49,8%  | 100,0% |
| Total   | TipoCarrera | Ninguna     | Recuento           | 2431   | 2197   | 4628   |
|   |             |             | % dentro de Genero | 7,6%   | 5,8%   | 6,6%   |
|   |             |             | % del total        | 3,5%   | 3,2%   | 6,6%   |
|   |             | Técnica     | Recuento           | 3133   | 3376   | 6509   |
|   |             |             | % dentro de Genero | 9,8%   | 8,9%   | 9,3%   |
|   |             |             | % del total        | 4,5%   | 4,8%   | 9,3%   |
|   |             | Tecnológica | Recuento           | 2783   | 2590   | 5373   |
|   |             |             | % dentro de Genero | 8,7%   | 6,9%   | 7,7%   |
|   |             |             | % del total        | 4,0%   | 3,7%   | 7,7%   |
|   |             | Profesional | Recuento           | 23610  | 29618  | 53228  |
|   |             |             | % dentro de Genero | 73,9%  | 78,4%  | 76,3%  |
|   |             |             | % del total        | 33,9%  | 42,5%  | 76,3%  |
|   | Total       |             | Recuento           | 31957  | 37781  | 69738  |
|   |             |             | % dentro de Genero | 100,0% | 100,0% | 100,0% |
|   |             |             | % del total        | 45,8%  | 54,2%  | 100,0% |

Anexo salidas de modelos

Modelo Logit multinomial Colombia

```
Iteration 0: log likelihood = -56143.535
Iteration 1: log likelihood = -53325.609
Iteration 2: log likelihood = -53021.25
Iteration 3: log likelihood = -53011.134
Iteration 4: log likelihood = -53011.119
Iteration 5: log likelihood = -53011.119
```

```
Multinomial logistic regression      Number of obs = 69738
LR chi2(42) = 6264.83
Prob > chi2 = 0.0000
Pseudo R2 = 0.0558
Log likelihood = -53011.119
```

2. Modelo logit multinomial Caribe

```
Iteration 0: log likelihood = -920.23281
Iteration 1: log likelihood = -765.19736
Iteration 2: log likelihood = -730.15987
Iteration 3: log likelihood = -664.64323
Iteration 4: log likelihood = -624.45621
Iteration 5: log likelihood = -577.70154
Iteration 6: log likelihood = -519.34206
Iteration 7: log likelihood = -508.51134
Iteration 8: log likelihood = -508.07674
Iteration 9: log likelihood = -508.07275
Iteration 10: log likelihood = -508.07275
```

```
Multinomial logistic regression      Number of obs = 1351
LR chi2(21) = 824.32
Prob > chi2 = 0.0000
Pseudo R2 = 0.4479
Log likelihood = -508.07275
```

Anexo salidas modelo Logit binomial

Variable dependiente: deseo de estudiar una carrera  
universitaria Colombia

| VARIABLES | COEF.     | P>Z   |
|-----------|-----------|-------|
| Trabajo   | -.4071745 | 0.000 |
| Genero    | .1384101  | 0.055 |
| Área      | -.1697696 | 0.002 |
| AmaCasa   | .1853208  | 0.000 |
| PC        | .2067418  | 0.000 |
| Ingresosa | 1.715.503 | 0.000 |
| lam       | .4095205  | 0.120 |
| Aream     | .1674661  | 0.034 |
| PCm       | .1811414  | 0.006 |
| Trabajom  | -.3949942 | 0.000 |
| _cons     | 241.328   | 0.000 |

Variable dependiente: deseo de estudiar una carrera  
universitaria Caribe

| VARIABLES | COEF.     | P>Z   |
|-----------|-----------|-------|
| Trabajo   | 1.165.906 | 0.038 |
| Genero    | .6369062  | 0.030 |
| Área      | -270.303  | 0.015 |
| AmaCasa   | 1.997.351 | 0.000 |
| PC        | 2.933.989 | 0.000 |
| Ingresosa | 3.012.941 | 0.000 |
| _cons     | 2.325.851 | 0.023 |

### Anexo. Ajuste del modelo – porcentaje de predicciones correctas

El porcentaje de predicciones correctas es una medida para establecer si las estimaciones están acorde con los datos observados. Este procedimiento consiste en crear una variable ficticia a través de la cual se pueden contrastar los valores predichos con los observados.

Stata, por medio del comando estat classification, hace de forma automática este procedimiento. Para nuestro modelo podemos observar que logra un 95,56% de predicciones correctas.

```
Logistic model for Carrera
```

| Classified | True |    | Total |
|------------|------|----|-------|
|            | D    | ~D |       |
| +          | 1265 | 44 | 1309  |
| -          | 16   | 26 | 42    |
| Total      | 1281 | 70 | 1351  |

```
Classified + if predicted Pr(D) >= .5
True D defined as Carrera != 0
```

|                               |           |        |
|-------------------------------|-----------|--------|
| Sensitivity                   | Pr( +  D) | 98.75% |
| Specificity                   | Pr( - ~D) | 37.14% |
| Positive predictive value     | Pr( D  +) | 96.64% |
| Negative predictive value     | Pr(~D  -) | 61.90% |
| False + rate for true ~D      | Pr( + ~D) | 62.86% |
| False - rate for true D       | Pr( -  D) | 1.25%  |
| False + rate for classified + | Pr(~D  +) | 3.36%  |
| False - rate for classified - | Pr( D  -) | 38.10% |
| Correctly classified          |           | 95.56% |

Figura 7. Porcentaje de predicciones correctas.