

**DEMANDA EN EL MERCADO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR: COLOMBIA  
Y EL CASO DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR**

**EDUARDO ANTONIO BARRERA DEMARES**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
PROGRAMA DE ECONOMÍA  
CARTAGENA, D. T. Y C.**

**2007**

**DEMANDA EN EL MERCADO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR: COLOMBIA  
Y EL CASO DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR**

**BARRERA D, EDUARDO ANTONIO**

**Trabajo de grado presentado para optar al título de Economista**

**Asesor**

**DANIEL TORO GONZÁLEZ**

**Economista, Magíster en Economía**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
PROGRAMA DE ECONOMÍA  
CARTAGENA, D.T. Y C.**

**2007**

Nota de aceptación

-----  
-----  
-----  
-----  
-----

-----

Firma de presidente del jurado

-----

Firma del Jurado

-----

Firma del jurado

Cartagena de Indias, 9 Octubre de 2007.

## RESUMEN

Este Trabajo de grado lleva por título “**DEMANDA EN EL MERCADO DE LA EDUCACIÓN: COLOMBIA Y EL CASO DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR**”, y su autor es EDUARDO ANTONIO BARRERA DEMARES, estudiante de IX semestre del programa de Economía.

El asesor de este trabajo de grado es DANIEL TORO GONZÁLEZ, economista con Magíster en Economía de la Universidad de los Andes y quien se desempeña como docente e investigador de la Universidad Tecnológica de Bolívar.

Este documento presenta un modelo de demanda donde se estimaron elasticidades precio de la demanda para los programas de pregrado en la UTB con forma funcional tipo marshalliana a través de modelos con datos de panel. Además se realiza una descripción de la evolución de la educación superior en Colombia en la década de los noventa y a nivel regional en los últimos cinco años. Los resultados indican que los programas ofrecidos por la institución tienen un nivel de diferenciación sugerido por coeficientes de elasticidad de demanda inelásticos. Se identificó que gran parte del crecimiento de la demanda de la institución obedece a las posibilidades de financiación que ofrece la institución, no obstante lo anterior tiene unas implicaciones en términos de costo de oportunidad que deben constituir el eje de un debate de los directivos de la institución.

Cartagena de Indias, 9 de Octubre de 2007

Señores  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR (U.T.B)  
Atn: Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas.  
Ciudad.

Apreciados Señores:

Por medio de la presente manifiesto que he acompañado en calidad de asesor al estudiante EDUARDO ANTONIO BARRERA DEMARES, durante todas las fases de elaboración de su trabajo de grado, razón por la cual expreso mi respaldo al documento que acompaña esta carta y que lleva por título "DEMANDA EN EL MERCADO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR: COLOMBIA Y EL CASO DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR".

Atentamente,

DANIEL TORO GONZÁLEZ  
Asesor de Tesis

Cartagena de Indias, 9 de Octubre de 2007.

Señores  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR (U.T.B)  
Atn: Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas.  
Ciudad.

Cordial saludo:

De la manera más atenta me dirijo a ustedes con el propósito de solicitar la revisión y evaluación del informe final del trabajo de grado que entregó junto con la presente y que lleva por título "DEMANDA EN EL MERCADO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR: COLOMBIA Y EL CASO DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR".

Agradezco de antemano su atención y colaboración.

Atentamente,

EDUARDO ANTONIO BARRERA DEMARES  
CC 1.047.366.250 de Cartagena  
Estudiante de Economía  
Código: 03-12-006

## TABLA DE CONTENIDO

<b><u>1. RESUMEN</u></b> .....	<b>13</b>
<b><u>2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</u></b> .....	<b>14</b>
2.1 Descripción del problema.....	14
2.2 Formulación del problema.....	15
2.3 Objetivos.....	16
2.3.1 Objetivo general.....	16
2.3.2 Objetivos específicos.....	16
2.4 Justificación.....	17
2.5 Marco teórico.....	19
2.6 Diseño metodológico.....	22
2.6.1 Población y muestra.....	28
2.6.2 Mecanismo y recolección de la información.....	29
2.6.3 Procesamiento de la información.....	29
2.7 Aspectos administrativos.....	30
2.7.1 Cronograma.....	30
2.7.2 Presupuesto.....	30
<b><u>3. INTRODUCCIÓN</u></b> .....	<b>31</b>
<b><u>4. ANTECEDENTES</u></b> .....	<b>33</b>
4.1 Antecedentes nacionales.....	33
4.2 Antecedentes internacionales.....	34
<b><u>5. EDUCACIÓN SUPERIOR EN COLOMBIA</u></b> .....	<b>45</b>
5.1 Marco jurídico en la educación superior en Colombia.....	46
5.2 Cobertura en educación superior en Colombia.....	48
5.3 Oferta en educación superior en Colombia.....	53
5.4 Demanda en educación superior en Colombia.....	57
5.5 Educación superior a nivel regional.....	62

<b><u>6.</u></b>	<b><u>DEMANDA EN LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR .....</u></b>	<b><u>67</u></b>
6.1	Estructura del mercado en la educación superior en Cartagena.....	67
6.2	Perfiles de ingresos en los consumidores en la UTB.....	68
6.3	Matrículas en la UTB .....	70
6.4	Precios en la UTB.....	72
<b><u>7.</u></b>	<b><u>EL MODELO.....</u></b>	<b><u>75</u></b>
7.1	Construcción.....	75
7.2	Estimación y análisis de los resultados .....	79
<b><u>8.</u></b>	<b><u>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</u></b>	<b><u>90</u></b>
<b><u>9.</u></b>	<b><u>LINEAMIENTOS Y RECOMENDACIONES PARA PROXIMOS ESTUDIOS .....</u></b>	<b><u>96</u></b>
<b><u>10.</u></b>	<b><u>BIBLIOGRAFIA.....</u></b>	<b><u>101</u></b>
<b><u>11.</u></b>	<b><u>ANEXOS .....</u></b>	<b><u>104</u></b>



## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Educación Superior, 2001 - 2005 .....	51
Tabla 2. Educación Básica-Media, 2001 - 2005 .....	52
Tabla 3. Participación alumnos matriculados en educación superior según nivel: primer periodo académico, (1990,1999).....	53
Tabla 4. Total alumnos matriculados en educación superior según nivel, modalidad educativa y origen institucional: Primer periodo académico, (1990,1999) .....	54
Tabla 5. Cupos según modalidad educativa, (1990, 1999).....	56
Tabla 6. Participación matrículas según nivel educativo, (1990, 1999) .....	56
Tabla 7. Índices para medición de demanda en educación superior.....	59
Tabla 8. Cupos/Solicitudes a primer nivel de pregrado por modalidad y por origen, (1990, 1999) .....	60
Tabla 9. Matriz de precios de costo de matriculas, valores de 2006 .....	73

---

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Evolución total matriculados en educación superior: Primer periodo académico, (1995-2005).....	49
Gráfico 2. Variación porcentual de matrículas (2001-2005).....	50
Gráfico 3. Total matrículas por origen institucional: Primer periodo académico, (1990-2005).....	51
Gráfico 4. Evolución cupos según origen institucional.....	54
Gráfico 5. Distribución de cupos por áreas de conocimiento, (1990 – 1999) .....	56
Gráfico 6. Matricula total en primer nivel académico por área del conocimiento en el sector privado, (1990, 1999).....	61
Gráfico 7. Matricula total en primer nivel académico por área del conocimiento en el sector público, (1990, 1999). ....	61
Gráfico 8. Total alumnos matriculados en pregrado, por departamento, (2002, 2005).....	63

Gráfico 9. Matriculas por origen y departamentos en el 2005 .....	64
Gráfico 10. PIB per Capita – Cobertura en educación superior por departamento (2005) .....	65
Gráfico 11. Población estudiantil por estrato socioeconómico en la Universidad Tecnológica de Bolívar, 2006 .....	69
Gráfico 12. Población estudiantil en la Universidad Tecnológica de Bolívar. (1997-2006) .....	71
Gráfico 13. Población estudiantil matriculada por facultad, Universidad Tecnológica de Bolívar, (1997-2006).....	71
Gráfico 14. Curva estrato - consumo .....	85
Gráfico 15. Población total con apoyo financiero.....	86

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Documentos sobre educación en Colombia por centro de estudios económicos.....	104
Anexo 2. Salida mínimos cuadrados ordinarios agrupados (POLS).....	106
Anexo 3. Salida modelo de efectos fijos.....	106
Anexo 4. Salida modelo de efectos aleatorios.....	107
Anexo 5. Prueba del multiplicador de Lagrange de Breusch Pagan para efectos aleatorios.....	105
Anexo 6. Prueba de Hausman.....	108
Anexo 7. Estimación SUR ecuación 12.....	108

## 1. RESUMEN

### DEMANDA EN EL MERCADO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR: COLOMBIA Y EL CASO DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

Por: Eduardo Barrera Demares\*

*En Colombia el estudio de la educación superior se ha abordado desde la perspectiva del capital humano y en especial, a nivel de educación media vocacional. Ninguna evidencia desde una perspectiva microeconómica enfocada a la estimación de elasticidades precio de demanda, y mucho menos a nivel de educación superior. La Universidad Tecnológica de Bolívar (UTB) como agente económico en el mercado de la educación superior requiere de información estadística y económica que sirva como instrumento en la fijación estratégica de precios en los programas de la universidad, principalmente en los programas de pregrado debido a que constituyen su mayor fuente de ingresos.*

*Este documento presenta un modelo de demanda donde se estimaron elasticidades precio de la demanda para los programas de pregrado en la UTB con forma funcional tipo marshalliana a través de modelos con datos de panel. Por otro lado se realiza una descripción de la evolución de la educación superior en Colombia en la década de los noventa y a nivel regional en los últimos cinco años. Los resultados indican que los programas ofrecidos por la institución tienen un nivel de diferenciación considerando coeficientes de elasticidad de demanda menores que uno y mayores que cero. Además se identificó que gran parte del crecimiento de la demanda de la institución obedece a las posibilidades de financiación que ofrece la institución, no obstante lo anterior tiene unas implicaciones en términos de costo de oportunidad que deben constituir el eje de un debate en los directivos de la institución.*

Palabras clave: Demanda, elasticidad precio de la demanda, educación superior, pregrado.

---

\* Aspirante al título de Economista en la Universidad Tecnológica de Bolívar. Este documento se ha realizado a petición de la Universidad Tecnológica de Bolívar.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 2.1 Descripción del problema

La Universidad Tecnológica de Bolívar como agente económico en el mercado de educación superior privada debe disponer de algún instrumento con argumentos económicos y estadísticos que justifiquen sus políticas de precios de los programas de pregrado que ofrece, ya que hasta el momento, la fijación estratégica de los precios se ha realizado en escenarios de incertidumbre y con criterios que carecen de formalidad<sup>1</sup>. La necesidad de este instrumento radica en que la Universidad como oferente en un mercado y suponiendo su conducta como un agente racional, debería disponer de la mayor cantidad de información posible que se traduzca en un comportamiento eficiente en términos de mercado.

Hasta el momento, lo más aproximado que se ha realizado en estudios de orden microeconómicos fue un análisis de sensibilidad de precios de matrícula entre programas realizado por el docente e investigador Daniel Toro.<sup>2</sup> En su artículo, los resultados se vieron limitados a causa de la poca información disponible, por lo tanto los resultados no pueden considerarse suficientes para la toma de decisiones debido a que en el ejercicio que realiza omite variables clave para analizar los efectos de políticas de fijación de precios (precios e ingresos); no obstante, uno de los resultados más relevantes es la inexistencia de algún efecto sustitución entre los programas incluidos los de ingeniería, los

---

<sup>1</sup> Para ver criterios, véase capítulo 6.4.

<sup>2</sup>Toro, Daniel G., (2006). *Análisis de Sensibilidad de Precios de Matrícula de los Programas de Pregrado de la UTB*. Universidad Tecnológica de Bolívar, Bolívar, Colombia.

de ciencias económicas y administrativas, y los de ciencias sociales, por lo tanto debe considerarse ese hallazgo como un primer paso al desarrollo de un análisis más profundo, por el hecho de que este fenómeno sugiere la existencia de demandas independientes entre los programas.

La idea de desarrollar este documento es ampliar y profundizar el análisis realizado por Toro con el fin de que la institución cuente con un instrumento más preciso para determinar los precios de los programas académicos teniendo en cuenta múltiples variables con la finalidad de construir un modelo de demanda donde se puedan identificar los determinantes más importantes.

## **2.2 *Formulación del problema***

Dada la poca disponibilidad de información de la institución para establecer una política de precios de los programas, la pregunta que queda es: ¿Cuáles son los determinantes de la demanda de los estudiantes de la Universidad Tecnológica?, además, ¿qué estrategia puede ser aquella que maximiza los beneficios.

Cuando se habla de maximización de beneficios se hace referencia en términos de utilidades de una firma y es necesario considerar que no todos los programas cumplen con esta premisa, ya que algunos programas en la Universidad siguen vigentes por razones de tipo histórico, de longevidad, trayectoria, calidad de los profesionales egresados de la institución, metas propuestas a largo plazo entre otras y no a razones de tipo financieras, debido a que algunos programas tienen niveles de rentabilidad que están por debajo de los niveles mínimos requeridos por el departamento financiero de la institución.

En este sentido, no debe entenderse el proceso de maximización de beneficios únicamente como un proceso que culmina en la acumulación de riqueza, sino que se extiende hasta la reinversión de esos excedentes con el fin de generar un proceso de mejoramiento continuo en pro del desarrollo institucional, y en la medida que se lleve a cabo este proceso es posible evidenciar un mayor crecimiento de la institución teniendo como punto de referencia los objetivos concebidos en el esquema el plan de desarrollo estratégico al 2014.

## **2.3 *Objetivos***

### **2.3.1 Objetivo general**

- ✓ Analizar el comportamiento y la interrelación de la demanda de los programas académicos en pregrado de la universidad y de sus principales determinantes, con el fin de establecer elementos objetivos que sirvan como insumo a las políticas de precios de los programas de la UTB.

### **2.3.2 Objetivos específicos**

- ✓ Hacer una descripción de la evolución de la demanda por educación superior en el país, por origen, modalidad educativa y por área del conocimiento.
- ✓ Analizar la evolución de la oferta de educación superior en el país, por origen, modalidad educativa y por área del conocimiento.



- ✓ Hacer una descripción de la evolución de la demanda por educación superior a nivel regional, por origen, modalidad educativa y por área del conocimiento.
- ✓ Verificar los efectos y la relación de los determinantes de la demanda de la educación superior para el caso de la UTB.
- ✓ Construir un modelo de demanda con factores asociados que expliquen el comportamiento de la misma.
- ✓ Realizar recomendaciones que permitan construir lineamientos orientados al crecimiento de los ingresos de la Universidad Tecnológica de Bolívar.

#### **2.4 Justificación**

Con la finalidad de que la Universidad alcance las metas consignadas en su plan de desarrollo<sup>3</sup>, es necesaria la acumulación de recursos y dado que los ingresos por conceptos en matriculas de pregrado son la mayor fuente de ingreso de la Universidad se requiere un instrumento que permita una mejor toma de decisiones en lo que respecta a políticas de fijación estratégica de precios en los programas de pregrado, ya que las limitaciones en la información sobre la demanda de la institución pueden estar obstaculizando el proceso de optimización y a la vez el plan de desarrollo de la Universidad.

---

<sup>3</sup> Ver Plan de Desarrollo Estratégico y Prospectivo al 2014, (2006), Universidad Tecnológica de Bolívar, Cartagena, Bolívar.

Conocer el comportamiento de la demanda y los efectos de sus determinantes sobre ella, suministra los argumentos necesarios para validar nuevas políticas de fijación de precios o un replanteamiento de las estrategias. Sin embargo, el objetivo principal de este documento, es suministrar información que permita tomar mejores decisiones en lo que respecta a tarifas en los programas de pregrado, con el fin de que la Universidad pueda participar eficientemente en el mercado, desarrollarse institucionalmente e impactar positivamente en su entorno teniendo como marco de referencia el plan estratégico 2014.

¿Qué implicaciones puede tener el desarrollo de un instrumento que facilite las decisiones en lo que se refiere a fijación estratégica de precios?

En primer lugar, una mayor acumulación de recursos que permita alcanzar las metas propuestas de largo plazo como se mencionó anteriormente, por lo tanto crecimiento institucional ya que los efectos de algunas metas propuestas en el plan estratégico al 2014 tienen efectos positivos al interior de la institución y su entorno. ¿De qué manera la Universidad planea incidir en el entorno? Una de las iniciativas estratégicas planteadas a desarrollar en los próximos 8 años es la consolidación de grupos de investigación escalafonados que produzcan conocimiento que puedan transformar la realidad a través del desarrollo de proyectos competitivos a nivel nacional e internacional. Por otra parte, la Universidad planea alcanzar acreditación a nivel internacional y para eso es necesario ampliar la planta de profesores de tiempo completo (que es otro de los objetivos consignados en el plan de desarrollo) con la finalidad de ofrecer

un mejor servicio a través de una mejor calidad en la preparación de los egresados, capaces de incidir en el entorno<sup>4</sup>.

Es claro entonces que en la visión de la institución en el largo plazo pretende incidir positivamente en el entorno originado en un crecimiento de la institución tanto en calidad como en tamaño, sin embargo para eso es necesaria la consecución de recursos que permitan llevar a cabo estas metas, por lo tanto, la intención de este documento es apoyar a la institución en la consecución de estos objetivos.

## **2.5 Marco Teórico**

Dado que uno de los objetivos es la estimación de la demanda de la Universidad, es necesario considerar los determinantes que plantea la teoría y revisar la posible existencia de otros.

- **Precio**

Se considera el precio como primer determinante, dada su naturaleza, debido que a través de él, se realizan los ajustes en los mercados. Según la ley de la demanda, una relación inversa entre los precios y las cantidades, caracteriza la forma funcional de estas dos variables, por lo tanto:

$$Q_d = f(\bar{P})$$

Lo que indica que teóricamente cualquier cambio en los precios de las matriculas implica un cambio opuesto en las cantidades demandadas del bien o servicio.

---

<sup>4</sup> Ver Plan de Desarrollo Estratégico y Prospectivo al 2014, (2006), Universidad Tecnológica de Bolívar, Cartagena, Bolívar.

- **Precio de los bienes sustitutos**

Los bienes sustitutos tienen la característica de que su consumo se da de manera indistinta, por lo tanto variaciones en los precios en algún bien específico produce variaciones en la demanda en bienes que satisfacen la misma necesidad. Así por ejemplo, la probabilidad de que un estudiante se matricule en la UTB posiblemente aumentará en la medida en que se incrementen los precios de las matriculas en otras universidades, bien sea en términos relativos o absolutos, por el hecho de que un individuo puede pensar en estudiar en la Tecnológica si el precio de otra universidad de la que se tiene una percepción de menor calidad es ligeramente bajo en relación al de la UTB. O también si los precios son muy elevados en la Tecnológica, un individuo puede considerar su ingreso a otra universidad por no disponer de ingresos suficientes.

- **Ingreso**

Un aumento en los ingresos de los consumidores puede generar un incremento en la demanda de un bien normal, debido a que un mayor ingreso aumenta la posibilidad de los consumidores de consumir más del mismo bien y en este caso aumenta la posibilidad de los estudiantes de poder estudiar en una universidad más costosa, adicionalmente también puede dar acceso a la universidad, a personas que antes no tenían la suficiente disponibilidad a pagar. Por otra parte, una disminución en los ingresos de los estudiantes genera una disminución en la demanda por educación superior porque se dispone de menos recursos.

Sin embargo, el análisis cambia en el momento de considerar la universidad como un bien inferior respecto a universidades con mayor prestigio, asumiendo que este tipo de universidades tienen costos de matriculas mas altos; de manera que un aumento en los ingresos de las personas puede incentivar a los consumidores a estudiar en universidades más prestigiosas en otras regiones, teniendo en cuenta que la calidad de la educación viene dada únicamente por la percepción de cada consumidor o el posicionamiento que tenga la institución en el mercado.

Por otra parte, se debe considerar otro fenómeno desde el punto de vista local: si los ingresos aumentan en general para todo el mercado hay estudiantes que entran a hacer parte de la demanda pero hay otros que dado el aumento en los ingresos pueden buscar universidades fuera de la ciudad; en este sentido hay que corregir el efecto presentado por los tamaños de la población Cartagenera o regional por estratos, para poder justificar que aumentos en los ingresos tienen una distribución sesgada hacia la izquierda en la línea de los reales con el promedio en el número de estudiantes por semestre. Así mismo aislar el efecto generado en la demanda por los programas de becas.

- **Gustos y preferencias**

En la medida que el bien que se transa en un mercado sea de mayor preferencia por los consumidores, la demanda de un bien puede aumentar. Así por ejemplo, los estudiantes de un programa pueden

decidir estudiar en la UTB porque les puede atraer el prestigio de algún programa específico, las personas que estudian en él, o la calidad entre otras cosas.

- **Subsidios y / o programas de incentivos**

Accesibilidad y el número de programas creados con la finalidad de ofrecer facilidades de pago a los consumidores se considera un determinante en la demanda de los consumidores debido a que más personas pueden tener acceso al bien si tienen la posibilidad de pagos diferidas a lo largo del semestre académico o una vez finalizada la carrera. Por lo tanto se puede afirmar que un mayor número de programas y un menor número de barreras genera un incremento en la demanda.

De igual manera ocurre con las becas, un mayor número de becas a estudiantes con un menor número de barreras al acceso genera un incremento en la demanda.

## **2.6 Diseño Metodológico**

Dado que lo que se pretende es analizar el comportamiento y la interrelación de la demanda de los programas de la universidad y de sus principales determinantes; se requiere alguna estimación en la que se pueda plantear alguna forma funcional de la demanda con base a los criterios que la teoría microeconómica y la evidencia empírica sugiere a través de modelos de regresión. La idea de plantear formas funcionales se debe a que es posible obtener elasticidades y cambios marginales entre las variables explicativas y la demanda, lo que permite determinar qué tipo de bien se está analizando, qué

tipo de variables afectan en mayor medida la variable explicada, entre otras cosas. Para este caso se utilizó una estimación con datos de panel<sup>5</sup> y un sistema de ecuaciones aparentemente no relacionado en inglés conocido como Seemingly Unrelated Regresión (SUR).

### **Estimación con datos de Panel**

La técnica de datos de panel se caracteriza por trabajar con series de datos conjuntas en cortes transversales y series de tiempo. En este caso los cortes transversales vienen conformados por los programas académicos de pregrado. Y la serie de tiempo viene dada en una periodicidad semestral desde el año 2001 hasta 2006. Una de las principales ventajas de la técnica es que permite modelar la heterogeneidad entre las unidades de estudio así como también en el tiempo, lo que a la vez ayuda a obtener resultados más eficientes y disminuye el riesgo de obtener resultados sesgados.

Como primera medida en la estimación de modelo con datos de panel se suele utilizar el estimador de mínimos cuadrados ordinarios (OLS por sus siglas en inglés), que para este caso se le conoce como regresión agrupada (POLS). El estimador agrupa todas las unidades de estudio y su dimensión temporal en la estimación. Sin embargo utilizar POLS omite la heterogeneidad tanto de las unidades de estudio como del tiempo. El modelo expresado a través de un POLS viene dado por:

---

<sup>5</sup> Marquez, J., (2005). "Diagnostico y especificación de modelos panel". Métodos Cuantitativos 2, Otoño. Véase también Baltagi, Badi H. (2001). *Econometric Analysis of Panel Data*. Second Edition.

Wooldridge, Jeffrey M., (2002). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. Massachusetts Institute of Technology.

$$Y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + e_{it} \quad (1)$$

Donde  $i$  especifica la  $i$ -ésima unidad de estudio (programa) y  $t$  el tiempo (año). Se observa que la especificación considera un solo intercepto para todas las unidades de estudio. El caso del modelo de efectos fijos supone en primer lugar, una relación entre las variables independiente y el término de error, lo que indica que existe algún efecto que no es capturado por el modelo; también tiene en cuenta la heterogeneidad de cada uno de los cortes transversales y las diferencias que hay entre cada uno de ellos, las cuales son un valor fijo y vienen medidas por el intercepto. Además asume que las variables explicativas afectan por igual a los cortes transversales, solo que las diferencias entre cada una de ellos se deben a características propias de los mismos. La forma general de un modelo de efectos fijos:

$$Y_{it} = v_i + \beta X_{it} + e_{it} \quad (2)$$

Donde  $v_i$  es un vector de variables dummy para cada programa, el cual recoge las características propias de cada unidad de estudio. Para determinar si el modelo de efectos fijos es el más adecuado en relación al POLS se realiza una prueba estadística F restrictiva sobre las dummy. La hipótesis nula ( $H_0$ ) supone que  $v_1 = v_2 = \dots = v_i = 0$  (todas las dummy de los programas son iguales a cero). Si se rechaza la nula indica que todas las dummy pertenecen al modelo, por lo tanto el modelo mas adecuado es el de efectos fijos<sup>6</sup>.

En caso de suponer que no existe alguna relación entre las variables explicativas y el término de error se estima el modelo de efectos aleatorios. Por el contrario, el modelo de efectos aleatorios asume que las diferencias entre

---

<sup>6</sup> Se realiza la prueba F sobre las variables dummy que describen a cada programa. Se calcula como:  $F_0 = \frac{(RRSS - URSS)/(N - 1)}{URSS/(NT - N - K)} \sim F_{N-1, N(T-1)-K}$ .



cortes transversales son un valor aleatorio y no son independientes entre sí. Además supone que los efectos entre unidades de estudio son diferentes. Su forma general viene dada por:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} + e_{it} \quad (3)$$

Donde  $\alpha_i = \alpha + u_i$ . En lugar de asumir  $\alpha$  como un valor fijo, se supone como un valor aleatorio con un valor medio  $\alpha$  y una desviación aleatoria  $u_i$  del valor medio ( $\alpha$ ). Al reemplazar la expresión  $\alpha_i = \alpha + u_i$  en 3, se tiene entonces que:

$$Y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + \mu_i + e_{it} \quad (4)$$

Con la finalidad de determinar que modelo es el adecuado entre el POLS y efectos aleatorios se realiza la prueba del multiplicador de Lagrange para efectos aleatorios propuesta por Breusch y Pagan<sup>7</sup>. La hipótesis nula supone que  $\sigma_u^2 = 0$ , por lo tanto si se rechaza se asume entonces que existe una diferencia entre el modelo OLS y efectos aleatorios, por lo que es preferible utilizar el modelo de efectos aleatorios.<sup>8</sup>

Una vez realizadas las pruebas del multiplicador de Lagrange de Breusch-Pagan y la prueba  $F$ , el objetivo es identificar cual es el modelo adecuado entre efectos fijos y efectos aleatorios. La respuesta esta sujeta a la correlación existente entre los regresores y los errores individuales. Tal como se mencionó

---

<sup>7</sup> A partir de los residuos del estimador de mínimos cuadrados ordinarios agrupados y se

calcula como: 
$$LM = \frac{nT}{2(T-1)} \left[ \frac{\sum_{i=1}^n \left[ \sum_{t=1}^T \ell_{it} \right]^2}{\sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^n \ell_{it}^2} - 1 \right] \sim \chi^2 \text{ con un grado de libertad.}$$

<sup>8</sup> Al suponer que  $\sigma_u^2 = 0$  en la ecuación (4), la varianza  $u_i$  es igual a cero, por lo que la ecuación 4 se transforma automáticamente en (1) y se observa entonces que no hay diferencias entre POLS y efectos aleatorios.

anteriormente, efectos fijos supone que esa relación es diferente de cero, mientras que efectos aleatorios asume que la relación es cero. Para ello Hausman<sup>9</sup> demostró que a través de las diferencias de los coeficientes estimados en los dos modelos es posible probar la hipótesis nula de que las variables explicativas ( $X$ ) no están relacionadas con el error individual ( $u_i$ ). Esto implica que las diferencias entre los estimadores de efectos fijos y aleatorios no difieren de manera considerable, lo que a la vez implica que no existe un sesgo preocupante, por lo tanto el mejor modelo es efectos aleatorios ya que al no estimar una cantidad de variables dummy es más eficiente que el modelo de efectos fijos.<sup>10</sup>

### **Modelos SUR**

Los modelos SUR<sup>11</sup> es una técnica desarrollada por Zellner (1962), se utiliza para analizar y estimar sistemas de múltiples ecuaciones. Para este caso si asumimos que la variable endógena de una de las ecuaciones de un sistema presenta una variación y no afecta el comportamiento del resto de ecuaciones del sistema, esta puede ser estimada por medio OLS debido a que cada ecuación es independiente la una de la otra por lo tanto la matriz de varianzas y covarianzas del sistema sería una matriz con una diagonal distinta de cero y valores por fuera de la diagonal iguales a cero, donde la matriz viene dada por los términos de error de cada ecuación. Sin embargo, en los casos donde se

---

<sup>9</sup> A partir de las diferencias en los coeficientes de cada modelo, el estadístico de Hausman busca observar si existe un sesgamiento en los parámetros estimados. El estadístico se calcula

$$\text{como } W = \left[ b - \hat{\beta} \right]' \psi^{-1} \left[ b - \hat{\beta} \right] \sim \chi^2_{K-1}.$$

<sup>10</sup> Para más información véase, Wooldridge (2002) y Baltagi (2001).

<sup>11</sup> Véase Zellner, A. (1962). "An efficient method of estimating seemingly unrelated regression equations and tests for aggregation bias". *Journal of the American Statistical Association* 57: 348–368.

observa algún tipo de movimiento simultáneo entre los términos de error no originado precisamente por alguna de las variables endógenas especificadas en el sistema puede ser inapropiado utilizar OLS dado que las ecuaciones están correlacionadas de forma implícita en sus errores y este efecto no puede ser modelado por este estimador.

La forma general del modelo en su forma matricial es:

$$Y_j = X_j \beta_j + e_j \quad (5)$$

Donde  $j$  especifica las  $j$ -ésima ecuación del sistema (cada ecuación equivale a un programa).  $Y$  y  $e$  son vectores de  $T \times 1$ .  $X$  una matriz de variables independientes con dimensiones  $T \times K_j$ , donde  $K_j$  es el número de variables exógenos en la  $j$ -ésima ecuación y  $\beta$  es un vector de parámetros de  $K_j \times 1$ . Al momento de considerar las  $j$  ecuaciones de forma matricial, se puede expresar como:

$$Y = X \beta + e \quad (6)$$

Donde la dimensión de  $Y$  es  $(JT \times 1)$ , la de  $X$  es  $(JT \times K)$ , la de  $b$  es  $(K \times 1)$ , y la de  $e$  es  $(JT \times 1)$ . Para su estimación se utiliza el estimador mínimo cuadrático generalizado de Zellner a partir de una estimación mínimo cuadrática de los residuos para cada ecuación:

$$\hat{\beta} = [X' \Phi^{-1} X]^{-1} X \Phi^{-1} Y \quad (7)$$

El cual es equivalente a:

$$\hat{\beta}_{SUR} = [X' (\Sigma^{-1} \otimes I) X]^{-1} X (\Sigma^{-1} \otimes I) Y \quad (8)$$

Donde:

$$\Phi = E[ee'] = \begin{bmatrix} \sigma_{11}I_T & \sigma_{12}I_T & \dots & \sigma_{1J}I_T \\ \sigma_{21}I_T & \sigma_{22}I_T & \dots & \sigma_{2J}I_T \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \sigma_{J1}I_T & \sigma_{J2}I_T & \dots & \sigma_{JJ}I_T \end{bmatrix} = \Sigma \otimes I_T \quad (9)$$

Finalmente se tiene entonces que matricialmente (7) y (9):

$$\hat{\beta}_{SUR} = \begin{bmatrix} \hat{\beta}_1 \\ \hat{\beta}_2 \\ \vdots \\ \hat{\beta}_j \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sigma_{11}X'_1X_1 & \sigma_{12}X'_1X_2 & \dots & \sigma_{1j}X'_1X_j \\ \sigma_{21}X'_2X_1 & \sigma_{22}X'_2X_2 & \dots & \sigma_{2j}X'_2X_j \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \sigma_{j1}X'_jX_1 & \sigma_{j2}X'_jX_2 & \dots & \sigma_{jj}X'_jX_j \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} \sum_{j=1}^J \sigma_{1j}X'_1Y_j \\ \sum_{j=1}^J \sigma_{2j}X'_2Y_j \\ \vdots \\ \sum_{j=1}^J \sigma_{3j}X'_3Y_j \end{bmatrix} \quad (10)$$

Con la finalidad de poder observar comportamientos individuales entre cada programa se estimó un SUR, de modo que se pudiesen observar en que programas los precios y los ingresos funcionan como variables determinantes de la demanda y como a través del efecto que tienen permiten construir nuevos criterios para la fijación estratégica de los precios por medio de elasticidades precio e ingreso de la demanda.

### 2.6.1 Población y Muestra

La población para la cual se estimara el modelo de demanda por educación superior en Cartagena, son los estudiantes de la Universidad Tecnológica de Bolívar, donde alrededor del 80% de su población es del departamento de Bolívar en el 2007, y cerca del 92,3% de origen cartagenero.

### **2.6.2 Mecanismo de recolección de información**

En este caso se utilizarán datos e información suministrada por el departamento de planeación de la UTB, revistas, diarios, anuarios estadísticos y publicaciones Web entre otras cosas.

El Instituto Colombiano para el Fomento de la educación Superior (ICFES), el Sistema Nacional de Información de Educación Superior (SNIES), el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), el Departamento Nacional de Planeación (DNP), el Banco de la República de Colombia, son otras de las organizaciones que constituyen una fuente de información para la obtención de datos e información.

### **2.6.3 Procesamiento de la información**

- a. Obtención de la información de la población o muestra de estudio.
- b. Análisis estático de los datos y su evolución en el tiempo.
- c. Consolidación de hechos en base a análisis de los datos.
- d. Organización de base de datos con las variables definidas para la modelación.
- e. Implementación de metodología que permita alcanzar los objetivos.
- f. Interpretación y análisis de los resultados.

## 2.7 Aspectos Administrativos

### 2.7.1 Cronograma

Descripción de actividad (Quincenal)	Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto	
	15	30	15	31	15	30	15	31	15	30
Revisión Bibliográfica										
Obtención de datos e información										
Organización de datos y tabulación de la información										
Cálculos, estimaciones y análisis de datos										
Redacción del documento final										
Entrega de informe final										

### 2.7.2 Presupuesto

DESCRIPCIÓN	und	Vr. unitario	Unds	Valor Total
Compra base de datos	Kb	-	60.000	0
Adquisición de licencias para softwares	1	-	-	0
Tinta impresora	1	100.000	1	100.000
Resma papel, tamaño Carta	1	18.000	1	18.000
Publicación de documento final	1	500.000	1	500.000
Gastos varios	1	100.000	1	100.000
<b>TOTAL</b>			<b>718.000</b>	

### **3.INTRODUCCIÓN**

En Colombia el estudio de la educación superior se ha abordado desde la perspectiva del capital humano y en especial, la educación media o secundaria. Ninguna evidencia desde una perspectiva microeconómica enfocada a la estimación de elasticidades precio de demanda, y mucho menos a nivel de educación superior. La Universidad Tecnológica de Bolívar (UTB) como agente económico en el mercado de la educación superior necesita de información estadística y económica que sirva como instrumento en la fijación de precios en los programas de la universidad, principalmente en los programas de pregrado, debido a que constituyen la mayor fuente de ingresos para la institución.

Este documento presenta un modelo de demanda donde se estimaron elasticidades precio de la demanda para los programas de pregrado en la UTB con forma funcional tipo marshalliana, a través de modelos con datos de panel. Los resultados del estudio pretenden ser útiles en estrategias para fijación estratégica de precios en los programas de pregrado por medio de la estimación precio de la demanda para la institución, y la identificación del tipo de bien ofrecido por la institución.

En el cuerpo del documento el lector encontrará una revisión bibliográfica sobre estudios realizados sobre estimación de demanda en el mercado de la educación superior. En la siguiente sección una descripción de la evolución de la educación superior en la década de los noventa y el marco jurídico sobre el cual se fundamenta y se regula la educación superior en Colombia. Una vez descrito la evolución del sector, se presentan algunas estadísticas descriptivas

que mencionan algunas características de la demanda de la institución. Luego la estimación de algunos modelos econométricos con datos de panel junto con la interpretación y análisis de los resultados derivados de la estimación. Finalmente las conclusiones y recomendaciones sobre los resultados obtenidos de este estudio.



## **4. ANTECEDENTES**

### **4.1 *Antecedentes Nacionales***

En los trabajos sobre educación en Colombia la se ha tenido como marco de estudio la educación básica primaria y secundaria debido a que su cobertura en la población constituye el objeto de estudio de uno de los tópicos mas debatidos actualmente, la pobreza y el capital humano; y además, la educación básica es un requisito para la continuación de los estudios de un individuo hacia la educación superior.

En una extensa revisión de la producción de los centros de investigaciones de las universidades de Colombia, se identificó que el tema de la educación ha sido abordado desde líneas de investigación asociadas al desarrollo económico, y relacionándole con el tema de los salarios, movilidad social, capital humano entre otros. Solo en algunos casos el tema de la educación se estudio desde el punto de vista de la calidad y en ninguno de los casos desde una perspectiva de estructura de mercado y mucho menos en la educación superior.

Se destaca<sup>12</sup> el centro de investigaciones de la Universidad del Rosario con el mayor número de trabajos realizados sobre el tema de la educación (16 en total), seguido los centros de estudios de la Universidad de los Andes (6 trabajos), y la Universidad Autónoma de Colombia (3 trabajos) entre otras pocas. Por otro lado, Fedesarrollo y Fundesarrollo también son otros de los

---

<sup>12</sup> Ver en anexos, Tabla 1

centros de estudios que en algunas ocasiones han tratado el tema de la educación siguiendo la misma línea de los centros de estudios mencionados anteriormente.

Sin embargo, Econometría Consultores, una firma dedicada a la prestación de servicios de consultoría a entidades públicas y privadas, ubicada en Bogotá - Colombia, realizó en 1999 un estudio donde se diseña un modelo para analizar y proyectar la demanda y oferta en los colegios públicos y privados de las veinte localidades de la ciudad de Bogotá.

#### **4.2 Antecedentes Internacionales**

A pesar de que el tema de la educación desde una perspectiva de mercado en Colombia no se ha tratado, existe literatura más extensa a nivel internacional, especialmente Estados Unidos, donde se han realizado investigaciones con distintas metodologías y con importantes resultados para la teoría. Algunos de estos trabajos están orientados a la estimación de funciones de demanda que permitan fijaciones de tarifas que maximicen beneficios de las firmas o instituciones en estudio. Otros documentos abordan el tema desde el comportamiento y relación de la demanda en educación superior y sus determinantes. De igual manera existen otros trabajos donde sugieren las metodologías y formas funcionales adecuadas para estimar funciones de demanda.

Campbell y Siegel (1967) realizaron un estudio en Estados Unidos después de la Primera Guerra Mundial desde 1919 hasta 1964. En el documento estiman la demanda por educación superior utilizando las variables microeconómicas

clásicas asociadas a la demanda de un bien (los precios e ingresos) para explicar cambios en la demanda durante el periodo. Calcularon una serie de indicadores para la formulación de un modelo demanda.

En primer lugar, calcularon un cociente que mide la intensidad de la demanda a partir de la relación de los estudiantes inscritos en la universidad como proporción de los estudiantes que tienen la posibilidad de ir a la universidad. Los estudiantes que tienen la posibilidad de ir al colegio son un grupo estimado por los autores denominado en ingles "*Eligible college population (ECP)*" el cual tiene la particularidad de considerar en el grupo las siguientes características: población con edad entre dieciocho y veinticuatro años; que posean un diploma de educación básica secundaria; y por ultimo, que no estén en el ejercito o institución similar. Por otro lado se tomó información sobre los ingresos disponibles por hogar. Finalmente se calculó un número índice que mide los costos de matrícula entre todas las universidades deflactado por el índice de precios al consumidor.

A través de una ecuación (OLS) estimaron un modelo donde se explica como reacciona el número de estudiantes de inscritos en relación a la ECP, ante cambios en los precios y los ingresos. Los resultados indicaron que efectivamente estas 2 variables explicaban alrededor del 87% de los cambios en la demanda y además que la demanda reacciona positivamente ante aumentos en los ingresos y negativamente ante cambios en los precios.

Galper y Dunn (1969), estiman una función de demanda de corto plazo para la educación superior en Estados Unidos entre 1919 y 1965 considerando un

factor importante que hasta ese entonces se había omitido en los enfoques tradicionales y no obedecía necesariamente a las fuerzas del mercado. Según los autores para Septiembre de 1946 a Junio de 1949, un poco menos del 50% de los estudiantes universitarios eran financiados por la G.I. Bill<sup>13</sup>, por lo que Galper y Dunn proponen un modelo donde se incluyen los efectos de las fuerzas armadas en la demanda por educación superior. Era de esperar que si cerca de la mitad de estudiantes universitarios eran financiados por la G.I, y además se estaba viviendo para ese entonces en periodo de guerra, posiblemente un gran número de estudiantes bachilleres aspirantes a universidades entraran al ejército a través de políticas de reclutamiento mas rigurosas y estrictas, ejerciendo un efecto negativo sobre la demanda por educación superior.

Para evaluar el comportamiento de la demanda los autores proponen dos factores que inciden y restringen de manera significativa el numero de estudiantes que aspiran a universidades; factores derivados de la financiación para estudios asociados al ingreso; factores institucionales asociados al ejercito. A través de un modelo de regresión (OLS) midieron los cambios que tenían las matriculas en universidades<sup>14</sup> como proporción del numero de estudiantes en el ultimo año de bachillerato para el mismo periodo. Como medida de ingreso utilizaron datos sobre el ingreso real disponible por hogar. Para medir el efecto del ejército, utilizaron dos variables: el tamaño del ejército

---

<sup>13</sup> La G.I. Bill es una ley firmada en 1944 por el presidente en ese entonces Franklin Roosevelt, la cual otorga ayuda financiera a soldados (reconocidos como G.I.) del ejercito norteamericano para acceder a la educación superior. Para mas información véase [www.gibill.com](http://www.gibill.com).

<sup>14</sup> Se utilizó la misma serie de datos de Campbell y Siegel (1967). Véase Campbell y Siegel (1967)

norteamericano por un lado, y por otro, utilizaron las deserciones de las filas del ejército.

Los resultados del modelo indicaron finalmente que cambios en el tamaño del ejército han tenido efectos significativos desde el inicio de la Segunda Guerra Mundial y no antes de la misma. Esto sugería que la G.I. Bill considerando su fecha de creación, y los periodos de guerra, ha incidido de manera significativa en el mercado de la educación superior a través de los subsidios otorgados por el gobierno americano.

Hoernack (1967) en su estudio de demanda individual por educación superior en el estado de California estimó funciones de demanda por separado por cada Campus de la Universidad de California (UC). El autor parte del supuesto teórico de que un individuo maximiza su función de utilidad en su tiempo de vida a partir de actividades que representan una inversión para los individuos, y de su riqueza tanto material como la no material. Partiendo de ese punto, los individuos deben decidir entre estudiar y no generar ingresos monetarios durante su periodo de estudios (sin embargo ese costo de oportunidad posteriormente es compensado con salarios más remunerados), o trabajar, no estudiar y generar ingresos monetarios en el presente. Para eso, cada individuo debe enfrentarse a un número de opciones: no ir al colegio; que tipos de colegios estudiar; que carrera estudiar. En este estudio se examinan a que tipos de colegios ir a estudiar.

A través de un modelo (OLS) con datos de corte transversal de 1965, Hoernack construye su análisis en base a datos de todos los colegios de bachillerato del

distrito y la vez incluyo un mayor número de variables explicativas que en el trabajo de Campbell y Siegel. Para medir la demanda utilizó el número de estudiantes que se matricularon en algún campus en particular en la Universidad de California (UC) como proporción de los estudiantes en bachillerato que pueden ir a la universidad. Entre las variables explicativas utilizo el costo para el estudiante de ir a varios campus de la UC (incluye únicamente costos de transporte); el costo de un estudiante de ir a la universidad estatal mas cercana; tasa promedio de desempleo; los salarios en cada colegio del distrito; el ingreso mediano de la familia en cada colegio del distrito; el numero de graduados de bachillerato.

Los resultados del estudio mostraron que la elasticidad precio de la demanda promedio para la UC era de -0,85, y la elasticidad ingreso alrededor de 0,7. Por otro lado se identificó que las variables explicaban alrededor del 99% de los cambios en la variable explicada.

Un trabajo interesante es el de Spies (1973), en el cual hace énfasis en la demanda de las universidades más competitivas. A partir de varias ecuaciones lineales intento describir tres decisiones individuales diferentes que enfrenta un estudiante al momento de decidir estudiar en una institución de educación superior: aplicar a una escuela en particular (teniendo en cuenta sus características individuales y la percepción que tenga cada individuo del colegio en cuestión); aplicar por apoyo financiero; finalmente, matricularse una vez se es admitido. En el modelo las características relacionadas con el estudiante son el ingreso familiar y sus habilidades académicas. Las características asociadas a la percepción de la escuela son los costos y la calidad.

Para la modelación se utilizó como variable dependiente los estudiantes matriculados en una universidad con unos costos de matrículas específicos y unos estándares de calidad en esa institución como proporción del total de estudiantes que aplican al menos a una universidad dada unas habilidades académicas e ingresos determinados para esos estudiantes. Como variables explicativas se plantearon variables como el ingreso anual familiar, el conjunto de resultados de la prueba SAT<sup>15</sup>; el puntaje mediano de la prueba SAT para una universidad particular; el costo de asistir a una universidad particular como proporción del ingreso familiar; número de escuelas dada una categoría costo – calidad.

Los resultados más ajustados para el trabajo de Spies son las ecuaciones que describían la decisión de aplicar a alguna escuela en particular. El resultado que más llama la atención del documento es que las variables de tipo financieras no tienen efectos considerables en las decisiones de los estudiantes, sin embargo el factor que sí influye de manera determinante en la decisión de escoger una universidad son sus habilidades académicas y la percepción que tienen los estudiantes sobre la calidad de la universidad.

En los estudios que se han mencionado hasta ahora, se ha observado que el costo de las matrículas para los estudiantes tiene influencia sobre las decisiones de matrícula y que este efecto es constante para todos los estudiantes, o dicho de otra manera, que las decisiones de matrícula son fijas. Si se observa desde

---

<sup>15</sup> El SAT es un examen que mide habilidades críticas del pensamiento, razonamiento matemático y las habilidades de escritura que necesitan los estudiantes para ingresar a la universidad en Estados Unidos. Para más información véase [www.collegeboard.com](http://www.collegeboard.com).

otro punto de vista es posible considerar que las decisiones de matrícula pueden variar con el número de opciones disponibles, por lo tanto un estudiante antes de decidir aplicar a una universidad tiene la facultad de decidir cual es la universidad que mas se ajusta a sus necesidades y expectativas, situación que varia individualmente entre cada estudiante y no necesariamente tienen que ver con los costos de matrícula.

En Radner y Miller (1970), utilizando datos para los estados de California, Illinois, Massachussets y North Carolina, realizan una estimación de demanda individual para el mercado de la educación superior y enfocan el trabajo sobre las decisiones que tienen los estudiantes que están en último año de Bachillerato entre estudiar y no estudiar en una universidad. Y además evalúan la decisión sobre que tipos de instituciones elegir dentro de un número de opciones.

Las variables que utilizaron en el modelo fueron: un indicador que medía las habilidades un estudiante en particular y; el ingreso familiar de un estudiante y; una medida que indica la selectividad o la calidad de alguna opción x; el costo de ese mismo estudiante y de ir a la opción x. A partir de un cuestionario realizado a 4.434 estudiantes de último año de bachillerato en 1966, de los cuales respondieron 1402, construyeron dos muestras. La primera con individuos que no reportaron ingresos de sus padres y hubo la necesidad de estimarlos. La segunda, con individuos que reportaron los ingresos de los padres.

Utilizando una estimación por máxima verosimilitud con modelos logit condicionales, los autores identificaron que son cuatro los factores que inciden



en las decisiones de estudio (incluye instituciones que no son universidades) de los estudiantes de último año de bachillerato. El ingreso familiar, los costos de matrícula de las opciones disponibles, la habilidad académica de cada estudiante, y por último, la calidad de la institución a la que el estudiante considera aplicar.

Al igual que Radner y Miller, Kohn, Manski y Mundel (1972), utilizaron la misma metodología y formulación matemática, sin embargo buscaban observar decisiones de los individuos y de las instituciones que no pueden ser observables tales como la admisión por parte de la institución, tomar apoyo financiero y la elección más atractiva para el estudiante entre otras. El objetivo de simular este tipo de decisiones es estimar el comportamiento de los estudiantes para así identificar cuáles eran las preferencias y comportamiento de los estudiantes. En el enfoque de Kohn et al., utilizaban más variables explicativas<sup>16</sup>, por lo que el trabajo era un poco más complejo. Entre las variables utilizadas están: ingreso familiar, costos de matrícula y otros, calidad académica, calidad de vida y un grupo de variables dummy para distinguir los tipos de universidades según las categorías definidas por los autores.

En términos generales, los resultados indicaron que los estudiantes al momento de tomar una decisión de seleccionar una universidad evalúan el costo de la matrícula y la manutención cuando son otras ciudades. Particularmente para los hogares que ganaban más de us\$12.000 al año, no responden de manera considerable ante cambios en los costos de universidad como son la matrícula, costos de movilización hacia otras ciudades y el costo

---

<sup>16</sup> Kohn et al. (1972), p. 26

de habitación dentro la universidad; de modo que cambios en los precios de estos componentes reflejan variaciones no muy distintas las unas de las otras en familias con ingresos altos. Sin embargo para las familias de ingresos inferiores a us\$12.000 al año (estrato medio y bajo) ponderan en mayor medida las variaciones en los costos de asistir a una universidad por lo tanto su magnitud de respuesta es superior.

Otro estudio que resulta interesante citar es el de Bryan y Whipple (1995), uno de los más recientes. En el, los autores consideran los efectos que tienen la disponibilidad a pagar de los estudiantes, el apoyo financiero que la institución les ofrece y los planes de gasto sobre las matriculas en Mount Vernon Nazarene College (MVNC). Hasta ese entonces la gran mayoría de los estudios que se habían realizado se basaban en información de variables agregadas tomadas de bases de datos nacionales, solo unos pocos habían estudiado la demanda por educación superior en instituciones particulares entre esos, Funk (1972), y Hyde (1978). Bryan y Whipple proponen un modelo basado en estudiantes ya matriculados en la universidad, de modo que pueda ser utilizado por otras universidades en la estimación de una tarifa adecuada que asegure mayores beneficios. Aunque el modelo propuesto tiene supuestos muy fuertes, resulta útil al momento de determinar las tasas de retención ante aumentos en las tarifas. Dado que es un modelo basado en las tarifas de las matriculas y en las proyecciones de las utilidades netas. Los autores lo denominaron *TENEP Model*, (Tuition Elasticity and Net Earnings Projections).

El modelo TENEP propone la estimación de seis funciones de demanda (POLS) hipotéticas<sup>17</sup> únicamente con el coeficiente de elasticidad precio de la demanda. Los coeficientes resultantes de las regresiones se organizaron de mayor a menor estableciendo un límite inferior para el coeficiente de menor magnitud, y un límite superior para el mayor<sup>18</sup>. Una vez determinados los límites, estimaron las matriculas retenidas y las utilidades netas de la universidad cuando se dan incrementos en las tarifas de las matriculas y se escoge el escenario que reporta los mayores beneficios<sup>19</sup>.

Finalmente en los resultados los autores concluyen que MVNC era una institución no maximizadora de beneficios dado que los precios que habían fijado no maximizaban su beneficios netos, por lo que proponen un incremento del 16% en el precio de la matricula equivalente a una tarifa de us\$7000.

Hasta el momento en los documentos citados se han observado los resultados más importantes basados en los estudios realizados sobre educación superior, sin embargo también se encontraron antecedentes que pueden aportar metodología.

Una de las más importantes, es la propuesta de Deaton y Muellbauer (1980), *An almost ideal demand system (AIDS)*, en español, *un sistema casi ideal de la demanda*. Este modelo surge como una opción distinta y mejorada a los

---

<sup>17</sup> Para el caso de MVNC, las elasticidades precio de demanda se estimaron basados en estudios anteriores que habían hecho los administradores de MVNC sobre elasticidad precio de la demanda.

<sup>18</sup> Para el límite inferior se estimó un coeficiente de elasticidad de demanda con las tarifas de las matriculas vigentes a la fecha. El coeficiente estimado para el límite superior se calculó con incrementos sobreestimados de las tarifas en un 33% para el año siguiente, sin embargo, según los autores, son tasas de crecimiento que se dan en las universidades más competitivas.

<sup>19</sup> Bryan y Whipple (1995), p. 568-569.

modelos de Rotterdam propuesto por Theil y Barten<sup>20</sup>, y el Translogarítmico, dado que posee las ventajas de ambos modelos. Según los autores, el modelo ofrece una aproximación de primer orden al sistema de demanda, satisface los axiomas de elección, agrega el comportamiento de los consumidores sin tener que invocar curvas de Engel paralelas, tiene forma funcional adecuada y consistente con las estadísticas disponibles, es fácil de estimar y no necesita de estimación no lineal. No obstante, el *almost*, se debe a que a pesar de que el modelo cumplía todos los supuestos de la teoría microeconómica, tenía la limitante de no mostrar las elasticidades precios de la demanda dado que la variable que se utilizaba para medir precios era un índice precios que al final no constituía una medida clara de sensibilidad de la demanda ante variaciones en el precio. La crítica al modelo se considera importante ya que las estimaciones de elasticidades de demanda permiten formular políticas de fijación de precios que generen mayor beneficios a las firmas, aunque Green y Alston (1990), desarrollaron mas adelante una expresión donde es posible hallar las elasticidades en este tipo de modelos.

---

<sup>20</sup> Para más información, véase Barten (1969), y Theil (1965).

## 5. EDUCACIÓN SUPERIOR EN COLOMBIA

La ley 30 de 1992 en el artículo primero define la educación superior como “(...) *un proceso permanente que posibilita el desarrollo las potencialidades del ser humano de una manera integral, se realiza con posterioridad a la educación media o secundaria y tiene por objeto el pleno desarrollo de los alumnos y su formación académica o profesional*”. Hoy día se habla sobre educación superior y la importancia que tiene en los niveles de desarrollo explicados a través de los planteamientos teóricos y trabajos empíricos que se han realizado sobre el capital humano y su relación con el desarrollo económico, y aunque la perspectiva de este trabajo es netamente microeconómica no esta de mas reseñar algunos hechos que resultan importantes para entender como funciona la educación superior, y su relación con el marco jurídico en Colombia.

Normalmente el análisis del sistema de la educación superior se analiza en tres etapas. El ingreso, el funcionamiento y la salida.

- En el ingreso se consideran todas las variables relacionadas con la oferta, demanda e ingreso al sistema. Para ello se utilizan indicadores que miden el número de bachilleres, solicitudes, cupos y primíparos.
- La etapa del funcionamiento hace referencia a las variables que describen todos los componentes del proceso de la educación a partir del indicador de alumnos matriculados.
- Finalmente la salida se entiende como un resultado del proceso de formación y se mide con los indicadores de egresados y graduados.

Por lo tanto, para el enfoque de este documento y para llevar a cabo uno de los objetivos debe abordarse el tema a partir del primer punto. Aunque revisar el tema de manera breve desde el segundo permite hacer unas apreciaciones de lo que ha sido la educación superior y comprender la coyuntura del sector hoy día.

### **5.1 Marco jurídico en educación superior en Colombia**

Según la ley 30 de 1992, en el artículo 17, se definen como instituciones de educación superior:

- Instituciones técnicas y profesionales: “son instituciones técnicas y profesionales, aquellas facultadas legalmente para ofrecer programas de formación en ocupaciones de carácter operativo e instrumental y de especialización en su respectivo campo de acción”.
- Instituciones universitarias o escuelas tecnológicas: “son instituciones universitarias o escuelas tecnológicas, aquellas facultadas para adelantar programas de formación académica en profesionales o disciplinas y programas de especialización”.
- Universidades: “Son universidades las reconocidas actualmente como tales y las instituciones que acrediten su desempeño con criterio de universalidad en las siguientes actividades: La investigación científica o tecnológica; la formación académica en profesionales o disciplinas y la producción, desarrollo, y transmisión del conocimiento y de la cultura universal y nacional”.

Entre los requisitos establecidos por la ley para reconocer como universidades a las instituciones de educación superior están<sup>21</sup>:

- Experiencia en la investigación científica de alta calidad.
- Programas académicos y en ciencias básicas, de tal manera que los segundos complementen a los primeros.
- Finalmente, el gobierno nacional a través del ministerio de educación, facultado por la ley, determina el resto de requisitos relacionados con la infraestructura, número de programas y docentes, dedicación, formación académica del cuerpo docente entre otras cosas.

Dado lo anterior es posible afirmar que cada tipo de institución puede asociarse a distintos niveles de calidad en el servicio ofrecido por estas instituciones, considerando que los requisitos exigidos para el reconocimiento de este tipo de instituciones como universidades son los más exigentes en toda la línea. Sin necesidad de observar los estados financieros (en instituciones privadas) es posible afirmar *a-priori* que mejoras en la infraestructura, un mayor cuerpo de docentes con calidad en su formación académica y un mayor número de programas son factores que afectan positivamente la estructura de costos de la institución, lo que se asocia con costos de matrícula mas elevados en este tipo de organizaciones en la medida que prevalezca un comportamiento racional por parte de las mismas.

Otro efecto importante en la clasificación de este tipo de instituciones se da en los títulos que están otorgados a sus egresados, los cuales están estipulados

---

<sup>21</sup> Véase, Ley 30 – 1992, artículos 17, 18, 19, 20. Bogotá, Colombia: *Ley por la cual se organiza el servicio publico de educación superior.*

en el capítulo V de la ley 30 de 1992. Estos títulos condicionan los ingresos de los individuos, y teniendo en cuenta que la literatura en economía de la educación plantea la visión que tiene un individuo al decidir estudiar cuando considera la educación como una inversión en el momento que la demanda. Esta perspectiva se da cuando el valor presente de los ingresos derivados de aumentos marginales de la educación es superior al valor presente de los costos incurridos en la misma<sup>22</sup>. Por lo tanto en preferencias de las personas por programas académicos están sujetas al retorno esperado.

Por otro lado, los programas ofrecidos por las instituciones de educación superior se dividen en dos niveles: pregrado y postgrado. El nivel de pregrado son aquellos que exigen como requisito al estudiante, el haber culminado estudios de bachiller y haber presentado el examen de estado para el ingreso de la educación superior. Los postgrado, por su parte son estudios que se realizan posteriores a los estudios de pregrado y tienen como requisito el título correspondiente a una ocupación, título profesional o alguna disciplina académica (Art. 14).

## **5.2 Cobertura en educación superior en Colombia**

Como se mencionó anteriormente, la educación básica-media constituye un requisito indispensable en la continuación de los estudios de un individuo hacia la educación superior, por lo que mayores tasas de cobertura en los niveles de educación básica y media pueden verse reflejados en mayores tasas de

---

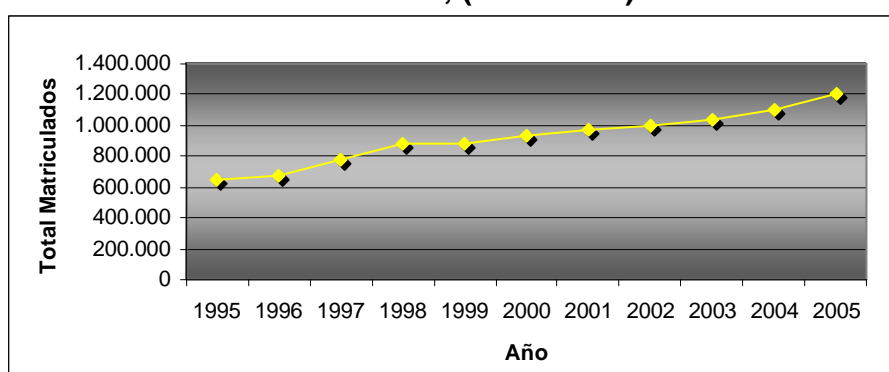
<sup>22</sup> Véase Schultz (1961) y Becker (1964).



cobertura en educación superior, si se aíslan las restricciones y barreras de entrada que enfrenta un individuo si pretende demandar educación superior.

Para el caso de Colombia, es posible observar el incremento en el numero de matriculas en educación superior de 644.188 en 1995, a 1.212.037 en 2005, equivalente a un incremento del 88,2%, con una tasa de crecimiento promedio anual de 5,8%.

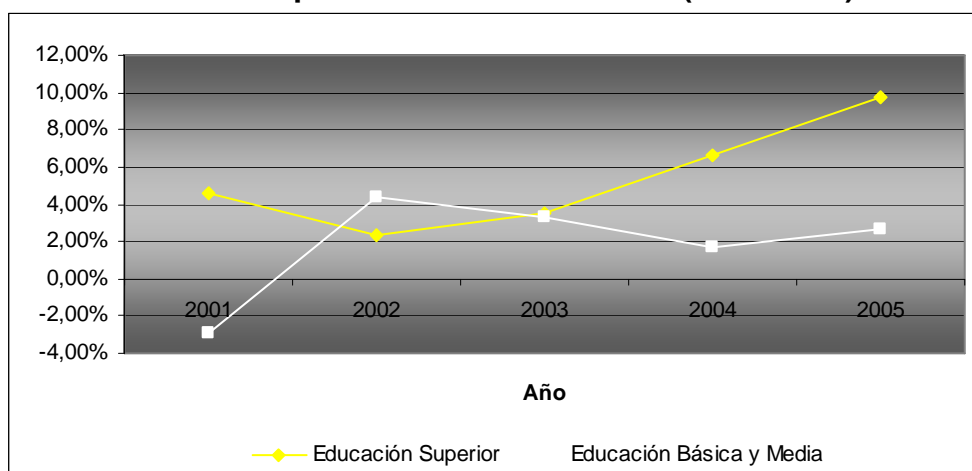
**Gráfico 1**  
**Evolución total matriculados en educación superior: Primer periodo académico, (1995-2005)**



Fuente: Ministerio de Educación Nacional (MEN)

Por otra parte es necesario resaltar también que en los últimos 5 años los incrementos en el numero de matriculas han sido superiores en educación superior (29,8%) que en educación media (9,3%).

**Gráfico 2**  
**Variación porcentual de matrículas (2001-2005)**



Fuente: Ministerio de Educación Nacional (MEN)

Sin embargo, la mayor dinámica del número de matriculados no es un indicador representativo del sector, ya que si consideramos las tasas de cobertura en ambos sectores, la tasa de cobertura en educación básica-media ha sido en promedio, casi cuatro veces mayor que en educación superior en los últimos cinco años, por lo que en ultimas deben considerarse dos factores que pueden explicar comportamientos distintos en cada sector: en primer lugar, que las tasas de coberturas presentan rendimientos marginales decrecientes en la medida que ingresan nuevos individuos a algunos de los sistemas. Y segundo, que entre el 2001 y el 2005 desaparecieron 4.191 establecimientos de educación básica-media pasando de 59.248 en el año 2001 a 55.057 en 2006.

**Tabla 1**  
**Educación Superior**

Descripción	2001	2002	2003	2004	2005
Establecimientos	271	272	274	275	276
Población	4.743.898	4.717.679	4.813.981	4.885.181	4.926.980
Alumnos	977.243	1.000.148	1.035.006	1.104.051	1.212.037
Tasa de Cobertura	20,6%	21,2%	21,5%	22,6%	24,6%

Fuente: MEN, SNIES

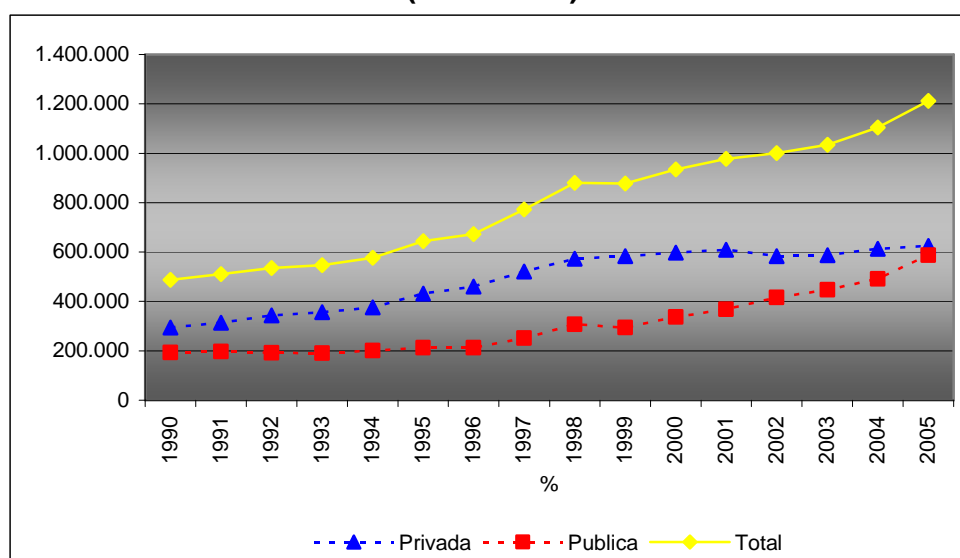
**Tabla 2**  
**Educación Básica-Media**

Descripción	2001	2002	2003	2004	2005
Establecimientos	59.248	56.162	56.162	53.215	55.057
Población	12.121.959	12.188.298	12.289.979	12.355.246	12.256.215
Alumnos	9.576.348	9.994.404	10.323.582	10.501.959	10.785.469
Tasa de Cobertura	79%	82%	84%	85%	88%

Fuente: Fuente: MEN, SNIES

Al finalizar la década de los noventa, las matrículas del sector privado constituían alrededor del 66%, frente a un 60% en el principio de década, sin embargo, gran parte de la dinámica de la educación superior a nivel nacional en los últimos cinco años es explicada por el aumento significativo en las matrículas en universidades públicas, al aumentar de 336.391 estudiantes matriculados en el año 2000 a 587.704 en 2005; un incremento del 74,7% entre los 2 periodos. Mientras que en el sector privado el incremento entre los dos periodos fue solo un 4,5%, manteniéndose como el sector predominante por una pequeña diferencia en términos de participación sobre el total agregado.

**Gráfico 3**  
**Total matrículas por origen institucional: Primer periodo académico, (1990-2005)**



Fuente: MEN, SNIES

Según el Conpes<sup>23</sup> no 3189, la razón que explica el aumento en la participación de las matriculas en educación superior privada sea respecto al sector público en la década de los noventa, obedece a la derogación de la ley 30 de 1992 la cual amplió y flexibilizó el campo de acción de las instituciones de educación superior privadas, lo que permitió mayor autonomía y flexibilidad a las instituciones de educación superior privada legalmente reconocidas ante la misma ley, en la creación de mas programas académicos, contratación de docentes, al igual que permitió la creación de un mayor numero de programas y fuentes de financiación. No obstante, según datos de la UNESCO<sup>24</sup>, para el año 2000 la tasa de cobertura en Colombia (21,8%) era inferior a la de América Latina (25%) y a la de los países de la OCDE<sup>25</sup>(54%). Además, la crisis económica de fin de los noventa tuvo un impacto negativo sobre los niveles de cobertura en los años siguientes.

**Tabla 3**  
**Participación alumnos matriculados en educación superior según nivel:**  
**primer periodo académico, (1990-1999).**

AÑOS	TOTAL	TOTAL NIVEL	
		PREG.	POSG.
1990	487.448	97,19%	2,89%
1999	877.944	94,83%	5,45%
2005	1.212.037	95,45%	4,55%

Fuente: MEN

A pesar de que las matriculas en postgrados aumentaron entre 1990 y 1999, son los estudios de pregrado los que constituyen el eje central en la educación superior. Entre el principio y fin de la década de los noventa, Colombia registró un incremento del 75,7% y 231,3% en las matriculas en los niveles de pregrado

<sup>23</sup> Consejo Nacional de Política Económica y Social, (2002). Departamento de Planeación Nacional (DNP), 3189.

<sup>24</sup> UNESCO data, (1999). Reportado en World Development Indicators 2001.

<sup>25</sup> OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

y postgrado respectivamente, y son los programas de pregrado los que representaron mas del 90% del total de matrículas (ver tabla No 3). Y dentro de los programas de pregrado, los ofrecidos por las universidades (73,1%), son los que mayor participación tenían en el 2005 en términos de alumnos matriculados, especialmente los de origen privado. Al final de los noventa los programas de universidades privadas participaban con el 67% del total alumnos matriculados en el total de universidades frente a un 60% en 1990, mientras que el total de alumnos matriculados en universidades, incluyendo privadas y públicas, conformaban el 82,2% del total matriculado en los programas de pregrado (incluye instituciones tecnológicas, instituciones profesionales, instituciones universitarias y universidades). No obstante se alcanza a observar como disminuye la dinámica del sector después de la década de los noventa.

**Tabla 4**  
**Total alumnos matriculados en educación superior según nivel, modalidad educativa y origen institucional: Primer periodo académico, (1990-1999)**

Año	Pregrado	Pregrado universitario						
		Universitario	Oficial	Privado	Universitario/Pregrado	Oficial/Universitario	Privado/Universitario	Universitario privado/Pregrado
1990	473.747	363.370	145.874	217.496	76,70%	40,14%	59,86%	45,91%
1999	832.548	684.267	225.727	458.540	82,19%	32,99%	67,01%	55,08%
2005	1.156.891	845.291	374.827	470.464	73,07%	44,34%	55,66%	40,67%

Fuente: MEN y cálculos del autor

### **5.3 Oferta en educación superior en Colombia<sup>26</sup>**

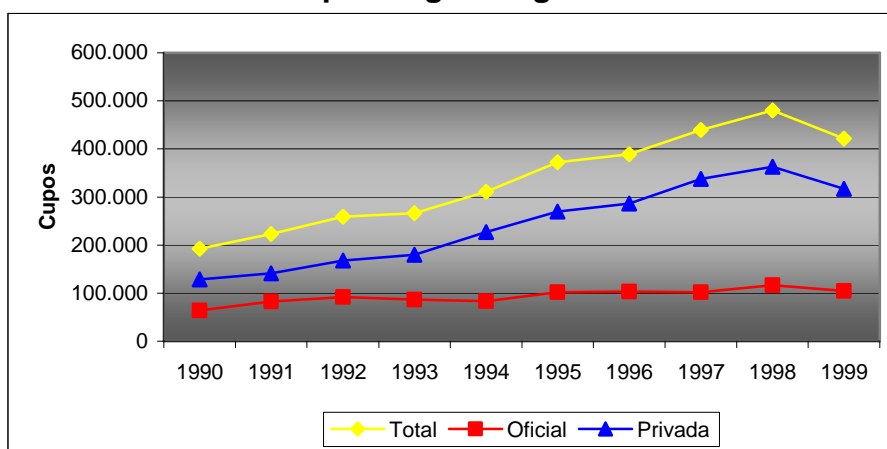
Para el caso de la educación superior, la oferta se entiende como la cantidad de cupos que esta dispuesta a ofrecer una institución de educación superior en cada periodo académico dados unos precios. Pues la manera en la que una

<sup>26</sup> Los datos de oferta y demanda en educación superior para Colombia solo se encontraron disponibles en el SNIES hasta 1999.

institución fija la capacidad que tiene para atender la demanda es a través de los cupos.

Tal y como se presentó en el Conpes No. 3189, efectivamente fue el sector privado quien contribuyó en gran parte en la dinámica de la educación superior durante los noventa, si además de considerar que su participación en el total de matriculas era cerca del 70% para 1999, debe tenerse en cuenta también que el sector contribuyó con 80 puntos porcentuales (p.p.) del total de cupos creados para ese periodo. Sin embargo, debe considerarse que después del año 2000, es el sector público quien tiene mayor dinámica y participación en el total matriculados (ver gráfico No 3).

**Gráfico 4**  
**Evolución cupos según origen institucional**



Fuente: MEN

A finales de los noventa en la educación superior de Colombia, la creación de cupos por parte de las instituciones se incrementó cerca de un 119,2% en relación a 1990. Gran parte de esa variación es explicada por la creación de cupos por parte de las universidades (66,8 p. p.), seguida de las instituciones universitarias (22,5 p.p.). Para el caso de las instituciones reconocidas como universidades, los cupos creados a nivel de pregrado conformaban el 66,7% en

1999, frente a un 62,8% en 1990. A su vez, la participación de las universidades privadas en el total de cupos creados en pregrado eran 40,8% y 47,4% para los mismos periodos respectivamente.

**Tabla 5**  
**Cupos según modalidad educativa**

Año	Total	Universidad	Inst. universitarias	Inst. tecnológicas	Inst. profesional
1990	192.441	107.896	36.326	22.417	25.802
1999	421.819	230.407	86.920	68.843	35.649
Var. % 1999 / 1990	119,19%	113,55%	139,28%	207,10%	38,16%
Contribución a la var. %	119,19%	66,83%	22,50%	13,88%	15,98%

Fuente: MEN y cálculos del autor

Aunque la variación en la creación de cupos y su participación entre principio y fin de década es mayor al final en el nivel de postgrado, los cupos de pregrado son los que explican en mayor medida el incremento para ese periodo.

**Tabla 6**  
**Participación matrículas según nivel educativo**

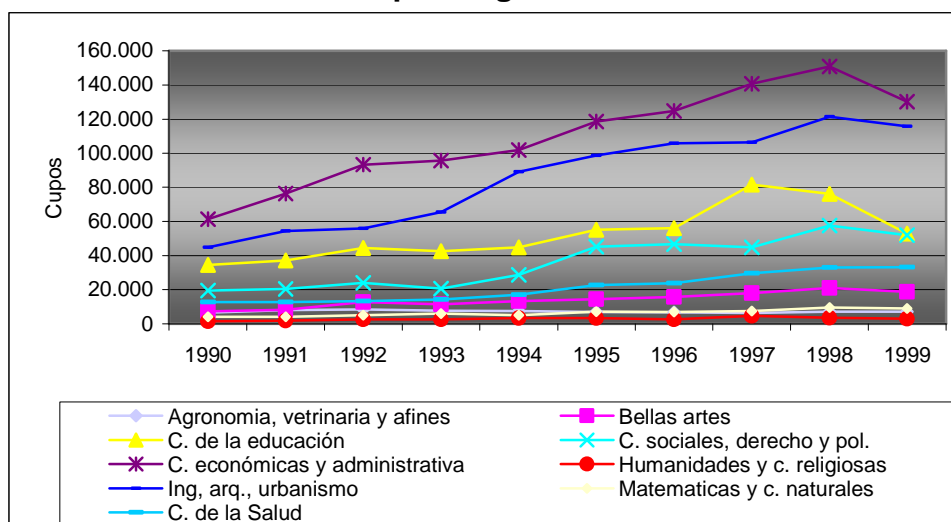
Años	Total	Participación	
		Pregrado	Postgrado
1990	192.441	93,31%	6,69%
1999	421.819	86,90%	13,10%
Var. % de matr. 1999/1990	119,19%	104,14%	328,99%
Contrib. a var%	119,19%	111,22%	7,98%

Fuente: MEN y cálculos del autor

Algo interesante es observar en qué áreas del conocimiento las instituciones de educación superior han invertido mayores cantidades de recursos, y ¿por qué en esos programas se invirtieron mas recursos?. El comportamiento de la oferta en el mercado de la educación superior en Colombia, ¿obedece a un criterio de planeación a largo plazo?, o simplemente es una respuesta producto de un estímulo de la demanda, o como dirían algunos, la manifestación de la

mano invisible. En el gráfico No 6 se alcanza a observar que en los programas que mas cupos se han creado son en el área de las ciencias económicas y administrativas y las ingenierías, arquitectura y sus afines.

**Gráfico 5**  
**Distribución de los cupos según áreas del conocimiento**



Fuente: MEN

El mismo patrón se puede identificar si se observa que el comportamiento del indicador tanto en sector público como en el privado.

Los programas en los que se han creado mayor cantidad de cupos son los de ciencias económicas y administrativas, y los de ingeniería, arquitectura y sus afines, no obstante, identificar el comportamiento de la demanda será el que en últimas determine si ha sido el mercado, quien definió la coyuntura a finales de los noventa.



#### **5.4 Demanda por educación superior en Colombia**

Según el ICFES<sup>27</sup>, la demanda de educación superior la conforman todos los individuos que han obtenido un título de bachiller. De ahí deben distinguirse dos conceptos importantes para hacer referencia a la demanda.

Una demanda potencial que es aquella que describe cuales son el número de personas que tienen la posibilidad y/o cumplen los requisitos para acceder a la educación superior en un periodo académico. Luego, los individuos de esa población proceden a solicitar formalmente ingresar a uno o varios programas académicos de pregrado en uno o varias instituciones de educación superior. Una vez culmina el proceso de formalización de solicitudes, por medio de un proceso de selección donde interactúan el individuo y la institución se da el ingreso<sup>28</sup>. El conjunto de individuos de la población antes descrita que tuvieron la posibilidad de ingresar a las instituciones se le denomina entonces demanda observada o satisfecha.

Por tanto una medida de demanda potencial puede estar asociada al número total de solicitudes presentadas por los individuos a un programa académico. Sin embargo, este indicador tiene la característica de la multi-inscripción ya que un individuo tiene la posibilidad de inscribirse en uno o mas programas en una o más universidades, por lo tanto considerar el índice como medida de demanda potencial puede sugerir apreciaciones inexactas. Aunque el efecto puede ser corregido parcialmente a partir de un deflactor.

---

<sup>27</sup> Véase Resumen estadístico. "La educación superior en la década 1990-1999". P.18. MEN

<sup>28</sup> Para el caso de algunas instituciones (en su mayoría oficiales) el proceso de selección lo realizan a partir de evaluaciones de ingreso y puntajes en las pruebas ICFES. En otras (instituciones) solo basta con que el individuo pueda cubrir el costo de la matrícula (en su mayoría privadas). Y en otros casos es necesario cumplir tanto con los puntajes de las pruebas de estado como el costo de la matrícula.

Por otro lado también es posible utilizar como medida de demanda potencial el número de estudiantes bachilleres de último año que presentan pruebas de estado. No obstante, el utilizar el indicador asume directamente que todos los individuos de la población están interesados en ingresar a una institución de educación superior, y no necesariamente esa suposición es cierta, debido a que puede haber un grupo de personas que no están interesadas en ingresar al sistema, o incluso algunos que no tuvieron la posibilidad de graduarse.

De la misma manera una medida de demanda efectiva puede estar asociada entonces al número de total de individuos que ingresan al primer nivel de un programa académico. En este caso se pueden distinguir dos grupos de individuos que son medidos por dos indicadores. Los primíparos que son las personas que inician su formación académica en el primer semestre y a la vez no son repitentes y tampoco vienen de transferencia. En el segundo grupo están los individuos matriculados en el primer semestre de un programa e incluyen los remitentes y los que vienen de transferencia.

**Tabla 6**  
**Índices para medición de demanda en educación superior**

<b>Demanda efectiva</b>	Primíparos.	Matriculas en primer curso.
<b>Demanda potencial</b>	Bachilleres de ultimo año que presentan pruebas de estado.	Solicitudes.

Considerando que la información mas completa que se tiene son las matriculas en primer curso y las solicitudes de ingreso, son estos los indicadores sobre los cuales se trabajara de ahora en adelante. Además, el utilizar los estudiantes que ingresan por primera vez al sistema, omite información de los estudiantes

que se vinculan a la institución por reingreso, transferencia de programa y/o universidad, entre otras situaciones. Cualquiera de las anteriores situaciones exige que se formalice un proceso de solicitud de inscripción a la institución que al final culmina en el acceso al cupo. Mientras que al considerar el total de alumnos matriculados en el primer nivel académico de un programa recoge la información antes descrita.

Considerando los objetivos del trabajo, y la participación de los alumnos matriculados en programas de pregrado en el total (cerca de 94% en 1999), de ahora en adelante el enfoque está dirigido a explicar la demanda en los programas de pregrado y en relación a las características mencionadas sobre la oferta.

**Tabla 7**  
**Cupos<sup>29</sup> Solicitudes a primer nivel**  
**Pregrado por modalidad y por origen**

Años	Total pregrado	PREGRADO								
		Técnica Profesional			Tecnológica			Universitaria		
		Total	Oficial	Privado	Total	Oficial	Privado	Total	Oficial	Privado
1990	47,9%	104,0%	77,6%	108,9%	68,1%	55,8%	83,8%	38,6%	23,8%	58,4%
1999	78,9%	189,3%	136,3%	205,7%	189,2%	99,8%	255,5%	61,1%	26,9%	126,2%

Fuente: MEN y cálculos del autor

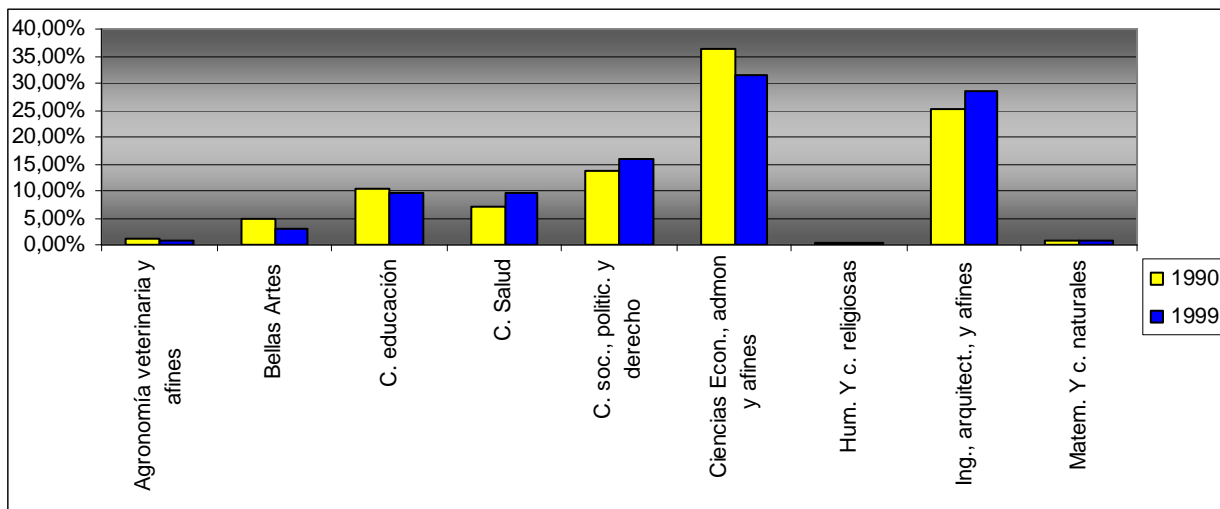
En primer lugar es posible observar que entre 1990 y 1999 la capacidad de respuesta del sistema de educación superior se ha incrementado considerablemente. Por otra parte son las instituciones reconocidas como universidades las que no tienen capacidad de generar cupos frente a la demanda, a pesar de que para ese periodo los cupos como proporción del total de solicitudes para primer nivel aumentó significativamente. En 1990 se generaban el 38,6% de los cupos solicitados por los demandantes. Mientras

<sup>29</sup> Las solicitudes sobre las cuales se estiman valores han sido deflactadas por el factor 1,2, teniendo en cuenta que es valor que el MEN utiliza para sus ejercicios.

que en 1999 se generaban el 61,1%. Sin embargo son las universidades públicas las que en ultimas no tienen capacidad de respuesta para satisfacer la demanda al fin de la década, situación que obedece al crecimiento mas acelerado en las solicitudes que en los cupos ofrecidos por el sector. Se reafirma nuevamente la importancia del sector privado en la educación superior teniendo en cuenta que al final de la década las instituciones privadas podían generar los cupos suficientes para atender la demanda, aunque mas de la mitad de esa demanda potencial se concentraba en las universidades públicas.

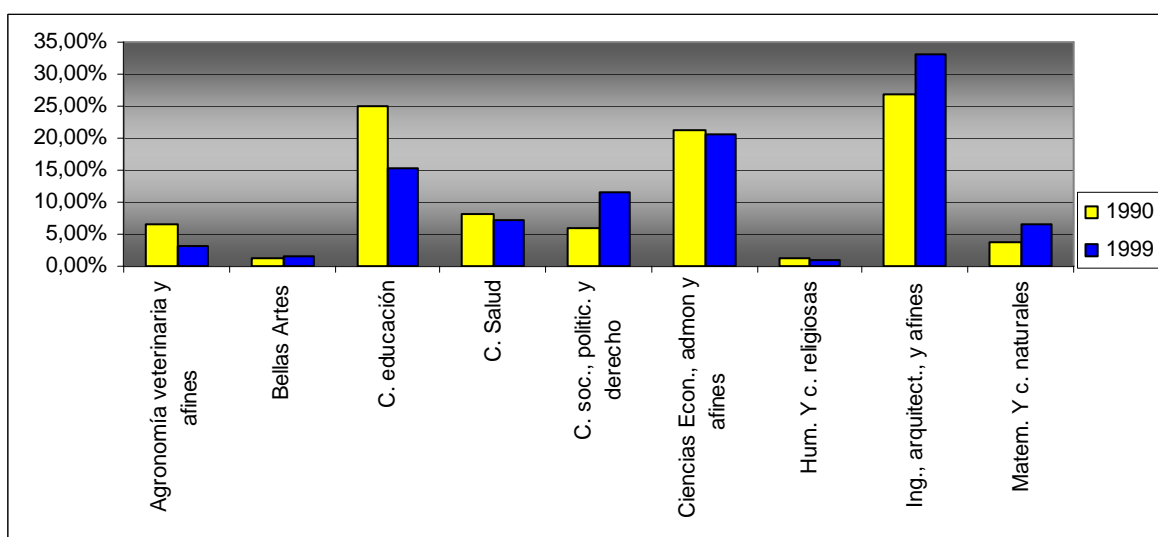
Otro punto importante es la existencia de exceso de oferta en los programas técnicos profesionales y tecnológicos, aunque es posible afirmar que parte de esos excesos obedecen a los excesos de demanda por programas académicos de universidades lo cual puede sugerir preferencias de los individuos hacia esta modalidad si se considera que las solicitudes para este tipo de instituciones en 1999 constituían el 86,2% del total de solicitudes en pregrado, y solo las solicitudes en universidades públicas eran el 57% del total en nivel de pregrado.

**Gráfico 6**  
**Matricula total primer nivel académico por área del conocimiento. Sector privado**



Fuente: MEN y cálculos del autor

**Gráfico 7**  
**Matricula total primer nivel académico por área del conocimiento. Sector Público**



Fuente: MEN y cálculos del autor

En cuanto a las preferencias por áreas del conocimiento se distingue que tanto en el sector privado como en el sector público las carreras donde existe una mayor concentración de alumnos matriculados en primer nivel son en las áreas de ciencias económicas y administrativas, e ingeniería, arquitectura y afines,

por lo tanto es posible sugerir también que son las áreas de mayor preferencia por los individuos al momento de escoger un programa académico, o igual pueden ser los programas de esas área los que mayor retorno representan para ellos.

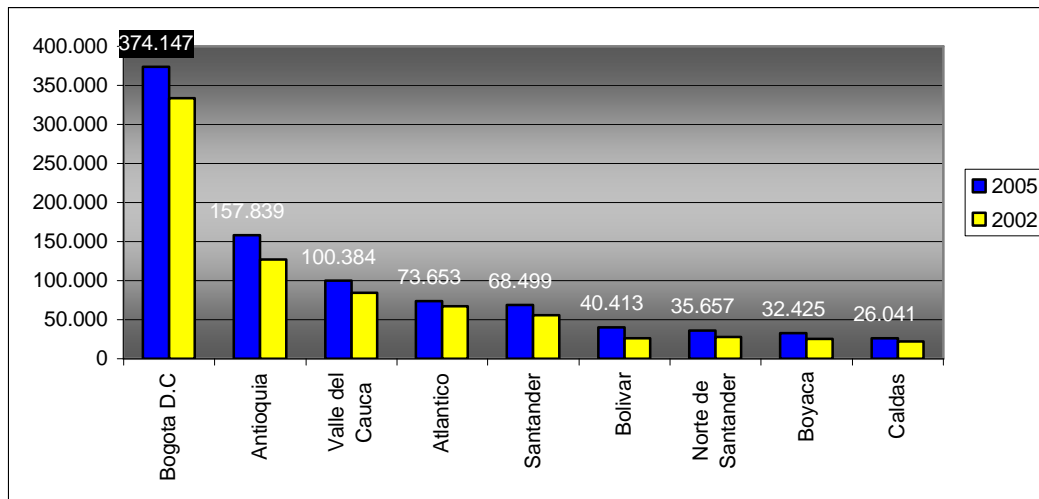
Considerando este hecho y el comportamiento de los cupos entre principio y fin de década, es posible sugerir una relación de causalidad por parte de las instituciones de educación superior como respuesta al comportamiento de la demanda.

### ***5.5 Educación superior a nivel regional***

Como se esperaba, Bogotá es la ciudad con mayor concentración de estudiantes matriculados en pregrado. Para el año 2005 el 32,5% de la población estudiantil matriculados se ubicaba en la capital, seguida de Antioquia con alrededor del 14% y Valle del Cauca con el 8,7%, mientras que Bolívar ocupaba el séptimo lugar con una participación del 3,7%. De igual manera Bogotá, Antioquia y Valle se destacan como las regiones que incrementaron en mayor medida la cantidad de alumnos matriculados en pregrado para el mismo período. Aunque debe destacarse que Bolívar fue uno de los departamentos que presento una de las mayores variaciones en el total matriculados en términos absolutos y no muy lejos del tercero, Valle del Cauca. Sin embargo, es claro que Bolívar no es una región que se destaque a nivel nacional por la concentración de su población universitaria dado que Bogotá y Antioquia tenían casi 9 y 4 veces su población universitaria, y Atlántico lo

superaba por casi el doble, siendo este departamento el que tiene la mayor concentración de la comunidad universitaria a nivel de la costa Caribe.

**Gráfico 8**  
**Total alumnos matriculados en pregrado, por departamento 2005**



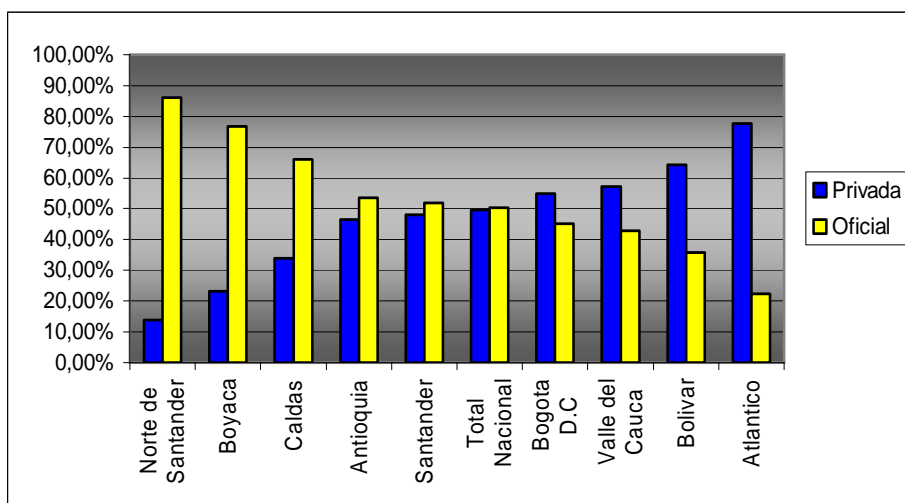
Fuente: MEN y cálculos del autor

De igual manera es posible identificar el mismo comportamiento en las matriculas de los departamentos como proporción del total generadas por cada sector. Para el año 2005 solo las matriculas en educación superior del sector público de Bogotá representaban el 45,5% del total del país, seguido de Antioquia con el 12,1% y Valle del Cauca con 7,7%. Mientras que a nivel de la costa Caribe, Bolívar participó para ese año con el 3,1% frente a Atlántico con 5,6%. Parte de esa concentración de matriculas en parte es explicada por el tamaño de la población de las mismas regiones, si se tienen en cuenta que el tamaño de las poblaciones de los departamentos tienen el mismo orden, lo que sugiere que la creación de cupos en este sector se asocia directamente al tamaño de la población, y en ultimas muestra una correlación entre las matriculas oficiales y el tamaño de la población de 0,86.

Esa misma situación ha presionado que en algunos departamentos las instituciones privadas hayan contribuido en mayor medida con las matriculas

totales como respuesta a incrementos en la demanda. Aunque se debe destacar que después de la década de los noventa se ha visto una mayor dinámica del sector público en la composición de las matriculas totales: Mientras que en 1990 a nivel nacional la concentración era 39,7% y 60,3% en el sector público y privado, en el 2005 era 48,5% y 51,5% respectivamente. En departamentos como Atlántico y Bolívar (en el 2005) son las regiones en donde mayor concentración de las matriculas existía por parte de las instituciones privadas a nivel nacional, parte de esa coyuntura era explicada por el aumento que presentó Bolívar para el 2005 en las matriculas privadas, 6.367 mas que en 2002 (el segundo mas alto del país).

**Gráfico 9**  
**Matriculas por origen y departamentos en el 2005**



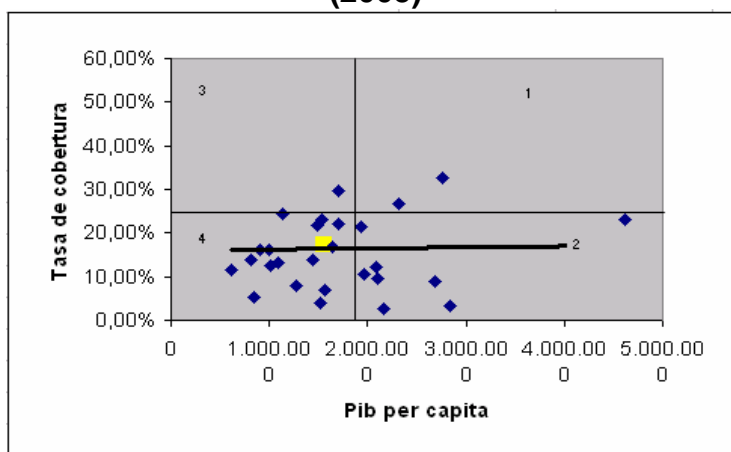
Fuente: MEN, SNIES, cálculos del autor

Por un lado en el Atlántico, el sector privado representaba el 77,7% del total matriculado, y por el otro, Bolívar participaba con el 64,3%, esto de alguna manera puede explicar los niveles de cobertura si se parte de la importancia y el efecto que pueden tener los ingresos en las matriculas totales de cada departamento por la vía del sector privado. Se espera que si los ingresos son



importantes y aumentan, es posible que se de un incremento en las matriculas del sector privado. En el gráfico No 14 se observa la relación entre el PIB y la cobertura en 2005.

**Gráfico 10**  
**PIB per Capita – Cobertura en educación superior por departamento (2005)**



Fuente: MEN, SNIES, DANE y cálculos del autor

Para efectos de comparación se ha separado en cuatro cuadrantes el gráfico, utilizando los indicadores del total nacional como los límites que definen cada área. En el cuadrante número 1 es posible observar cuales eran los departamentos que tenían tanto niveles de cobertura como ingresos altos; Bogotá y Antioquia son los departamentos que encontramos en esta área. En el cuadrante 2 se observan los departamentos que tienen altos ingresos y baja cobertura (donde los niveles de cobertura pueden ser explicados por desigualdades en el ingreso). En el tercer cuadrante se identifican los departamentos que tienen bajos ingresos y altas tasas de cobertura explicado en parte por la mayor participación que tiene el sector oficial en el total matriculados. Finalmente en el cuadrante cuatro se destacan los departamentos que tienen ingresos y niveles de cobertura bajos, donde los ingresos explican una parte de los niveles de cobertura. Para el caso de Bolívar

(punto amarillo), se alcanza a identificar que parte de sus niveles son explicados por sus niveles de ingresos y baja participación del sector público.

Otro factor importante que se debe mencionar es la presencia de precios elevados en la ciudad de Cartagena en relación al resto de ciudades capitales costeñas y al total nacional. A diciembre de 2006 los precios de la educación en Cartagena se incrementaron en 9,8%, mientras que en Barranquilla, Monetaria y a nivel nacional los incrementos registrados son 6%, 1,9% y 4,7% respectivamente, a pesar de que la concentración de la población estudiantil y los ingresos per capita son superiores en Barranquilla.

Partiendo de los hechos mencionados, se puede afirmar que la baja cobertura en los niveles de educación obedecen a la poca participación del sector público en el total matriculado y la participación del sector privado que en conjunto con los niveles bajos de ingresos del departamento y niveles elevados de precios, constituyen una gran barrera de entrada al mercado en el departamento ya que las variables mencionadas constituyen el principal obstáculo para ingresar a instituciones privadas, las cuales tienen la mayor concentración de población universitaria, por lo que es posible afirmar que los bajos niveles de cobertura se asocian directamente a unos excesos de demanda.

## **6. DEMANDA EN LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR**

### **6.1 *Estructura del mercado de educación superior en Cartagena***

Como primera suposición se considera que el espacio geográfico de análisis para la demanda de educación de la Universidad Tecnológica de Bolívar es la ciudad de Cartagena. Toro (2006), parte de la existencia de universidades privadas y universidades públicas. Supone un producto o servicio diferenciado debido a razones de percepción, dado que los consumidores con altos ingresos ponderan en mayor medida las diferencias en la calidad de la educación que consumidores con bajos ingresos. Uno de los resultados de su estudio indicó la existencia de demandas independientes entre cada programa debido a la ausencia de efectos sustitución entre los programas de pregrado, se asume entonces que los sustitutos son los programas académicos ofrecidos por cada institución de educación superior, sin importar la existencia de instituciones públicas y privadas.

Por otra parte distingue que el mercado de educación superior en Cartagena es un mercado oligopólico, no cooperativo, conformado por seis firmas, en el que desde el punto de vista del consumidor promedio el producto que se transa es levemente diferenciado. Esa diferenciación tiene una implicación directa en la estructura de costos de cada institución debido a que cada una de ellas orienta sus recursos a una mayor diferenciación del servicio a través de un incremento en la calidad, por lo tanto la diferenciación del producto estará sujeta al nivel de ingresos de la demanda. Aunque para este caso se decidió realizar unas variaciones sobre este supuesto, al tener en cuenta que algunos programas académicos son ofrecidos únicamente por la Tecnológica, lo que sugiere la

existencia de monopolios con productos únicos en la ciudad por lo tanto no existen sustitutos para algunos programas, el caso de las carreras de ingeniería industrial, eléctrica, electrónica, mecatrónica, mecánica, general, ambiental y ciencias políticas.

Dado lo anterior, se tiene un producto diferenciado en un mercado oligopólico, no cooperativo, en donde la variable de decisión es el precio y la capacidad que tiene cada firma para diferenciarse, lo cual se asemeja al modelo de Bertrand antes descrito por Toro (2006). Y por el otro lado, es posible identificar un mercado monopolístico con producto único sin sustitutos donde la variable de decisión es el precio también, no obstante debido a la incapacidad que tienen las instituciones para manejar su participación en el mercado se descarta el número de cupos como una variable de decisión.

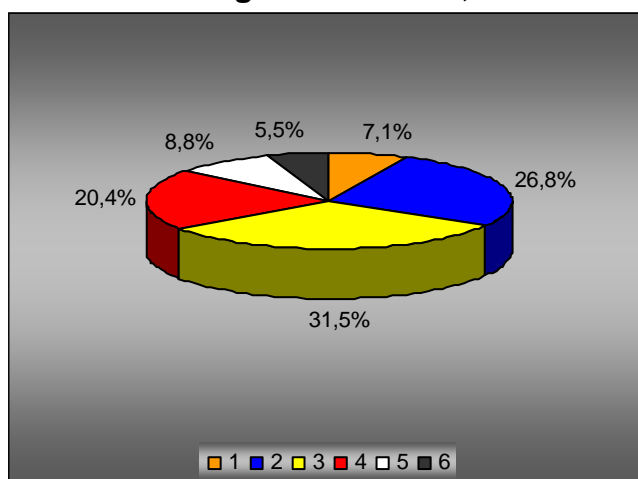
## **6.2 *Perfiles de ingresos de los consumidores de la UTB***

De acuerdo a los datos del departamento de planeación de la UTB, para el primer periodo de 2006, el 80% de su población estudiantil eran oriundos del departamento de Bolívar, y el 92,3% son de origen cartagenero, por lo tanto las características asociadas al entorno de un consumidor representativo de la UTB se asocian a las condiciones socioeconómicas mencionadas anteriormente sobre el departamento; niveles elevados de precios y bajos niveles de ingresos.

Dada la imposibilidad de realizar mediciones sobre medidas de ingreso de los estudiantes de la Tecnológica para este trabajo, se recurrió a asociar su

decisión de estudiar a otra medida de riqueza distinta del ingreso, para este caso, el estrato socioeconómico.

**Gráfico 11**  
**Población estudiantil por estrato socioeconómico en la Universidad Tecnológica de Bolívar, 2006**



Fuente: Departamento de Planeación, UTB

Según información suministrada por la institución para 2006, el mayor porcentaje de la población se ubica en los estratos 3, 2 y 4, lo que sugiere que el perfil de ingresos de los estudiantes es un nivel medio y bajo, ya que la población con niveles alto de ingresos solo conforman el 14,3% del total de estudiantes, tal y como se mencionó al hablar sobre las características del entorno. Sin embargo pueden observarse diferencias entre programas, el caso del programa de Finanzas y Negocios Internacionales el cual se caracteriza por tener la mayoría de la población en los estratos 3, 4, 5 y 6, mientras que el programa de Tecnología en sistemas por tener la mayoría de la población en los estratos 1 y 2. Además se identificó que los programas se caracterizan por tener estudiantes con perfiles de ingresos relativamente mas elevados que otros. Así el programa de administración de empresas se destaca por tener una población promedio con estudiantes de estratos mas elevados, junto a los

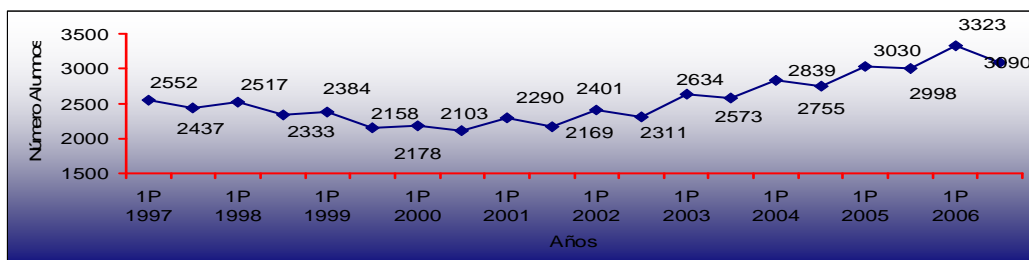
programas de ingeniería industrial, electrónica, comunicación, economía, finanzas y negocios internacionales. Mientras que por otro lado los programas de ingeniería eléctrica, mecatrónica, contaduría tienen en promedio una población con estratos más bajos. Por lo tanto en los programas con poblaciones con niveles de ingresos más elevados se espera que sus aumentos vengán acompañados de aumentos en la demanda, por lo que se espera que las ecuaciones para estos programas presenten relaciones directas. Lo mismo se espera en los programas con poblaciones promedio de niveles de estrato socioeconómicos más bajos, aumentos en el nivel de riqueza generaran aumentos en la demanda de la institución. No obstante estas implicaciones solo se ajustan cuando los individuos perciben el producto ofrecido bajo los supuestos de un bien normal.

Bajo los supuestos de un bien inferior es posible esperar que para un grupo de la población los aumentos en la riqueza generen disminuciones en la demanda asumiendo que ese grupo decide ingresar a otros centros de educación superior, en este caso, el grupo en que se da este fenómeno son las poblaciones con niveles mas altos de riqueza asumiendo que este grupo de individuos evalúan en mayor medida las diferencias en la calidad de un producto.

### ***6.3 Matriculas en la UTB***

Después de la crisis económica de 1999 es posible observar que hubo un crecimiento sostenido en la cantidad de alumnos matriculados, en especial en el año 2006 cuando se registran los máximos históricos.

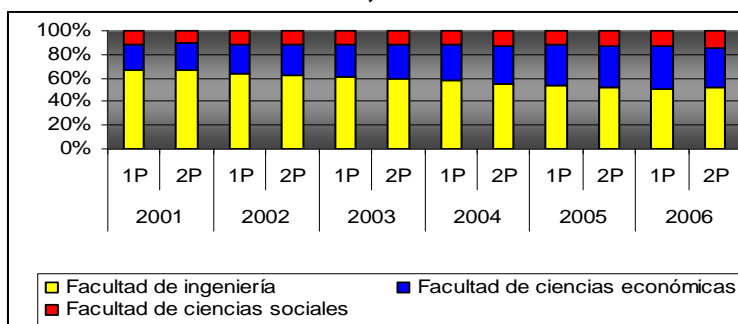
**Gráfico 12**  
**Población estudiantil en la Universidad Tecnológica de Bolívar, 1997-2006<sup>30</sup>**



Fuente: Sistema de información académica, UTB 2006

Al observar desde el punto de vista de facultades, para el año 2006 se identifica el mismo patrón de comportamiento del país y en la Tecnológica de Bolívar (Ver gráfico No 9 y 10); la mayoría de la población estudiantil se encuentran matriculados en la facultad de ingeniería (57%). Seguida por la facultad de ciencias económicas (37%) y ciencias sociales (16%). Aunque con la creación del programa de finanzas y negocios internacionales la facultad de ciencias económicas ha registrado un crecimiento sostenido que se ha reflejado con una mayor participación en la cantidad de alumnos matriculados a nivel de facultad.

**Gráfico 13**  
**Población estudiantil matriculada por facultad, Universidad Tecnológica de Bolívar, 1997-2006**



Fuente: Departamento de planeación, UTB

<sup>30</sup> Para el caso de la facultad de ingeniería se están considerando los programas de industrial, eléctrica, electrónica, sistemas, mecánica, mecatrónica, civil, química, ambiental y general. En el caso de la ciencias económicas se tienen en cuenta los programas de finanzas y negocios internacionales, administración de empresas, economía y contaduría pública. Para la facultad de ciencias sociales se tuvo en cuenta los programas de comunicación social, psicología y ciencia política,

A nivel de programa se encuentra que para el año 2006 el programa de finanzas y negocios<sup>31f</sup> se concentraba la mayor parte de la población (20%), seguido de ingeniería industrial (17,3%) e ingeniería electrónica (13,5%).

#### **6.4 Precios en la Universidad Tecnológica de Bolívar**

En lo referente a políticas de precio, para el año 2001 es posible observar que solo se manejaban dos tarifas en todos los programas de la institución. Por un lado el grupo de programas de la facultad de ingeniería y comunicación social. Por el otro lado los programas de ciencias económicas y psicología con tarifas con un poco mas bajas. De ahí en adelante se alcanza a observar el inicio de una mayor heterogeneidad en los costos de matrícula entre cada programa<sup>32</sup>, así para el caso de contaduría para el año 2002 se registra una reducción en el costo real de la matrícula, lo que indica que el precio fijado para ese programa no se le indexó al menos la inflación causada en el año anterior.

**Tabla No 8**  
**Matriz de precios de costo de matrículas, valores de 2006**

Programa	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Administración de empresas	1.894.640	2.042.509	2.130.854	2.344.896	2.485.642	2.486.620
Comunicación social	2.084.104	2.251.934	2.347.603	2.395.578	2.636.255	2.612.000
Contaduría	1.894.640	1.454.545	1.600.000	1.730.560	1.800.698	1.853.350
Economía	1.894.640	2.042.509	1.896.000	2.051.046	1.972.000	2.110.900
Finanzas y negocios	1.894.640	2.042.509	2.212.186	2.389.133	2.532.861	2.534.090
Ingeniería civil	2.084.104	2.251.934	2.347.603	2.582.150	2.391.000	2.534.000
Ingeniería de sistemas	2.084.104	2.251.934	2.347.603	2.582.150	2.391.000	2.534.000
Ingeniería eléctrica	2.084.104	2.251.934	2.088.000	2.435.357	2.255.000	2.390.000
Ingeniería electrónica	2.084.104	2.251.934	2.437.517	2.630.362	2.790.004	2.763.000
Ingeniería industrial	2.084.104	2.251.934	2.437.517	2.630.362	2.790.004	2.763.000
Ingeniería mecánica	2.084.104	2.251.934	2.347.603	2.582.150	2.736.661	2.711.000
Ingeniería mecatrónica	2.084.104	2.251.934	2.347.603	2.582.150	2.736.661	2.711.000
Psicología	1.894.640	2.042.509	2.130.854	2.173.184	2.090.000	2.215.000

Fuente: Departamento de planeación, UTB

<sup>31</sup> Teniendo en cuenta que el programa se creó solo en el año 2001, superando a programas que existen desde la creación de la institución y que están ya fortalecidos.



Lo mismo se puede afirmar sobre el resto de programas del 2003 hasta el 2006, año en el que se registra una mayor heterogeneidad en los precios de los programas, en especial si se compara con el año 2001.

Estos comportamientos obedecen en gran parte a la dinámica de la demanda que tenían los programas para esos periodos. Para los casos en los que se presentaban disminuciones reales de los precios, era necesario mantener los valores nominales de las matrículas dado que eran programas débiles debido a la baja población matriculada en esos programas y pocos estudiantes nuevos matriculados para los mismos periodos (el caso de contaduría, economía e ingeniería eléctrica). En los programas donde se presentaban aumentos reales de los precios, se dieron a causa de una mayor dinámica en la población matriculada.

De acuerdo a información suministrada por el departamento de planeación de la UTB, el criterio sobre el cual se fija el precio de la matrícula en los programas de pregrado es el siguiente:

- Un incremento del 0% para los programas que han demostrado una disminución continua en los últimos períodos y para aquellos en los que se considera importante congelar los precios debido a los valores establecidos por la competencia, esto con la finalidad de reactivar la demanda en estos programas.
- Un incremento del 4% para los programas que han disminuido su demanda de manera continua, pero donde existe poca competencia.

- Un incremento del 6% en aquellos programas que tienen una tendencia estable o creciente en su demanda y existe poca competencia en el mercado.

Es posible identificar que bajo estos criterios la política de fijación de precios de la UTB es muy sensible al ambiente macroeconómico del país, en especial a la política monetaria. Un incremento bien sea del 4% o 6% son variaciones que de acuerdo a los valores registrados en la inflación en los últimos años, solo logra mantener los valores reales de las matrículas, incluso, en algunos casos se han registrados pérdidas en el valor real de la matrícula, en especial en una ciudad como Cartagena, donde por lo general su inflación suele estar por encima del total nacional. Además es posible observar que los criterios que actualmente existen, a pesar de tener una argumentación con criterios racionales, carecen de formalidad dado que no hay argumentos estadísticos y/o matemáticos que los justifiquen, por lo tanto debe considerarse necesario replantear los criterios sobre los cuales se toman este tipo de decisiones.

## 7. EL MODELO

### 7.1 Construcción

En la estimación de un modelo que sea útil en la formulación de políticas de precios en las matriculas de pregrado de la universidad, se parte de la forma funcional de una demanda tipo marshalliana teniendo en cuenta además que en la mayoría de los trabajos realizados sobre demanda en educación superior, utilizaron las variables de la especificación, en la estimación de los modelos.

$$X^* = f(p, m)$$

Un bien cuya demanda esta función de su precio (p) y el ingreso (m) del individuo. No obstante para este caso se utilizará como variable de medición de riqueza el estrato socioeconómico.

Considerando la estructura de datos disponible, es posible realizar una estimación con datos de panel con una serie de datos semestral a partir de año 2001 hasta e año 2006. Por otro lado se utilizaran 13 cortes transversales equivalentes a los programas académicos de pregrado de los que se dispone información estadística desde el año 2001.

Los programas de los que se dispone información estadística desde el año 2001 están mencionados en la tabla No 9:

**Tabla 9**  
**Programas de pregrado con información estadística disponible desde el**  
**año 2001.**

Administración de empresas
Comunicación social
Contaduría pública
Economía
Finanzas y Negocios Internac.
Ing. Civil
Ing. de Sistemas
Ing. Eléctrica
Ing. Electrónica
Ing. Industrial
Ing. Mecánica
Ing. Mecatrónica
Psicología

En la mayoría de los trabajos sobre demanda en educación superior como variable independiente siempre se ha utilizado un cociente entre dos poblaciones representativas de los tipos demanda descritas anteriormente (Ver numeral 5.4), con la finalidad de poder medir la intensidad de la demanda ante variaciones en algunos de sus determinantes.

Para el caso de la UTB como medida de demanda se construyó un cociente que describe los estudiantes nuevos en un periodo académico como proporción de los estudiantes matriculados. Indicador similar al usado en Spies (1973), solo que en el trabajo de Spies se utiliza el número de estudiantes que aplicaron, y para este caso el total de estudiantes nuevos.

Las variables utilizadas en la estimación de un modelo que se asemeje una demanda tipo marshaliana son:

- *Demanda* ( $n_m$ ): Es la variable que se ha designado como medida de demanda, por lo tanto, como variable dependiente. Se construye como la proporción de estudiantes nuevos en el total de estudiantes matriculados en un mismo periodo.

- *Precio (P)*: Es el precio correspondiente a cada programa académico en un año dado. Los precios han sido deflactados en valores de 2006. Se espera una relación inversa entre los precios de los programas y la demanda por educación superior en la UTB.
- *Estrato socioeconómico promedio (Est)*: En la medida que un individuo incrementa su nivel de riqueza o su condición socioeconómica se espera que tenga más posibilidades de acceder a la educación superior. Se calculó como el estrato promedio ponderado para cada programa en cada período analizado. La teoría predice que aumentos en la riqueza generan aumentos en la demanda cuando se están analizando bienes normales. Considerando que la mayoría de la población estudiantil se ubica en los estratos 3 y 2, es posible esperar una relación inversa dado que el predominio de la población con esos niveles de riqueza puede sugerir la concepción de la universidad como un bien inferior por parte de los consumidores (basados en la relación supuesta entre percepciones en la calidad del servicio y niveles de ingreso), lo que a la vez implica la posibilidad de efectos sustitución entre regiones por parte de los consumidores con niveles de estrato socioeconómico más elevado. El vector de estrato promedio ponderado se ha incluido en el modelo elevado al cuadrado con la finalidad de observar su efecto en la demanda considerando la posibilidad de que los programas ofrecidos sean bienes inferiores.
- *Población con apoyo financiero (Af\_m)*: La proporción de estudiantes que solicitaron apoyo financiero en el total de estudiantes matriculados para cada programa académico en un año dado. Se espera que en la

medida que aumenta la población de estudiantes con apoyo financiero aumente la demanda por educación de la UTB, en especial si el perfil de riqueza de la población estudiantes es de niveles medios y bajos en su mayoría. Su inclusión en el modelo busca observar la efectividad de los programas de financiación en la demanda de la institución.

- D1: Una variable dummy que discrimina entre el primer y segundo semestre. Cuando es igual a uno describe el primer semestre de cada año. La variable permite identificar en que períodos académicos la demanda es mas intensa. A su vez permite controlar el efecto estacional generado por el tamaño de la población egresada de educación básica media durante cada periodo (Ver gráfico No 16). Se espera que la demanda en los primeros semestres sea mucho mayor que en los segundos, dado que la población graduada de bachiller siempre es superior a fin de año que a mitad de año.
- D2: Variable dummy que recoge el efecto de políticas de precios descritos en el numeral de 6.4. En el análisis de los datos se identificó un patrón de fijación de precios homogéneo en los primeros períodos analizados, a pesar de que se observa una mayor heterogeneidad para el año 2006, aún se identificaba cierta homogeneidad en los precios de algunos programas. Registra uno para el período en el que el precio de un programa académico se fijaba de manera separada al resto de programas. Los programas en los que se presentaban variaciones porcentuales iguales entre cada año se marcaban con cero. La variable pretende medir el efecto de las decisiones de precios tomada durante esos períodos en la demanda de la institución.

Dado lo anterior, la forma funcional del modelo a estimar es el siguiente:

$$n - m_{it} = \alpha_{it} + \beta P_{it} + \beta Est_{it} + \beta Est_{it}^2 + \beta af - m_{it} + D1 + D2 + u_{it} \quad (11)$$

## **7.2 Estimación y análisis de los resultados**

En la estimación de un modelo de demanda para la UTB se estimaron cuatro modelos. Un modelo con el estimador de mínimos cuadrados ordinarios agrupados (POLS), un modelo de efectos fijos y otro de efectos aleatorios. A través de una prueba F restrictiva sobre las variables dummy que describen los cortes transversales, la prueba de Breusch-Pagan del multiplicador de Lagrange para efectos aleatorios y la prueba de Hausman, se concluyó que el modelo más adecuado para explicar la demanda de la universidad es el de efectos fijos (Ver sección 2.6)<sup>33</sup>.

Los resultados del modelo de efectos fijos (Anexos, Tabla No 3) indicaron una demanda inelástica, lo que sugiere de acuerdo a los resultados que en la medida que los precios de los programas en pregrado se incrementen en un punto porcentual se espera una disminución promedio de un 0,67% en la proporción de estudiantes nuevos en el total matriculados, lo que en últimas se ajusta a los resultados esperados y obtenidos en la mayoría de las estimaciones hechas por los autores antes citados. Campbell y Siegel (1967) estimaron una elasticidad precio de la demanda de -0,44; Hoenack (1967) estimó una elasticidad precio de la demanda de -0,85 para la Universidad de California; Hoenack et al (1973) calcularon elasticidades precio entre -0,533 y -1,811 para la universidad de Minnessota; Spies (1973), -0,067, no obstante esta estimación se realizó sobre universidades altamente competitivas, lo que

---

<sup>33</sup> Para ver resultados, revisar anexos Tabla No 2, 3, 4, 5, y 6.

indicaba que eran instituciones con gran demanda y posicionadas en términos de calidad, por lo que los resultados de este estudio demostraron que las variables tales como el precio y el ingreso no son tan relevantes al momento de decidir estudiar en este tipo de universidades, mientras que la calidad de la universidad y las habilidades académicas de los estudiantes resultan ser más importante en el momento de tomar una decisión.

¿Qué implicaciones tiene una demanda inelástica?. En el caso de la Tecnológica sugiere en primer lugar que los programas de pregrado tienen un nivel de diferenciación, sin embargo al comparar el resultado de la UTB con los resultados de Spies (1973) se distingue que el nivel de diferenciación no es significativo dado que las universidades más competitivas tenían coeficientes de elasticidad de la demanda más cercanos a cero, (-0.067), lo que sugiere que a pesar de ser programas diferenciados existe la posibilidad de que se este presentando un problema de percepción de calidad por parte de los estudiantes. Por otra parte, una elasticidad precio de la demanda inelástica ofrece la posibilidad de incrementar los ingresos totales de la institución a través de incrementos en los precios, considerando que la variaciones en los precios de las matriculas serán mayores que la variación en la demanda. No obstante, si existe un problema de percepción en la calidad de los programas de universidad la estrategia de incrementar los ingresos a través de los precios puede no dar resultados ya que algunos individuos preferirán estudiar en instituciones de educación superior en otras regiones que les ofrezca un servicio de mejor calidad de acuerdo a su percepción, o en centros menos costosos que ofrezcan una calidad en el servicio similar.



Los resultados de Toro (2006) a través de unos coeficientes de correlación entre la cantidad de alumnos nuevos matriculados y el valor de la matrícula, indicaron una relación positiva (0.48) en general para toda la universidad. Específicamente para los programas de Comunicación Social, Contaduría, Finanzas, Civil, Industrial y Mecatrónica, se observó una relación positiva entre las dos variables. Mientras que en los programas de Administración, Economía, Sistemas, Eléctrica, Electrónica, Mecánica y Psicología presentaron coeficientes negativos. Para el caso de los coeficientes positivos era posible afirmar que la demanda de esos programas respondía a determinantes distintos del precio y su efecto era predominante sobre el precio, por lo que utilizar el precio como mecanismo de incentivo a la demanda podía resultar ineficaz, lo que permite afirmar que las políticas de fijación de precios debe ser diferenciadas por programas si se tienen en cuenta que cada programa responde a determinantes distintos de precio. No obstante para buscar evidencia mas contundente sobre esta hipótesis, Toro realizó unas modelaciones con la finalidad de captar las diferencias entre cada uno de los programas. Los resultados del ejercicio a través del estimador de mínimos cuadrados ordinarios donde relacionó la demanda de cada programa con el resto de programas de UTB indicaron la inexistencia de algún efecto sustitución significativo entre los programas de la misma institución, incluyendo restricciones al interior de los programas de alguna facultad específica, lo que finalmente permitió concluir la existencia de demandas independientes por cada programa.

El hecho de haber seleccionado el modelo de efectos fijos para este estudio, constituye un argumento mas en los resultados antes citados dado que el

modelo asume que cada programa tiene características diferentes y son propias de cada uno, por lo tanto las estrategias que estén orientadas a incrementar los ingresos de la UTB debe ser diferenciada por programa y no siempre debe ser el precio el mecanismo de incentivo. Para identificar en qué programas el precio y el ingreso constituye un determinante de la demanda, se evaluaron los resultados a través de un sistema de ecuaciones aparentemente no relacionadas (SUR)<sup>34</sup> utilizando únicamente las variables tipo financieras especificadas en la ecuación (11) y la dummy que describe el efecto estacional de cada semestre con la finalidad de suavizar el comportamiento del residuo.

$$n - m_j = \alpha_j + \beta P_j + \beta Est_j + D1 + e_j \quad (12)$$

Donde  $i$  describe el número de ecuaciones a estimar que va de 1 a  $J$ , y cada ecuación tiene  $N$  observaciones.

- $\alpha$  : intercepto para cada ecuación  $j$ , en este caso corresponde a cada programa.
- $\beta$  : Coeficiente que describe la razón de cambio entre la variable que lo acompaña y la variable dependiente.
- $P$  : el precio correspondiente para el programa académico que describe la ecuación  $j$ .
- $Est$ : Corresponde al estrato promedio de la población en el programa  $j$ .
- $D1$ : variable dummy que discrimina el efecto estacional generado entre cada semestre académico.
- $e$  : termino de error aleatorio correspondiente a la ecuación  $j$ .

---

<sup>34</sup> Revisar capítulo 2.6, Modelos SUR.

Los resultados obtenidos<sup>35</sup> indican que existe una relación en términos de significancia estadística entre el precio y la demanda en los programas de Comunicación, Administración, Contaduría Finanzas, Industrial, Mecánica, Electrónica, Sistemas y Mecatrónica. Aunque para el caso de Ingeniería Industrial se presentó una relación de causalidad positiva lo que sugiere que en este programa el efecto del precio sobre la demanda no predomina sobre el resto de determinantes. Por otro lado también se observa que en la mayoría de las ecuaciones los coeficientes del precio en logaritmo resultan ser inelásticos con excepción de los programas de Finanzas (-2.59) y Comunicación Social (-2.38), lo que puede indicar ser los programas con menor nivel de diferenciación al interior de la UTB y que además se debe ser cauteloso al momento de manipular los precios de las matriculas dado que se espera que la magnitud de la disminución de la demanda sea mas de dos veces su aumento en el precio. En relación al resto de programas antes mencionados, a pesar de que no es posible identificar niveles de diferenciación con sustitutos de otros centros de educación superior si es posible afirmar que el precio puede ser utilizado como mecanismo de incentivo a la demanda basados en los coeficientes de elasticidad de la demanda que son inelásticos. En el caso de los programas de Eléctrica, Civil, Economía y Psicología no es posible realizar algún tipo de recomendación ya que las estimaciones no indicaron alguna relación de causalidad clara entre el precio y la demanda.

El efecto observado para el estrato socioeconómico indica la existencia de una relación negativa entre el estrato socioeconómico y la demanda de la UTB.

---

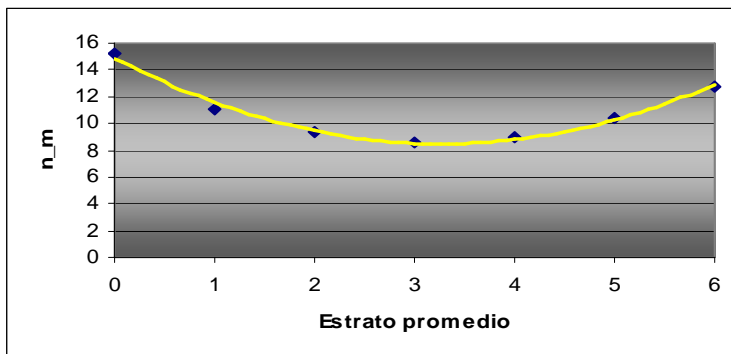
<sup>35</sup> Ver en anexos Tablas No 7, 8 y 9.

Aumentos del nivel de estrato en la población matriculada genera disminuciones en la demanda. Para este caso, según los resultados del modelo, incrementos en una unidad en el estrato promedio de la población estudiantil implican disminuciones en casi tres veces la demanda de la institución, por lo que es posible considerar que en la medida que aumenta la riqueza de la población estudiantil se da un efecto sustitución entre los programas de la UTB y otros centros de educación superior, no obstante el resultado del coeficiente (*EST*) aún no es concluyente ya que no se ha observado cuales son las relaciones entre la demanda según los niveles de estrato socioeconómico y además el modelo tiene la limitante de medir efectos cruzados dada la omisión de precios de otros centros.

Con la finalidad de poder observar con mayor claridad la relación entre el estrato y la demanda, en la regresión de los modelos se utilizó el vector de estratos elevados al cuadrado ( $est^2$ ) de manera que se pueda observar si se dan cambios en el sentido de la relación según los distintos niveles de estrato socioeconómico. El resultado del coeficiente, efectivamente sugiere un cambio de signo en la variable de negativo a positivo, y la mayor magnitud de cambio se presenta en la población con estratos más bajos, la cual describe la relación inversa entre las dos variables y corresponde a la población en los estratos 1, 2 y 3. Lo anterior sugiere que disminuciones en el estrato de esta población (1, 2 y 3) genera aumentos en la demanda, mientras que en los niveles 4, 5 y 6, se observan que aumentos en el nivel de riqueza vienen seguidos de aumentos en la demanda. En el gráfico No 18 se alcanza a observar que el tramo que va desde el estrato 3 hasta 1 indica la población para la que se da una relación negativa con respecto a la demanda. El tramo de los estratos 4, 5 y 6 indica la

población para la que se observa una relación directa en relación a la demanda.

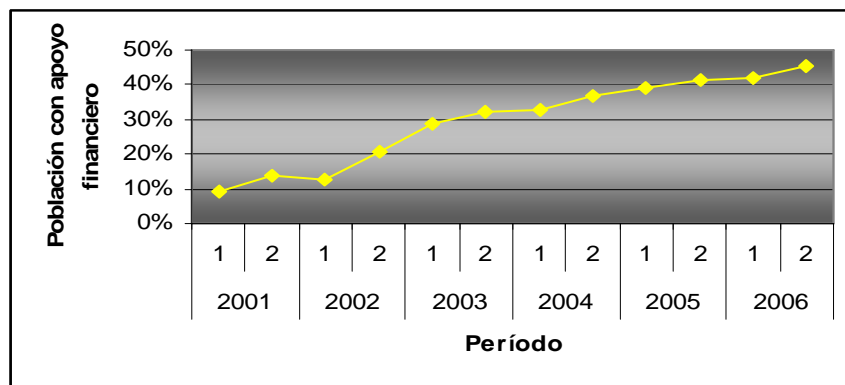
**Gráfico 14**  
**Relación demanda - estrato socioeconómico**



Fuente: Cálculos de los autor

Afirmar que aumentos en la riqueza generan aumentos en la demanda por parte de la población con mayor riqueza es razonable, no obstante afirmar que disminuciones en la riqueza en los estratos más bajos genera aumentos en la demanda de esa población no es una afirmación muy razonable a simple vista. Sin embargo el efecto observado de los programas de financiación ofrecidos por la institución en la demanda, tiene un efecto positivo y predice que en un aumento en un punto porcentual en la población con apoyo financiero aumenta en promedio 0.23% la demanda de la institución, por lo tanto es posible explicar a través de este efecto, la concentración de la población en los estratos mas bajos y la población con apoyo financiero en el total matriculados, el porque las disminuciones en el estrato provocan aumentos en la demanda, lo que en ultimas confirma la efectividad de los paquetes de financiación y permite concluir que la magnitud del coeficiente (3.33) en la parte lineal obedece a la sensibilidad de la población en los estratos mas bajos con respecto a las posibilidades de financiación que ofrece la UTB.

**Gráfico 15**  
**Población total con apoyo financiero**



Fuente: Cálculos del autor en base a datos de Planeación, UTB

En el primer semestre de 2001 el 9.3% de la población estudiantil financiaba la matrícula con paquetes ofrecidos por la universidad, mientras que para el mismo período de 2006 lo hacía el 41.8% de la población. Aunque alrededor de este tema debe considerarse un punto de debate muy importante entre los directivos de la institución dadas las implicaciones que tiene la utilización de recursos propios de la institución en la financiación de las matrículas de los estudiantes, lo cual se ve reflejado en costos de oportunidad en inversión en calidad. Actualmente la universidad financia cerca de la mitad de sus ingresos por concepto de matrículas de pregrado a través de recursos propios, los cuales pudiesen estar destinados a mejorar la calidad de los programas, dado que cerca de la mitad de sus recursos provenientes de los ingresos no pueden ser utilizados en otros rubros distintos que financiación de las matrículas.

No obstante, se debe considerar también el costo de oportunidad de utilizar esos recursos en el mejoramiento de la calidad de los programas, es decir, si la institución toma la decisión de utilizar los recursos destinados a financiación de matrículas, en inversión en calidad, lo cual seguramente tendría un efecto negativo sobre la demanda teniendo en cuenta la concentración de la población

que financia la matrícula, por lo que es necesario empezar a considerar sustituir las actuales líneas de créditos directos de la universidad con fuentes alternas de financiación que manejen recursos propios, de modo que se mantenga el comportamiento de la demanda y por medio de una mayor liquidez de recursos se pueda obtener mejorías en la calidad de los programas en periodos más cortos de tiempo. La utilización de líneas de créditos en convenios con terceros liberaría los recursos destinados a la financiación de matrículas que estarían libres para orientarlos a otros rubros en pro del crecimiento institucional.

Por otra parte, el efecto del estrato a la luz del SUR<sup>36</sup> indica que no en todos los programas existe una relación de causalidad entre la demanda y el estrato socioeconómico (los casos de Psicología, Economía, Administración, Contaduría y Eléctrica). En el caso de los programas de Comunicación, Finanzas, Electrónica y Sistemas se identificó una relación directa entre el estrato y la demanda, resultado que se ajusta a lo esperado según el modelo de efectos fijos, teniendo en cuenta que estos programas concentran la población con estratos mas elevados, por lo tanto es posible que incrementos en los precios de estos programas puede incentivar la demanda teniendo en cuenta el perfil de riqueza de los consumidores, eso sin omitir las implicaciones que puedan tener los coeficientes de elasticidad de demanda. Finalmente para el caso de los programas que presentaron signos negativos (civil, eléctrica, industrial, mecánica, mecatrónica y psicología) se hace posible concluir que es la población más vulnerable hablando en términos de riqueza.

---

<sup>36</sup> Ver anexos, Tabla 8,9 y 10.

El efecto observado para la variable D1 que mide la demanda para cada semestre académico demostró lo esperado en términos de resultados, dado que demostró que la demanda en los primeros semestres es en promedio superior en 15.7% en relación al segundo semestre. Por lo tanto los esfuerzos para atraer nuevos estudiantes del mercado local deben realizarse en la segunda mitad del año con estrategias mas agresivas, si se tienen en cuenta además que la mayoría de la población egresada del nivel de educación media finaliza estudios en el mismo periodo del año. Lo mismo se concluye al analizar los resultados en la forma de la ecuación (12) a través del SUR.

Finalmente fue posible encontrar que las fijaciones en los precios de algunos programas generaron en promedio una caída de un 8,7% en la demanda de la Tecnológica de Bolívar durante el período observado. A pesar de que en los últimos años las políticas de fijación han sido mas diferenciadas por programas, el modelo de efectos fijos indicó que no han mostrado un incremento o un incentivo a la demanda, dado que a pesar de existir una mayor heterogeneidad en las fijaciones de los precios, los criterios que hasta hoy se manejan presiona que a que algunas veces los precios se fijen en conjunto entre algunos programas debido al comportamiento de la demanda.<sup>37</sup> Además los criterios bajo los cuales se han tomado estas decisiones carecen de alguna argumentación estadística y/o matemática, por lo tanto, teniendo en cuenta los efectos mencionados sobre las decisiones tomadas en los precios de los programas y la carencia de un criterio formal en la deliberación de decisiones

---

<sup>37</sup> El criterio actual plantea que los precios se manejan de acuerdo al comportamiento de la demanda en el período anterior. Para más información véase capítulo 6.4.



constituyen un argumento para replantear los actuales lineamientos basado en la evidencia ofrecida por este estudio.

## **8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

El mercado de la educación superior se destaca en la década de los noventa por tener un comportamiento favorable el cual se ve reflejado en un aumento considerable en la cantidad de alumnos matriculados entre principio y fin de década, hecho que obedece en gran parte a la participación del sector privado en el mercado de la educación superior, el cual fue producto de la derogación de la ley 30 de 1992 la cual otorgó mayor autonomía a los centros de educación superior de carácter privado reconocidos ante la ley en la creación de programas académicos, contratación de docentes y creación de una mayor cantidad de programas de financiación entre otras cosas. Sin embargo, la dinámica observada en el sector público en los últimos años constituye un argumento contundente que explica el desempeño del mercado en el marco general del sector teniendo en cuenta que el sector público llegó a componer el 50.4% del total de matriculas en educación superior.

La evidencia sugiere que para el caso de Colombia la demanda de educación superior incrementó su capacidad de respuesta durante la década de los noventa, lo que quiere decir que las instituciones de educación incrementaron sus cupos para atender los crecimientos de la demanda. En 1999, para el caso de los programas técnicos profesionales y tecnológicos, tenían suficientes cupos para atender la demanda. El sector público por su parte tenía capacidad para atender la demanda en las modalidades antes mencionadas, sin embargo en el caso de los programas de las universidades, solo podían atender el 27% de la demanda potencial, mientras que el sector privado por su parte había generado cupos suficientes para responder la demanda. A pesar del papel

desempeñado por el sector privado, se hace evidente que aumentar las tasas de cobertura no debe ser una responsabilidad que se le deba ser asignada únicamente a las instituciones de carácter privado si se parte de los excesos de oferta observados (dadas las dificultades de ingreso a estos centros de educación superior) y la falta de cupos en el sector público, por lo que es necesario la creación de mas cupos oficiales a la vez que las instituciones privadas ofrezcan mas facilidades de acceso a la educación superior.

Efectivamente como se esperaba, Bogota (32.5%) resultó ser la ciudad con mayor concentración de estudiantes en educación superior según datos del 2005, seguida de Antioquia (14%) y mucho mas atrás Bolívar (3.7%), a pesar de que en Bolívar el sector ha tenido un crecimiento importante en los últimos años. No obstante se reafirmó a Bogotá como un centro de educación superior por excelencia, razón que puede obedecer en gran parte a características político - económicas - sociales que son propias de la capital del país, lo que puede crear una serie de fenómenos que constituyen un conjunto de ventajas sobre el resto de ciudades para concentrar gran parte del mercado nacional. Solo en Bogota para el año 2005, las matriculas del sector público eran el 45.5% del total de matriculas oficiales del país, seguido de Antioquia (12.1%) y Valle del Cauca (7.7%) nuevamente. En el caso de Bolívar, las matriculas totales del sector público eran solo un 3.1% del total nacional, mientras que las del departamento del Atlántico eran el 5.6%, lo que finalmente permite afirmar que ni siquiera a nivel de la costa Caribe existe algún tipo de liderazgo significativo por parte del mercado local. Por otro lado, la baja participación del sector público en la región han incidido de manera significativa en los niveles bajos de cobertura dado que es el sector privado quien ha tenido mayor

presencia en el departamento teniendo en cuenta que este sector constituye alrededor de dos terceras partes de las matriculas totales del departamento, por lo tanto si la región presenta niveles de ingresos per capita de los mas bajos del país junto a incrementos de los precios de la educación de los mas elevados, se vuelve compleja la tarea de incrementar las tasas de cobertura del departamento teniendo en cuenta la sensibilidad de los consumidores a las variables de tipo financiero, las cuales constituyen una barrera de entrada a centros de educación superior privados.

Por su parte los resultados del modelo de demanda para el caso de la Universidad Tecnológica de Bolívar indicaron a través del modelo de efectos fijos como primera recomendación utilizar estrategias individuales por programa ya que el modelo supone que las diferencias que hay en las características de la demanda de cada programa son valores fijos y distintos los unos de los otros. En el caso del precio fue posible identificar que no en todos los programas funciona como un mecanismo de incentivo a la demanda dado que no se encontró evidencia sobre algún tipo de relación entre precio y cantidades; el caso de los programas de ingeniería eléctrica, civil, economía y psicología, por lo tanto utilizar el precio como mecanismo de incentivo a los ingresos para estos programas puede resultar ineficaz ya que los estudiantes posiblemente consideren otro tipo de variables al momento de decidir ingresar a la UTB, como puede ser la existencia de sustitutos en la ciudad y otras regiones, calidad de los programas, precios de bienes complementarios entre otras. Por otro lado es recomendable utilizar incrementos moderados en los precios de las matriculas considerando la baja población que tienen los programas y el nivel

de estrato socioeconómico, que para los programas mencionados excepto economía, resultan ser de nivel bajo.

Los resultados para los programas de Finanzas y comunicación indicaron demandas elásticas, lo que indica que son programas con características de productos homogéneos y que por lo tanto son programas con bajos niveles de diferenciación a pesar de que el modelo no ofrece información de sustitutos que permitan comparar niveles de diferenciación por programas. En el caso de estos programas, una estrategia adecuada puede ser también incrementos moderados en los precios de las matriculas, además de una orientación de mayor cantidad de recursos que busquen mejorar la calidad y el posicionamiento de los programas dado que son programas que son muy sensibles a aumentos en el precio, por lo que aumentos en los precios de los matriculas puede generar disminuciones de mayor magnitud en la cantidad de estudiantes que pueden verse reflejada en menores ingresos. Las estimaciones realizadas para el resto de programas con excepción de ingeniería industrial, mostraron la presencia de coeficientes de elasticidad precio de la demanda inelásticos (administración de empresas, contaduría, mecánica, electrónica, sistemas y mecatrónica) lo que sugiere que son programas con características de productos diferenciados y por tanto que son programas en los que se puede utilizar incrementos un poco mas agresivos en los precios para incrementar los ingresos de la institución basados en los coeficientes estimados para cada programa. Finalmente el resultado para ingeniería industrial a pesar de haber demostrado una relación de causalidad, se observó que la relación entre precio y cantidades se dan en el mismo sentido lo que permite afirmar que el efecto

del precio sobre la demanda no predomina sobre el resto de determinantes<sup>38</sup> ya que no es posible establecer el efecto de las variables omitidas en el modelo y en ultimas no permite establecer un criterio para recomendaciones en términos de políticas de precios.

Sin embargo utilizar el precio como mecanismo de incentivo debe ser una estrategia acompañada de programas de financiación accesibles a las características de la población basados en los resultados del efecto de los programas de financiación en la demanda y en las relaciones observadas en las ecuaciones estimadas entre demanda e ingresos, en especial en los estratos mas bajos y en los que se identificaron relaciones de causalidad de sentidos opuestos debido a que constituyen la mayor parte de la población y son los mas beneficiados dado que los efectos observados del estrato sobre la demanda son mayores para esos niveles de estrato socioeconómico y cerca de la mitad de los ingresos por pregrado en cada período académico son obtenidos a través de créditos directos con la universidad. No obstante la utilización de créditos con recursos propios de la institución tiene un costo de oportunidad muy importante en inversiones que pueden estar orientadas a mejorar la calidad de los programas que en conjunto con la gran cantidad de estudiantes con créditos directos constituye un gran obstáculo para la institución para mejorar la calidad de sus programas, por lo tanto es recomendable que eventualmente y de manera gradual se sustituyan los recursos disponibles para créditos de estudio con líneas de créditos alternas

---

<sup>38</sup>  $(x - p)$  es el efecto del resto de determinantes sobre la demanda. Dado que es imposible establecer cual es el efecto  $x$ , no es posible determinar si  $(x - p) > 0$  o  $(x - p) < 0$ . En el caso de industrial el efecto de  $x$  es mayor que P y debido a la imposibilidad de establecer  $x$  no es posible realizar alguna recomendación sobre el programa.

con recursos de otras instituciones y/o entidades bancarias a través de convenios y cooperativas con la finalidad de que se pueda obtener mayor liquidez por conceptos de matrículas de pregrado y se mantenga la dinámica de la demanda institucional y se obtenga un mayor beneficio a través de incrementos en la calidad de los programas.

En general, para la institución, a través del modelo de efectos fijos se puede concluir que a pesar de la existencia de programas con características de productos diferenciados, es posible afirmar que quizás los niveles de diferenciación son bajos en términos relativos basados en los resultados de Spies (1973), resultados que se ajustan a las características de universidades competitivas con programas con niveles altos de diferenciación. Por lo tanto utilizar el precio como mecanismo para incentivar los ingresos puede verse como una estrategia de corto plazo, por lo que es recomendable que en el mediano y largo plazo se implementen estrategias lo más agresivas posibles encaminadas a mejorar la calidad de los programas de manera que se pueda retener en mayor medida consumidores con perfiles de ingresos más elevados a través de una mejor percepción en la calidad del servicio ofrecido con el objetivo de que los incrementos en la calidad de los programas se reflejen en coeficientes de elasticidad de la demanda con menor elasticidad y una demanda más sólida en términos de ingresos, que finalmente permita obtener una mayor cantidad de ingresos totales a través de incrementos agresivos en los precios.

## 9. LINEAMIENTOS Y RECOMENDACIONES PARA PROXIMOS ESTUDIOS

De acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio, se recomienda tener en cuenta los siguientes criterios con la finalidad de mejorar el proceso de acumulación de recursos en los programas de pregrado:

- Estrategias agresivas enfocadas a mejorar la percepción que den los programas, con la finalidad de obtener mayor niveles de diferenciación que permitan mayor flexibilidad en la manipulación de los precios que ayuden a incrementar los ingresos de la UTB por medio de elasticidades de la demanda cercanas a cero. En ultimas este debe ser el objetivo más importante para la institución tanto en el corto como en el largo plazo debido a que los mayores niveles de diferenciación incrementan el prestigio de la institución, lo que se transmite al fortalecimiento de los programas frente a la competencia lo que permite finalmente un mayor rango de acción en la fijación de los precios sin necesidad de disminuir los ingresos.
- Buscar una mayor retención de estudiantes con perfiles de ingresos mas elevados a través de una mejor (percepción) calidad del servicio ofrecido, de manera que los efectos sustitución importantes no se den solo de Bolívar hacia otras regiones, sino que también se de otras regiones hacia Bolívar, de modo que los programas se vuelvan atractivos para estudiantes de regiones con niveles de ingresos per capita mas elevados.



- En cada programa las estrategias se deben implementar con criterios individuales correspondientes a las características de la demanda de cada programa y no utilizar criterios homogéneos en la fijación del precio de la matrícula para todos los programas, por lo tanto es recomendable que se trabaje, se observe y se estudie de manera individual la demanda de cada programa.
- Los incrementos de los precios deben ir de la mano con mayor flexibilidad en los programas de financiación teniendo en cuenta que el crédito constituye un apoyo importante a la demanda de la UTB y en la población matriculada.
- Se recomienda utilizar otras fuentes de financiación con recursos de otras entidades en el otorgamiento de créditos estudiantiles, con la finalidad de reducir costos de oportunidad en inversión en calidad y orientar los recursos liberados de la financiación de matrículas hacia mejoras en infraestructura, planta de profesores y otros rubros asociados a la calidad de la institución. Sin embargo se considera adecuado que se de una sustitución gradual en el origen de los recursos de manera que se minimice el efecto negativo que pueda generar en la demanda al tiempo que se puedan obtener mejoras en la calidad del servicio ofrecido.
- Finalmente para futuros estudios es recomendable realizar estudios de demanda donde sea posible recolectar una mayor cantidad de información que permita obtener resultados a la luz de otras variables y sirvan de igual manera para establecer y replantear nuevos criterios para estrategias que busquen

aumentar el proceso de generación de ingresos. Se recomienda construir una muestra con los colegios que mas egresados aportan a la UTB y en los colegios con estudiantes de niveles de estrato alto, donde se disponga de la información individual de cada estudiante y se consideren el efecto de los precios, los ingresos por hogar, las preferencias individuales del estudiante, bienes complementos, bienes sustitutos, percepción del estudiante, etc. De igual manera también se recomienda construir bases de datos donde se almacene: información histórica de precios de programas de otros centros de educación superior y cantidad de alumnos nuevos, totales y antiguos matriculados, ya que hasta la fecha, la UTB disponen de información de pocos centros y al igual que periodos; preferencias de los estudiantes de primer nivel en cuanto a las instituciones de educación superior que desean ingresar, ingresos por hogar, percepción de la institución y de los padres entre otras cosas.

- Para el caso del formulario de inscripción en los estudiantes que se matriculan por primera vez sería útil obtener la siguiente información de cada estudiante y registrada de manera individual con periodicidad semestral, con la finalidad de elaborar estudios con resultados mas completos:

1. Ingresos mensuales del hogar.

“INGRESOS MENSUALES DEL HOGAR\_\_\_\_\_”.

2. Nivel de estrato socioeconómico para cada estudiante “.

“ESTRATO SOCIOECONÓMICO DONDE RESIDE\_\_\_\_\_”.

3. Medida de percepción de calidad de la institución según sus preferencias, incluyendo universidades de otras regiones. Puede utilizarse una clasificación de mayor a menor preferencia una lista de universidades según el interés del estudiante.

“NOMBRE UNA LISTA DE MAYOR A MENOR PREFERENCIA DE CINCO UNIVERSIDADES EN LAS QUE ESTA INTERESADO ESTUDIAR \_\_\_\_\_”

4. Nombre de las universidades en las que aplicó el estudiante o tenía la posibilidad de estudiar.

“NOMBRE LAS UNIVERSIDADES EN LAS QUE APLICÓ UNA SOLICITUD DE INGRESO \_\_\_\_\_”

5. Razones que incidieron para que el estudiante se matriculara en la UTB.

“NOMBRE LA RAZÓN DETERMINANTE DE HABERSE MATRICULADO EN LA UTB.

Precio\_\_ Calidad\_\_ Distancia\_\_ Influencia de terceros\_\_ Otras\_\_”.

6. Cantidad de dinero que le ingresa mensualmente al estudiante para manutención y/o gastos de universidad y fin de semana.

“INGRESO MENSUAL PARA MANUTENCIÓN, GASTOS DE ACADÉMICOS, DE RECREACIÓN Y VARIOS \_\_\_\_\_”

7. Si el estudiante financió la matrícula, especificar si la deuda se contrajo directamente con la UTB o con otra institución.

“FORMA DE CANCELACIÓN DE LA MATRÍCULA

Contado\_\_ Tarjeta de crédito\_\_

Plan de financiación directo con la UTB \_\_\_\_ Plan de financiación con otras entidades\_\_\_\_. ¿Cuál?\_\_\_\_\_

La recolección de esta información puede ayudar a la estimación de funciones de demanda más completas con nuevos resultados que permitan construir criterios más rigurosos en lo referente a las estrategias orientadas a generar una mayor acumulación de recursos, teniendo en cuenta los resultados y

conclusiones obtenidas en los estudios citados basados en la información sugerida a recolectar. No obstante este trabajo constituye un avance importante dado que cuestiona y evalúa los criterios que hasta el momento se han manejado y además plantea unos nuevos lineamientos fundamentados en evidencia estadística y matemática.

## 10. BIBLIOGRAFIA

- Araya, R.; Muñoz, J. (1996). "Regresiones que aparentemente no están relacionadas (SUR)". *Departamento de investigaciones económicas*, Banco Central de Costa Rica.
- Baltagi, Badi H. (2001). *Econometric Analysis of Panel Data*, Second Edition.
- Barten, A.. (1969). "Maximum likelihood estimation of complete system of demand equations", *European economic review*, Vól. 1, pp. 7-73.
- Campbell, Robert; Siegel, Barry N. (1967). "The demand for higher education in the United States, 1919 – 1964", *The American Economic Review*, Vol. 57, No 3, pp. 482 – 494.
- Corazzini, A.; Dugan D.; Grabowski H. (1972). "Determinants and distributional Aspects of enrollments in U.S. Higher Education", *Journal of Human Resources*, (winter of 1972), pp. 39 – 50.
- Deaton, A., Muellbauer, J. (1980a). "An almost Ideal demand dystem", *The American Economic Review*, Vol. 70, No. 3
- Deaton, A., Muellbauer, J. (1980b). "Economic and consumer behavior", Cambridge University Press, Cambridge, England.
- García, Danny C. (2003). "El sistema casi ideal de demanda: un estado del arte", *Universidad de Antioquia*, Antioquia, Colombia.
- Glenn, Bryan, A.; Whipple Thomas W. (1995). "Tuition elasticity of the demand for higher education among current students: A Pricing model", *The Journal of Higher Education*, Vol. 66, No 5, pp. 560 – 574.
- Harvey, Galper; Dunn, Robert Jr. M. (1969). "A short run demand for higher education in the United States", *The Journal of Political Economy*, Vol. 77, No 5, pp. 765 – 777.
- Hoenack, S. (1967). "Private demand for higher education in California", , *Office of Analytical Studies*, University of California. (Mimeo)
- Hoenack, S.; Weiler, W.; Orvis, C. (1973). Cost related tuition policies and university enrollments", *Management Information Division*, University of Minessota. (Mimeo).
- Jackson, Gregory A. (1975). "Individual demand for higher education: a review and analysis of recent empirical studies", *The Journal of Higher Education*, Vol. 46, No 6, pp. 623 – 652.

- Kodde, David A. (1986). "Uncertainty and the demand for education", *The Review of Economic and Statistics*, Vol. 68, No 3, pp. 460 – 467.
- Kohn, M.; Manski C.; Mundel, D. (1972). "A study of college choice", Paper presented to the Econometric Society, December, 1972. (Mimeo).
- Lewis, Ewan (1994). "On the restrictive nature of constant elasticity demands functions", *International Economic Review*, Vol. 35, No 4, pp. 1015 – 1018.
- Márquez, J. (2005). "Diagnostico y especificación de modelos panel". *Métodos Cuantitativos 2*, Otoño.
- Miller, L. (1971). "Demand for higher education in the United States". *Economic Research Bureau*, State University of New York, Working Paper No. 34.
- Ozataloy, Savas; Golin, Myron. (1982). "A modular decision model for higher education institutions", *The Journal of Higher education*, Vol. 53, No1, pp. 75 – 92.
- Plan de desarrollo estratégico y prospectivo a 2014. (2006). Universidad Tecnológica de Bolívar, 2006, Cartagena, Colombia.
- Radner, R, Miller, L., (1970). "Demand and supply in U. S. higher education: a progress report", *American Economic Review*.
- Resumen estadístico, (Sin fecha). *La educación superior en la década 1990-1999*. Bogota, Colombia, Ministerio de educación Nación, ICFES.
- Schultz, T. (1961). "Investment in human capital", *American economic review*, p. 51. Marzo de 1961.
- Spies, R. (1973). "The future of private college, the effect of rising costs on college choice", *Industrial Relations Section*, Princeton University.
- Toro, Daniel G. (2006). "Análisis de sensibilidad de precios de matricula de los programas de pregrado de la UTB", *Universidad Tecnológica de Bolívar*, Cartagena, Colombia. (Mimeo)
- Theil, H., (1965). "The information approach to demand analysis", *Econometrica*, Vol. 33, pp.67-87.
- Varian, Hal R., (2003). *Intermediate microeconomics: a modern approach*. The Sixth edition, University of California, Berkeley.

- Weiler, William C., (1980). "A model for short term institutional enrollment forecasting", *The Journal of Higher education*, Vol.51, No 3, pp. 314 – 327.
- Wooldridge, Jeffrey M., (2002). *Econometric analysis of cross section and panel data*. Massachusetts Institute of Technology.
- Zellner, A. (1962). "An efficient method of estimating seemingly unrelated regression equations and tests for aggregation bias". *Journal of the American Statistical Association* 57: 348–368.

## 11. ANEXOS

### Anexo 1

#### Documentos sobre educación en Colombia por centro de estudios económicos

FUNDESAROLLO		El estado de la Educación básica y media en la Región Caribe: Una perspectiva para el desarrollo	
		Informe de progreso educativo Atlántico 2004	2005
		Análisis económico de la educación, estudio de caso: Tasas de retorno a la inversión en educación en Barranquilla y Cartagena, 1985 – 1996	
		Inequidad interregional en el Situado Fiscal para la educación ( <b>mayo de 1998</b> )	
		Análisis sobre esquemas de inversión en educación a través de subsidios a la demanda. ( <b>marzo de 1998</b> )	
FEDERSAROLLO		Educational reforms in Colombia. Borjas, George J.; Acosta Navarro, Olga Lucia. N°19	2000
		Análisis de las Políticas de Educación, Salud y Vivienda de la Administración de Bogotá 2004-2008. Fedesarrollo	2006
		Efficiency of Colombian Schools. Barrera Felipe, Gaviria Alejandro.	2003
UROSARIO	Proyectos	<b>Mejoramiento de la Calidad de la educación secundaria y media en los 87 municipios focalizados y 5 del grupo de control (PACES).</b> Financiado por PNUD y Ministerio de Educación – MEN. Valor del Contrato: \$70.000.000. Duración: 6 meses. Investigador(es) Principal(es): Hernán Jaramillo, y Darwin Cortés. 2000.	
		<b>Primera Fase - Hacia un Sistema Nacional de Información de Educación Superior: SNIES</b> Financiado por OEI / ICFES. Valor del contrato: \$248.788.000. Duración: 8 meses. Investigador(es) Principal(es): Hernán Jaramillo. 2001	
		<b>Los exámenes del ICFES y la calidad de la educación media: Evolución y metodologías de análisis.</b> Financiado por Colciencias. Valor del contrato: \$ 34.166.000. Duración: 5 meses. Investigador(es) Principal(es): Luis F. Gamboa. 2002	
		<b>Segunda Fase- Hacia un Sistema de Información de la Educación Superior: SNIES.</b> Financiado por SECAB / ICFES. Valor del contrato: \$353.081.000. Duración: 8 meses. Investigador(es) Principal(es): Hernán Jaramillo Salazar. 2002	
		<b>Evaluación de modelos educativos con el CRECE.</b> Financiado por el IICA / Ministerio de Educación Nacional – MEN. Valor del contrato: \$169.783.067 Duración: 8 meses. Investigador(es) Principal(es): Hernán Jaramillo. 2004	
		<b>Avance y consolidación del nuevo Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES).</b> Financiado por el Ministerio de Educación Nacional –MEN. Valor del contrato: \$140.000.000. Duración: 4 meses. Investigador(es) Principal(es): Hernán Jaramillo. 2004	
		<b>- Las Finanzas del Sector Educativo y su Proyección al 2019.</b> Financiado por: Ministerio de Educación Nacional. Valor del Contrato: \$61.600.000. Duración: 4 meses, 2006.	
		<b>- Educación Eficaz y Valor Agregado: Un Caso de Estudio.</b> Valor del Contrato: \$14.600.000. Duración: 6 meses. Investigador(es) Responsable(s): Luis Fernando Gamboa. 2006	



<b>UROSARIO</b>	<b>REVISTA UNIVERSIDAD DEL ROSARIO</b>	Gamboa, Luis F., Andrés Casas, y Luis J. Piñeros. (2003). "La Teoría del Valor Agregado: una Aproximación a la Calidad de la Educación en Colombia". Revista de Economía del Rosario, 6(2): 95-116.	
	<b>LECTURAS EN ECONOMIA</b>	Sepúlveda, Carlos., Andrés Casas., y Juan M. Gallego. (2003). Retornos a la Educación y Sesgo de Habilidad: Teoría y Aplicaciones en Colombia" Lecturas de Economía, 58.	
		Darwin Cortés, Carrillo L., Rodríguez H. y Rodríguez L., (1998) Caracterización de los colegios oficiales con alto puntaje en la prueba del Icfes / 96. En Revista Educo N°2, Ministerio de Educación Nacional, agosto.	
	<b>BORRADORES EN ECONOMIA</b>	El valor que agrega la escuela: Una aproximación a la calidad de la educación en Colombia.	
		El efecto escuela en Colombia 1999-2000.	
	<b>DOCUMENTOS DE TRABAJO</b>	Technical education in England, Germany and France in the nineteenth century: A comparison.	
<b>CAPITULOS EN LIBROS INT.</b>	Cambios en los retornos de la educación en Bogotá entre 1997 Y 2003		
<b>Universidad de los Andes</b>	<b>GRUPO DE ESTUDIO SOBRE DESARROLLO ECONOMICO</b>	Educación y salarios relativos, 1976 - 1995. Implicaciones para la distribución del ingreso	1998
		Fabio Sánchez. Educación y salarios relativos, 1976-1995. Implicaciones para la distribución del ingreso. La distribución del ingreso en Colombia. Tendencias recientes y retos de la política pública. Tercer Mundo, DNP. 1998. (Con Jairo Núñez)	1998
		Los que suben y los que bajan: educación y movilidad social en Colombia	2002
		A dynamic analysis of household structure: returns to education and human capital accumulation in urban Colombia	1999
		Análisis económico y de impacto fiscal de un proyecto de educación para 40 municipios en el sector rural	1999
		Equidad social en el acceso y permanencia en la universidad pública: determinantes y factores asociados	2002
<b>U Autónoma de Colombia</b>	<b>REVISTA DE ECONOMIA Y DESARROLLO</b>	Evaluación del impacto conseguido por la acción del programa de mejoramiento de la formación profesional y capacitación de jóvenes bachilleres del SENA José Agustín Arias V, Fernán José Fortich P, Bernabé Andrade Rodríguez	2002
		Colombia: destrucción y subutilización del capital humano y necesidad de un nuevo modo de desarrollo Julio Silva Colmenares	2002
		VII. Educación superior y economía —una investigación empírica de historia reciente Rodolfo Méndez Quintero	2002
<b>PROYECTOS</b>	0		
<b>Universidad de la Salle</b>	<b>REVISTA DE EQUIDAD DESARROLLO</b>	La educación superior como eje del desarrollo Benjamín Afanador Vargas , Rodolfo Cano Blandón, Fernando Copete Saldarriaga, Jairo Isaza Castro Rodríguez	2002
		El desarrollo humano sostenible y la educación Para el sector agropecuario Claudia Patricia Álvarez Ochoa	2003
<b>Universidad Externado de Colombia</b>	<b>Revista Economía Institucional</b>	Educación básica para la otra Colombia Revista Opera, Vol.4, No.9. Universidad Externado de Colombia. Pág. 227 - 230. Castrillón Alberto 2004	2004
		Educación superior en Colombia y costos de transacción política Revista de Economía Institucional. Universidad Externado de Colombia. Bogotá, 2004. Volumen 6 No. 11 Peña Omar Darío	2004

<b>Econometría Consultores</b>	Proyecto	Diseño de un modelo de proyecciones de demanda y oferta de educación por localidades en Santa Fe de Bogotá	1999
------------------------------------	----------	--	------

## Anexo 2 Salida mínimos cuadrados ordinarios agrupados (POLS)

Number of obs = 156  
 F( 6, 149) = 19.04  
 Prob > F = 0.0000  
 R-squared = 0.4339  
 Adj R-squared = 0.4111  
 Root MSE = .13212

n_m	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
logp	-.3703319	.1063998	-3.48	0.001	-.5805793 -.1600846
est	-2.795385	.4335203	-6.45	0.000	-3.652027 -1.938744
est2	-.4322926	.0683908	6.32	0.000	-.2971516 -.5674337
af_m	.2364616	.12079	1.96	0.052	-.0022211 .4751443
d1	-.1585498	.021705	7.30	0.000	-.1156605 -.2014391
d2	-.0819579	.0290307	-2.82	0.005	-.1393229 -.0245928
_cons	9.96613	1.762559	5.65	0.000	6.48329 13.44897

P-value 0.05

## Anexo 3 Salida modelo de efectos fijos

Number of obs = 156  
 Number of groups = 13  
 Obs per group: min = 12  
                   avg = 12.0  
                   max = 12

R-sq: within = 0.6462  
       between = 0.0000  
       overall = 0.3916

corr(u\_i, Xb) = -0.2903

F(6,137) = 41.70  
 Prob > F = 0.0000

n_m	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
logp	-.6750856	.1467744	-4.60	0.000	-.9653218 -.3848493
est	-3.326147	.4009628	-8.30	0.000	-4.119023 -2.53327
est2	.5231785	.0649512	8.05	0.000	.3947419 .6516151
af_m	.2306796	.1116044	2.07	0.041	-.0099894 .4513697
d1	-.156827	.0160566	9.77	0.000	-.1250762 -.1885778
d2	-.0866075	.0246714	-3.51	0.001	-.1353935 -.0378216
_cons	15.19229	2.176249	6.98	0.000	10.8889 19.49567

F test that all u\_i=0: F(12, 137) = 12.11 Prob > F = 0.0000

P-Value 0.05

Los resultados de la prueba F que restringe las variables que describen los programas (F=12, 137), sugiere rechazar la hipótesis nula de que todas las

dummy de los programas académicos son iguales a cero, por lo que el modelo de efectos fijos es preferible sobre el POLS<sup>39</sup>.

#### Anexo 4 Salida modelo de efectos aleatorios

```

Number of obs      =      156
Number of groups   =       13

R-sq:  within = 0.6416
       between = 0.0017
       overall = 0.4220

Obs per group:  min =       12
                avg  =      12.0
                max  =       12

Wald chi2(6)      =      203.14
Prob > chi2       =      0.0000

```

n_m	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
logp	-.508561	.1174024	-4.33	0.000	-.7386656 - .2784565
est	-3.157798	.4029442	-7.84	0.000	-3.947554 -2.368042
est2	-.4906132	.0642693	7.63	0.000	-.3646477 -.6165787
af_m	-.1954685	.1089273	1.79	0.073	-.0180251 -.4089621
d1	.155828	.0172335	9.04	0.000	.1220509 .189605
d2	-.0930653	.025001	-3.72	0.000	-.1420663 -.0440643
_cons	12.56257	1.824516	6.89	0.000	8.986584 16.13856
sigma_u	.05046532				
sigma_e	.09597153				
rho	.2166103	(fraction of variance due to u_i)			

P-value 0.05

#### Anexo 5 Prueba del multiplicador de Lagrange para efectos aleatorios

```

. xttest0
Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects:

n_m[iident,t] = Xb + u[iident] + e[iident,t]

Estimated results:

```

	Uar	sd = sqrt(Uar)
n_m	.0296413	.1721664
e	.0092105	.0959715
u	.0025467	.0504653

```

Test:  Uar(u) = 0
        chi2(1) = 144.71
        Prob > chi2 = 0.0000

```

P-value 0.05

<sup>39</sup> F (12, 137), Prob. > F = 0.0000, Tabla No 12.

## Anexo 6 Prueba de Hausman

Hausman specification test

n_m	Coefficients		Difference
	Fixed Effects	Random Effects	
logp	-.6750856	-.508561	-.1665245
est	-3.326147	-3.157798	-.1683481
est2	.5231785	.4906132	.0325653
af_m	.2306796	.1954685	.035211
d1	-.156827	-.155828	.000999
d2	-.0866075	-.0930653	.0064578

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

$$\text{chi2}(6) = (b-B)'[S^{-1}] (b-B), S = (S_{fe} - S_{re})$$

$$= 18.41$$

$$\text{Prob} > \text{chi2} = 0.0053$$

P-value 0.05

## Anexo7 Estimación SUR ecuación 12 Facultad de Ingeniería

	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
<b>Industrial</b>					
lp_ind	.1444763	.0230211	6.28	0.000	.0983594 .1905931
estind	-.236919	.0226239	-10.47	0.000	-.28224 -.191598
d1	.1201354	.0036818	32.63	0.000	.1127598 .127511
_cons	-1.31088	.2878564	-4.55	0.000	-1.887526 -.7342346
<b>Electrica</b>					
lp_elec	-.0507061	.1473316	-0.34	0.732	-.3458468 .2444347
estelec	-.0804735	.0889866	-0.90	0.370	-.2587351 .0977882
d1	.0681383	.0268816	2.53	0.014	.014288 .1219886
_cons	1.096385	2.259648	0.49	0.629	-3.430233 5.623003
<b>Mecanica</b>					
lp_mec	-.0931362	.0392703	-2.37	0.021	-.171804 -.0144684
estmec	-.3431304	.0819311	-4.19	0.000	-.5072581 -.1790026
d1	.1088544	.0083074	13.10	0.000	.0922126 .1254961
_cons	2.514215	.5379602	4.67	0.000	1.436551 3.591878
<b>Electronica</b>					
lp_electro	-.2623184	.0234294	-11.20	0.000	-.3092531 -.2153837
estelectro	.0961323	.0332448	2.89	0.005	.029535 .1627296
d1	.1176046	.0046431	25.33	0.000	.1083033 .1269058
_cons	3.652985	.2830641	12.91	0.000	3.085939 4.22003
<b>Sistemas</b>					
lp_sis	-.2909363	.0598067	-4.86	0.000	-.4107434 -.1711291
estsis	.2956806	.0712501	4.15	0.000	.1529495 .4384117
d1	.1504719	.0097115	15.49	0.000	.1310175 .1699263
_cons	3.4209	.7823178	4.37	0.000	1.853729 4.988071
<b>Mecatronica</b>					
lp_mecatron	-.8266477	.1256259	-6.58	0.000	-1.078307 -.5749887
estmecatron	-.4855473	.0344583	-14.09	0.000	-.5545756 -.4165189
d1	.339031	.0283001	11.98	0.000	.2823391 .395723
_cons	13.65503	1.823953	7.49	0.000	10.00121 17.30884
<b>Civil</b>					
lp_civil	.3949045	.5016276	0.79	0.434	-.6099763 1.399785
estcivil	-1.015034	.1637215	-6.20	0.000	-1.343008 -.6870609
d1	.1759729	.0870143	2.02	0.048	.0016624 .3502834
_cons	-2.660002	7.036144	-0.38	0.707	-16.75509 11.43509

P-value 0.05

**Estimación SUR ecuación 12**  
**Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas**

	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
<b>Admon</b>					
lp_admon	-.102009	.0317648	-3.21	0.003	-.1667118    -.0373063
estadmon	.0532431	.0341846	1.56	0.129	-.0163886    .1228749
di	.0711499	.0068987	10.31	0.000	.0570977    .085202
_cons	1.417781	.4186456	3.39	0.002	.5650282    2.270535
<b>Economia</b>					
lp_econom	-.347469	.1819502	-1.91	0.065	-.7180895    .0231514
esteconom	.0640234	.0682933	0.94	0.356	-.0750854    .2031322
di	.0890914	.017807	5.00	0.000	.0528197    .1253631
_cons	4.907118	2.685921	1.83	0.077	-.5639249    10.37816
<b>Contaduria</b>					
lp_contad	-.2610848	.1108774	-2.35	0.025	-.4869346    -.035235
estcontad	.1383724	.1148488	1.20	0.237	-.095567    .3723118
di	.1322184	.0216031	6.12	0.000	.0882143    .1762226
_cons	3.468819	1.59586	2.17	0.037	.2181577    6.71948
<b>Finanzas</b>					
lp_finan	-2.592264	.4564016	-5.68	0.000	-3.521924    -1.662605
estfinan	.7009218	.3411876	2.05	0.048	.0059455    1.395898
di	.2734969	.0563925	4.85	0.000	.1586292    .3883647
_cons	35.77395	5.767045	6.20	0.000	24.02687    47.52104

P-value 0.05

**Estimación SUR ecuación 12**  
**Facultad de Ciencias Sociales y Humanas**

	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
<b>Psicologia</b>					
lp_psicolo	-.2601265	.1450622	-1.79	0.092	-.5676447    .0473917
estpsicolo	-.125901	.1246396	-1.01	0.327	-.3901252    .1383232
di	.0821348	.0138753	5.92	0.000	.0527204    .1115491
_cons	4.255751	1.983611	2.15	0.048	.0506838    8.460818
<b>Comunicacion</b>					
lp_comunic	-2.382824	.3025091	-7.88	0.000	-3.024115    -1.741533
estcomunic	.2063386	.0839592	2.46	0.026	.028353    .3843242
di	.2391458	.0512061	4.67	0.000	.1305938    .3476978
_cons	34.58695	4.498383	7.69	0.000	25.0508    44.1231

P-value 0.05

