



ACTA DE EVALUACIÓN DE LA TESIS DOCTORAL

Año académico 2016/17

DOCTORANDO: VIANA BARCELÓ, RAFAEL ANTONIO
D.N.I./PASAPORTE: ****4844

PROGRAMA DE DOCTORADO: D321-ANÁLISIS ECONÓMICO
DEPARTAMENTO DE: ECONOMÍA
TITULACIÓN DE DOCTOR EN: DOCTOR/A POR LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ

En el día de hoy 15/11/2016, reunido el tribunal de evaluación nombrado por la Comisión de Estudios Oficiales de Posgrado y Doctorado de la Universidad y constituido por los miembros que suscriben la presente Acta, el aspirante defendió su Tesis Doctoral, elaborada bajo la dirección de JOSÉ MARÍA ARRANZ MUÑOZ // CARLOS GARCÍA SERRANO.

Sobre el siguiente tema: EL MERCADO DE LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA EN COLOMBIA

Finalizada la defensa y discusión de la tesis, el tribunal acordó otorgar la CALIFICACIÓN GLOBAL¹ de (no apto, aprobado, notable y sobresaliente): SOBRESALIENTE

EL PRESIDENTE

Fdo.: José Félix Sanjaume

Alcalá de Henares, 15 de Noviembre de 2016

EL SECRETARIO

Fdo.: Herce de Burguillos

EL VOCAL

Fdo.: FERNANDO MUÑOZ BULLÓN

EL VOCAL

Fdo.: DOMENICO DOMENICO

EL VOCAL

Fdo.: VIRGINIA FERNANDEZ

FIRMA DEL ALUMNO,

Fdo.: Rafael Viana B

Con fecha 28 de noviembre de 2016 la Comisión Delegada de la Comisión de Estudios Oficiales de Posgrado, a la vista de los votos emitidos de manera anónima por el tribunal que ha juzgado la tesis, resuelve:

- Conceder la Mención de "Cum Laude"
- No conceder la Mención de "Cum Laude"

La Secretaria de la Comisión Delegada

[Signature]

¹ La calificación podrá ser "no apto" "aprobado" "notable" y "sobresaliente". El tribunal podrá otorgar la mención de "cum laude" si la calificación global es de sobresaliente y se emite en tal sentido el voto secreto positivo por unanimidad.

INCIDENCIAS / OBSERVACIONES:

El día 15 de mayo de 2023, se realizó una visita de campo a las instalaciones de la empresa, con el fin de verificar el cumplimiento de las medidas de seguridad y salud en el trabajo. Durante la visita, se observó que el personal no utilizaba correctamente los equipos de protección personal (EPP) y que no se encontraban los protocolos de seguridad actualizados. Se realizaron recomendaciones y se acordó un plan de mejora para corregir estas incidencias.

En aplicación del art. 14.7 del RD. 99/2011 y el art. 14 del Reglamento de Elaboración, Autorización y Defensa de la Tesis Doctoral, la Comisión Delegada de la Comisión de Estudios Oficiales de Posgrado y Doctorado, en sesión pública de fecha 28 de noviembre, procedió al escrutinio de los votos emitidos por los miembros del tribunal de la tesis defendida por *VIANA BARCELÓ, RAFAEL ANTONIO*, el día 15 de noviembre de 2016, titulada *EL MERCADO DE LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA EN COLOMBIA*, para determinar, si a la misma, se le concede la mención "cum laude", arrojando como resultado el voto favorable de todos los miembros del tribunal.

Por lo tanto, la Comisión de Estudios Oficiales de Posgrado **resuelve otorgar** a dicha tesis la

MENCIÓN "CUM LAUDE"

Alcalá de Henares, 29 de noviembre de 2016
EL PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DE ESTUDIOS
OFICIALES DE POSGRADO Y DOCTORADO



Juan Ramón Velasco Pérez

Copia por e-mail a:

Doctorando: VIANA BARCELÓ, RAFAEL ANTONIO

Secretario del Tribunal: MERCEDES BURGUILLO CUESTA.

Directores de Tesis: JOSÉ MARÍA ARRANZ MUÑOZ // CARLOS GARCÍA SERRANO



Programa de doctorado en análisis económico

El mercado de la educación universitaria en
Colombia

Tesis doctoral presentada por
Rafael Antonio Viana Barceló

Directores:

Dr. D. José María Arranz Muñoz

Dr. D. Carlos García Serrano

Alcalá de Henares, septiembre 2016

Mercado de la educación universitaria en Colombia

TESIS DOCTORAL

Programa de doctorado:

Análisis económico

Universidad de Alcalá

Universidad Complutense de Madrid

Rafael Antonio Viana Barceló

Director:

Dr. José María Arranz Muñoz

Codirector:

Dr. Carlos García Serrano

Alcalá de Henares (Madrid) España
Septiembre de 2016

AGRADECIMIENTOS

A mi amada esposa Heidy Mariana y mis hijos Carolina y Juan José por el amor, apoyo y la paciencia que me han tenido durante todo el proceso de la investigación y ser mi inspiración. Muchísimas gracias y espero poder dedicarles todo el tiempo que se merecen.

A mi padre, hermanas, hermanos y sobrinos por todo el apoyo que me han brindado siempre.

A mi director de tesis José María Arranz Muñoz por el apoyo y el tiempo dedicado durante la investigación, muchísimas gracias.

A mi codirector director de tesis Carlos García Serrano por todo el apoyo brindado, Muchísimas gracias.

Mis suegros por toda su colaboración y apoyo.

A mis amigos y a todos quienes de una u otra forma me han apoyado en este proceso.

A María, Martín y familia, gracias por ser tan especiales.

A la Universidad Industrial de Santander por la oportunidad que me brindó para poder realizar los estudios de doctorado.

DEDICATORIA:

A mis amores Heidy, Caro y Juanjo.

A la memoria de mi madre Cenia, y a mi padre Toño.

Mis hermanos y sobrinos

Contenido

Agradecimientos	iii
Dedicatoria	iv
Contenido	vi
Lista de cuadros.....	x
Resumen	12
Capítulo 1: Admisión Universitaria en Colombia: 2007-2010.	15
1. Introducción	15
2. Revisión de la literatura.	17
2.1 <i>Preferencias y políticas de admisión.</i>	17
3. La Admisión Universitaria En Colombia.	22
3.1 <i>Políticas de admisión en las Universidades Públicas.</i>	22
3.2 <i>Políticas de admisión en las universidades privadas.</i>	23
4. La base de datos.	24
5. El modelo de admisión.	28
5.1 <i>Especificación del modelo econométrico.</i>	28
5.2 <i>Características personales.</i>	29
5.3 <i>Características académicas</i>	29
5.4 <i>Otras características.</i>	30
6. Resultados de los modelos de admisión.	30
6.1 <i>Admisión a Universidad Pública</i>	30
6.2 <i>Resultados modelo de admisión universidad privada: admisión de nuevos estudiantes prueba estandarizada.</i>	34
6.3 <i>Resultados modelo de admisión universidad privada: admisión de nuevos estudiantes prueba estandarizada y entrevistas personalizadas.</i> 37	
7. Conclusiones.	39
9. Bibliografía	42
Capítulo 2. La demanda Regional de la Educación Universitaria profesional en Colombia: 2007-2010.	47
1. Introducción.	47
2. Revisión de la literatura	48

2.1	<i>Estudios de demanda de educación superior.</i>	48
2.2	<i>Estudios de demanda de educación universitaria en Colombia.</i>	52
2.3	<i>Caracterización de los estudios de demanda de educación superior.</i>	53
3.	Características del Sistema de Educación Superior Colombiano.	53
4.	Bases de datos.	56
5.	Modelo econométrico de demanda.	60
6.	Resultados	62
6.1	<i>Resultados estimación de las demandas de educación pública.</i>	62
6.2	<i>Demanda de educación privada.</i>	65
7.	Conclusiones.	68
8.	Bibliografía.	70
Capítulo 3. Eficiencia de la enseñanza universitaria en Colombia: Un análisis de frontera parcial.		
1.	Introducción	74
2.	Revisión de la literatura.	76
2.1	<i>Métodos de no frontera (paramétricas).</i>	76
2.2	<i>Métodos de frontera</i>	77
2.2.1	<i>Enfoque paramétrico: Análisis de frontera estocástica (AFE).</i>	77
2.2.2	<i>Enfoque no paramétrico: Análisis envolvente de datos (DEA)</i>	77
2.2.3	<i>Enfoque de frontera no paramétrico FDH.</i>	79
2.2.4	<i>Enfoque de frontera no paramétrico de orden m.</i>	82
4.	Datos y variables.	84
4.1	<i>Datos.</i>	84
4.2	<i>Variables.</i>	90
5.	Resultados.	94
5.1	<i>Resultados análisis de eficiencia grupos de referencia universidades públicas.</i>	94
5.2	<i>Resultados análisis de eficiencia universidades privadas.</i>	96
5.3	<i>Eficiencia universidades públicas frente a las universidades privadas.</i>	97
6.	Conclusiones	100

7. Bibliografía	102
Capítulo 4. Conclusiones Generales	114

Lista de figuras

Figura 1.1. Admisión en las universidades públicas.	233
Figura 1.2: Admisión en las universidades privadas.	244
Figura 3.1. Frontera de mejores prácticas.....	800
Figura 3.2 Metafrontera.....	¡Error! Marcador no definido. 4

Lista de cuadros

1.1	Aplicaciones, admisión y tasa de admisión total.....	27
1.2	Estadísticas descriptivas de las variables utilizadas en el estudio.....	27
1.3	Resultados de los modelos de admisión de la Universidad Nacional de Colombia.	33
1.4	Resultados modelo de admisión universidad privada: pruebas estandarizadas.	¡Error! Marcador no definido.
1.5	Resultados modelo de admisión universidad privada: pruebas estandarizadas y entrevista.....	38
2.1	Aplicaciones realizadas en el sector educativo y el total de utilizadas en el estudio.	57
2.2	Aplicaciones de acuerdo a sector educativo y lugar de procedencia.....	57
2.3	Estadísticas descriptivas, sector público: general, residentes y no residentes.....	59
2.4	Estadísticas descriptivas, sector privado: general, residentes y no residentes.....	59
2.5	Modelos de demanda regional de educación universitaria pública: total, residentes y no residentes.....	63
2.6	Modelos de demanda regional de educación universitaria privada total, residentes y no residentes.....	66
3.1	Grupos de referencia, alumnos y unidades de decisión universidades privadas.....	88
3.2	Grupos de referencia, alumnos y unidades de decisión. Universidades privadas...	89
3.3	Productos e insumos universidades públicas.....	91
3.4	Productos e insumos privados.	93

Lista de anexos.

1.1 variables independientes.....	44
2.A Regiones que intervienen en los diferentes análisis de la demanda de educación universitaria pública y privada, general, de los residentes, 2007-2010.....	72
3.A Resultado modelo de eficiencia universidades públicas.....	106
3.B Resultados modelo de eficiencia universidades privada.....	109
3.C: Grupos de referencia y programas académicos	112

Resumen

De acuerdo con Radner y Miller (1970) la educación superior puede ser asimilada a una gran industria en la cual los insumos son los estudiantes de distintas cualificaciones, los servicios de los profesores y todos los otros tipos habituales de insumos y servicios. Los productos son los estudiantes graduados (y desertados) e incluso la categoría de productos en procesos es asimilable a los casos de los estudiantes que son parte de un programa educativo particular. En todo proceso productivo es de suma importancia conocer tanto la oferta, como la demanda de factores y la eficiencia productiva.

Para Radner y Miller (1970), en la educación superior la oferta de insumos de estudiantes, corresponde a la demanda de educación superior por parte de los potenciales estudiantes. Desde este punto de vista, la demanda de estudiantes (insumos) por parte de las universidades puede ser asimilada a las políticas de admisión a través de las cuales seleccionan a sus nuevos estudiantes y la eficiencia productiva de las universidades puede ser por medida tanto por las notas obtenidas de los estudiantes como por su desempeño en pruebas estandarizadas.

El objetivo de este estudio es analizar el mercado de la educación universitaria en Colombia. Para ello, el estudio se centra en tres temas principales: a) Análisis de las políticas de admisión universitaria en Colombia b) análisis de la demanda de educación universitaria en Colombia y c) La eficiencia de la enseñanza universitaria en Colombia.

La tesis está organizada en 4 capítulos que se describen a continuación. **En el primer capítulo**, se realiza un análisis empírico de las políticas de admisión en Colombia. El análisis se centra en tres universidades de elite, una universidad pública (la Universidad Nacional de Colombia) que sustenta la admisión de nuevos estudiantes en su propia prueba de admisión y dos universidades privadas¹, una que basa la admisión de nuevos estudiantes en los resultados de la prueba estandarizada “saber 11” y otra que realiza la admisión en dos etapas: resultados de pruebas más entrevistas. Utilizando datos correspondientes a los aspirantes que fueron admitidos y rechazados en el primer periodo académico de cada uno de los años comprendido entre 2007-2010 de cada institución, se estima un modelo logit multinivel para cada universidad con los estudiantes en el primer nivel anidados en los respectivos programas académicos

¹ Por motivo de confidencialidad se omiten los nombres de las dos universidades privadas.

(segundo nivel) en los cuales se inscribieron. Entre los resultados más importantes, se destaca que la utilización de la prueba estandarizada y de admisión, les otorga ventajas a los egresados de los colegios privados en los procesos de admisión.

En el segundo capítulo, se realiza un análisis de la demanda regional de educación universitaria pública y privada de los residentes y los no residentes. Para realizar el estudio, se elaboró una base de datos a partir de la información disponible en el Ministerio de Educación Nacional de Colombia de las solicitudes realizadas en las instituciones de educación universitarias públicas y privadas y la información de los estudiantes que se presentaron a la prueba “saber 11” de ingreso a la educación superior disponible en el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES). Las solicitudes fueron agrupadas de acuerdo con su región de procedencia durante el periodo 2007-2010, con el fin de elaborar paneles de datos para estimar las diferentes funciones de demanda. Entre los principales resultados se encontró que mientras la demanda de educación universitaria profesional de los residentes es elástica con respecto al propio precio, la de los no residentes es inelástica.

En el tercer capítulo, se analiza la eficiencia universitaria profesional en Colombia con datos a nivel del alumno. Se propone usar como herramienta metodológica la combinación de la técnica de “orden m”, con el concepto de metafrontera, para desagregar la eficiencia total del estudiante en las competencias genéricas en razonamiento cuantitativo, lectura crítica y comunicación escrita que se evalúan en la prueba “saber pro”² correspondiente al 2014, en la parte atribuible al propio estudiante y la parte atribuible a la universidad.

Finalmente, **en el cuarto capítulo** se presentan las conclusiones generales de la tesis y se presentan los resultados encontrados en los tres primeros capítulos. Los resultados muestran que altos precios de las matrículas privadas también constituyen un mecanismo de selección de estudiantes, que las políticas de admisión en dos etapas: resultados de la prueba estandarizadas más las entrevistas, incrementan las desventajas de los estudiantes egresados de colegios públicos en los procesos de admisión universitaria.

Que el analizar la demanda de educación universitaria de forma global puede conducir a sesgo en los resultados, por lo tanto, es necesario desagregar la demanda de educación

² La prueba saber pro, es una prueba estandarizada que aplica el Instituto colombiano para el fomento de la educación, a los estudiantes de programas de educación superior de último año y pretende medir la calidad de la enseñanza.

universitaria entre los residentes y no residentes para tener una mejor comprensión de la misma. Que la mayor parte de la ineficiencia de los estudiantes de los resultados de la prueba “saber pro”, es atribuible al propio estudiante y que no existe diferencia significativa entre los estudiantes del sector universitario privado y del público en lo referente a la eficiencia en los resultados de la prueba estandarizada.

Areas de clasificación UNESCO: 5312.04 Economía Sectorial, Educación, 5302.02 Modelos Econometricos, 530715 Teoría Microeconómica.

CAPÍTULO 1: ADMISIÓN UNIVERSITARIA EN COLOMBIA, 2007-2010.

1. Introducción

Puesto que en Colombia cada universidad diseña la política de admisión de nuevos estudiantes en el sistema universitario nacional, existen diferencias en la política tanto entre el sistema universitario público y el privado, como dentro de cada uno de ellos. En el país existen principalmente tres tipos de políticas de admisión de estudiantes. Una que basa la admisión de nuevos estudiantes en el resultado de la prueba estandarizada “saber 11”³ de ingreso a la educación superior y que realiza el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES). Otra segunda política según la cual un grupo de universidades públicas, entre las cuales se encuentra la universidad Nacional de Colombia, la de Antioquía y la de Cartagena, seleccionan sus nuevos estudiantes a través de la aplicación de una prueba de admisión propia y por último la tercera política de admisión es un proceso en dos etapas. En esta política, un grupo de universidades privadas, entre las que sobresalen la universidad Javeriana, externado de Colombia y la Pontificia Bolivariana, preseleccionan un grupo de aspirantes con base en los resultados de la prueba estandarizada y posteriormente les realiza una entrevista personal.

La utilización de los resultados de pruebas estandarizadas en los procesos de admisión universitario ha conducido a un creciente debate (Robinson y Monks, 2005) porque, de acuerdo con Alon y Tienda (2007), su uso ha desarrollado una industria lucrativa de preparación de la mismas⁴ que altera sus resultados. Se considera (Matos-Díaz y García, 2014) que, al estar los resultados de dicha prueba fuertemente influidos por el estatus socioeconómico de los aspirantes, los egresados de colegios privados cuentan con ventaja frente a los de colegio públicos y otras minorías en los procesos de admisión universitaria.

Puesto que se considera que los resultados de las pruebas estandarizadas están influidos por los estatus socioeconómicos de los aspirantes, se podrían pensar que los resultados

³ La prueba estandarizada “saber 11”, es un examen que todos los estudiantes que están finalizando el bachillerato y que aspiran ingresar a la educación superior están obligados a presentar. En la prueba se evalúan las competencias adquiridas por los estudiantes durante sus estudios de bachillerato en los componentes de matemáticas, lectura crítica, sociales y ciencias naturales.

⁴ La utilización de los resultados de las pruebas estandarizadas en la admisión universitaria, ha llevado a que algunos colegios ofrezcan cursos de preparación de la prueba en horarios extracurriculares con costos adicionales y a otros a incorporar en su currículo dichos cursos, mediante los cuales busca preparar a los estudiantes para enfrentar de la mejor forma posible la prueba estandarizada. En Colombia, aparte de los colegios, también han surgido empresas particulares que buscan aparte de preparar a los estudiantes en la presentación de la prueba “saber 11”, también los prepara para enfrentar el examen de admisión en especial de la Universidad Nacional de Colombia y de la Universidad de Antioquía.

de los exámenes de admisión que aplican algunas universidades públicas también podrían estar influidos por dicho estatus. Tal como ocurre con la prueba estandarizada, alrededor de la prueba de admisión también se ha generado una industria lucrativa⁵ que busca preparar a los estudiantes para que afronten de mejor manera dicho examen. Esta práctica podría dejar en desventaja a los aspirantes egresados de colegios públicos y minorías que se suponen cuentan con menos recursos económicos para afrontar los costos de la preparación.

De igual forma, las instituciones que realizan el proceso de admisión en dos etapas, a través de las entrevistas, podrían estar identificando dentro del grupo de preseleccionado a aquellos aspirantes que cuentan con la capacidad de pago para afrontar los costos asociado a los programas académicos. Dicha política podría dejar aún más en desventajas a los egresados de colegios públicos y a las minorías en general.

El que todos los aspirantes a ingresar en el sistema de educación superior deban presentar la prueba estandarizada “saber 11” y que un grupo de universidades basen sus procesos de admisión en su propia prueba⁶, despierta ciertas inquietudes respecto a si los egresados de colegios públicos están en desventajas frente a los egresados de colegios privados en la admisión universitaria en Colombia.

El presente estudio constituye el primer análisis empírico de las políticas de admisión en Colombia y aborda las siguientes inquietudes: ¿La utilización de los resultados de las pruebas estandarizadas y de admisión les otorga ventajas a los egresados de colegios privados frente a los de colegios públicos en el proceso de admisión? ¿La política de admisión en dos etapas favorece la admisión de egresados de colegios privados? ¿Existe diferencia del género femenino en el estudio de las ingenierías y las ciencias básicas en Colombia?

El presente análisis se centra en tres universidades de elite, una universidad pública (la Universidad Nacional de Colombia) que sustenta la admisión de nuevos estudiantes en su propia prueba de admisión, y dos universidades privadas⁷, una que basa la admisión de nuevos estudiantes en los resultados de la prueba estandarizada “saber 11” y otra que realiza la admisión en dos etapas: resultados de pruebas más entrevistas.

⁵ La industria lucrativa alrededor de la prueba de admisión, solamente se ha desarrollado en ciudades donde están las universidades públicas más prestigiosas y grandes en términos de oferta académica. Por su parte, la industria alrededor de la prueba estandarizada se ha desarrollado prácticamente en todo el país.

⁶ Las universidades que basan la admisión de nuevos estudiantes en su propia prueba, solamente les exigen a los aspirantes haber realizado la prueba estandarizada.

⁷ Por motivo de confidencialidad se omiten los nombres de las dos universidades privadas.

Utilizando datos correspondientes a los aspirantes que fueron admitidos y rechazados en el primer periodo académico de cada uno de los años 2007-2010 de cada institución, se estima un modelo logit de dos niveles (multinivel) para cada universidad con los estudiantes en el primer nivel anidados en los respectivos programas académicos (segundo nivel) en los cuales se inscribieron.

Entre los resultados más importantes, se destaca que la utilización de la prueba estandarizada y de admisión, les otorga ventajas a los egresados de los colegios privados en los procesos de admisión y que no existe sub-representación de las mujeres en el estudio de programas académicos asociados a las ciencias exactas.

El capítulo es organizado de la siguiente manera. En la segunda sección se realiza una revisión de la literatura en materia de admisión universitaria. En la tercera se describen las diferentes políticas de admisión que utilizan las universidades en Colombia. En la cuarta sección, se describen los datos utilizados en el análisis. En la quinta se describe el modelo y las variables utilizadas. En la sexta, se presentan los resultados. En la séptima, las conclusiones del análisis y en la última, las referencias bibliográficas.

2. Revisión de la literatura.

2.1 Preferencias y políticas de admisión.

De acuerdo con Carnevale y Rose (2004) existe un amplio acuerdo entre los funcionarios de las oficinas de admisión de las instituciones de educación superior, en que la admisión de nuevos estudiantes se debe basar en méritos.

En primera instancia, el mérito solamente se refería a características académicas. Para Espenshade et al. (2004), la admisión en las instituciones de elite en los Estados Unidos de América, jamás se ha basado únicamente en méritos académicos. Existen otras series de factores o méritos no académicos que definen también las preferencias y políticas de las instituciones, y que ayudan a los responsables de las oficinas de admisión en lo referente a la toma de decisiones en cuanto a la conformación del cuerpo de estudiantes de las instituciones de educación superior.

Dentro de los méritos no académicos destacan según Kilgore (2009), la participación por parte de los aspirantes en actividades extracurriculares tales como: las actividades deportivas, artísticas, participación en organizaciones y voluntariado. En lo que respecta a mérito académico, el concepto es bastante sencillo y aceptado por la comunidad en general. De acuerdo con Matos-Díaz y García (2009), y Killgore (2009). Las medidas

más comunes de méritos académicos incluyen resultados de pruebas estandarizadas y las notas obtenidas en la secundaria por los aspirantes.

La utilización de los resultados de pruebas estandarizadas en los procesos de admisión universitaria ha sido objeto de un gran debate; algunos autores, como por ejemplo Syverson (2007) y Zwick (2007), consideran que la utilización de estos resultados, ha facilitado la proliferación de cursos de preparación para afrontar dichas pruebas y que muchos colegios sofisticados (ricos en términos económicos) han incorporado en su plan de estudio regular la preparación de la prueba. Por su parte, Buchmann et al. (2010), consideran que los servicios de preparación de la prueba han desarrollado una industria lucrativa alrededor de la misma. Dado que los cursos de preparación son más accesibles para personas adineradas, dicha práctica puede limitar el acceso a la universidad a personas de niveles socioeconómicos más bajos, como también a determinados grupos étnicos.

Zwick (2012), encontró que los resultados de pruebas estándar de admisión, así como las notas obtenidas en la educación secundaria están correlacionados con el nivel socioeconómico de los estudiantes. Los resultados encontrados por Zwick (2012), en cierta forma contradicen a Syverson (2007) que considera que, a pesar de las variaciones en las normas y el rigor de los colegios secundarios, es ampliamente reconocido que el expediente del último año de estudio de los estudiantes es el mejor predictor de éxito universitario.

En respuesta a las críticas que demandan mayor acceso a la educación para los integrantes de grupos que están en desventajas en la presentación y resultados de pruebas estandarizadas, las universidades han intentado modificar sus políticas de admisión. Por ello, según Matos-Días y García (2009), algunas universidades en los Estados Unidos de América (USA), han empezado a eliminar o desestimular el uso de estos mecanismos en los procesos de admisión. Otras instituciones, han decidido convertir la exigencia de los resultados de las pruebas estandarizadas en opcionales, de acuerdo con Syverson (2007), los responsables de las instituciones creen que de esta manera pueden atraer a sus campus un grupo más diverso. En un intento por mejorar la representación de las minorías en la educación superior, las instituciones de educación

han implementado políticas de admisión preferencial basada en la raza⁸ (Fu, 2003), así como también en lazos familiares entre los aspirantes y egresados o estudiantes.

El que la admisión a las instituciones de educación superior no se base solamente en méritos académicos, ha llevado a que algunos autores (Espenshade et al., 2004; Hurwitz, 2010; Cockburn, Hewitt y Kelly, 2013; Gutiérrez y Unzueta, 2013) analicen la política de admisión preferencial para estudiantes pertenecientes a grupos étnicos minoritarios, atletas y familiares de egresados⁹.

Espenshade et al. (2004) analizan la preferencia de admisión a los estudiantes pertenecientes a minorías subrepresentadas, atletas e hijos o familiares de ex alumnos por parte de tres universidades privadas altamente selectivas de los Estados Unidos de América (EEUU). Para ello, utilizaron 124.374 solicitudes de admisión de la década de los 80s y finales de 1993 y 1997 provenientes del Estudio Nacional de Experiencia Universitaria, encuentran una tasa de aceptación del 25% para los tres grupos analizados. Los autores realizan unas series de regresiones logísticas que les permite determinar las preferencias de admisión con respecto a los tres grupos de aspirantes anteriormente enunciados y encuentran que las universidades dan un peso extra de 230 puntos sobre una escala de 1600 puntos en la admisión a los aspirantes que son afroamericanos, a los atletas 200 puntos, a los hispanos 185, 160 a los familiares de egresados y a los asiáticos los penalizan con una pérdida de 20 puntos. Estos resultados son corroborados por Espenshade y Chung (2005), quienes consideran que la eliminación de la política de acción afirmativa reduciría la tasa de aceptación de los afroamericanos e hispanos.

Cockburn et al. (2013) a través de un modelo en el que simulan los efectos las tasas de admisión preferencial en un conjunto de 35 universidades de artes liberales de los (EEUU), muestran que las prácticas de admisión preferenciales pueden afectar el perfil académico de los grupos admitidos. El modelo predice que los cambios drásticos en el peso concedido a factores no académicos en el proceso de admisión, tienen muy poco efecto sobre el perfil académico comparativo de estas instituciones.

⁸ La política de admisión preferencial basada en la raza es una política que busca favorecer a miembro de grupos sub-representados que están en desventaja. Esta política se enmarca en la teoría de la acción afirmativa o discriminación positiva.

⁹ Algunas instituciones de educación superior en los Estados Unidos de América otorgan admisión preferencial a hijos de egresados (relaciones familiares), otras extienden esta consideración a hermanos de estudiantes (Hurwitz, 2011)

Para DesJardins et al. (2006), otro de los factores no académicos que los responsables de las oficinas de admisión en los (EEUU) tienen en cuenta para alcanzar diversidad, es el género. Baum y Goodstein (2005), en su estudio de desbalance de género en 13 universidades de artes liberales en USA, utilizan una regresión logit para determinar la probabilidad de admisión de los aspirantes de género masculino en instituciones con alta tradición de estudiantes de género femenino. Estiman un punto de inflexión, para medir la preferencia por aspirantes masculinos que se produce cuando el grupo de solicitantes de género femenino alcanza entre el 53% y el 62% del total de aplicaciones. Encuentran que la probabilidad de aceptación para los aspirantes de género masculino, aumenta entre 6,5% y 9% en las universidades en las que históricamente las mujeres tienen el porcentaje más alto de aplicaciones.

Otros autores como por ejemplo Ayalon (2003) y Blickenstaff (2005), consideran que los estudiantes de género femenino se concentran en los programas de humanidades y ciencias sociales, lo cual ha conducido a que los estudiantes de este género estén subrepresentados en áreas como las ingenierías y las ciencias exactas. Gandara y Silva (2015), analizan la subrepresentación de las mujeres en los estudios de programas académicos relacionados con las ciencias exactas y las ingenierías en Chile, mediante el análisis de brechas de género. Utilizan datos de admisión de las universidades a nivel nacional y mediante la prueba z para medias de dos muestras¹⁰. Los autores concluyen que no existen diferencias de género significativas en lo relacionado al interés de obtener un título en ciencias e ingenierías, como refleja las proporciones similares de mujeres y hombres que toman la prueba de ciencias, la cual es un requisito de admisión.

Otros estudios que analizan de una forma más general el proceso de admisión en los (EEUU), como los de Killgore (2009), que examina la política de admisión en 17 instituciones de elite y Rubin (2014) que lo hace en 64 instituciones (privadas y públicas de investigación, y universidades privadas de artes liberales), a través de encuestas y entrevistas¹¹ a los principales funcionarios de las oficinas de admisión, encuentran que algunas instituciones de educación superior reducen el grupo de aspirantes a través del mérito académico y que en algunos casos, como menciona Rubin,

¹⁰ Es una prueba no paramétrica que se utiliza para saber si las medias de dos poblaciones difieren.

¹¹ Rubin (2014) utiliza los métodos de encuestas y entrevista, mientras que Killgore (2009) solamente utiliza las entrevistas.

la necesidad de ayuda económica se considera como desempate en la toma de decisión de la admisión.

Bruggink y Gambhir (1996) quienes analizaron la admisión y matrícula para una universidad privada de artes liberales en EEUU, utilizaron datos de 165 aspirantes elegidos al azar de entre 400 para cada uno los años 1991, 1992, 1993 y 1994. Los autores, en primer lugar, estimaron un modelo logit para analizar la admisión. En el modelo en el cual la variable dependiente toma el valor de 1 si el aspirante es aceptado y 0 si es rechazado, es función de cuatro categorías de variables (académicas, personales, actividades extracurriculares y talentos asociados y, consideraciones especiales). Encontraron que todas las variables académicas, el área geográfica (si vive o no en la región de la institución), colegio de procedencia (si estudio el bachillerato en colegio privado o no) resultaron estadísticamente significativas, mientras que las variables género y género-ingeniería resultaron estadísticamente no significativas.

Des Jardins et al. (2006) con una muestra de aproximadamente 47.727 aspirantes que solicitaron la admisión a la universidad de Iowa entre los años académicos de 1997-2002, efectuaron un análisis conjunto de la aplicación, la admisión y el comportamiento de la matrícula universitaria. En lo que respecta a la admisión, los autores construyeron un índice de admisión que clasificaron en 7 categorías o rango de puntuación. Estimaron un modelo logit en el cual la variable dependiente tomaba el valor de 1 si estudiante fue admitido y 0 en el caso contrario. Entre las variables independientes utilizadas en el modelo se destacan siete variables que representan las categorías o rangos en las cuales clasificaron el índice de admisión, un conjunto de variables dummies que representan los programas a los cuales aplicaron los aspirantes, el ingreso familiar, la raza, el género del aspirante, la localización de la vivienda y el año de admisión. Entre los resultados encontrados por Des Jardins et al destacan que la probabilidad de admisión para los aspirantes con puntuación ubicada en los rangos de 0 a 70 y de 71 y 100 puntos del índice de admisión, se incrementaba, que, posiblemente, la universidad seguía una política de diversidad porque cuando se mantienen constantes otros factores, las mujeres, los afroamericanos y los hispanos tenían una mayor probabilidad de admisión, sin embargo no encontraron evidencia de que los no residentes tuviesen más posibilidad de admisión que los residentes.

3. La Admisión Universitaria En Colombia.

3.1 Políticas de admisión en las Universidades Públicas.

Aunque en Colombia, las instituciones de educación superior (públicas y privadas) tienen plena libertad para diseñar las políticas de admisión de ingreso de nuevos estudiantes, todas están obligadas a exigir el resultado de la prueba estandarizada “saber 11”¹² de acceso a la educación superior. La prueba “saber 11”, es un examen estandarizado en el que se evalúan cinco componentes: conocimientos o competencias en las áreas de matemáticas, de lectura crítica, de sociales y ciudadana, de ciencias naturales y de inglés. Todos los aspirantes a ingresar en el sistema de educación superior del país deben presentar la prueba, la cual es administrada por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES).

El resultado de la prueba estandarizada es utilizado por un grupo de universidades públicas entre las que se destacan: la industrial de Santander, del Valle, la pedagógica y tecnológica de Colombia y la distrital Francisco José de Caldas, como principal o único criterio de admisión de nuevos estudiantes. Este grupo de instituciones exigen una puntuación mínima en las áreas evaluadas en la prueba “saber 11”, de acuerdo con el programa académico al cual se desee ingresar. Esta exigencia constituye una barrera o primer filtro: los aspirantes que no cumplen con los umbrales establecidos no pueden inscribirse en los programas académicos ofertados por estas instituciones.

En función del programa académico, la puntuación del aspirante es ponderada y los cupos disponibles por programas son asignados de acuerdo al orden en la ponderación.

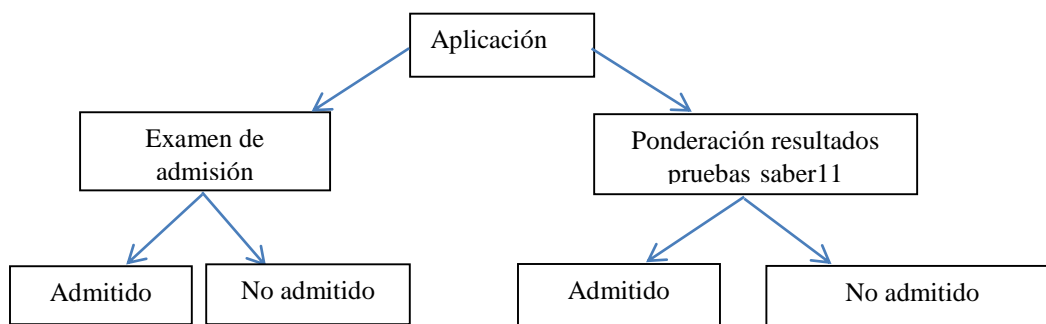
Otro grupo de universidades públicas, entre las que se destacan la Universidad Nacional de Colombia¹³ y la Universidad de Antioquía, basan la admisión de nuevos estudiantes en la aplicación de su propia prueba de admisión. De acuerdo con los resultados obtenidos en la prueba de admisión, los aspirantes son ordenados por programa académico y los cupos disponibles por programa son otorgados en función de la

¹² La prueba estandarizada de accesos a la educación superior recibe el nombre de prueba “saber 11”, debido a que los estudiantes que han cursado los cinco cursos de educación primaria, los cuatro de educación secundaria y los dos de educación media son los que están habilitados para ingresar al sistema universitario nacional y para ello deben obligatoriamente tomar dicha prueba.

¹³ El que la Universidad Nacional utilice su propio examen de admisión y no la prueba “saber 11”, se debe un hecho histórico. La aplicación de la prueba de admisión por parte de la Universidad Nacional de Colombia tiene sus orígenes en la década de los 40s, mientras que la aplicación del primer Examen de Estado data de los 60s. No es sino a partir de los 80s que el examen de Estado de ingreso a la educación superior se hace obligatorio para las personas que deseen ingresar al sistema universitario

ordenación. En la figura 1, se resume el proceso de admisión en las universidades públicas. Por otra parte, las universidades públicas en Colombia, también han desarrollado una política de admisión preferencial que busca favorecer a las minorías tales como: aspirantes pertenecientes a grupos indígenas, desplazados por la violencia, los mejores bachilleres de municipios pobres y otras minorías.

Figura 1.1: Admisión en las universidades públicas.



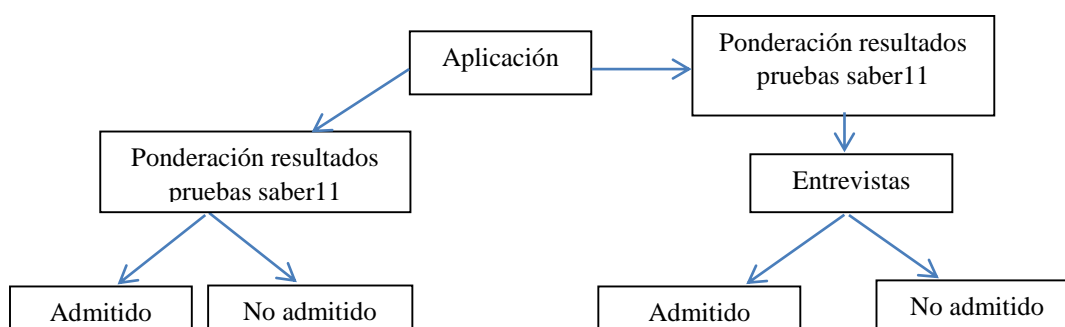
3.2 Políticas de admisión en las universidades privadas.

En las universidades privadas, la política de admisión de nuevos estudiantes también varía en función de las preferencias de cada institución. Un grupo importante de universidades privadas entre las que se destacan: la universidad de los Andes, del Norte y Eafit, toman como única medida de admisión el resultado de la prueba “saber 11”. Este grupo de instituciones no exigen puntuación mínima por programa académico a los aspirantes. Los resultados de los componentes de la prueba “saber 11” son ponderados por programa académico. Posteriormente, los aspirantes son ordenados según la ponderación y programa académico. Los cupos ofertados son asignados conforme la ordenación.

Otro grupo de instituciones privadas entre las cuales se encuentran la universidad de la Salle, Autónoma de Manizales y la Autónoma de Colombia que también tienen como única medida de admisión el desempeño de los aspirantes en la prueba “saber 11”, exigen una puntuación mínima en las áreas evaluadas en dicha prueba de acuerdo al programa académico al que se aspire a ingresar. Esta exigencia constituye un primer filtro en el proceso de admisión. Posteriormente, los componentes de la prueba “saber 11”, son ponderados en función del programa académico y los cupos son asignados de acuerdo con la ponderación.

Otro grupo de universidades privadas entre las cuales se encuentran la universidad Javeriana, externado de Colombia y la pontifica Bolivariana, efectúan el proceso de admisión de nuevos estudiantes en dos etapas. En una primera etapa, se les exige a los aspirantes el resultado de la prueba “saber 11” según el programa académico que deseen ingresar. Posteriormente, se les efectúa una entrevista personal. El desempeño de los aspirantes en la entrevista, determina en gran medida la admisión a las instituciones que siguen estos criterios de admisión.

Figura 1.2: Admisión en las universidades privadas.



4. La base de datos.

Las bases de datos utilizadas en el presente estudio se elaboraron a partir de información proveniente del Ministerio de Educación Nacional¹⁴ (MEN) y del Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior¹⁵ (ICFES). Las tres instituciones de educación superior elegidas para el estudio de políticas de admisión en Colombia, son una pública y dos privadas que tienen diferentes políticas de admisión. La institución pública es la Universidad Nacional de Colombia que basa el ingreso de nuevos estudiantes en la aplicación de su propia prueba.

Con respecto a las dos universidades privadas, quienes por motivo de confidencialidad serán identificadas por su política de admisión, una de ella fundamenta la admisión de

¹⁴ Las instituciones de educación superior en Colombia reportan al MEN, entre otras, información de las personas que solicitan la admisión a los diferentes programas académicos, se matriculan y el costo de la matrícula de los programas académicos.

¹⁵ el ICFES es el organismo encargado de aplicar el examen de ingreso a la educación superior a los estudiantes de último año de bachillerato el país y recopila información personal e institucional de los estudiantes y una serie de otras variables.

nuevos estudiantes en el resultado de la prueba estandarizada “saber 11” y la otra institución privada analizada, realiza el proceso de admisión en dos etapas¹⁶.

Las bases de datos contienen información de una muestra de aspirantes que fueron rechazados y admitidos en el primer periodo de las convocatorias de ingreso de los años: 2007, 2008, 2009 y 2010 para cada una de las tres instituciones. Los datos contienen también información de las calificaciones obtenidas por los aspirantes en la prueba estandarizada, el género, el tipo de colegio donde cursaron el bachillerato y su lugar de residencia entre otras variables.

En el cuadro 1, se muestra el número total de aplicaciones, el total de admitidos y el porcentaje de admitidos (tasa de admisión) en relación al total de aplicaciones por tipo de institución. Se observa que, aunque el número de admitidos en la Universidad Nacional de Colombia (Universidad Pública), es menor que el de la universidad privada (tipo 1) que sustenta su proceso de admisión en las pruebas estandarizadas y ligeramente mayor al de la universidad privada que realiza el proceso de admisión en dos etapas (tipo 2) El número de aplicaciones que experimenta la Universidad Nacional de Colombia es muy superior al que experimentan las dos instituciones privadas¹⁷. La gran cantidad de aplicaciones que enfrenta la Universidad Nacional es consecuencia del gran prestigio que goza a nivel nacional y a los bajos precios de sus matrículas en sus programas académicos.

Mientras que la tasa de admisión de la Universidad Nacional de Colombia para cada uno de los periodos analizados es mucho menor al 10%, la tasa de admisión de la universidad privada (tipo 1) que utiliza los resultados de las pruebas estandarizadas como principal parámetro de admisión, a excepción del 2007, es superior al 50%. Para la institución que basa la admisión de nuevos estudiantes en dos etapas (resultados pruebas estandarizadas y entrevistas), la tasa de admisión es muy superior al 60%.

Si confrontamos los datos presentados en el cuadro 1, con la teoría (Robinson y Monks, 2004; Kilgore, 2009), según la cual, las universidades de elite se caracterizan por ser

¹⁶ En una primera etapa preselecciona a un grupo de aspirantes de acuerdo a su desempeño en las pruebas saber 11, posteriormente, a este grupo de preseleccionados les realiza una entrevista personal con la que determina el nuevo grupo de estudiantes.

¹⁷ El número de aplicaciones promedio que experimento la Universidad Nacional de Colombia en el periodo de estudio fue de 48.423, el experimentado por las universidades privadas fueron de 8.065 y 3.689 respectivamente.

altamente selectivas¹⁸. De las tres instituciones analizadas, solamente la Universidad Nacional de Colombia cumple los preceptos teóricos en cuanto a universidad de elite.

Una serie de factores tales como: el prestigio institucional, el cobro de matrícula de acuerdo con la capacidad de pago familiar¹⁹ y en menor medida la sola exigencia de haber presentado la prueba estandarizada, contribuyen a que la Universidad Nacional de Colombia registre el mayor número de inscripciones de todas las instituciones de educación universitaria en el país y, por ende, la menor tasa de admisión.

En el caso de las universidades privadas y en especial la que basa su proceso de admisión en los resultados de las pruebas estandarizadas, a pesar de contar con una alta tasa de admisión, es considerada también por la comunidad en general como una universidad de elite. La baja tasa de aplicación de estas universidades, podría estar explicada por lo que Kilgore (2009) llamó como barreras relacionadas con el coste de acceso a las universidades privadas. Los costes, en especial el de la matrícula, podrían restringir la entrada a este tipo de universidad de estudiantes competentes, pero de bajos ingresos.

Otro factor que en menor medida podría explicar la baja tasa inscripción, es la autoselección. Aunque este tipo de instituciones no exijan puntuación mínima en el resultado de la prueba estandarizada para la inscripción, de acuerdo con Robinson y Monks, (2004), los resultados de las pruebas pretenden ser una señal de potencial académico. Si los resultados se convierten en una señal con ruido, los individuos se autoseleccionan. Esto es, no aplicarán a las instituciones en las que consideran que no tienen posibilidades de admisión dada la puntuación obtenida en las pruebas.

A partir de la información del cuadro 2, se observa que para la universidad privada que basa su proceso de admisión en los resultados de las pruebas estandarizadas, para cada uno de los años en estudio se tiene entre el 63 y 79% de las aplicaciones y del 68 y 84% de admisión según el año. Para la universidad que complementa la admisión con entrevistas, se cuenta con entre el 63% y 75% de las aplicaciones y entre el 63% y 77% de las admisiones.

¹⁸ Reciben un gran número de solicitudes de admisión y puesto que la oferta de cupos para nuevos estudiantes por programas académicos es inelástica, se pueden dar el lujo de exigir ciertas características de los estudiantes y un nivel de mérito académico acorde con el prestigio institucional, dichas exigencias

¹⁹ El cobro de la matrícula en función del nivel de ingresos y la riqueza familiar, es una política implementada por todas las universidades oficiales. Mediante dicha política se busca garantizar que la capacidad de pago no sea un impedimento para cursar un programa académico en las instituciones públicas

Cuadro 1.1: Aplicaciones, admisión y tasa de admisión total.

Variables	Examen Admisión, Universidad Pública				Pruebas estandarizadas, Universidad privada				Pruebas estandarizada más entrevistas, Universidad privada			
	2007	2008	2009	2010	2007	2008	2009	2010	2007	2008	2009	2010
Total aplicaciones	51.677	45.527	44.064	52.424	7.510	8.746	8.201	7.933	4.369	3.546	3.497	3.345
Total admitidos	2.710	2.825	2.845	3.057	3.596	4,720	4,231	4,049	2,577	2,387	2,305	2,173
Tasa de admisión	5,24%	6,20%	6,43%	5,83%	47,88%	53,97%	51,59%	51,39%	58,98%	67,31%	65,91%	64,96%

Fuente: elaboración propia con base a información del Ministerio de Educación Nacional y del ICFES.

Cuadro 1.2: Estadísticas descriptivas de las variables utilizadas en el estudio.

Variables	Examen Admisión, Universidad Pública				Pruebas estandarizadas, Universidad privada				Pruebas estandarizada y entrevistas, Universidad privada			
	2007	2008	2009	2010	2007	2008	2009	2010	2007	2008	2009	2010
Aplicaciones en el estudio	31.756	29.978	30.545	31.998	5.028	6.360	6.546	6.235	2.775	2.613	2.629	2.426
Aplicaciones en el estudio respecto al total	61,45%	65,84%	69,31%	61,01%	66,95%	72,71%	79,82%	63,51%	63,51%	73,88%	75,17%	72,52%
Admisiones en el estudio	1.837	2.143	2.697	2.691	2.476	3.413	3.563	3.305	2.009	1.825	1.776	1.682
Admisiones utilizadas respecto al total	67,78%	75,85%	94,79%	88,02%	68,85%	72,30%	84,21%	81,62%	63,01%	76,45%	77,04%	77,40%
Género	52,61%	53,40%	52,75%	51,70%	46,66%	46,33%	47,89%	49,06%	53,63%	56,70%	60,07%	59,40%
Residente	64,75%	65,47%	65,74%	65,17%	72,65%	72,97%	72,18%	70,99%	57,94%	59,35%	55,76%	56,51%

Fuente: elaboración propia con base a información del Ministerio de Educación Nacional y del ICFES.

Para la Universidad nacional de Colombia, se tiene entre el 61% y 69% de las aplicaciones y del 67% y 95% de las admisiones entre el 2007 y 2010. El que en el presente estudio no se utilice el total de aplicaciones y admisión por institución, se debe a que tanto el ICFES como el MEN, no cuentan con los suficientes identificadores que permitan identificar el total individuos en las dos bases de datos²⁰.

5. El modelo de admisión.

5.1 Especificación del modelo econométrico.

Dado que se cuenta con tres bases de datos, una por cada institución y como cada programa académico tiene una valoración diferente de los componentes evaluados en la prueba “saber 11” en el proceso de admisión, para aislar el efecto de los programas en la admisión de cada institución de educación superior, se procedió a estimar un modelo logit multinivel para cada universidad. En el modelo, los estudiantes (nivel 1) están anidados o agrupados en los programas académicos (nivel 2). El modelo general propuesto a estimar es el siguiente:

$$Y_{ij} = \beta_0 + \beta_1 X_{ij} + \beta_2 CA_{ij} + \beta_3 Z_{ij} + u_j \quad (1)$$

Donde $Y_{ij} = \text{Adm}_i = 1$ si el aspirante fue admitido por el programa académico j de la institución de educación superior en estudio; 0 si fue rechazado. X es un vector de características personales, CA es un vector de características académicas y Z es un vector de otras características (tipo de colegio, si reside en la misma ciudad donde está ubicada la universidad, la distancia de la ciudad de residencia a la ciudad de ubicación de la universidad). β_0 , es el intercepto aleatorio y u_j es el efecto aleatorio en el nivel 2. El método de estimación que se va a emplear es de logit multinivel, con la rutina de `stata xtmelogit`. Más información sobre este tipo de modelo se encuentra en mayor detalle en Hox, (2010).

A continuación, se detallan la información y efectos esperados de las características personales, académicas y otras características sobre la probabilidad de ser admitido en

²⁰ Este problema, se debe a que los aspirantes cuando presentan el examen estandarizado, en una gran mayoría no cuentan con la mayoría de edad y el número de documento de identificación no coincide con el asignado cuando se es mayor de edad que en muchos casos es cuando aplican a la universidad.

cada universidad. Una descripción detallada de estas variables se encuentra en el Anexo 1.

5.2 Características personales.

Como lo anotan DesJardins et al. (2006), el género de los aspirantes es una de las variables que tienen en cuenta los responsables de las oficinas de admisión en su intento de alcanzar diversidad en el grupo de nuevos estudiantes. En el modelo de admisión planteado en el presente estudio, se introduce dicha variable y se espera que no exista preferencia en la admisión por aspirantes de un género determinado.

Normalmente se relaciona el estudio de las ingenierías y las ciencias exactas con las personas de género masculino. En el presente estudio se introduce la interacción entre las variables género e ingenierías y el género y la variable ciencias exactas. Con estas interacciones se busca determinar si existe diferencia de género en el estudio de programas académicos relacionados con las ingenierías y las ciencias exactas. Siguiendo a Bruggink y Gambhir (1996), y Gandara y Silva (2015) se espera que no exista diferencia de género en el estudio de programas académicos pertenecientes a las áreas de conocimiento mencionadas

5.3 Características académicas

Es ampliamente reconocido (Bruggink y Gambhir, 1996; DesJardins et al. 2006) que las variables académicas más comúnmente utilizadas por los administradores de las oficinas de admisión de las instituciones de educación para evaluar la calidad académica de los estudiantes son las pruebas estandarizadas y/o las notas obtenidas por los aspirantes en sus estudios de bachillerato. Como en Colombia la admisión a la educación superior se fundamenta en los resultados de las pruebas “saber 11”, o en los resultados de las pruebas de admisión realizados por las instituciones que así lo determinan., los responsables de la admisión universitaria ponderan los componentes de matemáticas, lenguaje, ciencias sociales y ciencias naturales evaluados en la prueba “saber 11” de acuerdo al programa académico que se aspire a ingresar. Por ello, en este análisis se procedió a clasificar estos componentes en 3 categorías. La clasificación se realizó con el objetivo de determinar la probabilidad que tienen los aspirantes de ser admitidos dada la puntuación obtenida en los componentes mencionados. De acuerdo con DesJardins et

al. (2006), se espera que en la medida que la puntuación de un aspirante se ubique en una categoría superior, su probabilidad de admisión aumente.

5.4 Otras características.

Otras características que influyen en la admisión son variables que tienen que ver con el tipo de colegio. Se espera que los aspirantes egresados de colegios privados tengan una mayor probabilidad de admisión que los egresados de colegios públicos. Los egresados de colegios privados tienen acceso a cursos preparatorios dirigidos a lograr un mejor desempeño en la prueba “saber 11”. De igual forma, para controlar el efecto diferencial del año de admisión, se construyó una variable dummies para cada año del periodo en estudio.

De igual forma, se introdujeron 5 dummies para determinar el efecto de las distancias entre el lugar de residencia del aspirante y el lugar de ubicación de la universidad. Los resultados que se esperan de estas variables son diversos y depende del tipo de institución que se esté analizando.

Dada la alta preferencia de los aspirantes del todo el país por los programas académicos y la política de admisión preferencial de la Universidad Nacional dirigida a aspirantes pertenecientes a grupos en desventajas, se espera que la distancia tenga un efecto positivo en la admisión a esta institución. Debido a la alta demanda de los residentes, se presupone que el lugar de residencia tenga un efecto positivo en la posibilidad de admisión.

En el caso de las universidades privadas, dado el coste de las matrículas de sus programas académicos, así como los costes de transacción asociados al desplazamiento de los aspirantes no residentes, se espera que no exista efecto distancia o que el mismo sea negativo, y que el efecto residente sea positivo en la posibilidad de admisión.

6. Resultados de los modelos de admisión.

6.1 Admisión a Universidad Pública

Debido a que no se logró tener acceso a los resultados individuales de las pruebas de admisión presentadas por los aspirantes a ingresar a la Universidad Nacional de Colombia, se tomó como variable proxy de dichos resultados, el desempeño o resultado

de los estudiantes en la prueba estandarizada (prueba “saber 11”) de ingreso a la educación superior.

Para la estimación del modelo logit multinivel propuesto, los 125.262 estudiantes (primer nivel) que conforman la muestra, fueron agrupados en los 48 programas académicos (segundo nivel) en los cuales se inscribieron.

En el cuadro 3, se muestran los resultados del modelo de admisión propuesto para la Universidad Nacional de Colombia. En las columnas dos y cinco se presentan los coeficientes estimados de las variables consideradas en el modelo, y en las columnas tres y seis, los respectivos ratios de probabilidad (odd-ratio). Contrario a lo esperado, la variable género (=1 mujer, 0 varón) resultó estadísticamente diferente de cero y con signo negativo. Dado el ratio de probabilidad estimado, se tiene que la posibilidad de ser admitido en la Universidad Nacional de Colombia para las mujeres, es un 43,7 por ciento $((1-0,563)*100)$ menor que en los varones.

Las variables Gen-inge y Gen-exactas, con las cuales se buscan determinar la posibilidad que una persona de género femenino se admitida en programas académicos relacionados con la ingeniería y las ciencias exactas, respectivamente, muestran resultados diferentes. Mientras que la Gen-inge resultó estadísticamente no diferente de cero, Gen-exactas resultó estadísticamente diferente de cero y con signo positivo. Dado el ratio estimado, se tiene que la posibilidad de admisión para las mujeres en los programas académicos asociados a las ciencias exactas es un 25,6 por ciento mayor $((1-1,256) *100)$ que la de los varones. Estos resultados muestran que, en el caso de la Universidad Nacional de Colombia, no hay evidencia empírica para concluir que existe diferencia o sub-representación de las personas de género femenino en el estudio de los programas académicos relacionados con las ingenierías y que por el contrario en las ciencias exactas tienen una alta representación.

El resultado de la variable Gen-inge, en el caso de la Universidad Nacional está acorde con los encontrados por Gándara y Silva (2014) y con los de Bruggin y Gambhir (1996) en sus estudios. Por su parte, el encontrado para Gen-exactas difiere con el Gándara y Silva (2014), puesto que muestra cierta ventaja para las mujeres en el estudio de programas académicos relacionados con las ciencias exactas. Este resultado está apoyado en gran medida por alta presencia de estudiantes de género femenino en programas académicos como los de biología y microbiología.

Los resultados de las variables dummies que representan la escala en la cual se ubican las puntuaciones obtenidas por los estudiantes en las competencias evaluadas

(matemáticas, lenguaje, sociales y naturales) en la prueba “saber 11”, a la vez que resultaron estadísticamente diferente de cero, muestran el signo y el comportamiento esperado. Esto es, signo positivo y, en la medida que la puntuación de un estudiante se ubica en una escala superior, su posibilidad de admisión se incrementa. Dado los ratios de probabilidad estimados de los índices y tomando como referencia el de la variable matemáticas, se observa que los aspirantes cuya puntuación se ubica, por ejemplo, en el índice mate 2, cuya puntuación está entre 68 y 73 puntos, su posibilidad de admisión es 4,62 veces mayor que la de los aspirantes con puntuación ubicada en el índice de referencia (puntuación menor a 63 puntos). Estos resultados están un tanto acorde con los encontrados por DesJardins et al. (2006) para la categoría en las cuales clasificó el índice de admisión que elaboró para su estudio²¹.

En lo que respecta al conjunto de variables llamadas otros factores, se tiene que la variable tipo de colegio resultó estadísticamente significativa y con signo contrario al esperado, esto es, signo negativo. El ratio de probabilidad estimado se tiene que la posibilidad de admisión de los aspirantes egresados de colegios públicos es un 15,9 por ciento $((1-0.841)*100)$ menor que la de los egresados de los colegios privados. Este resultado podría estar mostrando que los estudiantes de colegios privados adquieren ventajas en el proceso de admisión de la universidad Nacional de Colombia derivado de los cursos de preparación para afrontar la prueba estandarizada “saber 11” y las pruebas de admisión de las universidades que así lo requieren.

De igual forma, se observa que la posibilidad de los aspirantes residentes en la ciudad de Bogotá de ser admitido en la universidad nacional es un 8,2% mayor que los aspirantes que provienen de otras ciudades. Este resultado es consecuencia principalmente de dos factores: el primero, tiene que ver con que el mayor porcentaje de inscripciones que experimenta la Universidad Nacional de parte de los residentes y segundo, el resultado puede ser un indicativo de que los aspirantes que cursan el bachillerato en colegios de la capital del país tienen cierta ventaja frente a los que cursan en la provincia, derivado de la calidad de colegios²².

Con respecto a las variables dummies que representan la distancia entre el lugar de residencia de los aspirantes y la ciudad de Bogotá (lugar de ubicación de la Universidad Nacional de Colombia), se observa que, de las cuatro variables, solamente la distancia

²¹ DesJardins et al. (2006) encontraron que en la medida que la puntuación de los aspirantes se ubicaba en una categoría superior, su posibilidad de admisión se incrementaba.

²² Generalmente, los colegios de la capital del país están mejor clasificados que los de la provincia.

3, 4 y 5 resultaron estadísticamente diferente de cero y con el signo esperado (signo positivo).

Cuadro 1.3: Resultados de los modelos de admisión de la Universidad Nacional de Colombia

Variab les	C oeficientes	R atios de probabilidad	Variab les	C oeficientes	R atios de probabilidad
Personales					
Género(1=mujer)	-0,574*** (0,027)	0,563	Naturales 3	1,981*** (0,105)	7,248
Gen-inge	0,103 (0,064)	1,164	Otros factores		
Gen-exac	0,227** (0,097)	1,256	Tipo de colegio	-0,174*** (0,027)	0,841
Ingeniería	-0,578** (0,271)	0,560	Residente	0,078*** (0,037)	1,082
C. Exactas	0,152 (0,326)	1,164	Año2008	0,773*** (0,042)	2,166
Académicas			Año2009	1,201*** (0,042)	3,325
Mate 1	1,321*** (0,039)	3,75	Año 2010	0,538*** (0,045)	1,713
Mate 2	1,539*** (0,054)	4,622	Distancia1	-0,046 (0,062)	0,955
Mate 3	2,229*** (0,054)	9,287	Distancia2	-0,025 (0,096)	0,975
Lenguaje 1	0,625*** (0,037)	1,869	Distancia3	0,205** (0,091)	1,227
Lenguaje 2	0,952*** (0,061)	2,591	Distancia4	0,224*** (0,847)	1,251
Lenguaje 3	0,827*** (0,087)	2,287	Distancia5	0,304*** (0,067)	1,356
Sociales1	0,980*** (0,032)	2,665	N primer nivel	125,262	
Sociales 2	1,412*** (0,043)	4,104	N segundo nivel	48	
Sociales 3	1,981*** (0,105)	6,096	Varianza	0,575	
Naturales 1	1,412*** (0,039)	3,077	Correlación intra-clase	0,149	
Naturales 2	1,428*** (0,063)	4,174			

Nota: *** Estadísticamente significativo al 1%, ** al 5% y * al 10%. La variable año 2007, no se incluye en el modelo para evitar problemas de colinealidad.

Para la variable género, las categorías de referencia es ser varón, para la variable mate la puntuación menor a 63 puntos, para la variable lenguaje menor a 60 puntos, para sociales menor a 57 puntos y para la de naturales menor a 58 puntos. Para la variable residente, la categoría de referencia es no residente. Para el tipo de colegio es ser egresado de colegios privados y para la distancia residir a menos de 150 kilómetros del lugar de ubicación de universidad.

La prueba de razón de verosimilitud entre el modelo logit ordinario y el modelo logit multinivel, con un $\chi^2 = 1931,26$ y una significatividad del 1% permite concluir que la estimación del modelo por la técnica logit multinivel es la adecuada. El valor estimado de la varianza a nivel de los programas académicos es 0,575. El valor estimado de la correlación intra clase muestra que el 14.9% de la varianza en la admisión se debe a los programas académicos.

El resultado obtenido para las variables, puede ser consecuencia tanto de la política de admisión preferencial seguida por la Universidad Nacional de Colombia dirigida a aspirantes pertenecientes a grupos en desventajas y que por lo general, proceden de zonas lejanas, como de la alta credibilidad que goza la universidad en todo el país, lo cual hace que se reciban solicitudes de admisión de todas las zonas geográficas.

6.2 Resultados modelo de admisión universidad privada: admisión de nuevos estudiantes prueba estandarizada.

En el cuadro 4 se muestran los resultados del modelo de admisión estimado para la universidad privada que basa su proceso de admisión de nuevos estudiantes en la prueba estandarizada “saber 11”. Para la estimación del modelo propuesto, los 24.709 estudiantes (primer nivel) en la muestra fueron agrupados en los 29 programas académicos (segundo nivel) en los que se inscribieron.

Al igual que en el cuadro anterior, las columnas 2 y 5 muestran los coeficientes estimados de las variables explicativas consideradas en el modelo y las columnas 3 y 6 los ratios de probabilidad.

En cuanto a las variables personales, se observa que la variable género (=1 mujer, 0 varón) contrario a lo esperado, resultó estadísticamente diferente de cero y signo con negativo. El ratio de probabilidad estimado, muestra que en las mujeres la probabilidad de ser admitido en la universidad privada, que basa la admisión en la pruebas estandarizadas, es un 13,2 por ciento ($(1-0,868)*100$) menor que en los varones.

Las variables que miden si existe diferencia por género en los estudios de programas académicos asociados a las ingenierías o las ciencias exactas resultaron estadísticamente no diferentes de cero. Por tanto, no se encuentra evidencia empírica para afirmar que existen diferencias por género en el estudio de programas académicos asociados a las ingenierías y las ciencias exactas. Estos resultados están acordes con los encontrados por Gándara y Silva (2014) y con los de Bruggin y Gambhir (1996) en sus estudios.

En cuanto a las variables dummies que representan las aptitudes académicas de los aspirantes, todas resultaron estadísticamente diferentes de cero y con signo positivo, lo cual era lo esperado. Solamente los índices de sociales y matemáticas muestran el

comportamiento esperado, esto es, en la medida que la puntuación de un aspirante se ubica en un índice superior, su posibilidad de ser admitido se incrementa.

Cuadro 1.4: Resultados modelo de admisión universidad privada: pruebas estandarizadas

Variables	Coefficientes	Ratios de Probabilidad.	Variables	Coefficientes	Ratios de probabilidad.
Personales					
Género(1=mujer)	-0,142*** (0,052)	0,868	Naturales 3	1,531*** (0,282)	4,626
Gen-inge	0,114 (0,081)	1,121	Otros factores		
Gen-exac	-0,148 (0,197)	0,862	Tipo de colegio	-0,173*** (0,047)	0,841
Ingeniería	0,539 (0,418)	1,716	Residente	0,104* (0,059)	1,111
C. Exactas	1,494*** (0,531)	4,456	Año2008	0,796*** (0,057)	2,217
Académicas			Año2009	0,839*** (0,057)	2,313
Mate 1	1,888*** (0,063)	6,609	Año 2010	0,282*** (0,597)	1,325
Mate 2	2,542*** (0,107)	12,705	Distancia1	0,217*** (0,097)	1,243
Mate 3	2,764*** (0,109)	15,866	Distancia2	0,227** (0,110)	1,255
Lenguaje 1	1,478*** (0,554)	4,385	Distancia3	0,525*** (0,137)	1,691
Lenguaje 2	1,889*** (0,105)	6,613	Distancia4	0,412*** (0,158)	1,510
Lenguaje 3	1,772*** (0,176)	5,874	Distancia5	0,041 (0,097)	1,041
Sociales1	1,555*** (0,043)	4,739	N primer nivel	24,709	
Sociales 2	2,740*** (0,776)	15,495	N segundo nivel	29	
Sociales 3	2,627*** (3,474)	32,271	σ^2	0,963	
Naturales 1	1,871*** (0,072)	6,494	Correlación intra-clase	0,226	
Naturales 2	2,628*** (0,164)	13,843			

Nota véase Cuadro 3.

La prueba de razón de verosimilitud entre el modelo logit ordinario y el modelo logit multinivel, con un $\chi^2 = 2718.24$ y una significatividad del 1% permite concluir que la estimación del modelo por la técnica logit multinivel es la adecuada y que la varianza en la admisión entre los programas es diferente de cero. El valor estimado de la varianza a nivel de los programas académicos es 0,936. El valor estimado de la correlación intra clase muestra que el 22,6% de la varianza en la admisión se debe a los programas académicos.

El ratio de probabilidad estimado para la variable mate 3, muestra que la posibilidad de ser admitido para un aspirante cuya puntuación se ubique en dicho índice es 15,97 veces mayor que los que tienen puntuación menor o igual a 63 puntos, el cual es el índice de referencia. Estos resultados están un tanto acorde con los encontrados por DesJardins et al. (2006) para los índices que elaboro para su estudio.

El comportamiento de los índices de lenguaje y naturales, reflejan el hecho que en el proceso de admisión la valoración de la puntuación obtenida en áreas evaluadas en el examen estandarizado “saber 11” se realiza en función del programa académico al cual se aspire a ingresar. Por lo tanto, en algunos programas académicos como el derecho, la valoración que se le da al área de lenguaje es mayor en los programas de ingenierías.

En lo que respecta al conjunto de variables llamadas otros factores, como se esperaba, la variable tipo de colegio resultó estadísticamente significativa y con signo negativo. El ratio de probabilidad estimado, muestra que la posibilidad de ser admitido para los egresados de colegios privados es un 15,9% $((1-841) * 100)$ mayor que la de los egresados de colegios públicos. Este resultado podría estar mostrando que los estudiantes de colegios privados adquieren ventajas en los procesos de admisión que utilizan como parámetro los resultados de la prueba estandarizada. Esto puede ser consecuencia de los cursos de preparación para afrontar la prueba estandarizada “saber 11”.

La variable residente resultó estadísticamente diferente de cero y con signo contrario a lo esperado, signo negativo. El ratio de probabilidad estimado muestra que la posibilidad de ser admitido para los residentes es 11,1% menor que la de los no residentes. Este resultado, puede ser consecuencia del alto prestigio que goza la institución a nivel nacional, lo cual hace que estudiantes de todo el país con un buen desempeño en las pruebas estandarizadas y alto poder adquisitivo decidan aplicar a la institución.

Las variables dummies que representan la distancia entre el lugar de residencia de los aspirantes y el lugar de ubicación de la institución, en general, resultaron estadísticamente diferentes de cero y contrario a lo esperado, con signo positivo. Dado los precios de las matrículas y los costos de transacción asociados al cambio de lugar de residencia, e esperaba que las variables fueran estadísticamente iguales a cero o en su defecto, que sus signos fuesen negativos. El resultado puede estar explicado en gran medida por el prestigio de la institución y la política de basar solo la admisión en

resultados de la prueba estandarizada “saber 11”. Dicha política de admisión puede ser percibida como una buena señal para los aspirantes de otras regiones que logran un excelente desempeño en la prueba estandarizada y tienen un alto poder adquisitivo, lo que los induce a aplicar a la institución.

6.3 Resultados modelo de admisión universidad privada: admisión de nuevos estudiantes prueba estandarizada y entrevistas personalizadas.

En el cuadro 5, se presentan los resultados del modelo de admisión estimado para la universidad privada que realiza su proceso de admisión en dos etapas: resultados individuales de la prueba estandarizada y entrevistas personales. Esta universidad no oferta programas académicos en el área de ciencias exactas.

Para la estimación del modelo logit multinivel de esta universidad, los 12.592 estudiantes (primer nivel) en la muestra, fueron agrupados o anidados en los 35 programas académicos (segundo nivel) en los cuales se inscribieron.

La variable género (=1 mujer, 0 varón), resultó estadísticamente diferente de cero y con signo positivo. El ratio estimado para la variable muestra que la posibilidad de admisión para las mujeres es un 30,7% mayor que la de los hombres. Contrario a lo que sucede con el resultado de la prueba estandarizada y de prueba de admisión, la política de admisión en dos etapas favorece el ingreso de las personas de género femenino. La variable *gen-inge* con la cual se busca determinar si existe diferencia de género en el estudio de programas académicos asociados a la ingeniería, resultó estadísticamente diferente de cero y con signo negativo. El ratio estimado para la variable muestra que la posibilidad de cursar estudios de ingenierías para las mujeres es un 41% menor que la de los hombres. Este resultado difiere con el encontrado por Gandara y Silva (2015) para el sistema de educación universitario chileno en cuanto a la no existencia de rezago de género en el estudio de las ingenierías. En la estimación del modelo de admisión de esta institución, no se incluye la variable *ge-exactas*, porque la institución no oferta programas académicos en el área de ciencias exactas.

Con respecto a las variables dummies que representan la aptitud académica de los aspirantes, se observa que a excepción de los índices naturales 2 y 3, y el de matemáticas 3, que resultaron estadísticamente no diferentes de cero, el resto resultaron estadísticamente diferentes de cero y con signo positivo como se esperaba.

Cuadro 1.5: Resultados modelo de admisión universidad privada: pruebas estandarizadas y entrevista.

Variab les	C oeficientes	R atios de probabilidad	Variab les	C oeficientes	R atios de probabilidad
Personales			Otros factores		
Género(1=mujer)	0,268*** (0,059)	1,307	Tipo de colegio	-0,436*** (0,062)	0,638
Gen-inge	-0,511*** (0,127)	0,599	Residente	0,167*** (0,059)	1,182
Ingeniería	0,162 (0,421)	1,176	Año2008	0,786*** (0,066)	2,195
Académicas			Año2009	0,644*** (0,066)	1,905
Mate 1	0,465*** (0,122)	1592	Año 2010	0,861*** (0,071)	2,365
Mate 2	0,427** (0,198)	1,533	Distancia1	-0,429*** (0,114)	0,651
Mate 3	0,225 (0,220)	1,252	Distancia2	-0,577*** (0,116)	0,561
Lenguaje 1	0,247*** (0,086)	1,677	Distancia3	0,021 (0,153)	1,022
Lenguaje 2	0,517*** (0,158)	1,280	Distancia4	-0,549** (0,241)	0,577
Lenguaje 3	0,587** (0,264)	1,798	Distancia5	-0,436*** (0,137)	0,646
Sociales1	0,578*** (0,072)	1,782	N observaciones	12,592	
Sociales 2	0,731*** (0,134)	2,077	N grupos	35	
Sociales 3	1,071*** (0,218)	2,918	σ^2	1,510	
Naturales 1	0,566*** (0,116)	1,762	Correlación intra-clase	0,315	
Naturales 2	0,252 (0,225)	1,287			
Naturales 3	-0,285 (0,427)	0,752			

Nota véase Cuadro 3.

La prueba de razón de verosimilitud entre el modelo logit ordinario y el modelo logit multinivel, con un $\chi^2 = 3137,83$ y una significatividad del 1% permite concluir que la estimación del modelo por la técnica logit multinivel es la adecuada y que la varianza en la admisión entre los programas es diferente de cero. El valor estimado de la varianza a nivel de los programas académicos es 1510. El valor estimado de la correlación intra clase muestra que el 31,5% de la varianza en la admisión se debe a los programas académicos.

La variable tipo de colegio también resultó estadísticamente significativa y como se esperaba, con signo negativo. El resultado de la variable muestra que la posibilidad de admisión de los aspirantes egresados de colegio públicos es un 36.2% menor que la de los egresados de colegio privados. El resultado podría estar mostrando que la política de admisión en dos etapas, estaría dejando en una situación de desventaja a los egresados de colegios en los procesos de admisión.

Aunque el comportamiento de los índices está acorde con el encontrado por DesJardins et al. (2006), se observa que las magnitudes de los mismos son menores que los encontrados

para la Universidad Nacional y para la Universidad privada que sustenta su proceso de admisión en las pruebas estandarizadas “saber 11”. El que la magnitud de los coeficientes sea menor, se debe, como lo afirman Killgore (2009) y Rubin (2014), que las instituciones que realizan su proceso de su admisión en dos etapas, utilizan los resultados de la prueba estandariza para reducir el grupo de aspirantes en una primera etapa.

7. Conclusiones.

Entre las conclusiones más importantes de este capítulo se tienen las siguientes:

Primero, los modelos teóricos predicen que, dada la capacidad de pago familiar, los egresados de colegios privados pueden afrontar los costos asociados a cursos de preparación de pruebas estandarizadas y de admisión. Por ello, la utilización de resultados de las pruebas estandarizadas y de admisión les concede ventajas a estos frente a los egresados de colegio públicos en los procesos de admisión. La estimación del modelo de admisión para la universidad Nacional de Colombia permite concluir que la aplicación de pruebas de admisión concede tal ventaja. Dado que las pruebas de admisiones en los procesos de admisión conceden ventajas a los egresados de un tipo de colegio en particular, se podría afirmar que la aplicación de las mismas no es un buen mecanismo para alcanzar diversidad socioeconómica en los campus universitarios.

Segundo, los resultados del modelo de admisión para la universidad privada que utiliza los resultados de la prueba estandarizadas en su proceso de admisión permiten concluir que dicha política como lo afirma la teoría privilegia el estatus socio económico de los aspirantes. En el caso de la política de admisión en dos etapas, los resultados del modelo logit multinivel estimado permite intuir que la utilización de entrevista en el proceso de admisión privilegia el estatus socio económico de los aspirantes. Las universidades podrían estar utilizando la política de entrevista para identificar la capacidad de pago de los aspirantes. Esta práctica podría estar excluyendo a algunos aspirantes egresados de colegios públicos que se podría pensar pueden afrontar los costes de la matrícula dado que han aplicado.

Tercero, en cuanto a si existe diferencia de género en los estudios de las ingenierías y las ciencias exactas, las tres estimaciones realizadas en este estudio presentaron resultados diferentes para cada tipo de universidad considerada en el análisis. Por un lado, en la estimación del modelo de admisión para la universidad Nacional de Colombia y la universidad privada que basa la admisión de nuevos estudiantes en el resultado de la prueba estandarizada las variables de referencia resultaron estadísticamente no significativas y, por lo tanto, se concluye que no existe diferencia o sub-representación de las personas de género femenino en el estudio de los programas académicos relacionados con las ingenierías y las ciencias exactas. Por otro lado, los resultados de las estimaciones para la universidad privada que realiza entrevistas

permiten concluir que en lo referente a los estudios de las ingenierías sí existe diferencia de género.

Con esos resultados se podría afirmar que en el sistema de educación universitario público no existe diferencia de género en los estudios de programas académicos asociados a las ciencias exactas. En cuanto a la diferencia en las ingenierías, la evidencia no es concluyente.

Cuarto, para la Universidad Nacional se encontró que a pesar de que la tasa de inscripción de las mujeres es un poco mayor al 50% (ver cuadro 2), su posibilidad de admisión es un 43,7% menor que la de los hombres. En el caso de la universidad que basa la admisión de nuevos estudiantes en el resultado de la prueba estandarizada, se encontró que la posibilidad de admisión de las mujeres es un 13,2% menor que la de los hombres, y para la universidad que realiza la admisión en dos etapas la posibilidad de admisión es un 30,7% mayor que las de los hombres. En conclusión, las mujeres tienen desventaja en la admisión en la Universidad Nacional de Colombia.

Finalmente, Otros resultados que llaman la atención de este capítulo son los obtenidos para las variables de distancia en el modelo de admisión estimado para la universidad Nacional de Colombia. El que las variables distancia 1, 2, 3 y 4 hayan resultado significativas podría mostrar que la política preferencial o de discriminación positiva dirigida a miembros de poblaciones en desventaja de parte de la universidad favorece la admisión de aspirantes pertenecientes a estos colectivos que de otra forma no podrían acceder a la universidad. En el caso de la universidad privada que basa la admisión de nuevos estudiantes en los resultados de la prueba estandarizada, los resultados para estas variables podrían estar mostrando que dicha política es una buena señal para los estudiantes que obtienen buen desempeño en la prueba y por lo tanto deciden aplicar con cierta certeza acerca de sus posibilidades de admisión.

Dado los resultados encontrados en el estudio en cuanto a la desventaja que enfrentan los egresados de colegios públicos en la admisión universitaria, se sugiere que las universidades públicas deberían asignar una cuota de las plazas ofertadas a los egresados de colegios con el fin de garantizar el acceso a la educación universitaria a este segmento de la población. Se recomienda que las universidades concedan estímulos a los egresados de colegios públicos con el fin de facilitar el acceso de los mismos a sus campus.

9. Bibliografía

- Alon, S., y Tienda, M. (2007). Diversity, Opportunity, and the Shifting Meritocracy in Higher Education. *American sociological review*, 72, 487-511.
- Alon, S., y Gelbgiser, D. (2011). The female advantage in college academic achievements and horizontal sex segregation. *Social Science Research*, 40, 107-119.
- Ayalon, H. (2003). Women and men go to university : mathematical background and gender differences in choices of field in higher education . *Sex roles*, 48(5-6), 277-290.
- Baum, S., y Goodstein, E. (2005). Gender imbalance in college applications: Does it lead to a preference for men in the admissions process? *24*, 665-675.
- Blickenstaff, J. C. (2005). Women and science careers: leaky pipeline or gender filter. *Gender and Education*, 14(4), 369-386.
- Bruggink, T. H., y Gambhir, V. (1996). Statistical models for college admission and enrollment : A Case Study for a Selective Liberal Arts College. *Research in Higher Education*, 37(2), 221-240.
- Buchmann, C., Condrón, D. J., y Roscigno, V. J. (2010). Shadow Education, American Style: Test Preparation, the SAT and College Enrollment. *Social Forces*, 89(2), 435-461.
- Cameron, A. C., y Trivedi, P. K. (2005). *Microeconometrics Methods and Applications*. New York: Cambridge University Press.
- Carnevale, A. P., y Rose, S. J. (2004). *Socioeconomics status, race/ethnicity, and selective college admissions* . New York: A Century Foundation Paper.
- Cockburn, S., Hewitt, G., y Kelly, T. (2013). Modeling preferential admissions at elite liberal arts colleges. *Research in Higher Education Journal*, 19, 2-26.
- DesJardins, S. L., Ahlburg, D. A., y McCall, B. P. (2006). An Integrated Model of Application, Admission, Enrollment, and Financial Aid. *The Journal of Higher Education*, 77(3), 381-429.
- Espenshade, T. J., y Chung, C. Y. (2005). The Opportunity Cost of Admission Preferences at Elite Universities. *Social Science Quarterly*, 86(2), 293-305.
- Espenshade, T. J., Chung, C. Y., y Walling, J. L. (2004). Admission Preferences for Minority Students, Athletes, and Legacies at Elite Universities. *Social Science Quarterly*, 85(5), 1422-1446.
- Fu, Q. (2003). A Theory of Affirmative Action in College Admissions: An All-Pay Auction Approach. *Economic Inquiry*, 44(3), 420-428.

- Gándara, F., y Silva, M. (2015). Understanding the Gender Gap in Science and Engineering: Evidence from the Chilean College Admissions Tests. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1-14.
- Goenner, C. F., y Pauls, K. (2006). A Predictive Model of Inquiry. *Research in Higher Education*, 47(8), 935-956.
- Gutiérrez, A. S., y Unzueta, M. M. (2012). Are admissions decisions based on family ties fairer than those that consider race? Social dominance orientation and attitudes toward legacy vs. affirmative action policies. *Journal of Experimental Social Psychology*, 554-558.
- Hox, J. J. (2010). *Multilevel Analysis Techniques and Applications, Second Edition*. New Yor: Routledge Taylor & Francis.
- Hurwitz, M. (2011). The impact of legacy status on undergraduate admissions at elite colleges and universities. *Economics of Education Review*, 30, 480-492.
- Killgore, L. (2009). Merit and Competition in Selective College Admissions. *The Review of Higher Education*, 32(4), 469-488.
- Ledezma, R. (2009). Predictive Modeling of Enrollment Yield for a Small Private College. *Atlantic Economic Journal*, 37(3), 23-324.
- Matos-Díaz, H., y García, D. (2014). Modeling College Graduation GPA Considering Equity in Admissions: Evidence from the University of Puerto Rico. *Education Policy Analysis Archives*, 22(96), 1-31.
- Robinson, M., y Monks, J. (2005). Making SAT scores optional in selective college admissions: a case study. *Economics of Education Review*, 393-405.
- Rubin, R. (2014). Who Gets In and Why? An Examination of Admissions to America's Most Selective Colleges and Universities. *International Education Research*, 2(4), 1-18.
- Syverson, S. (2007). The role of standardized tests in college admissions: Test-Optional admissions. *New Directions for Student Services*(118), 55-70.
- Zwick, R. (2007). College Admissions in Twenty-First-Century America The Role of Grades, Tests, and Games of Chance. *Harvard Educational Review*, 77(4), 419-429.
- Zwick, R. (2012). The Role of Admissions Test Scores, Socioeconomic Status,. *Pensamiento Educativo. Revista de Investigación Educativa Latinoamericana*, 49(2), 23-30.

Anexo 1.1: variables independientes

2 Variables independientes.	
Factores personales:	Descripción
Género	1 si el aspirante es de género femenino; 0 si es masculino
Geninge = (género) x (ingeniería)	1 si un aspirante de género femenino aplica a un programa académico relacionado con la ingeniería; 0 lo contrario
Genexac = (género) x (exactas)	1 si un aspirante de género femenino aplica a un programa relacionado con las ciencias exactas; 0 lo contrario.
Ingeniería	1 si el aspirante aplicó a alguna ingeniería; 0 lo contrario.
C. exactas	1 si el aspirante aplicó a algún programa relacionado con la ciencia exacta; 0 lo contrario.
Medicina	1 si el aspirante aplicó al programa académico de medicina; 0 lo contrario.
Derecho	1 si el aspirante aplicó al programa académico de derecho; 0 lo contrario.
Psicología	1 si el aspirante aplicó al programa académico de psicología; 0 lo contrario.
Diseño Industrial	1 si el aspirante aplicó al programa académico de diseño; 0 lo contrario.
Administración	1 si el aspirante aplicó al programa académico de administración; 0 lo contrario.
Economía	1 si el aspirante aplicó al programa académico de economía; 0 lo contrario.
Veterinaria	1 si el aspirante aplicó al programa académico de veterinaria; 0 lo contrario.
Factores académicos:	
Mate 1	1 si el índice de admisión es > 63.5 y ≤ 68 puntos; 0 lo contrario.
Mate 2	1 si el índice de admisión es > 68 y < 73 puntos, 0 lo contrario
Mate 3	1 si el índice de admisión es > 73 puntos; 0 lo contrario.
Sociales 1	1 si el índice de admisión es > 57 y < 62 puntos; 0 lo contrario.
Sociales 2	1 si el índice de admisión es > 62 y ≤ 67 puntos; 0 lo contrario.
Sociales 3	1 si el índice de admisión es > 67 puntos; 0 lo contrario.
Lenguaje 1	1 si el índice de admisión es > 60 y < 65 puntos; 0 lo contrario.
Lenguaje 2	1 si el índice de admisión es > 65 y < 70 puntos; 0 lo contrario.
Lenguaje 3	1 si el índice de admisión es > 75 puntos; 0 lo contrario.

Continuación anexo 1.1: variables independientes

Naturales 1	1 si el índice de admisión es $> 58 = < 63$ puntos; 0 lo contrario.
Naturales 2	1 si el índice de admisión es > 63 y $= < 68$ puntos; 0 lo contrario.
Naturales 3	1 si el índice de admisión es > 68 puntos; 0 lo contrario.
Otros factores	
Tipo de colegio	1 si el aspirante finalizó el bachillerato en colegio público; 0 lo contrario.
Residente	1 si el aspirante reside en el mismo lugar donde está ubicada la institución; 0 lo contrario
Año 2007	1 si el aspirante aplico en el año 2007; 0 lo contrario.
Año 2008	1 si el aspirante aplico en el año 2008; 0 lo contrario.
Año 2009	1 si el aspirante aplico en año 2009, 0 lo contrario.
Distancia 1	1, si el lugar de residencia del aspirante está ubicado entre 150 y 250 kilómetros de distancia de la ciudad donde está ubicada la universidad; 0 lo contrario
Distancia 2	1, si el lugar de residencia del aspirante está ubicado entre 250 y 330 kilómetros de distancia de la ciudad donde está ubicada la universidad; 0 lo contrario
Distancia 3	1, si el lugar de residencia del aspirante está ubicado entre 330 y 410 kilómetros de distancia de la ciudad donde está ubicada la universidad; 0 lo contrario
Distancia 4	1, si el lugar de residencia del aspirante está ubicado entre 410 y 490 kilómetros de distancia de la ciudad donde está ubicada la universidad; 0 lo contrario
Distancia 5	1, si el lugar de residencia del aspirante está ubicado a más de 490 kilómetros de distancia de la ciudad donde está ubicada la universidad; 0 lo contrario

CAPÍTULO 2. LA DEMANDA REGIONAL DE EDUCACIÓN UNIVERSITARIA EN COLOMBIA: 2007-2010.

1. Introducción.

Los análisis de los determinantes de la demanda de educación superior permitirán comprender la toma de decisiones de los individuos en cuanto a la elección del tipo de institución universitaria (pública o privada) donde aspiran a continuar sus estudios superiores. De acuerdo con Toutkoushian (2001), conocer los factores que afectan la demanda de educación es importante tanto para los encargados del diseño de políticas educativas, como para los administradores de las instituciones educativas en cuanto a lo que pueden hacer para atraer y retener estudiantes en sus instituciones.

El presente capítulo constituye el primer análisis de la demanda de educación universitaria²³ pública y privada de los residentes y no-residentes en Colombia. Se distingue entre los dos tipos de demanda porque se considera que tienen características diferentes, que en los análisis de la demanda general pasan desapercibidos. Para realizar el estudio, se elaboró una base de datos a partir de la información disponible en el Ministerio de Educación Nacional de Colombia, de las solicitudes realizadas en las instituciones de educación universitarias públicas y privadas y la información de los estudiantes que se presentaron a la prueba “saber 11” de ingreso a la educación superior disponible en el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES). Las solicitudes fueron agrupadas de acuerdo con su región de procedencia para el periodo 2007-2010 con el fin de elaborar paneles de datos para estimar las diferentes funciones de demanda.

Entre los principales resultados se encontró que mientras la demanda de educación universitaria profesional de los residentes es elástica con respecto al propio precio, la de los no residentes, es inelástica. En segundo lugar, que los demandantes de educación universitaria pública consideran la educación universitaria privada como una alternativa para cursar sus estudios universitarios. Finalmente, los resultados obtenidos para la medida de aptitud académica, muestran que los aspirantes no residentes deciden aplicar a universidades ubicadas en lugares diferentes al de su residencia porque no cuentan con la puntuación requerida por las instituciones locales

²³ En particular, este estudio se centra en la demanda de estudios universitarios profesionales, cuya duración es de entre 4 y 5 años (véase apartado 3 en mayor detalle).

Este estudio se diferencia de estudios previos (Tenjo 2002; Acevedo et al., 2008 y Albert et al., 2013) realizados para Colombia en que se utiliza como medida de demanda de educación universitaria el número de aplicaciones realizadas por los estudiantes de las diferentes regiones en las instituciones de educación universitarias públicas y privadas, en vez de la tasa de matrícula utilizada por Acevedo et al. (2008) o la demanda de títulos universitarios utilizados por Tenjo (2002) y Albert et al. (2013). Otras de las diferencias con los estudios anteriormente citados, radica en que se incorpora como variable explicativa en las funciones de demanda una medida de habilidad como es la puntuación media regional en matemáticas obtenida por los aspirantes en la prueba “saber 11” de ingreso a la educación superior. La incorporación de esta variable en las funciones de demanda reviste gran importancia. Se ha demostrado que la habilidad de los estudiantes tiene un efecto considerable sobre el tipo de institución demandada (Toutkoushian, 2001b).

El resto del presente capítulo se desarrolla de la siguiente manera.: En la sección 2 se realiza una breve revisión de la literatura de la demanda de educación superior relacionada con el tema de estudio. En la sección 3, se describen las características del sistema de educación superior de Colombia. En la sección 4, se presenta la base de datos. El modelo a estimar en la sección 5. En la sección 6 se presentan los resultados y en la última sección, las conclusiones finales.

2. Revisión de la literatura

2.1 Estudios de demanda de educación superior.

Desde que Campbell y Siegel (1967), establecieron que el ingreso familiar y el precio de las matriculas explicaban en un 87% la variación en la demanda de educación universitaria en los Estados Unidos de América, han surgido una gran variedad de estudios de demanda de educación superior. Algunos autores (Mora, 1996; Albert,1998) centran el análisis de la demanda en el ámbito nacional, otros (Lehr y Newton, 1978; Toutkoushian, 2001, Mueller y Rockerbie, 2005) en el regional, en un sector específico (público o privado) (Moheb, et al, 1977; Toutkoushian, 2001b, Hamadeh y Khoueiri, 2010; Jiménez y Salas-Velasco, 2000) o en una institución en particular (Rives y Cassidy, 1982; Knudsen y Servelle, 2001; Watkins, 2008). Otros estudios (Crurs y Singell, 2002; Toutkoushian, 2001a; Noorbakhsh y Culp, 2002; Rizzo y Ehrenberg,

2003; Zhang²⁴, 2007), analizan la demanda de educación superior para los residentes y no residentes de un estado o región.

En los estudios de demanda de educación superior, se han utilizado medidas de demanda tales como el número o proporción de estudiantes (Canton y De Jong, 2005; Duchesne y Nonneman, 1998; Noorbakhsh y Culp, 2002) matriculados en una institución, conjunto de instituciones o sector educativo; la proporción de aspirantes que presentó la prueba de actitud académica y que enviaron sus resultados a una universidad de la región de residencia o fuera de ella (Toutkoushian, 2001) o el número de estudiantes (Mueller y Rockerbie, 2005; Vieira y Vieira, 2011) que aplican a una institución.

La utilización del número o proporción de estudiantes matriculados en la educación superior como medida de demanda, ha recibido ciertas críticas. Para Vieira y Vieira (2011), en sistemas de educación superior en los cuales el número de plazas ofertadas es limitado, dicha variable provee una más clara descripción de la oferta que de la demanda. Toutkoushian (2001) considera que los estudios que analizan la demanda de educación a través del número de matrículas tienen limitaciones empíricas porque las cifras de matrículas pueden estar afectadas por las plazas ofrecidas por las instituciones. Mueller y Rockerbie (2005) consideran que en sistemas de educación superior en los cuales la oferta tiende a ser inelástica, la utilización de las matrículas como medida de demanda, podría conducir a una subestimación de la misma. Por lo tanto, la demanda de educación postsecundaria debería ser medida a través de las aplicaciones en vez de las matrículas.

La utilización del número de solicitudes como medida de demanda en algunos países como Colombia, en los cuales los estudiantes pueden aplicar a tantas universidades y/o programas académicos como deseen, puede llevar a una sobreestimación de la demanda y conducir a estimaciones sesgadas de la misma. Para corregir el problema de la sobreestimación, se debe ajustar dicha medida a través del mecanismo más conveniente. Siguiendo a Mueller y Rockerbie (2005), quienes para su estudio de los determinantes de la demanda de educación universitaria en Ontario ajustan el problema considerando

²⁴ Zhang también analiza la demanda de educación superior a nivel regional y nacional para universidad estatal de Western Valley,

solamente tres solicitudes por cada universidad, en el caso colombiano se tienen en cuenta hasta cinco solicitudes de admisión por aspirantes.²⁵

En lo referente a las variables explicativas más comúnmente utilizadas en las estimaciones de la demanda de educación universitaria, se encuentra el precio de la matrícula universitaria y alguna medida de ingreso familiar. Puesto que, en algunas situaciones, no es posible conocer el ingreso familiar real, diversos estudios (Canton y De Jong, 2005; Mueller y Rockerbie, 2005; Hamadeh y Khoueiri, 2010) han optado por utilizar el producto interno bruto per cápita, o el ingreso medio por regiones (Mueller y Rockerbie, 2005) como variable proxy del ingreso familiar en el análisis de la demanda de educación.

Al igual que Campbell y Siegel (1967), la mayoría de estudios de demanda de educación superior, buscan determinar la elasticidad de la demanda con respecto al precio y el ingreso. Autores como Knudsen y Servelle, (2001), en su análisis de la demanda de educación superior en instituciones privadas, encontraron que la demanda de este tipo de instituciones es inelástica con respecto al precio (-0,47) y elástica con respecto al ingreso. Por su parte, Hamadeh y Khoueiri (2010), encontraron que la demanda de educación privada es inelástica tanto al precio (0,1), como al ingreso (0,84). Para la educación pública, Hamadeh y Khoueiri (2010), también determinaron que la demanda de educación pública en los Estados Unidos de América, es elástica tanto al precio (1,7) como al ingreso (1,6). Watkins (2008), quien analizó la demanda de educación superior para las ocho universidades públicas de Kentucky, encontró que la demanda de educación superior a tiempo parcial es más inelástica (53%) que la demanda a tiempo completo (29%) con respecto al precio. Al mismo tiempo, el autor halló una relación positiva entre la demanda y la matrícula real de las universidades privadas del estado.

²⁵ Como en Colombia existen universidades que permiten que un aspirante aplique hasta a tres de sus programas académicos ofertados y teniendo en cuenta que algunos estudiantes se inscriben hasta en 7 universidades diferentes sumados los dos periodos académicos, en el presente análisis se tuvieron en cuenta hasta 5 inscripciones por estudiante. Para los casos en los cuales los estudiantes registraron más de 5 solicitudes, se tuvieron en cuenta las 5 aplicaciones las universidades más importantes del sector de acuerdo a la clasificación de las instituciones de educación superior en Colombia realizada por u-sapiens. U-sapiens, es un grupo de investigación que elabora una clasificación de las universidades en Colombia con base a tres criterios: a) que las universidades cuenten con programas académicos de maestría y doctorados, b) que las instituciones cuenten con grupos de investigación y c) que tengan revistas indexadas por pubindex, el cual es el servicio de indexación de revistas científicas en Colombia. Se decidió utilizar dicha clasificación, porque discrimina entre las universidades que tienen una sede principal y sub-sedes en otras ciudades. Lo que se supone también hacen los estudiantes al momento de elegir la institución en la cual van a cursar sus estudios universitarios.

En lo que tiene que ver con las estimaciones de la demanda de educación superior para residentes y no residentes, Noorbakhsh y Culp (2002) encontraron que la demanda de educación pública del estado de Pensilvania por parte de los residentes es inelástica con respecto al precio (-0,37) y que la elasticidad del ingreso resultó con signo positivo, pero estadísticamente no diferente de cero. Para los no residentes, encontraron que la demanda

es elástica con respecto al precio (-1,15) y el ingreso (3,8).

Crurs y Singell (2002), en su estudio del proceso de aplicación y matriculas por parte de los residentes y los no residentes en la universidad de Oregón, encontraron que la demanda de educación por parte de los residentes es inelástica con respecto al precio (-0,49) y la de los no residente elástica (1,10) aunque con signo positivo. Para esto autores, dicho resultado puede ser una señal de que los aspirantes no residentes utilizan el precio como una señal de calidad por lo que al aumento en el precio conducen a un incremento en la demanda. De igual forma, encontraron que elasticidad precio cruzada de la demanda de los residentes y no residentes con respecto al precio medio de las matriculas de las universidades privadas ubicadas en el estado, resultaron elásticas, pero con signo negativo (-2.31 y -5.36). Para los autores dicho resultado del signo refleja las grandes diferencias en los costos de las universidades.

Toutkoushian (2001), utilizando técnicas de datos de panel toma como medida de demanda la proporción de aspirantes que presentaron la prueba de aptitud escolar y que aplicaron a una universidad pública dentro del Estado de New Hampshire (demanda de residentes) y la proporción de los aspirantes que tomaron la prueba de aptitud y que aplicaron a una gran universidad pública en particular fuera de su estado (demanda de no residentes). Este autor considera que la demanda de educación de los residentes es inelástica con respecto al precio (0,024) y el ingreso (0,066). El autor también introdujo en su modelo de demanda, la puntuación media del área de matemática evaluada en la prueba de aptitud como una medida de habilidad escolar como variable explicativa y significativa.

Toutkoushian llego a la conclusión de que un incremento en la puntuación media en matemáticas conduce a una reducción en la demanda de educación para los no residentes. Por su parte, Zhang (2010) quién también utilizó la metodología de datos de panel para analizar la demanda de educación superior para los no residentes a nivel nacional, regional e institucional en una universidad, encontró resultados diversos: a nivel nacional la demanda de educación para los no residentes resultó inelástica con

respecto al precio (-0,904) y elástica con respecto al ingreso (1,51). A nivel estatal, los coeficientes estimados para el precio resultaron con signo contrario al esperado, aunque estadísticamente no significativos al igual que la elasticidad de la demanda con respecto al ingreso per cápita.

2.2 Estudios de demanda de educación universitaria en Colombia.

La demanda de educación universitaria en Colombia, ha sido analizada desde diferentes perspectivas. Tenjo (2002) con datos de la Encuesta Nacional de Hogares de Colombia y a través de la estimación de dos modelos probit, analizó la demanda de educación superior con el objetivo de proyectar la misma para los siguientes 15 años. En el primer modelo estimó la probabilidad que una persona terminase los estudios de bachillerato (toma el valor 1, 0 en caso contrario) y en el segundo, la probabilidad que una persona estuviera cursando estudios universitarios (que toma el valor 1, 0 en caso contrario).

Los modelos fueron estimados incluyendo como variables explicativas el ingreso per cápita familiar, la edad, la edad al cuadrado, el género y los años de educación del jefe del hogar. Tenjo (2002) estimó que demanda de la educación universitaria en Colombia en los siguientes 15 años crecería en 80.000 personas.

Por su parte, Acevedo et al. (2008) también analizaron los determinantes de la demanda de educación superior en Colombia. Para ello, estimaron un modelo de datos de panel para cada institución de educación superior de las 13 principales áreas metropolitanas²⁶ para el periodo 2000-2006. Los autores utilizaron como medida de demanda o variable dependiente la tasa de matrícula institucional²⁷ y como independientes el ingreso medio familiar, la tasa de desempleo por nivel educativo y el número de programas que ofrece cada institución. Los autores encuentran que en general, la demanda de educación superior depende de la oferta.

De igual forma, Albert et al. (2013) analizan los determinantes de la educación universitaria en Colombia para el periodo 1980-2010. Para ello, los autores definen y formulan tres funciones de demanda de educación: demanda de título de bachiller, demanda de años de educación universitaria y demanda de título universitario. En la

²⁶ Las áreas metropolitana en Colombia son entidades administrativas que están conformadas por dos o más municipios.

²⁷ Los autores calcularon la tasa de matrícula como la razón entre los estudiantes que ingresaron por primera vez a la educación superior y la población entre los 17 y 24 años de cada área metropolitana donde está ubicada la institución.

primera función, la variable dependiente es una variable dicotómica que toman el valor de 1 si la persona finalizó el bachillerato, pero no va la universidad y 0 si no ha finalizado el bachillerato. En la segunda función, la variable dependiente toma el valor de 1 si la persona finalizó el bachillerato y tiene algún año de estudio universitario o finalizo los mismos y 0 si finalizó el bachillerato, pero no va a la universidad, en el tercer modelo, la variable toma el valor de 1 si la persona finalizó los estudios universitarios y 0 si finalizó el bachillerato. Con la utilización de datos provenientes de la Encuesta Continua de Hogares, estiman tres modelos probit. Entre los resultados los autores destacan que el género es un determinante significativo de la demanda de educación superior y que el estudio y la situación laboral de los padres influye de manera positiva en la probabilidad de estudios universitarios, al igual que el ingreso familiar.

2.3 Caracterización de los estudios de demanda de educación superior.

Los estudios empíricos pueden ser caracterizados de acuerdo al nivel de agregación de los datos como estudios a nivel micro o macro temporales. Toutkoushian (2002a) destaca que los estudios macro centran su atención sobre el comportamiento de grupos de estudiantes más que en el estudiante a nivel individual, cuentan con ventaja sobre los estudios micro en que pueden estimar la sensibilidad de los estudiantes al precio, pero por lo general tienen pocos grados de libertad para estimar los parámetros y errores en el modelo. Por su parte, en los estudios micro se pueden utilizar grandes bases de datos, pero dada su naturaleza de los datos (de corte transversal), no permiten inferir directamente la sensibilidad de la demanda de los estudiantes al precio. Por ello, plantea las ventajas de utilizar la metodología de datos de panel en la estimación de la demanda de educación universitaria. Por ello, en este capítulo se utiliza la metodología de datos de panel para estimar la demanda de educación universitaria pública y privada general en Colombia, de los residentes y no residentes.

3. Características del Sistema de Educación Superior Colombiano.

El sistema de educación superior colombiano, está compuesto por dos niveles: el nivel de grado y el de postgrado. El primer nivel está conformado por tres categorías: técnico profesional (programas técnicos profesionales) y con una duración de 2 años de

estudios; tecnológico (programas tecnológicos) y con una duración de 3 años de estudio y profesional (programas profesionales universitarios) con una duración de entre 4 y 5 años de estudio. Esta última categoría, es el centro de atención del presente análisis.

En relación al segundo nivel, el nivel de postgrado, está conformado por los sub-niveles de: Especializaciones (relativas a programas de especialización técnica profesional, especialización tecnológica y especializaciones profesionales), maestrías y doctorados.

Los programas de educación superior profesional en Colombia, son ofertados tanto por instituciones públicas como privadas. En Colombia, existe una alta presencia de instituciones privadas. Según datos del Ministerio de Educación Nacional (MEN), existen registradas 264 instituciones que ofertan educación superior profesional²⁸. De éstas, el 33.2% corresponden a universidades públicas y el restante 66.8% a privadas. De igual forma, En el MEN, están registrados 6311 programas académicos, de los cuales el 34.3% son ofertados por instituciones públicas y el 65.7% por las privadas. Del total de programas académicos registrados, el 62.8% permanecen activos, es decir, que pueden recibir nuevos estudiantes. Del total de programas inactivos, el 37.2% fueron programas que las instituciones de educación pública por diversos motivos dejaron de ofertar.

Las instituciones de educación superior en Colombia, tanto públicas como privadas, están obligadas por la legislación nacional a exigir los resultados del examen de Estado²⁹ para el ingreso a la educación superior “saber 11” a los aspirantes. En la mayoría de los casos, las instituciones de educación requieren una puntuación mínima en las áreas evaluadas en el examen de Estado, de acuerdo al programa al cual se inscriba el aspirante. De igual forma, algunas instituciones completan el proceso de admisión con entrevistas y/o pruebas a los estudiantes, lo cual determina en conjunto la admisión al programa académico demandado. El examen de estado para el ingreso a la

²⁸ Se consideran también las instituciones adscritas a las fuerzas militares que ofertan educación profesional.

²⁹ A través del examen de Estado para el ingreso a la educación superior, se evalúa a los estudiantes que están cursando el último año de secundaria. La presentación del examen habilita a los estudiantes que quieren o pretenden continuar estudios de educación superior poder presentarse a las diferentes instituciones que ofertan dicho tipo de educación. En la prueba de Estado, se evalúan dos componentes: un núcleo común en el que se evalúan las áreas de lenguaje, matemática, biología, física, química, filosofía, ciencias sociales e inglés, y un componente flexible en el cual se evalúan las siguientes temáticas: profundización en lenguaje, profundización en matemáticas, profundización en biología, profundización en ciencias sociales, interdisciplinar violencia y sociedad e interdisciplinar medio ambiente.

educación superior es aplicado por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES).

En Colombia, cada año se ofertan dos periodos académicos (semestres), cada uno consta de un total de 16 semanas. El primer periodo se inicia entre la segunda quincena de enero y el mes de febrero y finaliza entre finales de mayo y la primera quincena de junio. El segundo periodo empieza por lo general en la segunda quincena del mes de julio y, finaliza entre la segunda quincena de noviembre y principios de diciembre³⁰.

El hecho de que en el país se oferten dos periodos académicos, conlleva a que también se realicen dos convocatorias de ingresos de nuevos estudiantes por parte de las instituciones de educación superior. La fecha de la primera convocatoria varía de acuerdo a la institución. Por lo general, las instituciones que toman los resultados del examen de Estado como referencia para la admisión, suelen iniciar el proceso de inscripción en el mes agosto o septiembre y finalizarlo en el mes de octubre o noviembre del año anterior a la fecha de inicios de actividades académicas. La excepción, es la universidad Nacional de Colombia, que a pesar de tener dentro de los requisitos para la formalización de la matrícula la presentación de la prueba de Estado “saber 11”, es una de las instituciones que realiza su propio examen de admisión. Esta institución, inicia el proceso de inscripción para el primer semestre del año académico, a mediados del mes de julio y lo finaliza entre finales de agosto y mediados de septiembre.

El segundo proceso de inscripción, habitualmente se inicia entre los meses de marzo y abril y finaliza en mayo del año en curso. Como ocurre con el proceso para el primer semestre, la universidad Nacional de Colombia, inicia el periodo de inscripciones a finales del mes de enero y lo finaliza en la primera mitad del mes de marzo. Cabe recordar, que, tanto para el primer semestre académico como para el segundo, algunas instituciones amplían el proceso hasta unas semanas antes de iniciar el curso académico. Esto puede deberse a que las instituciones que lo practican, tienen poca demanda y buscan satisfacer su oferta con los estudiantes que no son admitidos en las instituciones con más prestigio académico.

³⁰ Por lo general, las instituciones de educación privadas inician y finalizan los periodos académicos antes que las instituciones públicas. No existe una fecha unificada entre las instituciones tanto públicas como privadas de inicio y finalización de las clases, la decisión es potestad de los órganos de gobierno de cada institución.

Los aspirantes que desean ingresar a una institución de educación superior en Colombia, deben adquirir ³¹ el formulario de inscripción directamente en la institución o instituciones deseadas. Pueden inscribirse en todas las universidades tanto públicas como privadas que deseen y que oferten su o sus programas de preferencia. Los estudiantes ordenan sus opciones de inscripción en este tipo de universidades de acuerdo a sus preferencias. El hecho que en el año académico se den dos periodos de convocatorias, permite que los aspirantes que no son admitidos en la primera convocatoria, vuelvan a aplicar en la segunda convocatoria.

Es importante señalar que las instituciones, reportan al Ministerio de Educación Nacional (MEN), la información de los aspirantes a ingresar a las mismas. El MEN, es la entidad encargada de formular la Política Nacional de Educación, así de como regular y establecer los criterios y parámetros que contribuyan al mejoramiento del acceso, calidad y equidad de la educación en todos sus niveles. El MEN, recopila a través del Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES) toda la información sobre la educación superior en Colombia.

4. Bases de datos.

Las bases de datos utilizadas en el presente estudio, fueron construidas a partir de la fusión de la información obtenida del Sistema Nacional de Información de Educación Superior (SNIES) y del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES). El SNIES, recopila información personalizada de los aspirantes que desean ingresar al sistema universitario en Colombia. Por su parte, el ICFES compila información de las personas que presentaron la prueba estandarizada “saber 11”, de ingreso a la educación superior.

En el cuadro 2.1, se muestra que el total de aplicaciones utilizadas en el análisis, 780.477 aplicaciones pertenecientes al sector público y 432,514 al sector privado fueron agrupadas de acuerdo a su lugar de origen en 27 y 25 regiones respectivamente, con el objetivo de conformar un panel de datos. De igual forma, las aplicaciones realizadas en cada sector educativo fueron sub-agrupadas por regiones de acuerdo a si se realizaron en instituciones educativas ubicadas en el mismo lugar de residencia (demanda de

³¹ El coste del formulario varía entre las instituciones.

residentes) de los aspirantes o en instituciones ubicadas a una región diferente a la de la residencia (demanda de no residentes).

Como se puede observar el cuadro 2.2, del total de aplicaciones públicas de la muestra, el 73,16% fueron realizadas por residentes y el 26,84% por no residentes. Se encontró que las aplicaciones de los residentes, se concentran en 25 regiones, razón por la cual fueron agrupadas en igual número de regiones. Las aplicaciones de los no residentes por su parte, se encuentran un poco menos desagregadas. Las mismas, fueron agrupadas en 27 regiones.

Cuadro 2.1: Aplicaciones realizadas en el sector educativo y el total de utilizadas en el estudio, 2007-2010.

	Público	Privado
	Total	Total
Total aplicaciones	1.565.422	984.542
Muestra efectiva	780,477	432,514
% muestra respecto al total	49,85	44,08

Elaboración propia, en base a información del SNIES e ICFES.

Cuadro 2.2: Aplicaciones de acuerdo a sector educativo y lugar de procedencia.

	Público		Privado	
	Residente	No residente	Residente	No residente
Total aplicaciones en la muestra	571.025	209.452	317.960	114.554
% respecto a la muestra total	73,16	26,84	73,51	26,49

Fuente: SNIES e ICFES, elaboración propia.

En el anexo 3. A, se muestra la división política administrativas de Colombia. De los 33 departamentos en los está dividido el país, San Andrés, Amazonas, Guainía, Guaviare, Vaupés y Vichada no participan en análisis de demanda regional de educación universitaria pública general y de no residentes por no contar con datos en la muestra con lo cual el análisis se realiza con los otros 27 departamentos. En la conformación de los paneles departamental para la demanda de residentes, aparte de los departamentos

mencionados, no se tenían datos representativos de los departamentos de Putumayo y Arauca, por lo que solo intervienen en análisis los restantes 25 departamentos.

En lo que tiene que ver con las aplicaciones o solicitudes privadas, en el cuadro 2.2 se observa que el 73,51% fueron realizadas por residentes y el 26,49 por no residentes. Las aplicaciones realizadas en instituciones universitarias privadas por los residentes por su parte, se concentran en 19 regiones y las aplicaciones de los no residentes en 27 regiones. Dichas aplicaciones fueron agrupadas en igual número de regiones. En el anexo 3. B, se muestra gráficamente las regiones en las cuales se agruparon las aplicaciones o solicitudes. En el análisis de las aplicaciones privadas en la demanda general regional y de los no residentes, de los 33 departamentos, intervienen 27. San Andrés, Amazonas, Guainía, Guaviare, Vaupés y Vichada no son tenidos en cuenta por no disponer de datos. En la demanda de residentes intervienen solo 19 departamentos. Quedan excluidos aparte de los anteriormente enunciados, Choco, Guajira, Magdalena, Norte de Santander, Tolima, Casanare, Caquetá y Putumayo.

En los cuadros 2.3 y 2.4, se presentan algunas estadísticas descriptivas de las variables utilizadas en los diferentes modelos de demanda de educación universitaria. Se observa que la puntuación media regional del área de matemáticas en la prueba “saber 11”, de los aspirantes no residentes a ingresar tanto al sector universitario público como al privado, es ligeramente superior a la puntuación media de los aspirantes residentes. Esta situación, podría estar mostrando que los aspirantes con buenas puntuaciones en la prueba saber 11 y cuyas regiones no tienen instituciones universitarias tan prestigiosas, deciden cursar sus estudios universitarios en regiones diferentes a su lugar de residencia. Las regiones que intervienen en el estudio de demanda de educación universitaria representan más del 90% de solicitudes de admisión tanto en el sistema universitario público como en el privado.

A partir de la información de los cuadros 2.3 y 2.4, se observa que, en la muestra, el promedio regional de solicitudes de admisión de los no residentes en las universidades públicas con 1.939 inscripciones, es mayor que el de las universidades privadas 1.060 inscripciones. Esta tendencia, puede ser consecuencia tanto del diferencial entre los valores de matrícula en el sector universitario público y el privado, como a los costes de

transacción³² en que incurren los estudiantes al tener que dejar el lugar de residencia habitual.

Cuadro 2.3: Estadísticas descriptivas, sector público: general, residentes y no residentes.

	Total	Residente	No Residente
Variables	Media	Media	Media
Inscritos	7.229	5.710	1.939
Matpub	300,23	297,62	319,23
Matpri	1.894,18	1.894,38	1.894,74
Ingreso per cápita (dólares 2010)	2.453,006	2.377	2.453,18
Mat	47,94	46,34	48,90

Fuente: SNIES e ICFES, elaboración propia.

Nota: Matpub es el precio medio de matrícula en las universidades pública, Matpri es el precio medio de las matriculas en las universidades privadas y, Mat es la puntuación media regional en matemáticas en la prueba estandarizada “saber 11”

Cuadro 2.4: Estadísticas descriptivas, sector privado: general, residentes y no residentes.

	Total	Residente	No Residente
Variables	Media	Media	Media
Inscritos	4.001	4.183	1.060
Matpub	307,90	299,18	307,90
Matpri	1.885	1.502,69	2.339,29
Ingreso per cápita	2.497,48	2.712,50	2.497,85
Mat	47,93	46,44	49,70

Fuente: SNIES e ICFES, Elaboración propia.

Nota: Matpub es el precio medio de matrícula en las universidades pública, Matpri es el precio medio de las matriculas en las universidades privadas y, Mat es la puntuación media regional en matemáticas en la prueba estandarizada “saber 11”

Se observa también, que los no residentes que demandan educación de universidades privadas, en promedio enfrentan un precio de las matrículas mucho mayor que los residentes. En Cuadro 2.4 se muestra que mientras los residentes pagan en promedio 1.502 dólares, los no residentes enfrentan un precio 2.339 dólares.

³² Con los costos de transacción se hacen referencia a los costos asociados al sostenimiento al tener que residir en un lugar diferente al de la residencia habitual.

Puesto que las aplicaciones para el total del sector y para los residentes fueron agrupadas en las mismas regiones, el valor del ingreso medio per cápita coincide. No así, para las aplicaciones correspondientes a los residentes. De igual forma, se observa que los no residentes que aplican al sector universitario privado son los que enfrentan los precios más altos de las matrículas.

5. Modelo econométrico de demanda.

De acuerdo con la teoría económica, la demanda de un bien es función de su propio precio, el precio de los bienes sustitutos, el ingreso real y otros factores. Por esto, en el presente documento la demanda de educación regional universitaria en Colombia, es explicada en función del precio medio de la matrícula del sector en cuestión (público o privado), el precio medio del sector alternativo (público o privado), el ingreso per cápita regional y la puntuación media regional en el área de matemáticas³³ en las pruebas estandarizadas “saber 11” de ingreso a la educación superior como medida de aptitud académica.

El modelo de demanda planteado es utilizado para estimar tres funciones de demanda regionales en el sector universitario público y tres funciones en el sector privado: la demanda regional general del sector, la demanda de educación del sector en mención³⁴ por parte de los residentes y la demanda de educación de los no residentes para el sector analizado. Puesto que el modelo de demanda propuesto es expresado en logaritmo, los coeficientes estimados de las variables explicativas pueden ser interpretados como elasticidades. El modelo planteado se estima a través de la técnica econométrica de datos de panel.

$$APLI_{rt} = \beta_0 PMU_{rt}^{\beta_1} PMPR^{\beta_2} IPR_{rt}^{\beta_3} PMM_{rt}^{\beta_4} \exp(u_r) \exp(e_{rt})$$

(1)

En logaritmo natural.

³³ Se decidió no incluir la puntuación regional en aptitud verbal, por su alta linealidad con la puntuación regional en matemáticas.

³⁴ En primera instancia, se estiman las demandas del sector público (la regional general, la de los residentes y la de los no residentes)

$$\ln(APLI)_{rt} = \beta_1 \ln(PMU)_{rt} + \beta_2 \ln(PMPR)_{rt} + \beta_3 \ln(IPR)_{rt} + \beta_4 \ln(PMM)_{rt} + u_r + e_{rt} \quad (2)$$

Donde $APLI_{rt}$ representa el número agregado de aplicaciones de la región r en el año t . PMU_{rt} es el precio medio real de la matrícula universitaria pública en el año t ; $PMPR_{rt}$, es el precio medio real de la matrícula universitaria privada de la región r en el año t ; IPR_{rt} es el ingreso per cápita en el país en el año t . PMM_{rt} , es la puntuación media en matemática de los aspirantes de la región r en el año t en la prueba estandarizada “saber 11” de ingreso a la educación superior³⁵ y μ_{rt} es el efecto específico de la región, estos, son incluidos para controlar los efectos específicos de las regiones. e_{rt} , denota el resto del error.

El precio de matrícula del propio sector: en el caso de la demanda de educación pública, el precio está dado por la variable PMU y en de la privada por la variable $PMPR$. De acuerdo con la teoría económica la demanda de educación superior tiene características de un bien normal, por lo tanto, un aumento del precio del bien debe conducir a una disminución en la cantidad demandada. Se espera que el coeficiente de la elasticidad precio de la demanda (pública o privada) que se esté analizando sea negativo. Si el coeficiente es mayor que uno en términos absolutos, la demanda de educación será elástica. Si, por el contrario, el coeficiente es menor que uno, la elasticidad de demanda será inelástica.

Precio medio de la matrícula del sector alternativo³⁶: puesto que el precio de las matrículas de las universidades públicas prácticamente es el mismo en todo el país, en el modelo de demanda de educación pública para los no residentes, solo se considera el precio de las universidades privadas. Dado que un aspirante puede aplicar a cualquier universidad del país (pública o privada), el precio medio de la matrícula privada para los no residentes se calculó excluyendo el precio de las instituciones ubicadas en la misma región de procedencia del aspirante. Para la función de demanda educación pública

³⁵ Para expresar las variables precio de la matrícula de cada institución y el ingreso per cápita en términos reales, se optó por utilizar la tasa de cambio del año 2010 de la moneda colombiana frente al dólar de los Estados Unidos de América. Por lo tanto, los precios de las matrículas universitarias del propio sector, del sector sustituto y el ingreso per cápita, son expresados en dólares del 2010.

³⁶ En la demanda universitaria pública, el precio alternativo será el del sector universitario privado y viceversa.

general y de los residentes, se utilizó el precio medio de las matrículas que cobran las universidades ubicadas en las mismas regiones de residencia del aspirante.

La teoría predice que cuando el precio del bien alternativo aumenta, la demanda del otro bien se incrementa. Por esto, se espera que el coeficiente asociado a la elasticidad precio cruzada de la demanda sea positivo. En el caso de las funciones de demanda de educación pública, un valor positivo del coeficiente asociado a la variable precio de matrícula de las universidades privadas, mostraría que la educación privada como una alternativa a la educación pública. El mismo razonamiento aplica para las funciones de demanda del sector privado.

Ingreso per cápita: en términos generales, un signo positivo del coeficiente asociado de la variable ingreso, mostraría que los demandantes consideran a la educación universitaria como un bien normal. Un aumento del ingreso conduciría a un incremento de la demanda de educación universitaria.

Puntuación media en matemáticas: es una medida de aptitud académica y sus efectos sobre la demanda de educación depende de los requerimientos de admisión de las instituciones de educación superior y de la percepción que tiene cada grupo de demandantes sobre la educación en cuestión. En general, se espera un efecto positivo sobre la demanda.

6. Resultados

6.1 Resultados estimación de las demandas de educación pública.

En el cuadro 2.5, se presentan los resultados obtenidos de las estimaciones de la demanda regional de educación universitaria pública de los residentes y de los no residentes por medio de la técnica de datos de panel. Tomando como referencia los resultados de la segunda columna que corresponden al modelo general, se observa que solamente las elasticidades precio de matrícula pública y de la matrícula privada resultaron estadísticamente significativas. Los coeficientes de las elasticidades muestran los signos esperados. Esto es, elasticidad precio negativa y elasticidad precio cruzada positiva. La demanda resultó elástica con respecto a su propio precio, un incremento del 1% en el precio de las matrículas públicas conduce a una reducción en la demanda de educación universitaria pública del 1,57%. Este resultado es consistente al encontrado por Hamadeh y Khoueiri (2010). De igual manera, se tiene que un incremento del 1% en las matriculas privadas, incrementaría la demanda de educación universitaria pública

en un 0,62%. Estos resultados sugieren que los demandantes regionales de educación pública observan la educación privada como una alternativa para cursar estudios universitarios.

Los resultados del modelo de demanda de educación pública para los residentes son presentados en la columna tercera. Las variables precio de la matrícula pública, precio de la matrícula privada y puntuación media en matemáticas resultaron estadísticamente significativas con los signos esperados. La demanda de los residentes estimada con respecto a su propio precio resultó elástica, -1,59. Un incremento del 1% en el precio de la matrícula de la educación universitaria pública, causaría una reducción en la demanda de los residentes en un 1,59%.

Cuadro 2.5: Modelos de demanda regional de educación universitaria pública: total, residentes y no residentes.

	General	Residentes	No residente
Log matpub	-1,573*** (0,242)	-1,589*** (0,317)	-0,887*** (0,232)
Log ingreso per cápita	0,0386 (0,044)	-0,0321 (0,074)	-0,035 (0,033)
Lmatpri	0,627*** (0,229)	0,894** (0,404)	0,346* (0,178)
Log puntuación media matemáticas	-1,732 (-1,695)	12,205*** (2,421)	0,343 (1,378)
Número de observaciones.	108	100	108

Nota: *** significativo al 1%, ** significativo 5% y * significativo al 10%, errores estándar en paréntesis.

Se realizaron dos pruebas de especificación para determinar el modelo adecuado para la demanda de educación universitaria pública. En los tres modelos se contrastó entre un modelo MCO agrupado y un modelo de efectos fijos (datos de panel). Para la demanda total, se obtuvo un $F(26, 78) = 33,82$, el modelo de efectos fijos resultó significativo al 0.001. Posteriormente, se realizó el test de Hausman entre el modelo de efectos fijos y el de efecto aleatorio. Con un $\chi^2(4) = 10,72$ y significatividad del 1%, la prueba permite rechazar la hipótesis de que el modelo a estimar es el de efectos aleatorios, por lo tanto, el modelo general se estima por efectos fijos.

Siguiendo el mismo procedimiento, para el modelo de demanda de los residentes se obtuvo un $F(24, 74) = 14,73$. El modelo de efectos fijos resultó significativo al 1%. La prueba de Hausman entre el modelo de efectos y fijos y el aleatorio con $\chi^2(4) = 11,66$ y con un nivel de significatividad del 1% permite concluir que el modelo a estimar es el de efectos fijos.

Para la modelo de los no residentes, la prueba de especificación entre el modelo MCO agrupado y el de efectos fijos, permitió obtener un $F(26,77) = 34,92$. El modelo de efectos fijos resultó significativo al 1%, la prueba de Hausman entre el modelo de efectos fijo y el aleatorio con $\chi^2(4) = 7,02$ resultó no significativa, permitiendo concluir que el modelo a estimar es por efectos aleatorio. Posteriormente, mediante la prueba de Breusch-Pagan, se contrastó entre el modelo de efectos aleatorio y el MCO agrupado. Con $\chi^2(1) = 107,36$ y significatividad del 1% se confirma que el modelo a estimar es el de efectos aleatorios.

El coeficiente estimado de la elasticidad cruzada muestra que, un incremento del 1% en el precio de las matriculas privadas, es asociado con aumento del 0,895% de las aplicaciones a instituciones universitarias públicas. Este resultado, muestra que el incremento del precio de la matrícula de las universidades privadas estimula la demanda de educación universitaria pública, los consumidores observan la educación universitaria privada como una alternativa a la educación pública. De igual forma, se observa que la demanda con respecto a la puntuación media regional en matemáticas resultó elástica. El resultado muestra que ante incremento del 1% en la puntuación media regional en matemáticas conduciría a un aumento del 12,20% en la demanda de educación pública universitaria regional.

En la columna tercera, se muestran los resultados del modelo estimado para la demanda de educación pública por parte de los no residentes. Se observa que elasticidades precio de la matrícula universitaria pública y de la matrícula privada al tiempo que muestran los signos esperados (negativo y positivo), resultaron estadísticamente diferente de cero. La demanda de educación pública por parte de los no residentes, resultó inelástica con respecto a su propio precio. El valor estimado muestra que ante un incremento del 1% en su precio, la demanda de los no residentes se reduciría en 0,887%. Este resultado, es consistente con el encontrado por Zhang (2007).

El que la demanda de educación universitaria pública de los no residentes sea inelástica con respecto a su propio precio, puede deberse, a que quizás, a los aspirantes les resulte más atractivo desplazarse a otras regiones a estudiar los programas académicos de sus preferencias que enrolarse en una institución privada ubicada en la misma región de residencia.

Por su parte, la elasticidad cruzada de la demanda de los no residentes, sugiere que un aumento del 1% en el precio de las matriculas en las universidades privadas no ubicadas en los lugares de residencia de los aspirantes, provocaría un incremento del 0,3457% en la demanda de educación pública por parte de los no residentes. De igual forma, este resultado refleja que los no residentes perciben la educación privada que se oferta en regiones externas a su lugar de residencia como sustituta de la oferta educación pública externa. Llama la atención que, en las tres funciones de demanda estimada de educación universitaria pública la elasticidad del ingreso resultó no estadísticamente diferente de cero. Este resultado podría estar mostrando que los demandantes de educación universitaria pública en su gran mayoría, son personas de bajos ingresos y miran la

educación universitaria como una oportunidad de obtener a un mayor reconocimiento en la sociedad y, por lo tanto, el ingreso no es una limitación.

6.2 Demanda de educación privada.

En el cuadro 2.6 se presentan los resultados estimados para el modelo de demanda de educación privada general, de los residentes y el de los no residentes. La segunda columna contiene los resultados del modelo de demanda regional general de educación privada. La elasticidad cruzada de demanda presentó el signo contrario al esperado, el coeficiente estimado es de -1,392. Un incremento del 1% en el precio de las matriculas públicas reduciría en 1,392% la demanda de educación privada. Siguiendo Crurs y Singell (2002), se puede concluir que este resultado es consecuencia de la gran diferencia en cuanto al precio de la matrícula que cobran las universidades públicas y las privadas.

La elasticidad ingreso de la demanda estimada muestra que ante un incremento del 1% en el ingreso per cápita regional, las aplicaciones regionales en las universidades privadas aumentan en 1,751%. Este resultado muestra que la educación universitaria privada es considerada como un bien normal cuando se analiza de forma general su demanda. La elasticidad de la demanda con respecto a la puntuación media en matemáticas resultó negativa-7,6. Dado el coeficiente estimado, se tiene que un incremento del 1% en la puntuación en esta área, reduce en 7, 6% las aplicaciones en las universidades privadas. Si analizan conjuntamente los resultados obtenido para la elasticidad cruzadas y el de la elasticidad en puntuación media en matemáticas, se podría afirmar los estudiantes se ven abocados aplicar a las instituciones de educación universitarias privadas porque no logran obtener la puntuación mínima requerida para aplicar a las instituciones públicas que lo requieren o no están dispuesto a presentar los exámenes de admisión que dichas instituciones aplican.

En la tercera columna del cuadro 2.6, se presentan los resultados estimados del modelo de demanda de educación universitaria privada para los residentes. Se observa que, la elasticidad cruzada de la demanda, la de la puntuación media regional en matemáticas y del ingreso resultaron estadísticamente diferentes de cero al 1%, 5% y 10% respectivamente.

Cuadro 2.6: Modelos de demanda regional de educación universitaria privada total, residentes y no residentes.

	General	Residentes	No residentes
Lmatpri	-0,091 (0,503)	0,592 (0,3632)	1,328** (0,527)
Lmatpub	-1,392*** (0,213)	-1,726*** (0,436)	-1,182*** (0,183)
Log ingreso per cápita	1,751*** (0,334)	0,903* (0,517)	0,828*** (0,233)
Log puntuación media matemática	-7,495*** (2,380)	9,372** (3,664)	-5,913*** (1,939)
Número de observaciones.	108	76	108

Nota: *** significativo 1%, ** significativo al 5% y * significativo al 10%, errores estándar en paréntesis.

Se realizaron dos pruebas de especificación para determinar el modelo adecuado para la demanda general a nivel regional de educación universitaria privada. Se contrastó entre un modelo MCO agrupado y un modelo de efectos fijos (datos de panel). Con un $F(26, 77) = 37.70$, el modelo de efectos fijos resultó significativo a un nivel de significatividad del 1%. Posteriormente, se realizó la prueba de Hausman entre el modelo de efectos fijos y efectos aleatorio y con un $\chi^2(5) = 12,25$ se rechaza la hipótesis de que el modelo a estimar es el de efectos aleatorios. Por lo tanto, se utiliza el modelo de efectos fijos para estimar la función de demanda

Para seleccionar el modelo de demanda de educación privada de los residentes, se siguió el mismo procedimiento que en modelo general. Se contrastó entre un modelo de efectos fijos y MCO agrupado. Se obtuvo un $F(18, 53) = 7.09$, resultando significativo el modelo de efectos fijos a un nivel de significatividad del 1%. Posteriormente se realizó la prueba de Hausman entre el modelo de efectos aleatorios y el fijo, con un $\chi^2(4) = 5.63$ se determina que el modelo que mejor se ajusta a los datos es el de efectos de efectos aleatorios. Posteriormente, se realizó la prueba de Breusch-Pagan para seleccionar entre el modelo MCO agrupado y el de efectos aleatorios. Con $\chi^2(1) = 32,43$ significatividad 1% se confirma que el modelo que mejor ajusta los datos es el de efectos aleatorios.

Para seleccionar el modelo de demanda de los no residentes, se siguió el mismo procedimiento que con los dos anteriores. Se obtuvo un $F(26, 76) = 6,277$ significativo al 1%. Por lo tanto, el modelo seleccionado es el de efectos fijos. El contraste de Hausman entre el modelo de efectos aleatorios y el fijo arrojó un $\chi^2(4) = 5,15$ que resultó estadísticamente no significativo, con lo cual se prefiere el modelo de efectos aleatorio. El contraste entre el modelo de MCO agrupado y el de efectos aleatorios, se realizó mediante la prueba Breusch-Pagan. Con $\chi^2(1) = 96,76$ significatividad del 1% se confirma que el modelo más adecuado a estimar es el de efectos aleatorios.

La elasticidad precio cruzada de la demanda de los residentes, al igual que en el modelo general, resultó con el signo contrario el esperado, al tiempo que presenta mayor elasticidad. El resultado muestra que, ante un aumento del precio de la matrícula de las universidades públicas, la demanda de los residentes por educación universitaria privada disminuye en un 1,726%. El resultado puede estar mostrando que algunos estudiantes deciden aplicar a las universidades privadas de fuera de su lugar de residencia porque no tienen la oportunidad de ingresar a las universidades públicas.

El resultado positivo de la elasticidad ingreso de la demanda, muestra que los residentes consideran la educación universitaria privada como un bien normal. El valor de la elasticidad muestra que ante un incremento del 1% en el ingreso per cápita regional, la

demanda de educación privada aumenta en un 0,903%. Puesto que la elasticidad del ingreso resultó inelástica, la demanda crece a un ritmo más lento que lo que crece el ingreso. En el cuadro 6, también se puede observar que ante un aumento del 1% en la puntuación media regional de la variable matemáticas, la demanda de educación privada se incrementaría en 9,37%. Esta alta elasticidad, muestra la barrera que constituye la exigencia por parte de algunas universidades privadas de una puntuación mínima en las diferentes áreas evaluadas en la prueba “saber 11” para poder aplicar. Dicha exigencia estaría dejando por fuera del mercado a aspirantes potenciales que al no contar con la puntuación mínima requerida no pueden aplicar.

Por último, en la cuarta columna, se presentan los resultados estimados de la función de demanda para los no residentes. Todas las elasticidades resultaron estadísticamente diferentes de cero a un nivel de significancia del 5% el propio precio y al 1% la elasticidad cruzada, la del ingreso y la elasticidad de aptitud académica. Se observa, que la demanda de los no residentes se muestra elástica con respecto a su propio precio. Dado el coeficiente estimado, se tiene que ante un aumento del 1% en el precio de las matriculas de las universidades privadas ubicadas fuera de la región de los aspirantes, la demanda de estas instituciones se reduce en un 1,32% aproximadamente. Con respecto al ingreso, la demanda resultó inelástica. El coeficiente de la elasticidad ingreso estimado fue de 0,827. Un incremento del 1% en el ingreso per cápita aumenta en un 0,827% la demanda de educación universitaria de los no residentes.

Por su parte, la elasticidad de la demanda con respecto a la medida de aptitud académica de matemática resultó negativa. Un incremento del 1% en la puntuación media regional en la medida de aptitud académica, reduce en 5.91% la demanda de los aspirantes no residentes de educación universitaria privada. El resultado puede estar mostrando que la elección de cursar estudios universitarios en regiones diferentes al lugar de residencia, está supeditada en gran medida por el hecho que los no residente, no alcanzan a obtener la puntuación mínima requerida por las universidades de su región, por lo tanto, se ven en la necesidad de aplicar a instituciones ubicadas en otras regiones.

7. Conclusiones.

En este estudio se estimó la demanda de educación universitaria pública y privada regional de manera general y de forma particular para los residentes y no residentes en Colombia. Los resultados entre los diferentes niveles de análisis difieren, al tiempo que muestran que la agregación de los datos para analizar la demanda de educación puede conducir a un sesgo de interpretación porque no se reconoce la diferencia existente entre los grupos de demandantes (residentes y los no residentes).

En el caso de la demanda de educación pública, se determinó que los residentes son más sensibles al propio precio de la educación que los no residentes. Mientras la demanda de los residentes se muestra elástica frente al precio de la educación pública, en los no residentes se muestra inelástica. Dicho comportamiento puede estar explicado en gran medida por la oferta limitada de algunos programas académicos en algunas regiones, los costes directos y los costes de transacción asociados a estudiar en una institución privada.

En lo que tiene que ver con los resultados de las estimaciones de los modelos de demanda de educación universitaria privada, los resultados, al igual que para las demandas de la educación pública, también son diferentes entre los niveles analizados. En general, dados los resultados de la elasticidad del ingreso per cápita, se obtiene que los demandantes de educación universitaria privada consideran este tipo de educación como un bien normal. Cuando se analiza la demanda de manera general, la elasticidad con respecto al ingreso resultó elástica, pero si se desagrega entre residentes y no residentes, la demanda resulta inelástica con respecto al precio. Dicha inelasticidad muestra que los residentes y los no residentes consideran la educación universitaria privada como un bien normal necesario.

Los resultados de la elasticidad precio cruzada de la demanda son similares en las tres estimaciones: la demanda de educación privada resultó elástica respecto al precio de la educación alternativa, pero con signo negativo. Aunque en la teoría económica una elasticidad precio negativa muestra que los bienes son complementarios, en el caso de la educación, como lo afirman Curs y Singell (2002), dicho resultado muestra las diferencias existentes entre los precios de las matriculas públicas y las privadas. En otras palabras, dada la diferencia de precios, los demandantes de educación privada estarían dispuestos a asumir los costes de la educación pública si pudieran acceder a ella.

Los resultados obtenidos para la elasticidad de la medida de aptitud académica muestran que los aspirantes deciden aplicar a universidades ubicadas en lugares diferentes al de su residencia porque no cuentan con la puntuación requerida por las instituciones locales.

8. Bibliografía.

- Acevedo, S., Zuluaga, F., y Jaramillo, A. (2008). Determinantes de la demanda por educación superior en Colombia. *Revista de Economía del Rosario*, 11(1), 121-148.
- Albert, V. C., González, E. C., y Rodríguez, J. J. (2013). Determinates de la demanda de educación universitaria en Colombia, 1980-2010. *Revista de Economía Institucional*, 15(29), 169-194.
- Campbell, R., y Siegel, B. N. (1967). The Demand for Higher Education in the United States, 1919-1964. *The American Economic Review*, 57(3), 482-494.
- Canton, E., y Jong, F. d. (2004). The demand for higher education in The Netherlands, 1950–1999. *Economics of Education Review*, 24, 651-663.
- Curs, B., y Singell, J. L. (2002). An analysis of the application and enrollment processes for in-state and out-of-state students at a large public university. *Economics of Education Review*, 21, 111-124.
- Duchesne, I., y Nonneman, W. (1998). The Demand for Higher Education in Belgium. *Economics of Education Review*, 17(2), 211-218.
- Hamadeh, M., y Khoueiri, R. (2010). Demand and elasticities for higher education in The United States. *International Journal of Business and Economics Perspectives*, 5(2), 60-67.
- Jiménez, J. D., y Salas-Velasco, M. (2000). Modeling educational choices. A binomial logit model applied to the demand for Higher Education. *Higher Education*, 40, 293-311.
- Knudsen, O. K., y Servelle, P. J. (1978). The demand for Higher Education at Private Institutions of Moderate Selectivity. *The American Economist*, 22(2), 30-34.
- LEHR, D. K., y NEWTON, a. M. (s.f.). Times series and cross-sectional investigations of the demand for high education. *Economic Inquiry*, 16(3), 411-422.
- Mueller, R. E., y Rockerbie, D. (2005). Determining demand for university education in Ontario by type of student. *Economics of Education Review*, 24, 469-483.
- Mora, J. G. (1996). The demand for higher education in Spain. *European Journal of Education*, 31(3), 341-354.
- Noorbakhsh, A., y Culp, D. (2002). The demand for higher education: Pennsylvania's nonresident tuition experience. *Economics of Education Review*, 21, 277-286.
- Rives, J. M., y Cassidy, G. W. (1982). Factors affecting the demand for Higher education at public institutions. *The American Economist*, 26(2), 17-24.
- Rizzo, M., y Ehrenberg, R. G. (2003). Resident and Nonresident Tuition and Enrollment at Flagship State Universities. URL: <http://www.nber.org/chapters/c10103>.

- Tenjo, G. J. T. (2002). Demanda por Educación Superior: Proyecciones para los siguientes 15 años. *Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Departamento de Economía*.
- Toutkoushian, R. K. (2001). Changes in the demand for public Land-Grant Universities: The Use of Panel Datasets. *Research in Higher Education*, 42(6), 679-707.
- Verdú, C. A. (1998). La demanda de educación superior en España: 1977-1994. Salamanca: Ministerio de Educación y Cultura.
- Vieira, C., y Vieira, I. (2011). Determinants and projections of demand for higher education in Portugal. *Working Paper, Department of Economics, University of Évora, CEFAGE-UE, Portugal*.
- Watkins, T. G. (2008). The Demand for Higher Education at Kentucky's Public Universities, 1985 – 2001. *Journal of Applied Economics and Policy*, 27, 15-32.
- Zhang, L. (2007). Nonresident Enrollment Demand in Public Higher Education: An Analysis at National, State, and Institutional Levels. *The Review of Higher Education*, 31(1), 1-25.

Anexo 2.A: Regiones que intervienen en los diferentes análisis de la demanda de educación universitaria pública y privada, general, de los residentes, 2007-2010.

San Andrés y Providencia



Colombia está dividido política y administrativamente en 33 departamentos, los cuales son mostrados en el mapa. De estos, San Andrés, Amazonas, Guainía, Guaviare, Vaupés y Vichada no participan en análisis de demanda regional de educación universitaria pública general y de no residentes por no contar con datos en la muestra con lo cual el análisis se realiza con los otros 27 departamentos. En la conformación de los paneles departamental para La demanda de residentes, aparte de los departamentos mencionados, no se tenían datos representativos de los departamentos de Putumayo y Arauca, por lo que solo intervienen en análisis los restantes 25 departamentos.

Anexo 2. B: Regiones que intervienen en el análisis de demanda regional de educación universitaria privada 2007-2010.

En el análisis de la privada en la demanda general regional y de los no residentes, de los 33 departamentos, intervienen 27. San Andrés, Amazonas, Guainía, Guaviare, Vaupés y Vichada no son tenidos en cuenta por disponer de datos. En la demanda de residentes intervienen solo 19 departamentos. Quedan excluidos aparte de los anteriormente enunciados, Choco, Guajira, Magdalena, Norte de Santander, Tolima, Casanare, Caquetá y Putumayo.

CAPÍTULO 3. Eficiencia de la enseñanza universitaria en Colombia: Un análisis de frontera parcial.

1. Introducción

En los últimos años, se han desarrollado unas series de indicadores que permiten evaluar y clasificar las instituciones de educación de acuerdo con su desempeño. La evaluación de los sistemas e instituciones educativas es de gran importancia para la sociedad en general. En el caso de las universidades públicas, la posición ocupada en la clasificación reviste gran importancia porque puede determinar tanto la demanda de nuevos cupos como la cuantía de las transferencias recibidas por parte del gobierno.

Para las universidades privadas, el tema no es menos importante puesto que su lugar en la clasificación también se ve reflejado tanto en la demanda de nuevos cupos como en el precio fijado en las matrículas.

Paralelo a la implementación de los indicadores y clasificaciones de las instituciones de educación, se ha desarrollado el debate sobre la conveniencia de la modelización e interpretación de los indicadores de rendimiento. Para Witte et al.(2010), el consenso alcanzado hasta hoy es que los indicadores de resultados son inválidos por sí mismos, que estos deben ser contextualizados y ajustados a las características de las condiciones iniciales o insumos de las instituciones.

En escenarios educativos en los cuales el desempeño escolar es medido en términos de valor añadido, en la interpretación y modelización de indicadores comúnmente no se reconoce el carácter jerárquico³⁷ de los datos, lo cual lleva a desconocer que el producto académico es el resultado de la contribución de las instituciones, la habilidad académica inicial de los alumnos y otros factores relacionados con el mismo.

Reconociendo el carácter jerárquico de los datos, algunos investigadores (Goldstein et al. 1993; Goldstein, 1997) en sus análisis de eficiencia educativa han utilizado la técnica de análisis multinivel, que permite contextualizar los resultados teniendo en cuenta los diferentes niveles jerárquicos de los datos. Sin embargo, el análisis multinivel es una técnica enmarcada en el enfoque paramétrico que requiere *a priori* la especificación del

³⁷ Datos agrupados en unidades superiores. Por ejemplo, en el caso universitario los alumnos se agrupan en los programas académicos en los cuales están matriculados. A su vez, los programas pueden ser agrupados por universidades.

modelo a estimar, y al calcular la eficiencia promedio no determina potenciales comportamientos ineficientes del estudiante al interior de las instituciones.

Como alternativa a la técnica multinivel, se han utilizado los enfoques de frontera, los cuales están basados en la construcción de una frontera compuesta por las unidades más eficientes que sirven como referencia para realizar comparaciones entre las unidades en el análisis. Entre los enfoques de frontera se distingue entre el paramétrico y no paramétrico. El método paramétrico de frontera se caracteriza por la necesidad de especificar la forma funcional del modelo. El más utilizado en el análisis de la eficiencia de la educación superior es el Análisis de Frontera Estocástica (AFE), véase Zoghbi et al. (2013).

Los métodos de frontera no paramétricos son más utilizados en el contexto de análisis de eficiencia educativa por su flexibilidad para tratar con múltiples productos y no necesitar de antemano la especificación de modelo alguno. La técnica no paramétrica comúnmente utilizada en el análisis de eficiencia universitaria (Athanasopoulos y Shale, 1997; Abbott y Doucouliagos, 2003; Bognol y Dul, 2004; Johnes y Johnes, 2009) es el análisis envolvente de datos (DEA) propuesta por Charnes et al. (1978), aunque existen otras técnicas no paramétricas como “free disposal hull” (Deprins, Simar y Tulkens, 1984), la técnica robusta de orden m (Cazals et al., 2002) y el concepto de metafrontera³⁸ (Battese y Rao, 2002; Battese et al., 2004, O’donnell et al., 2008) que permiten realizar análisis de eficiencia con datos jerárquicos.

En los análisis de eficiencia universitaria, pocos estudios (Johnes, 2006a y Johnes, 2006b) han aplicado el enfoque no paramétrico a datos a nivel del alumno para desagregar la eficiencia correspondiente a estos y la de las universidades.

Dado que en el presente estudio se analiza la eficiencia universitaria profesional en Colombia con datos a nivel del alumno, se propone usar como herramienta metodológica la combinación de la técnica de “orden m ” con el concepto de metafrontera para desagregar la eficiencia total del estudiante en las competencias genéricas en razonamiento cuantitativo, lectura crítica y comunicación escrita que se evalúan en la prueba saber pro³⁹ correspondiente al 2014, en la parte atribuible al propio estudiante y la parte atribuible a la universidad.

³⁸ El concepto de metafrontera, puede ser aplicado tanto en análisis paramétrico como no paramétrico.

³⁹ La prueba saber pro, es una prueba estandarizada que aplica el Instituto colombiano para el fomento de la educación, a los estudiantes de programas de educación superior de último año y pretende medir la calidad de la enseñanza.

Las contribuciones de este documento a la literatura del análisis de eficiencia universitaria son tres. Primero, constituye la primera aplicación de la combinación de la técnica de orden m y meta frontera para el análisis de la eficiencia a nivel universitario. Segundo, se utilizan datos a nivel del estudiante. Y tercero, descompone la eficiencia total del estudiante en la parte atribuible a el mismo y la parte atribuible a la universidad.

El resto del documento es organizado de la siguiente manera. En la segunda sección se hace una revisión de los enfoques y técnicas utilizadas en el análisis de eficiencia universitaria. En la tercera se describe la metodología a utilizar, en la cuarta los datos y variables, en la quinta los resultados y en la sexta las principales conclusiones.

2. Revisión de la literatura.

Los análisis de eficiencia de las las instituciones de educación superior se pueden clasificar de acuerdo a las técnicas de medición de eficiencia entre enfoques de frontera y no frontera. Para Kuah y Wong (2011), una distinción crucial en las técnicas de medición de eficiencia, se da entre los enfoques paramétricos y los no paramétricos. En el enfoque paramétrico se puede dar entre métodos de frontera y de no frontera, mientras en enfoque no paramétrico se da en los métodos o enfoques de frontera.

2.1 Métodos de no frontera (paramétricas).

Entre las técnicas de no frontera utilizadas en el análisis de eficiencia universitaria destaca el análisis paramétrico multinivel, el cual es utilizado conjuntamente con el analisis envolvente de datos por Johnes (2006,b), en un conjunto de 54,564 graduados de las universidades británicas en 1993, con el objetivo de valorar si la técnica elegida afectaba la medición del comportamiento universitario. El análisis multinivel, es de gran utilidad en los análisis de eficiencia de la educación superior en situaciones donde se dispone de datos a nivel de estudiantes (Johnes, 2006,b).

El análisis multinivel se caracteriza porque la estructura de datos en la población es jerárquica. En investigación educativa, la población se compone de alumnos (nivel 1), agrupados dentro de escuelas o universidades (nivel 2), las cuales a su vez, se pueden clasificar en diferentes autoridades educativas locales (nivel 3). En los modelos

multinivel, la variable dependiente o de respuesta se mide en el nivel inferior y las variables explicativas en todos los niveles analizados.

Otra técnica no paramétrica de frontera utilizada en el análisis de eficiencia, es la de estimar un modelo de regresión por mínimos cuadrados ordinarios (MCO). Johnes y Taylor (1987) analizan el porqué los resultados de grado varían entre las universidades del Reino Unido. De igual forma, Rodgers y Ghosh (2001) utilizan la técnica de estimar modelos de elección discreta, logit multinomial, para analizar los determinantes de la calidad en el Reino Unido. En general, en los enfoques paramétricos tanto de frontera como de no frontera, se necesita especificar la forma funcional del modelo.

2.2 Métodos de frontera

2.2.1 Enfoque paramétrico: Análisis de frontera estocástica (AFE).

El método de frontera comúnmente utilizado en el análisis de la eficiencia de la educación superior es el análisis de frontera estocástica (AFE). Algunos autores como por ejemplo: Izadi et al. (2002); Johnes y Johnes (2009); Daghbashyan (2011); Zoghbi et al. (2013), utilizan el método AFE en sus estudios de la eficiencia de la educación superior. Este método se caracteriza por la necesidad de especificar la forma funcional del modelo y porque tiene una estructura de error, compuesto por dos términos: un término de error estocástico y un término de error de ineficiencia. El modelo tipo es definido de la siguiente forma:

$$y_i = \beta' x_i + e_i$$

Con $e_i = v_i + u_i$

Donde y es el resultado observado de la i -ésima universidad, $\beta' x + e$ es el óptimo, frontera objetivo seguida por la institución, $\beta' x$ es la parte determinística de la frontera, $v_i \sim N[0, \sigma_v^2]$ es la parte estocástica. La cantidad por la cual la institución observada no logra alcanzar el óptimo (la frontera) es u_i , es una variable aleatoria no negativa independiente e idénticamente distribuida, es el término de ineficiencia. Las dos partes constituyen la frontera estocástica.

2.2.2 Enfoque no paramétrico: Análisis envolvente de datos (DEA)

La metodología no paramétrica constituye una alternativa al enfoque paramétrico en lo que a la evaluación de eficiencia de las organizaciones se refiere. El enfoque de análisis envolvente de datos (DEA), es una técnica no paramétrica que utiliza métodos de programación lineal para estimar una frontera eficiente, contra la cual, la eficiencia de cada unidad tomadora de decisión (DMU⁴⁰) se puede comparar o medir. Esto, con el objetivo de identificar las unidades productivas eficientes y las ineficientes. Dada su naturaleza, en el análisis DEA no es necesario realizar supuestos acerca de la forma funcional del modelo.

El DEA ha sido ampliamente utilizado en el análisis de la eficiencia universitaria, Ahn et al. (1988) analizaron la eficiencia relativa de las universidades públicas y privadas que otorgan títulos de doctorado en los Estados Unidos de América (EEUU). Athanassopoulos y Shale (1997) valoraron la eficiencia de las instituciones de educación superior en el Reino Unido. Colbert et al. (2000) analizaron la eficiencia de los 24 máster en administración y negocios mejor rankeados en EEUU. Abbott y Doucouliagos (2003), midieron la eficiencia del sistema universitario australiano. Bougnol y Dul (2004) evaluaron el desempeño de las universidades de investigación en EEUU. Johnes (2006.a) midió la eficiencia de las instituciones de educación superior en Inglaterra. Por su parte, Kao y Hung (2008) analizaron la eficiencia de los departamentos académicos en la Universidad Nacional Cheng Kung en Taiwán. Cicerob y D'Angelob (2011) estudiaron la eficiencia de la investigación universitaria en el ámbito nacional en Italia.

Por lo general, los estudios de eficiencia universitaria con DEA se han aplicado a datos a nivel agregados (Johnes y Taylor, 1987; Johnes, 2005; Abramo et al. 2011), y la eficiencia ha sido analizada con datos agregados. Entre los estudios que han utilizado datos a nivel desagregado de los estudiantes y que han analizado la eficiencia de manera particular, esto es, la parte atribuible a los estudiantes y la parte atribuible a las universidades, destacan los realizados por Johnes (2006,a), quien utilizó datos desagregados de 2.547 estudiantes graduados de economía de universidades del Reino Unido en 1993, para a través del análisis envolvente de datos valorar la eficiencia técnica de los departamentos de economía de las universidades. Compara la eficiencia

⁴⁰ Una DMU, es la unidad encargada de convertir insumos en producto y cuyas acciones deben ser evaluados con el fin de lograr la máxima eficiencia.

derivada de la utilización de datos no agrupados con la eficiencia derivada de datos agrupados y utiliza la metodología propuesta Thanassoulis (1999) y Portela y Thanassoulis⁴¹ (2001), para separar la parte de la eficiencia correspondiente al alumno y la correspondiente a los departamentos de economía en estudio.

Johnes (2006b) también utilizó datos a nivel desagregado correspondiente a 54.564 estudiantes de universidades del Reino Unido, para valorar si la técnica de elección entre el análisis multinivel y el DEA afecta el comportamiento universitario. Este autor utilizó la metodología planteada por Portela y Thanassoulis (2002) para separar la eficiencia correspondiente al estudiante y la correspondiente a las universidades.

2.2.3 Enfoque de frontera no paramétrico FDH.

Deprins, Simar y Tulkens (2004) formularon el enfoque Free Disposal Hull (FDH), como una alternativa al modelo DEA y su principal característica es que relaja el supuesto de convexidad en el que se sustenta el modelo DEA, al tiempo que impone el supuesto de libre disposición de los insumos y productos.

De acuerdo a Gupta et al. (1997) el análisis FDH, establece la frontera de posibilidades de producción que representa la combinación de los mejores resultados de producción observados en la muestra de observaciones (las mejores prácticas, ver figura 1), y mide la ineficiencia relativa de los productores dentro de la frontera de posibilidad de producción dada por la distancia a la frontera FDH. Supongamos que se cuenta con una muestra de n estudiantes que producen q productos: $y = (y_1, y_2, \dots, y_n)$, con p insumos $= (x_1, x_2, \dots, x_n)$, Entonces, el conjunto de posibilidades de producción ψ es la combinación de todos los insumos y productos que son técnicamente factibles⁴²:

⁴¹ Portela y Thanassoulis (2001), extendieron el trabajo de Thanassoulis (1999) para aparte de separar el efecto escuela del efecto alumno, identificar el efecto del tipo de colegio. En su análisis, los autores tienen en cuenta los tres tipos de escuela secundaria existente en Inglaterra: (1) los colegios públicos financiados y administrados por las autoridades locales de educación. (2) Los colegios concertados, creados y administrados por privados, y financiadas en parte por el gobierno. (3) Los colegios privados, administradas y financiados a través de las tasas de matrículas que se cobra a los estudiantes.

⁴² El producto de los estudiantes puede ser representado por resultados en pruebas estandarizadas de notas que realizan. Los insumos pueden hacer referencia a los factores personales, institucionales (donde el estudiante cursó o está cursando sus estudios), familiares y ambientales.

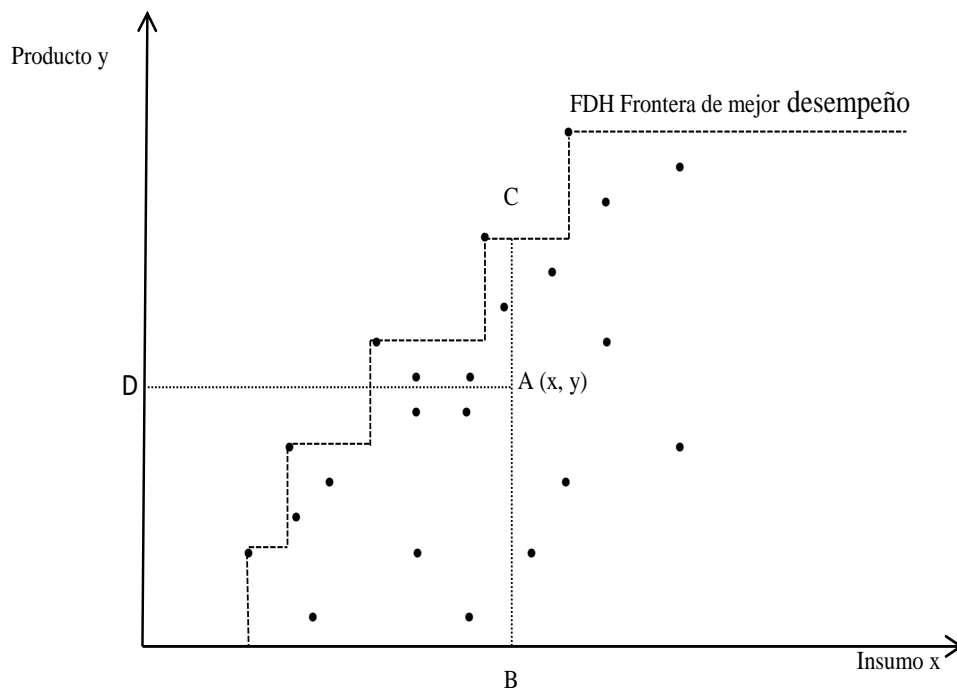
$$\psi = \{(x, y) \in R_+^{p+q} \mid x \text{ puede producir } y\} \quad (1)$$

Puesto que el conjunto de producción no se observa, normalmente se hacen dos supuestos sobre el conjunto de la producción: 1) libre disponibilidad de insumos y productos⁴³, y 2) que las combinaciones de productos e insumos observados son factibles. Para estimar la eficiencia relativa de cada estudiante, la frontera o límite de ψ es de interés. La frontera eficiente para un escenario de producción $(x, y) \in \psi$ es definida de la siguiente manera (Jeong y Simar, 2006):

$$\text{Frontera orientada al insumo: } \theta(x, y) = \min\{\theta \geq 0 \mid (\theta x, y) \in \psi\} \quad (2)$$

$$\text{Frontera orientada al producto: } \lambda(x, y) = \max\{\lambda \geq 0 \mid (x, \lambda y) \in \psi\} \quad (3)$$

Figura 3.1: Frontera de mejores prácticas



⁴³ La libre disponibilidad de insumo y producto significa que: si $(x, y) \in \psi$, entonces $(x', y') \in \psi$, tal que $x' \geq x$ e $y' \leq y$

Puesto que en la práctica ψ es desconocido, tiene que ser estimado a partir de una muestra aleatoria de unidades de producción $\{(x_i, y_i), |i = 1, \dots, n\}$. El estimador no paramétrico más flexible es el FDH, el cual es proporcionado por los puntos muestrales:

$$\psi_{FDH} = \{(x, y) \in R_+^{p+q} | y \leq y_i; x \geq x_i, i = 1, \dots, n\} \quad (4)$$

Donde x_i y y_i representan el uso del insumo y la producción del alumno i . Dado que el FHD relaja el supuesto de convexidad, la frontera de mejores prácticas que envuelve las observaciones, para el caso de un producto y un insumo es caracterizada por una función escalonada (figura 1).

Puesto que en este documento se busca estimar los logros máximos (producto, puntaje en la prueba estandarizada Saber pro) de los estudiantes universitarios en Colombia, dado los insumos disponibles, la eficiencia orientada al producto se considera la más adecuada. La eficiencia del producto se mide como el ratio entre el máximo producto posible y el producto observado dado los insumos disponibles. En la figura 1, la eficiencia del producto de la observación (x, y) está dada por CB/BA . En general, las observaciones eficientes son aquellas que están sobre la frontera y cuyo valor de eficiencia es igual 1. Por su parte, las observaciones ineficientes serán aquellas con valores mayores a 1 y la fracción por encima de 1, refleja la proporción del producto que es factible pero, no logrado (White et al, 2010), por su parte, las observaciones con valores menores que 1 son consideradas supereficientes. El índice de eficiencia $\hat{\theta}_{FDH}$ orientada al producto de una observación teniendo respectivamente niveles de insumos y producto (x, y) , puede ser obtenido resolviendo el problema de programación lineal mixta entera de la siguiente ecuación:

$$\hat{\theta}_{FHD}(X, Y) = \text{MAX}\{\lambda, | \lambda_Y \leq \sum_{i=1}^N \Gamma_i Y_i; X \geq \sum_{i=1}^N \Gamma_i X_i; \sum_{i=1}^N \Lambda_i = 1; \Gamma_i \in \{0, 1\}; i = 1, \dots, N\} \quad (5)$$

Donde $\hat{\theta}_{FHD}=1$ denota una observación eficiente y $\hat{\theta}_{FHD} > 1$ muestra que la observación es ineficiente. Sin embargo, los enfoques deterministas como el DEA y el FDH, son sensibles a los valores extremos y a la dimensionalidad en los datos. De Borger et al. (1994) muestran que el FDH puede ser sensible tanto al número y distribución de las

observaciones en el conjunto de datos, como al número de dimensiones⁴⁴ de productos e insumos considerados.

2.2.4 Enfoque de frontera no paramétrico de orden m.

Para superar el problema de la sensibilidad de los enfoques DEA y FDH a los valores extremos y dimensionalidad, Cazals et al. (2002) propusieron los estimadores de frontera de orden-m relacionados al enfoque FDH, basado sobre el máximo producto esperado (o mínimo insumo). Los estimadores de frontera de orden m, evalúan las observaciones en función de una frontera parcial en vez de una frontera total. Permiten la inferencia estadística al tiempo que mantienen su naturaleza no paramétrica.

Una ventaja adicional de los estimadores de orden m, es que permiten comparar grupos de diferentes tamaños lo cual es muy común en el contexto educativo. De esta forma, se evita el sesgo de resultados presentes en las estimaciones de eficiencia con grupos de diferentes tamaños presentes en las estimaciones DEA, Zhang y Bartels, 1998). El procedimiento para calcular el estimador de orden m es el siguiente, véase Daraio y Simar (2007):

1. Para un nivel dado de y_i se extrae una muestra aleatoria de tamaño m con remplazamiento tal que $x_i < x$, donde x es el nivel de insumo de la unidad cuya eficiencia se desea estimar.

2. Se estima $E \hat{\theta}_m^b = \min_{i=1, \dots, m} \left\{ \max_{j=1, \dots, p} \left(\frac{x_{i,b}^j}{x^j} \right) \right\}$

3. La etapa 1 y la 2 se repite D veces

4. La eficiencia de orden m se calcula como el promedio de las puntuaciones del

estimador. $\hat{\theta}_m = \frac{1}{D} \sum_{d=1}^D \hat{\theta}_m^b$

⁴⁴ Un aumento del tamaño de la muestra aumenta la posibilidad de dominación para una observación dada y, por lo tanto, la probabilidad de ser señalada como ineficiente. Esto es, al incluir más observaciones o unidades de decisión en estudio unidades que antes se comportaban como eficientes corren el riesgo de dominadas por las nuevas observaciones o unidades o lo contrario.

De igual forma, una distribución bastante uniforme de las observaciones a lo largo de las dimensiones del conjunto de datos aumenta la posibilidad de dominancia y un aumento de las dimensiones consideradas disminuye la posibilidad de dominio.

2.2.5 El enfoque de frontera no paramétrico Metafrontera

El concepto de Metafrontera fue introducido en la literatura (Battese y Rao, 2002; Battese, Rao, y O'Donnell, 2004; O'donnell, Rao, y Battese, 2008)) no paramétrica para tratar con datos jerárquicos, dado que el ignorar dicha estructura puede conducir a sesgos en los resultados.

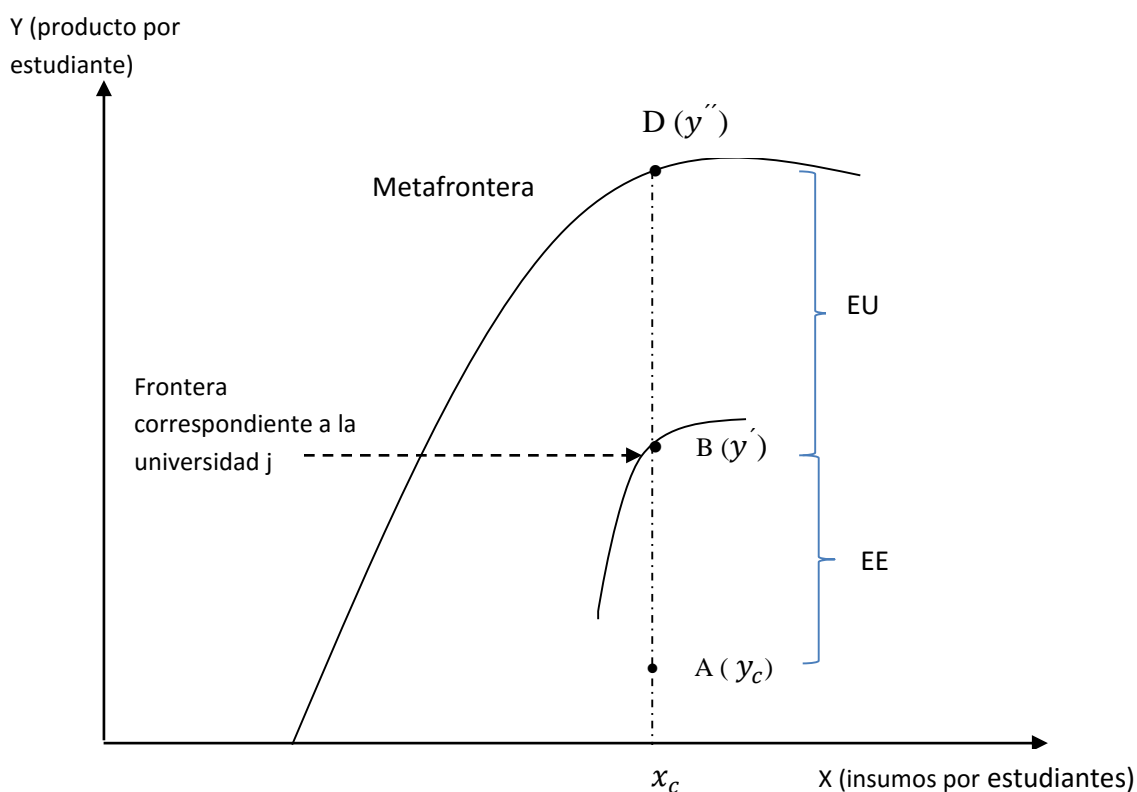
El enfoque metafrontera, permite medir la eficiencia de las unidades evaluadas con relación a las fronteras separadas de mejores prácticas. En el caso en el cual los estudiantes están anidados en universidades, el enfoque permite descomponer la eficiencia de cada estudiante en una parte atribuible a la universidad y otra parte, al mismo estudiante. El enfoque metafrontera, guarda mucha similitud con el planteamiento de Portela y Thanassoulis, (2001) y Thanassoulis y Portela, (2001), quienes también definieron dos fronteras. Una frontera global que define la eficiencia del estudiante dentro de todas las escuelas y una frontera local que define la eficiencia del estudiante dentro de su escuela.

En la figura 2, se ilustra el concepto. Considere el estudiante A que pertenece a la universidad j, y que alcanza un nivel de producto y_c con la cantidad de insumo x_c . Por su parte, los estudiantes sobre la frontera de la universidad j, alcanzan el nivel de producto y' con la misma cantidad de insumo. Por lo tanto, el estudiante A, se muestra ineficiente. El efecto estudiante (EE) está definido dentro de la frontera local y es igual al ratio entre el producto potencial y el producto observado (y'/y_c). Por su parte, la eficiencia total del estudiante, se consigue al compararlo con respecto a la metafrontera, por lo que, su efecto total (ET) está dado por el ratio (y''/y_c). Puesto que el efecto universidad (EU) está definido por la distancia de la frontera local a la metafrontera, este es igual a ET/EE . Por lo tanto, $ET = EE*EU$, lo cual define el modelo para descomponer la eficiencia de los estudiantes en la prueba saber pro.

Los primeros estudios en aplicar la técnica de orden m, con el enfoque de Metafrontera, en el análisis de eficiencia educativa, fueron los realizados por White et al. (2010), quienes evaluaron el rendimiento de 3017 niñas en escuelas británicas de un solo sexo. Thieme et al. (2013) evaluaron la eficiencia de una muestra de estudiantes de cuarto de primaria en Chile, y Cordero y Simancas (2013) quienes analizaron la eficiencia de los estudiantes españoles en la prueba Pisa del año 2009. Puesto que a nivel universitario no se han realizado análisis de eficiencia a través de la integración de los enfoques: el de

orden m y el de Metafrontera, el presente estudio constituye el primer intento de integrar y aplicar los enfoques en el análisis de eficiencia universitaria. El análisis centra su atención en la eficiencia de la enseñanza universitaria en Colombia.

Figura 3.2. Metafrontera



4. Datos y variables.

4.1 Datos.

La base de datos utilizada en el presente estudio se construyó a partir de la información contenida en tres bases de datos elaboradas por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES)⁴⁵. La primera de estas, recibe el nombre de prueba saber pro⁴⁶ y contiene los resultados de la evaluación de las competencias genéricas

⁴⁵ El ICFES es el organismo encargado de evaluar la educación en Colombia en todos sus niveles.

⁴⁶ A partir del año 2004, El ICFES, empezó a evaluar la educación superior en Colombia, a través de la aplicación del examen de calidad de la educación superior (ECAES). El examen, lo presentaban los estudiantes de los últimos semestres de los programas académicos profesionales y evaluaba competencias

realizadas a los estudiantes de últimos semestres de los programas académicos profesionales en lectura crítica, comunicación escrita, razonamiento cuantitativo e inglés. La base de datos “saber pro” utilizada corresponde al año 2014 y también contiene información institucional, familiar y personal de los estudiantes.

La segunda base también elaborada por el ICFES, recibe el nombre de prueba “saber 11”⁴⁷ y contiene entre otras variables, los resultados de la evaluación de las competencias en matemáticas, lectura crítica, sociales y ciudadanas, ciencias naturales e inglés, realizadas a los estudiantes de último año de bachillerato.

La tercera base elaborada por el ICFES utilizada en el presente estudio, recibe el nombre de “cruce_sb11_sbpro_2014”. La base contiene los códigos identificadores anonizados de los estudiantes que presentaron el examen estandarizado saber pro en el 2014 y el código anonizado que identifica a esos mismos estudiantes que presentaron la prueba estandarizada “saber 11” al finalizar sus estudios de bachillerato entre los años 2006 y 2011.

En primera instancia, se enlazaron las bases “cruce_sb11_sbpro_2014” con “saber pro 2014”. Posteriormente, se procedió a fusionar esta nueva base, con las bases “saber 11” de los años 2006-2011. Este segundo enlace se realizó con el objetivo de incorporar la puntuación obtenida individualmente por los estudiantes en la evaluación de

específicas del respectivo programa académico, que se consideraba que los estudiantes deberían adquirir durante sus estudios profesionales. En principio, la prueba no tenía carácter obligatorio. Posteriormente, el Ministerio de Educación Nacional por medio de la ley 1334 del 2009, estableció la obligatoriedad de la prueba para poder obtener título profesional y el cambio de estructura del examen. Con el cambio de estructura, aparte de la evaluación de las competencias específicas (se aplicaron 55 ECAES por área de conocimiento), se empezó a evaluar competencias genéricas en inglés y comprensión lectora. En el primer semestre del 2010, se aplicaron 33 ECAES de competencias específicas por área de conocimiento, la prueba genérica y se descontinuaron los exámenes específicos que evaluaban menos de 1000 estudiantes. En el segundo semestre del 2010, mediante la Resolución 872 se cambió el nombre de a prueba a “saber pro”. Se aplicaron 31 exámenes específicos y las pruebas genéricas en inglés y comprensión lectora. Posteriormente, en el segundo semestre del 2011, desaparecieron las pruebas específicas y se crean 30 grupos de referencia en los cuales se agruparon los programas académicos afines, con el fin poder generar resultados comparables. Los programas académicos en general, presentan las pruebas de competencia genéricas en razonamiento cuantitativo, lectura crítica, escritura e inglés. A partir del primer semestre del 2012, no se ofrecen pruebas específicas para un programa académico en especial, sino, pruebas para grupos de referencias y la prueba de competencia genérica se complementó con un módulo de competencias ciudadanas. Es de anotar, que entre 2009 y el primer semestre del 2011, los programas que no tenían ECAES de competencias específicas, presentaron el examen en competencias genéricas en el área de: pensamiento crítico, solución de problemas, entendimiento interpersonal y escritura.

47 La prueba saber 11, es una prueba estandarizada que presentan los estudiantes al finalizar sus estudios de bachillerato y que a partir del 2014 evalúa las competencias de los estudiantes en las áreas de: matemáticas, Lectura crítica, sociales y ciudadanas, ciencias naturales e inglés. Hasta el 2013, el área de ciencias naturales estaba desagregada en: biología, física y química.

competencias en matemática y lectura crítica en el examen estandarizado “saber 11” en la base anteriormente fusionada.

La fusión o enlace de las tres bases de datos elaboradas por el ICFES, permitió obtener una nueva base que contiene los resultados anonizados de la evaluación de las competencias genéricas en lectura crítica, comunicación escrita y razonamiento cuantitativo de 103.759 estudiantes en la prueba “saber pro” y los resultados anonizados en la evaluación de las competencias en matemática y lectura crítica en el examen estandarizado “saber 11” de esos mismos estudiantes⁴⁸.

Puesto que, los programas académicos universitarios afines fueron agregados por el ICFES en grupos de referencia y teniendo en cuenta que las universidades tanto públicas como privadas, no ofertan programas académicos en todos los grupos, el presente análisis de eficiencia universitaria se realiza por grupo de referencia y tipo de universidad (pública o privada). Luego de seleccionar el valor de m , de acuerdo con el número de estudiantes por grupo de referencia y universidad (ver cuadro 1 y 2), los datos iniciales se redujeron a 93.943 observaciones, que corresponden al total de la muestra utilizada en el estudio. De este total, 36.181 observaciones corresponden a estudiantes pertenecientes a universidades públicas (cuadro 1) y 57.762 a estudiantes de universidades privadas (cuadro 2).

En los cuadros 1 y 2, se muestran los grupos de referencia en los cuales se agruparon los programas académicos profesionales, los alumnos por grupo, el número de universidades con al menos un programa académico en el grupo de referencia y el orden m seleccionado de acuerdo con el grupo de referencia. Se puede observar, que el valor del m seleccionado es igual por conjunto de referencia tanto para las universidades del sector público como para las del privado. Dicha selección se realizó teniendo en cuenta que las instituciones incluidas en un determinado grupo de referencia contarán con un número de estudiantes adecuado (mínimo) con el fin de poder contrastar la eficiencia de los grupos de referencia entre los sectores públicos y privados.

A partir de la información del cuadro 1, se observa que las 36.181 observaciones pertenecientes a estudiantes matriculados en las universidades públicas, fueron

⁴⁸ La información respecto a los estudios de los padres de los estudiantes está contenida en la base “saber pro”.

agrupadas en 342 unidades universitarias⁴⁹. Con lo cual, se tiene que en total se estiman 342 fronteras parciales en el análisis de eficiencia de universidades públicas.

El número de unidades universitarias (UU), responde al hecho que el análisis se realiza por conjunto de referencia y por lo tanto, las instituciones de educación que ofrecen programas académicos pertenecientes a cada uno de los conjuntos de referencia en estudio y cuyo número de estudiantes que presentaron la prueba estandarizada “saber pro” en el 2014, es igual o mayor al valor m seleccionado por grupo de referencia, tendrán en el análisis 17 unidades universitarias y así sucesivamente⁵⁰.

Se observa en el cuadro 3.1, que los grupos de ingeniería y afines, administración y afines con un 12,57%, 11,40% y de educación con 9,06% son los grupos de referencia con mayor participación de unidades universitarias en la muestra. Esto evidencia que dichos grupos de referencia cuentan con la mayor oferta de programas en el sector universitario público.

Se tiene también, que los grupos de ingeniería y afines, educación y afines, administración y afines en conjunto con un 59,3% (30,39%, 18,03% y 10,88%), concentran más de la mitad de las observaciones del sector público. En cuanto a los grupos de referencia con menores unidades universitarias en la muestra, se destacan los de humanidades y arquitectura con un 2,63%. De igual forma, se observa que estos conjuntos de referencias también tienen la menor participación de estudiantes en la muestra con 1,19% y 1,42%, respectivamente.

El que las unidades universitarias de ingeniería y afines, administración y afines, y educación, concentren la mayor cantidad de estudiantes en la muestra se debe a que dichos grupos están conformados por un considerable número de programas académicos (ver anexo 3.3) y los mismos, son ofertados en más del 90% de las universidades públicas del país. Por su parte, el conjunto de referencia de arquitectura, aparte de que está conformado por un solo programa académico el cual le da el nombre al grupo, solamente es ofertado

⁴⁹ Las unidades universitarias que se muestran en los cuadros 1 y 2, solo se toman como referencia para identificar las universidades con presencia de estudiantes en un determinado grupo de referencia. En términos prácticos, las unidades de decisión en los análisis con datos a nivel de estudiante, las constituyen el propio estudiante de manera particular.

⁵⁰ De acuerdo al Ministerio de Educación Nacional existen 82 instituciones que ofertan al menos un programa profesional en Colombia.

por aproximadamente el 30% de las universidades públicas. Los resultados, también muestran como es natural, una clara correlación entre el número de UU y el número de estudiante por grupo de referencia. Esto es, a mayor UU por grupo de referencia, mayor número de estudiante por grupo en la muestra.

Cuadro 3.1: Grupos de referencia, alumnos y unidades de decisión universidades privadas.

<i>Grupos de referencia</i>	<i>Alumnos</i>		<i>Universidad</i>		<i>Selección m</i>
	Alumnos	%	Unidades de decisión	%	
<i>Administración y afines</i>	3.935	10,88	39	11,40	30
<i>Arquitectura</i>	514	1,42	9	2,63	17
<i>Bella artes y diseño</i>	674	1,86	13	3,80	25
<i>Ciencias agropecuarias</i>	933	2,58	19	5,56	17
<i>Ciencias naturales y exactas</i>	1.442	3,99	25	7,31	16
<i>Ciencias sociales</i>	1.628	4,50	22	6,43	16
<i>Comunicación y periodismo</i>	435	1,20	11	3,22	20
<i>Contaduría afines</i>	2.358	6,52	26	7,60	30
<i>Derecho</i>	1.726	4,77	19	5,56	35
<i>Economía</i>	824	2,28	17	4,97	20
<i>Educación</i>	6.523	18,03	31	9,06	30
<i>Enfermería</i>	818	2,26	18	5,26	20
<i>Humanidades</i>	429	1,19	9	2,63	14
<i>Ingeniería</i>	10.995	30,39	43	12,57	50
<i>Medicina</i>	839	2,32	14	4,09	20
<i>Psicología</i>	717	1,98	12	3,51	20
<i>Salud</i>	1.391	3,84	15	4,39	30
Total	36.181	100	342	100	

Fuente: ICFES, elaboración propia.

En el cuadro 3.2, se muestran los grupos de referencia, los alumnos, las unidades universitarias y el valor m seleccionado por grupo de referencia para el análisis de eficiencia de las universidades privadas en Colombia. Se observa, que los grupos de referencia de administración y afines, ingeniería y afines, derecho y afines, contaduría y afines, cuentan con el mayor porcentaje de UD en el análisis con un 14,34%, 11,54%,

10,14% y 9,62% respectivamente. De igual manera, se tiene que los primero tres grupos de referencia nombrados, agrupan en conjunto el 51,99% de los estudiantes en la muestra correspondiente al sector universitario privado.

Cuadro 3.2: Grupos de referencia, alumnos y unidades de decisión. Universidades privadas.

Grupos de referencia	Alumnos		Universidad		Selección m
	Alumnos	%	Unidades de decisión	%	
Administración y afines	11.522	19,95	82	14,34	35
Arquitectura	1.625	2,81	20	3,50	20
Bella artes y diseño	2993	5,00	31	5,42	25
Ciencias agropecuarias	672	1,16	13	2,27	17
Ciencias naturales y exactas	336	0,58	6	1,05	16
Ciencias sociales	1,655	2,87	18	3,15	20
Comunicación y periodismo	4.600	7,96	41	7,17	20
Contaduría y afines	4.375	7,57	55	9,62	30
Derecho	7.204	12,47	58	10,14	35
Economía	931	1,61	20	3,50	20
Educación	1.753	3,03	22	3,85	30
Enfermería	1.646	2,85	25	4,37	20
Humanidades	228	0,39	5	0,83	14
Ingeniería y afines	12.059	19,57	66	11,54	50
Medicina	2.710	4,69	31	5,42	20
Psicología	3.374	5,84	45	7,87	20
Salud	3.072	5,32	34	6,16	20
total	57.762	100	601	100	

Nota: Fuente: ICFES, elaboración propia.

Llama la atención que grupos de referencia como los de humanidades y ciencias naturales y exactas, que a pesar de estar conformados por más de 6 y 8 programas académicos respectivamente (ver anexo 1), registran tanto el menor porcentaje de UD como de estudiantes en la muestra correspondiente al sector universitario privado con un 0,83% y 1,05% en cuanto a unidades de decisión y 0,39% y 0,58% en cuanto a estudiantes respectivamente. La principal causa de este resultado se debe tanto a la baja

oferta de programas académicos pertenecientes a estos grupos de referencia por parte de las universidades privadas en Colombia. Como al poco interés por parte de los estudiantes en cursar los programas académicos en referencia.

Se observa también, que grupos de referencia que están conformados por un solo programa académico, como por ejemplo, los de psicología y contaduría, registran un considerable porcentaje tanto de UD (7,87% y 9.62%), como de estudiantes en la muestra (5,84% y 7,57%). Lo cual, es consecuencia de la amplia oferta de estos programas en el sector privado.

4.2 Variables.

De acuerdo con Chakraborty (2009), uno de los principales inconvenientes en el análisis de eficiencia educativa, tiene que ver con la elección adecuada de la medida del producto educativo. Para Ahn et al. (1988), existe acuerdo general en cuanto a que los productos de la educación superior se deben basar en los resultados de la enseñanza, la investigación y los servicios a la comunidad (consultorías y/o asesorías)

En los análisis de eficiencia que se centran su atención en los resultados de la enseñanza universitaria, los productos suelen ser representado por: el número de graduados (Johnes y Taylor, 1987; Johnes, 2006a; Johnes, 2006b; Kuah y Wong, 2011) y/o los resultados de pruebas estandarizadas (Black y Duhon, 2003). En el presente análisis de eficiencia de la educación universitaria en Colombia, se utilizan como medidas de producto de la enseñanza universitaria, los resultados de los estudiantes en la evaluación estandarizada de las competencias genéricas en razonamiento cuantitativo, lectura crítica, y comunicación escrita (y_1, y_2 y y_3) en la prueba “saber pro” por estudiante.

Entre las variables o factores que afectan la calidad de la enseñanza superior, los logros académicos alcanzados por los estudiantes antes de entrar a la universidad, han sido reconocidos (Baird; 1982; Rodgers y Ghosh, 2001; Kuah y Wong, 2011) como el factor más importante. Dichos logros, son representados a través del récord de nota o nota media obtenida por los estudiantes en sus estudios de bachillerato, pruebas de estandarizadas de aptitud escolar al finalizar dichos estudios o pruebas de admisión universitaria.

Cuadro 3.3: Productos e insumos universidades públicas.

	<i>Productos</i>						<i>Insumos</i>			
	<i>Y₁</i>		<i>Y₂</i>		<i>Y₃</i>		<i>X₂₁</i>		<i>X₂₂</i>	
Administración y afines	91,55	(29,76)	93,37	(29,11)	95,23	(24,93)	49,81	(9,07)	50,33	(6,40)
Arquitectura	92,58	(33,79)	93,96	(32,57)	95,05	(22,78)	54,69	(9,81)	52,45	(6,48)
Bella artes y diseño	90,62	(33,01)	94,32	(33,28)	96,57	(23,17)	53,48	(10,51)	53,26	(7,12)
Ciencias agropecuarias	94,48	(30,38)	91,08	(31,48)	93,64	(23,47)	49,91	(9,31)	50,34	(6,11)
Ciencias naturales y exactas	98,86	(31,42)	94,39	(32,48)	96,34	(20,92)	54,51	(10,95)	52,52	(6,85)
Ciencias sociales	89,72	(29,54)	95,45	(32,97)	98,75	(26,11)	48,96	(9,70)	51,42	(6,73)
Comunicación y periodismo	90,16	(29,23)	96,58	(30,59)	93,68	(30,20)	49,20	(4,29)	52,27	(3,27)
Contaduría afines	91,93	(29,93)	91,10	(30,51)	94,26	(24,24)	50,31	(9,36)	50,10	(6,39)
Derecho	90,62	(30,36)	95,95	(33,00)	98,73	(27,77)	50,69	(9,30)	52,33	(6,69)
Economía	94,24	(32,81)	97,10	(31,11)	96,21	(28,16)	54,32	(10,27)	52,07	(6,19)
Educación	87,83	(28,66)	90,37	(31,05)	95,91	(23,44)	46,78	(8,83)	49,12	(6,72)
Enfermería	91,53	(29,93)	93,40	(30,43)	94,70	(24,60)	50,17	(8,71)	51,44	(6,20)
Humanidades	92,33	(28,67)	97,82	(32,95)	99,22	(26,74)	50,24	(10,41)	53,23	(6,59)
Ingeniería y afines	97,64	(34,09)	95,01	(31,06)	94,65	(25,63)	55,64	(10,74)	52,31	(6,49)
Medicina	101,42	(36,25)	102,28	(31,86)	99,97	(22,37)	62,16	(11,66)	57,96	(6,34)
Psicología	90,10	(30,50)	97,31	(30,88)	98,03	(23,60)	49,08	(9,68)	51,96	(6,57)
Salud	94,35	(30,29)	94,50	(31,96)	96,33	(21,66)	51,26	(9,34)	52,24	(6,07)

Nota: fuente: ICFES, calculos propios. Desviacion estandar en paréntesis

En el presente estudio se utilizan como variables de insumo, las puntuaciones obtenida por los estudiantes en las pruebas estandarizadas “saber 11” en la evaluación de las competencias en matemática y lectura crítica x_1 y x_2 . En los cuadros 3.3 y 3.4, se presentan los valores de los insumos y productos utilizados para el análisis de eficiencia del sector público y privado respectivamente.

En el cuadro 3.1 se muestran las puntuaciones medias y la desviación estándar de las tres variables productos y de los dos insumos seleccionados para el análisis de eficiencia de la enseñanza universitaria pública en Colombia. Se observa, que el grupo de referencia de medicina registra tanto las mayores puntuaciones medias en las variables producto, como en las variables insumos. El que dicho grupo de referencia registre las mayores puntuaciones en las variables de insumos, puede ser consecuencia del mayor nivel de exigencia en el proceso de admisión universitario que presenta el programa académico que conforma este grupo, frente a los programas que conforman el resto de grupos de referencia. También, no deja de ser sorprendente, que el grupo de referencia de medicina presente mayor puntuación media en la variable producto competencia en razonamiento cuantitativo (Y_1) que por ejemplo, el grupo de ingeniería y afines. Dada la formación en áreas cuantitativas que reciben los estudiantes de este último grupo, se esperaría, que estos obtuvieran una puntuación superior. El resultado podría estar influenciado por la formación que traen los estudiantes de medicina de sus estudios de bachillerato.

Otros datos del cuadro 3.1, que llaman la atención, tiene que ver con el hecho de que los estudiantes pertenecientes al grupo de referencia de educación, registran las menores puntuaciones medias tanto en las variables insumos (46,78 en competencia matemáticas y 49,12 en competencia de lenguaje), como en las variables productos competencia en razonamiento cuantitativo (Y_1) y lectura crítica (Y_2). Este comportamiento, estaría mostrando que los programas académicos pertenecientes a este grupo de referencia, presenta menores niveles de exigencia en los procesos de admisión universitaria respecto a los programas que conforman el resto de grupos de referencia.

En el cuadro 3.4, se muestran las puntuaciones medias y la desviación estándar de las tres variables productos y de los dos insumos seleccionados para el análisis de eficiencia de la enseñanza universitaria privada en Colombia. Se observa que el grupo de referencia de ingeniería y afines presenta la puntuación media más alta en la variable producto competencias en razonamiento cuantitativo. Este valor está acorde con lo esperado dada la formación que reciben los estudiantes que cursan los programas académicos pertenecientes a este grupo de referencia. De igual forma, se tiene que el grupo de referencia de humanidades muestra las mayores puntuaciones medias en las variables productos lectura crítica (Y_2) y competencias en comunicación escrita (Y_3). Las puntuaciones medias que registra el grupo de humanidades, también puede ser

consecuencia de la formación que reciben durante sus estudios, los estudiantes de los programas académicos (filosofía y letra, literatura, español y filología clásica entre otros) que forman dicho grupo de referencia.

Cuadro 3.4: Productos e insumos privados.

	Productos						Insumos			
	Y ₁		Y ₂		Y ₃		X ₂₁		X ₂₂	
Administración y afines	91,15	(29,60)	90,07	(31,30)	94,31	(24,97)	49,59	(9,680)	50,23	(6,61)
Arquitectura	90,99	(31,34)	91,48	(31,16)	93,23	(24,00)	52,95	(10,16)	51,39	(7,03)
Bella artes y diseño	90,75	(29,57)	92,33	(30,99)	94,06	(23,82)	52,16	(10,10)	52,42	(7,01)
Ciencias agropecuarias	90,89	(29,01)	90,68	(28,22)	94,24	(21,96)	47,63	(8,68)	48,59	(6,30)
Ciencias naturales y exactas	95,28	(35,61)	99,42	(30,52)	98,13	(21,51)	57,61	(15,54)	55,24	(7,96)
Ciencias sociales	88,40	(30,06)	92,07	(34,37)	98,69	(27,33)	49,16	(10,07)	51,17	(7,62)
Comunicación y periodismo	89,41	(27,83)	92,70	(31,78)	95,31	(25,15)	48,85	(9,16)	51,12	(6,59)
Contaduría afines	89,85	(28,79)	87,46	(30,87)	93,45	(23,30)	47,47	(8,34)	48,66	(6,00)
Derecho	90,27	(27,98)	93,71	(31,24)	96,54	(26,38)	48,75	(9,90)	50,76	(7,06)
Economía	97,38	(33,81)	98,10	(32,09)	97,62	(28,55)	58,13	(12,62)	54,62	(7,36)
Educación	85,50	(26,82)	87,17	(30,62)	93,32	(23,52)	44,21	(8,27)	47,32	(6,40)
Enfermería	86,04	(27,80)	86,30	(29,46)	91,23	(24,28)	44,93	(8,04)	47,45	(6,35)
Humanidades	92,16	(31,47)	99,16	(33,04)	103,50	(25,80)	55,29	(13,31)	55,51	(8,39)
Ingeniería y afines	95,51	(32,54)	92,46	(30,71)	93,99	(24,23)	53,92	(11,59)	51,17	(6,86)
Medicina	93,93	(30,49)	93,85	(31,35)	95,22	(23,17)	52,48	(10,62)	52,97	7,09
Psicología	88,67	(27,49)	92,85	(31,42)	97,57	(22,59)	47,19	(9,14)	50,13	(6,52)
Salud	87,45	(28,52)	87,90	(30,18)	945,90	(20,70)	46,48	(8,44)	48,67	(6,24)

Nota: fuente: ICFES, calculos propios. Desviación estandar en paréntesis

En cuanto a los insumos, se observa que el grupo de referencia de educación, muestra las menores puntuaciones tanto en competencias matemáticas (x_1) como lenguaje (x_2). Como se comentó en el caso del sector universitario público, este resultado puede ser

consecuencia de los menores niveles de exigencia en los procesos de admisión que enfrentan los estudiantes de los programas académicos que conforman este grupo de referencia, respecto a los niveles de exigencia que enfrentan los estudiantes de los programas que conforman los otros grupos de referencia.

5. Resultados.

5.1 Resultados análisis de eficiencia grupos de referencia universidades públicas.

En el cuadro 3.5 (anexo 3. A), se muestran los resultados del modelo m estimado para cada grupo de referencia en los cuales el ICFES agrupo a los programas académicos profesionales. Los resultados corresponden al sector universitario público. De acuerdo con la información presentada en el cuadro 3 y siguiendo la metodología de Thanassoulis y Portela (2001) y Portela y Thanassoulis (2001), la eficiencia total de cada grupo de referencia, se descompone en una parte atribuible al estudiante y otra las universidades.

De acuerdo con la descomposición de la eficiencia, en el cuadro 3.5 (Anexo 3. A) a cada grupo de referencia le corresponden tres filas. En la primera se presenta la eficiencia media (geométrica) total, en la segunda la correspondiente a los estudiantes y en la tercera la correspondiente a las universidades.

En cuanto a la eficiencia total, se observa que los estudiantes pertenecientes al grupo de referencia de ciencias agropecuarias, registran la mayor puntuación media de eficiencia con 1,0533. Teniendo en cuenta que las puntuaciones por encima de la unidad en el análisis no paramétricos son catalogadas como ineficientes, el resultado muestra que si todos los estudiantes se desempeñaran tan eficientemente como los ubicados en la curva de mejores prácticas, la puntuación en los productos analizados se debería incrementar en promedio aproximadamente un 5,3%. De acuerdo con la descomposición de la ineficiencia, de este porcentaje, el 3.5% corresponde a los propios alumnos. Dicho valor muestra que controlando los logros anteriores y los alumnos ubicados en la frontera de mejores practicas, estos estudiantes con un mayor esfuerzo pueden incrementar en promedio la puntuación en 3.5%.

De igual forma, se tiene que la parte de la ineficiencia atribuible a las universidades públicas, en promedio es del 1,8%. Este resultado muestra que dada las características de los programas académicos que conforman el grupo de ciencias agropecuarias, los estudiantes tienen un desempeño menor al esperado.

En el cuadro 3.5 (anexo 3. A), también se puede observar que apenas el 25% de los estudiantes (cuartil 1) que cursan un programa académico relacionado con la ciencias agropecuarias muestran un desempeño entre eficiente y supereficientes (su valor de eficiencia es menor que la unidad) en las pruebas “saber pro” en los tres productos evaluados, comportamiento que está acorde con casi todos los grupos de referencias.

Con respecto a la eficiencia total del grupo de referencia de ingenierías y afines, el cual es el grupo con mayor porcentaje tanto de estudiantes como de unidades de decisión en el análisis de eficiencia de la educación universitaria pública con 30,39% y 12,57% respectivamente, se observa que la eficiencia total estimada fue de 1,0431. Lo que muestra que la ineficiencia total de los estudiantes es del 4.31%. Esto indica que si todos los estudiantes se desempeñaran tan eficientemente como los 50 mejores, su puntuaciones media (geométrica) debería mejorar en ese mismo porcentaje.

Del porcentaje de ineficiencia total de los estudiantes pertenecientes al grupo de referencia de ingenierías afines, el mayor porcentaje corresponde a los propios estudiantes con un 3.5% . De acuerdo con la información del cuadro 3.5, la ineficiencia promedio estimada correspondiente a las universidades con programas académicos pertenecientes a este mismo grupo de referencia fue de 1,0073, lo que equivale a afirmar, que la ineficiencia media atribuible a las universidades es menor del 1%. Esto resultados muestran que en gran medida en promedio un mejor desempeño de los estudiantes, está supeditado a un mayor esfuerzo de los mismos. También se observa, que en este grupo que el 25% de los estudiantes tienen un desempeño super eficiente (cuartil 1).

De acuerdo con la información consignada en el cuadro 3.5, se observa que la ET media total (geométrica) estimada del grupo de referencia de ciencias naturales y exactas, es de 0,9869. Puesto que dicha puntuación es menor que 1, se tiene que en promedio los estudiantes tienen un desempeño supereficiente. El valor muestra que en promedio, los estudiantes tienen un nivel de eficiencia superior al esperado dado su niveles de insumos.

Al descomponer la eficiencia ET del grupo de referencia de ciencias naturales y exactas en la parte correspondiente a su eficiencia de los estudiantes (EE) y la correspondiente a la de las universidades (EU), se tiene que la EE media es de 1,0029. A pesar de que está puntuación está ligeramente por encima de la unidad, en términos porcentuales es mucho menor del 0,5% con lo cual se podría que los estudiantes pertenecientes a este grupo de referencia utilizan eficientemente sus insumos.

En cuanto al aporte de las universidades a la eficiencia total, es que tiene el valor medio estimado de la eficiencia es de 0,9840. Este valor señala que dada las características de los programas académicos que conforman los grupos de eficiencia en el área de ciencias naturales y exactas, existe un grupo de estudiantes, que tienen un desempeño superior al esperado dada las características institucionales. también se puede observar, que al menos el 50% (segundo cuartil) de los estudiantes de este grupo tienen un desempeño supereficiente. Al estar clasificada la eficiencia en: eficiente cuando su valor es igual a uno, supereficiente cuando es menor a uno y deficiente cuando es mayor a la unidad, y al ser el valor de la eficiencia a partir del tercer cuartil mayor que la unidad, no se hace necesario la inclusión del cuarto cuartil.

5.2 Resultados análisis de eficiencia universidades privadas.

En el cuadro 3.6 (anexo 3. B), se muestran los resultados del modelo m estimado por grupo de referencia par el sector universitario privado. Al igual que en la descomposición de la eficiencia universitario pública, en la privada, a cada grupo de referencia le corresponden tres filas. En la primera se presenta la eficiencia media (geométrica) total, en la segunda la correspondiente a los estudiantes y en la tercera la correspondiente a las universidades.

Se observa, que el valor medio de la eficiencia total en la muestra para cada estudiante perteneciente al grupo de referencia de arquitectura fue de 1,0474. Este valor muestra que si todos los estudiantes se desempeñaran tan eficientemente como los estudiantes ubicados sobre la frontera de mejores prácticas, su puntuación en los productos evaluados se debería incrementar un 4,74%. Al analizar la composición de la eficiencia total, se observa la mayor contribución a la ineficiencia le corresponde a las universidades con 3,8% . De igual forma, se tiene la contribución de los estudiantes a la ineficiencia total, es menor al 1%.

El grupo de referencia de administración y afines, el cual tiene la mayor participación de estudiantes y UD en la muestra, con 19,95% y 14,34% respectivamente, al valor de la eficiencia media total estimada de cada estudiante en la muestra fue de 1,0307. Este resultado muestra que en promedio, los estudiantes con peor desempeño tienen un margen de mejora de aproximadamente del 3%. De acuerdo con los resultados de cuadro 6, se tiene que la mayor contribución a la ineficiencia total la realizan los estudiantes con 2,7% aproximadamente. Esto muestra que dada sus habilidades académicas, algunos estudiantes que podrían haber tenido un mejor desempeño en cuanto a la eficiencia. Por su parte, la contribución de las universidades a la ineficiencia total es de apenas el 0,3% lo que muestra las instituciones están cumpliendo sus objetivos en cuanto a la enseñanza.

Al igual que en el análisis de eficiencia del sector universitario público, en el privado, la ET media de los estudiantes en la muestra que pertenecen al grupo de referencia de ciencias naturales y exactas es menor que 1. El valor de 0,9884 muestra que en promedio los estudiantes que pertenecen dicho grupo de referencia tienen un desempeño supereficiente. Al analizar la contribución de la eficiencia por parte de los propios estudiantes y de las universidades, se observa que los estudiantes utilizan plenamente sus recursos puesto que el valor de la eficiencia media estimada es de 1,0021, se puede concluir que su contribución total. En eficiencia media de la universidades, el valor de este 0,9863, similar al total.

5.3 Eficiencia universidades públicas frente a las universidades privadas.

Puesto que el orden m seleccionado, por grupo de referencia es igual tanto el sector universitario público como el privado, es posible contrastar la eficiencia entre los sectores para un grupo de referencia específico.

A partir de la información contenida en los cuadros 3.5 y 3.6 (ver anexo 3.A y 3.B), se observa que el valor de la ET media por estudiantes en la muestra que pertenecen al grupo de referencia de administración de empresas y afines del sector universitario público, es ligeramente inferior al del sector privado, 1,0275 (2,75%) frente a 1,0307 (3,07%). De acuerdo con esto valores, se tiene que promedio los estudiantes del sector privado son un tanto más ineficiente que los públicos.

Al descomponer la ineficiencia total, se encuentra que la mayor parte de la ineficiencia corresponde a los propios estudiantes. el valor medio EE del sector universitario público es de 2,39% y del privado 2,72%. En cuanto a la parte que la ineficiencia que le es atribuible a las universidades, se tiene que esta, es similar en los dos sectores. 0,35% del público frente al 0,34% del privado. Con lo cual, se puede afirmar que la ineficiencia de los estudiantes que cursan programas académicos agrupados en el grupo de referencia de administración y afines es, cuestión que tiene que ver más con las habilidades del propio estudiantes que con las características de las instituciones donde cursan sus estudios.

Por otro lado, Si se compara la eficiencia de los estudiantes en la muestra pertenecientes al grupo de referencia de ingeniería y afines del sector universitario público frente al privado, se tiene que el valor de la eficiencia media de los primeros es de 1,0431 y de los segundos de 1,0349. Estos valores muestran que los estudiantes del sector universitario público en promedio son casi 0,82% más ineficientes que los del sector privado.

Al descomponer la ineficiencia media total, se tiene que tanto la parte de la ineficiencia que corresponde al propio estudiante (3,55% frente a 3,19%), como la de la universidad (0,73% frente a 0,29), es mayor en el sector universitario público que en el privado. Dado esto valores, y teniendo en cuenta las habilidades personales y características institucionales, es necesario que tanto los estudiantes de un sector como del otro, realicen un mayor para mejorar su desempeño.

En el grupo de referencia de economía, el cual está conformado por un solo programa académico, el valor de la eficiencia total media por estudiantes es muy similar tanto para el sector universitario público como el privado. En el primero, el valor de la eficiencia media es de 1,0011 mientras que para el segundo es de 1,0000, estos valores muestran que los estudiantes de ambos sectores en promedio tienen un desempeño eficiente. De hecho, los datos correspondientes al segundo cuartil muestran que al menos el 50% de estudiantes de ambos grupos tienen un desempeño supereficiente.

Cuando se descompone la eficiencia media total de los estudiantes de ambos sectores en sus componentes, la propia y la de universidad, se observa que los estudiantes del sector privado contribuyen de mejor forma a la eficiencia media total que los estudiantes del sector público. Mientras el valor medio de eficiencia de los primeros es de 1,0011, el de

los estudiantes del sector público es de 1,0112. Estos valores muestran, que controlando los logros anteriores los estudiantes del grupo de referencia de economía del sector universitario público con un mayor esfuerzo pueden mejorar la puntuación en los tres productos evaluados en un 1,12%. En lo que tiene que ver con la contribución de las universidades a la eficiencia media total, se observa que no existe diferencia alguna entre las universidades de los sectores.

Tanto en el sector universitario público como en el privado, registran 6 grupos de referencia en los cuales al menos el 50% (segundo cuartil) de sus estudiantes registran un comportamiento entre super eficiente y eficiente. En el sector público los estudiantes pertenecen a los grupos de referencia de arquitectura, naturales, economía, humanidades, medicina y psicología. En el privado los estudiantes pertenecen a los grupos de ciencias agropecuaria, ciencias naturales, ciencias sociales, economía, humanidades y medicina. registran hasta un 50% (segundo cuartil) de los estudiantes.

6. Conclusiones

En este documento se utilizó el enfoque no paramétrico de frontera para evaluar el desempeño de los estudiantes universitario de los programas académicos profesionales en Colombia en las pruebas estandarizadas “saber pro” en el año 2014. El análisis se realizó por grupo de referencia y sector educativo público y privado. El estudio constotuye la primera aplicación de la técnica de frontera parcial de orden m desarrollada por Cazal et al. (2002) y el concepto de metafrontera propuesto por O’donnell, Rao, y Battese (2008) en el analisis de eficiencia universitaria.

La técnica de orden m permite trabajar con datos jerárquicos, que relacionan a los alumnos dentro de las universidades, y realizar estimaciones robustas de eficiencia. Por su parte, el concepto de metafrontera posibilita descomponer la eficiencia total en la parte correspondiente a los estudiantes y la parte de las universidades.

Entre las principales conclusiones del análisis destacan las siguientes. Primero, la mayor parte de la ineficiencia de los estudiantes en la evaluación de las competencias genéricas en la prueba estandarizada “saber pro” es atribuible al propio estudiante.

Segundo, en cada uno de los grupos de referencia existe un número significativo de estudiantes que pueden mejorar su desempeño en la evaluación si deciden implicarse más en la misma.

Tercero, en algunos conjuntos de referencia los estudiantes no aprovechan plenamente las características de las instituciones para lograr un mejor desempeño en la prueba estandarizada “saber pro”. La cuota de ineficiencia de los estudiantes varía entre grupos y sector universitario.

Finalmente, se observa que los grupos de referencia de ciencias naturales tanto del sector universitario público como del privado, a pesar de no contar con la mayor puntuación en los insumos, tienen el mejor desempeño en cuanto a la eficiencia global. Este resultado sugiere un mayor valor agregado de los programas académicos que conforman este grupo de referencia.

Puesto que los estudiantes de los programas académicos pertenecientes al área de educación registran las menores puntuaciones en los insumos, se sugiere que el gobierno colombiano a través del Ministerio de Educación Nacional cree incentivos

para que los estudiantes con un buen desempeño en sus estudios bachillerato decidan ingresar en y estudiar programas académicos relacionados con la educación. Esto es de gran importancia porque a los futuros profesionales en esta área de conocimiento les corresponde la formación académica (en primaria y bachillerato) de los futuros estudiantes universitarios.

7. Bibliografía

- Abbott, M., y Doucouliagos, C. (2003). The efficiency of Australian universities: a data envelopment analysis. *Economics of Education Review*, 22, 89-97.
- Abramo, G., Cicero, T., y D'Angelo, C. A. (2011). A field-standardized application of DEA to national-scale research assessment of universities. *Journal of Informetrics*, 5, 618-628.
- Ahn, T., Charnes, A., y Cooper, W. w. (1988). Some Statistical And DEA Evaluations Of Relative Efficiencies Of Public And Private Institutions Of Higher Learning? *Socio-Economic Planning Sciences*, 22(6), 259-269.
- Athanassopoulos, A. D., y Shale, E. (1997). Assessing the Comparative Efficiency of Higher Education Institutions in the UK by Means of Data Envelopment Analysis. *Education Economics*, 5(2), 117-134.
- Baird, L. L. (1982). The Role of Academic Ability in High-Level Accomplishment and General Success. Obtenido de <https://research.collegeboard.org/sites/default/files/publications/2012/7/researchreport-1982-6-academic-ability-high-level-success.pdf>
- Battese, G. E., y Rao, D. S. (2002). Technology Gap, Efficiency, and a Stochastic Metafrontier Function. *International Journal of Business and Economics*, 1(2), 87-93.
- Battese, G. E., Rao, D. S., y O'Donnell, C. J. (2004). A Metafrontier Production Function for Estimation of Technical Efficiencies and Technology Gaps for Firms Operating Under Different Technologies. *Journal of Productivity Analysis*, 21(1), 91-103.
- Black, H. T., y Duhon, D. L. (2003). Evaluating and improving student achievement in Business Program: the effective use of standardized assessment test. *Journal of Education for Business*, 79(2), 90-98.
- Black, S. E., Devereux, P. J., y Salvanes, K. G. (2005). Why the apple doesn't fall far: understanding the intergenerational transmission of human capital. *American Economic Review*, 95(1), 447-449.
- Bougnol, M. L., y Dul, J. (2004). Validating DEA as a Ranking Tool: An Application of DEA to Assess Performance in Higher Education.
- Cazals, C., Florens, J.-P., y Simar, L. (2002). Nonparametric frontier estimation: a robust approach. *Journal of Econometrics*, 106, 1-25.
- Chakraborty, K. (2009). Efficiency in Public Education The Role of Socioeconomic Variables. *Research in Applied Economics*, 1(1), 1-18.

- Colbert, A., Levary, R. R., y Shaner, M. C. (2000). Determining the relative efficiency of MBA programs using DEA. *European Journal of Operational Research*, 125, 656-669.
- Cordero, J. M., y Simancas, R. R. (2013). "Separating the school effect from students' performance: Evidence from Spanish PISA data". XXII Jornadas de la Asociación de Economía de la Educación, (págs. 1-22). A Coruña.
- Daghbashyan, Z. (2011). The Economic Efficiency of Swedish Higher Education. CESIS Electronic Working Paper Series Paper No. 45, Division of Economics, CESIS, KTH: The Royal Institute of technology Centre of Excellence for Science and Innovation Studies (CESIS).
- Daraio, C., y Simar, L. (2007). *Advanced Robust and Nonparametric Methods in Efficiency Analysis: Methodology and Applications*. New York: Springer.
- De Borger, B., Kerstens, K., Moesen, W., y Vanneste, J. (1994). A non-parametric Free Disposal Hull (FDH) approach to technical efficiency: an illustration of radial and graph efficiency measures and some sensitivity results. *Swiss Journal of Economics and Statistics*, 130(4), 647-667.
- Deprins, D., Simar, L. and Tulkens, H. (1984): "Measuring Labor Inefficiency in Post Offices", en Marchand, P., Pestieau, P. and Tulkens, H. (eds.): *Concepts and Measurements*, Amsterdam, North Holland, 243-267.
- Goldstein, H. (1997). *Methods in school effectiveness research*. *School Effectiveness and School Improvement*, 8(4), 369-395.
- Goldstein, H. (2011). *Multilevel Statistical Models 4th Edition*. John Wiley y Sons.
- Gordon, W., y Zimmerman, D. J. (2004). Peer Effects in Higher Education. En C. M. Hoxby, *College Choices: The Economics of Where to Go, When to Go, and How to Pay For It* (págs. 395-423). University of Chicago Press. Obtenido de URL: <http://www.nber.org/chapters/c10105>
- Gupta, S., Honjo, K., y Verhoeven, M. (1997). The Efficiency of Government Expenditure: Experiences from Africa. IMF. Recuperado el 28 de 4 de 2016, de http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=882730
- Haveman, R., Wolfe, B., y Spaulding, J. (1991). Childhood Events and Circumstances Influencing High School Completion. *Demography*, 28(1), 133-157. Recuperado el 15 de 6 de 2016, de : <http://www.jstor.org/stable/2061340>
- Hox, J. J. (2010). *Multilevel Analysis Techniques and Applications*, second edition. New York: Routledge.
- Izadi, H., Johnes, G., Oskrochi, R., y Crouchley, R. (2002). Stochastic frontier estimation of a CES cost function: the case of higher education in Britain. *Economics of Education Review*, 21, 63-71.
- Jeong, S.-O., y Simar, L. (2006). Linearly interpolated FDH efficiency score or nonconvex frontiers. *Journal of Multivariate Analysis* , 97, 2141-2161.

- Johnes, G., y Johnes, J. (2009). Higher education institutions' costs and efficiency: Taking the decomposition a further step. *Economics of Education Review*, 28, 107-113.
- Johnes, J. (2006). Data envelopment analysis and its application to the measurement of efficiency in higher education. *Economics of Education Review*, 25, 273–288.
- Johnes, J. (2006). Measuring Efficiency: A Comparison Of Multilevel Modelling And Data Envelopment Analysis In The Context Of Higher Education. *Bulletin of Economic Research*, 58(2), 75-104.
- Johnes, J., y Taylor, J. (1987). Degree quality: An investigation into differences between UK universities. *Higher Education*, 16, 581-602.
- Kao, C., y Hung, H.-T. (2008). Efficiency analysis of university departments: An empirical study. *Omega*, 36, 653-664.
- Kuah, C. T., y Wong, K. Y. (2011). Efficiency assessment of universities through data envelopment analysis. *Procedia Computer Science*, 3, 499-506.
- Lefgren, L. (2004). Educational peer effects and the Chicago public schools. *Journal of Urban Economics*, 56, 169-191.
- O'donnell, C. J., Rao, D. S., y Battese, G. E. (2008). Metafrontier frameworks for the study of firm-level efficiencies and technology ratios. *Empirical Economics*, 34, 231-255.
- Portela, M. C., y Thanassoulis, E. (2001). Decomposing school and school-type efficiency. *European Journal of Operational Research*, Elsevier, 132(2), 357-373.
- Rodgers, Y., y Ghosh, D. (2001). Measuring the determinants of quality in UK higher education: A multinomial logit approach. *Quality Assurance in Education*, 9(3), 121-26.
- Staat, M. (2001). The Effect of Sample Size on the Mean Efficiency in DEA: Comment. *Journal of Productivity Analysis*, 15, 129-137.
- Thanassoulis, E. (1999). Setting Achievement Targets for School Children. *Education Economics*, 7(2), 101-19.
- Thanassoulis, E., y Portela, M. D. (2002). School Outcomes: Sharing the Responsibility Between Pupil and School. *Education Economics*, Taylor y Francis Journals, 10(2), 183-207.
- Thieme, C., Prior, D., y Tortosa-Ausina, E. (2013). A multilevel decomposition of school performance using robust nonparametric frontier techniques. *Economics of Education Review*, 32, 104-121.
- Witte, K. D., Thanassoulis, E., Simpson, G., Battisti, G., y Charlesworth-May, A. (2010). Assessing pupil and school performance by non-parametric and parametric techniques. *Journal of the Operational Research Society*, 61(8), 1224-1237.

- Zhang, Y., y Bartels, R. (1998). The Effect of Sample Size on the Mean Efficiency in DEA with an Application to Electricity Distribution in Australia, Sweden and New Zealand. *Journal of Productivity Analysis*, 9, 187-204.
- Zimmerman, D. J. (2003). Peer Effects in Academic Outcomes: Evidence From. *The Review of Economics and Statistics*, February, 85(1), 9-23.
- Zoghbi, A. C., Rocha, F., y Mattos, E. (2013). Education production efficiency: Evidence from Brazilian universities. *Economic Modelling*, 31, 94-103.

Anexo 3.A: Resultado modelo de eficiencia universidades públicas.

	<i>Componente de ineficiencia</i>	<i>promedio</i>	<i>Desviación Estandar</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>Primer cuartil</i>	<i>Segundo cuartil</i>	<i>Tercer cuartil</i>
	ET, α''	1,0275	0,3008	0,7451	10,5401	0,9812	1,0222	1,0683
Administración y afines	EE, α'	1,0239	0,0456	1,0074	1,2981	1,0165	1,0230	1,0273
	EU, $\frac{\alpha''}{\alpha'}$	1,0035	0,2944	0,0911	10,4856	0,9538	1,0037	1,0566
	ET, α''	1,0041	0,6692	0,7732	1,3004	0,9648	0,9974	1,0400
Arquitectura	EE, α'	1,0107	0,0490	0,8805	1,2531	0,9896	1,0000	1,0280
	EU, $\frac{\alpha''}{\alpha'}$	0,9935	0,0804	0,7704	1,2906	0,9468	0,9941	1,0385
	ET, α''	1,0108	0,3557	0,8239	10,0600	0,9649	1,0029	1,0487
Bella artes y diseño	EE, α'	1,0153	0,3349	0,8861	9,6000	0,9931	1,0000	1,0275
	EU, $\frac{\alpha''}{\alpha'}$	0,9956	0,36588	0,1024	10,2206	0,9435	1,0000	1,0483
	ET, α''	1,0533	0,0837	0,8069	1,3928	0,9994	1,0483	1,1085
C. Agropecuarias	EE, α'	1,0351	0,0626	0,8734	1,3597	0,9971	1,0178	1,0707
	EU, $\frac{\alpha''}{\alpha'}$	1,0176	0,1006	0,7236	1,5032	0,9573	1,0893	1,0893
	ET, α''	0,9869	0,0676	0,7741	1,4361	0,9494	0,9832	1,0253
C. Naturales y exactas	EE, α'	1,0029	0,0468	0,8225	1,3373	0,9846	0,9997	1,0185
	EU, $\frac{\alpha''}{\alpha'}$	0,9840	0,0810	0,7101	1,4338	0,9387	0,9808	1,0297
	ET, α''	1,0078	0,2321	0,8127	9,9396	0,9634	1,0017	1,0486
Ciencias sociales	EE, α'	1,0137	0,1892	0,8705	8,38720	0,9903	1,0000	1,0306
	EU, $\frac{\alpha''}{\alpha'}$	0,9942	0,0814	0,6826	1,4866	0,9466	0,9964	1,0435
	ET, α''	1,0196	0,4344	0,8324	9,9675	0,9781	1,0082	1,0531
Comunicación y periodismo	EE, α'	1,0209	0,4421	0,9007	10,1835	0,9958	1,0000	1,0332
	EU, $\frac{\alpha''}{\alpha'}$	0,9987	0,4517	0,1021	10,2283	0,9583	1,0000	1,0141

Nota: Elaboración propia.

Continuación. Anexo 3.A: Resultados modelo eficiencia universidades públicas.

	<i>Componente de ineficiencia</i>	<i>promedio</i>	<i>Desviación Estandar</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>Primer cuartil</i>	<i>Segundo cuartil</i>	<i>Tercer cuartil</i>
	ET, α''	1,0237	0,2014	0,7865	10,1565	0,9795	1,0173	1,0656
Contaduría afines	EE, α'	1,0187	0,0191	0,8063	9,9575	0,9937	1,0000	1,0398
	EU, $\frac{\alpha''}{\alpha}$	1,0049	0,2011	0,1077	9,7801	0,9550	1,0057	1,0596
	ET, α''	1,0264	0,3782	0,8331	10,2584	0,9813	1,0117	1,0635
Derecho	EE, α'	1,0246	0,3305	0,8819	9,4931	0,9975	1,0000	1,0451
	EU, $\frac{\alpha''}{\alpha}$	1,0017	0,3751	0,0924	10,3600	0,9517	1,0003	1,0539
	ET, α''	1,0011	0,0661	0,7774	1,3485	0,9620	0,9974	1,0378
Economía	EE, α'	1,0112	0,0437	0,8755	1,2958	0,9929	1,0000	1,0213
	EU, $\frac{\alpha''}{\alpha}$	0,9900	0,0752	0,6943	1,3488	0,9440	0,9928	1,0380
	ET, α''	1,0225	0,3121	0,7497	11,0352	0,9712	1,0162	1,0676
Educación	EE, α'	1,0228	0,3001	0,7824	10,7745	0,9886	1,0061	1,0520
	EU, $\frac{\alpha''}{\alpha}$	0,9997	0,3059	0,0990	11,7805	0,9440	0,9997	1,0596
	ET, α''	1,0226	0,0685	0,8266	1,5615	0,9817	1,0196	1,0614
Enfermería	EE, α'	1,0132	0,0469	0,8824	1,5245	0,9942	1,0000	1,0295
	EU, $\frac{\alpha''}{\alpha}$	1,0093	0,0799	0,7422	1,6233	0,9639	1,0087	1,0597
	ET, α''	0,9988	0,4294	0,7202	9,7587	0,9527	0,9933	1,0357
Humanidades	EE, α'	1,0116	0,4112	0,8288	9,4459	0,9821	0,9989	1,0287
	EU, $\frac{\alpha''}{\alpha}$	0,9873	0,3650	0,1027	8,2972	0,9397	0,9920	1,0423
	ET, α''	1,0430	0,3162	0,8008	11,6860	0,9908	1,0345	1,0863
Ingeniería y afines	EE, α'	1,0355	0,3141	0,8198	11,3957	0,9970	1,0182	1,0664
	EU, $\frac{\alpha''}{\alpha}$	1,0073	0,3190	0,0866	11,9860	0,9487	1,0081	1,0703

Nota: Elaboración propia

Continuacion. Anexo 3.A: Resultados modelo, eficiencia universidades públicas.

	<i>Componente de ineficiencia</i>	<i>promedio</i>	<i>Desviación Estandar</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>Primer cuartil</i>	<i>Segundo cuartil</i>	<i>Tercer cuartil</i>
	ET, α''	1,0028	0,0655	0,8064	1,3238	0,9648	0,9998	1,0419
Medicina	EE, α'	1,0103	0,0506	0,8626	1,3476	0,9897	1,0000	1,0262
	EU, $\frac{\alpha''}{\alpha}$	0,9925	0,0830	0,6668	1,3265	0,9441	0,9951	1,0437
	ET, α''	1,0056	0,0648	0,8203	1,3856	0,9686	1,0000	1,0486
Sicología	EE, α'	1,0077	0,0480	0,8379	1,3496	0,9888	1,0000	1,0254
	EU, $\frac{\alpha''}{\alpha}$	0,9979	0,0806	0,7595	1,3466	0,9517	0,9974	1,0525
	ET, α''	1,0220	0,0679	0,7672	1,4066	0,9833	1,0174	1,0662
Salud	EE, α'	1,0200	0,0518	0,8623	1,3861	0,9959	1,0000	1,0400
	EU, $\frac{\alpha''}{\alpha}$	1,0019	0,0806	0,7005	1,4066	0,9531	1,0027	1,0560

Nota: Elaboración propia

Anexo 3.B: Resultados modelo de eficiencia universidades privada.

	<i>Componente de ineficiencia</i>	<i>Media geométrica</i>	<i>Desviación Estandar</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>Primer cuartil</i>	<i>Segundo cuartil</i>	<i>Tercer cuartil</i>
	ET, α''	1,0307	0,2991	0,7376	10,7848	0,9831	1,0254	1,07243
<i>Administración y afines</i>	EE, α'	1,0272	0,2964	0,7718	10,6572	0,9948	1,0065	1,0532
	EU, $\frac{\alpha''}{\alpha'}$	1,0034	0,3045	0,0994	11,3829	0,9494	1,0044	1,0636
	ET, α''	1,0474	0,3657	0,7642	11,8482	0,9874	1,0380	1,0978
<i>Arquitectura</i>	EE, α'	1,0088	0,2332	0,7714	10,1508	0,9832	0,9998	1,0250
	EU, $\frac{\alpha''}{\alpha'}$	1,0382	0,3683	0,1049	11,8481	0,9812	1,0351	1,0926
	ET, α''	1,0150	0,3272	0,7562	11,7102	0,9695	1,0081	1,0534
<i>Bella artes y diseño</i>	EE, α'	1,0210	0,3211	0,7918	12,0101	0,9900	1,0000	1,0458
	EU, $\frac{\alpha''}{\alpha'}$	0,9941	0,3293	0,0844	11,5679	0,9418	0,9961	1,0494
	ET, α''	1,0029	0,0647	0,7716	1,3600	0,9665	0,9972	1,0345
<i>C. Agropecuarias</i>	EE, α'	1,0081	0,0468	0,8219	1,3022	0,9890	1,0000	1,0214
	EU, $\frac{\alpha''}{\alpha'}$	0,9948	0,0782	0,6867	1,3684	0,9492	0,9925	1,0406
	ET, α''	0,9884	0,0605	0,8104	1,2431	0,9584	0,9895	1,0204
<i>C. Naturales y exactas</i>	EE, α'	1,0021	0,0499	0,8412	1,2720	0,9816	0,9996	1,0163
	EU, $\frac{\alpha''}{\alpha'}$	0,9863	0,0767	0,7527	1,2834	0,9494	0,9852	1,0306
	ET, α''	1,0010	0,2431	0,7854	10,4082	0,9543	0,9989	1,0427
<i>Ciencias sociales</i>	EE, α'	1,0148	0,2327	0,8296	10,1815	0,9867	1,0000	1,0370
	EU, $\frac{\alpha''}{\alpha'}$	0,9864	0,2417	0,0952	10,0494	0,9308	0,9877	1,0426
	ET, α''	1,0077	0,3004	0,7099	10,4760	0,9618	1,0023	1,0460
<i>Comunicación y periodismo</i>	EE, α'	1,0112	0,2988	0,1773	10,4364	0,9814	1,0000	1,0352
	EU, $\frac{\alpha''}{\alpha'}$	0,9965	0,2977	0,0965	10,1879	0,9421	0,9967	1,0537

Nota: Elaboración propia

Continuacion. Anexo 3.B: Resultados modelo, eficiencia universidades privadas.

	Componente de ineficiencia	promedio	Desviación Estandar	Mínimo	Máximo	Primer cuartil	Segundo cuartil	Tercer cuartil
	ET, α''	1,0291	0,2380	0,7986	9,8156	0,9831	1,0242	1,0728
Contaduría afines	EE, α'	1,0222	0,2348	0,8762	10,0089	0,9955	1,0000	1,0460
	EU, $\frac{\alpha''}{\alpha'}$	1,0068	0,2341	0,1073	9,6526	0,9558	1,0074	1,0641
	ET, α''	1,0237	0,1988	0,7633	10,3152	0,9773	1,0184	1,0684
Derecho	EE, α'	1,0236	0,1882	0,8318	10,0632	0,9947	1,0024	1,0511
	EU, $\frac{\alpha''}{\alpha'}$	1,0001	0,2013	0,1007	10,2913	0,9483	1,0007	1,0561
	ET, α''	1,0000	0,0695	0,7735	1,5107	0,9601	0,9977	1,0382
Economía	EE, α'	1,0101	0,0494	0,8523	1,4939	0,9901	1,0000	1,0247
	EU, $\frac{\alpha''}{\alpha'}$	0,9900	0,0827	0,6185	1,5107	0,9464	0,9913	1,0367
	ET, α''	1,0244	0,0699	0,7665	1,3766	0,9817	1,0169	1,0669
Educación	EE, α'	1,0174	0,0542	0,8575	1,3424	0,9941	1,0000	1,0368
	EU, $\frac{\alpha''}{\alpha'}$	1,0069	0,0862	0,6750	1,4293	0,9575	1,0105	1,0621
	ET, α''	1,0164	0,2427	0,7735	10,4842	0,9735	1,0101	1,0542
Enfermería	EE, α'	1,0169	0,2070	0,8605	9,1635	0,9928	1,0000	1,0351
	EU, $\frac{\alpha''}{\alpha'}$	0,9996	0,2483	0,1230	10,4927	0,9501	0,9968	1,0514
	ET, α''	0,9879	0,0664	0,7686	1,2229	0,9466	0,9913	1,0286
Humanidades	EE, α'	1,0030	0,0545	0,8292	1,2553	0,9848	1,0000	1,0215
	EU, $\frac{\alpha''}{\alpha'}$	0,9850	0,0873	0,7585	1,2976	0,9350	0,9852	1,0333
	ET, α''	1,0349	0,3413	0,7480	11,1379	0,9858	1,0288	1,0782
Ingeniería	EE, α'	1,0319	0,3373	0,7978	10,8210	0,9974	1,0111	1,0593
	EU, $\frac{\alpha''}{\alpha'}$	1,0029	0,3414	0,0884	11,2085	0,9488	1,0060	1,0623

Nota: Elaboración propia

Continuacion. Anexo 3.B: Resultados modelo, eficiencia universidades privadas.

	<i>Componente de ineficiencia</i>	<i>promedio</i>	<i>Desviación Estandar</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>Primer cuartil</i>	<i>Segundo cuartil</i>	<i>Tercer cuartil</i>
	ET, α''	1,0061	0,2415	0,7661	9,6111	0,9620	1,0008	1,0441
Medicina	EE, α'	1,0128	0,2458	0,8578	10,1926	0,9879	1,0000	1,0330
	EU, $\frac{\alpha''}{\alpha'}$	0,9933	0,2493	0,0891	9,6470	0,9429	0,9953	1,0470
	ET, α''	1,0091	0,2281	0,7847	10,1145	0,9679	1,0054	1,0476
Sicología	EE, α'	1,0111	0,2258	0,7948	10,1384	0,9875	1,0000	1,0313
	EU, $\frac{\alpha''}{\alpha'}$	0,9980	0,2327	0,0945	10,0808	0,9505	0,9995	1,0498
	ET, α''	1,0172	0,1904	0,7154	10,9452	0,9767	1,0142	1,0555
Salud	EE, α'	1,0168	0,1866	0,8322	10,9942	0,9936	1,0000	1,0351
	EU, $\frac{\alpha''}{\alpha'}$	1,0003	0,1980	0,1040	11,0739	0,9545	1,0030	1,0506

Nota: Elaboración propia

Grupos de referencia	Programas académicos
Bellas artes diseño	Diseño industrial
	Diseño gráfico
	Música
	Artes plásticas
	Diseño de modas
	Bellas artes
	Afines
Ciencias naturales y exactas	Estadísticas
	Geología
	Microbiología
	Ecología
	Afines
Ciencias sociales	Trabajo social
	Sociología
	Antropología
	Ciencia política
	Relaciones internacionales
	Geografía
	Afines
Humanidades	Filosofía
	Historia
	Teología
	Literatura
	Filosofía y letras
	Traducción simultánea
	Español y filología clásica
	Lenguas modernas
	Afines
Derecho	Derecho
	Criminalística
	Afines
Comunicación periodismo y publicidad	Comunicación social
	Mercadeo y publicidad
	Comunicación social y periodismo
	Publicidad
	Ciencias de la información y la documentación
	Afines
Administración y afines	Administración de empresas
	Comercio internacional
	Negocios internacionales
	Mercadeo
	Administración de negocios internacionales
	Administración de hotelería y turismo
	Afines

Anexo 3.C: Grupos de referencia y programas académicos

Continuación. Anexo 3.C: Grupos de referencia y programas académicos

Educación	Licenciatura en educación preescolar
	Licenciatura en educación básica con énfasis en ciencia naturales y educación ambiental
	Licenciatura en pedagogía infantil
	Licenciatura en educación básica con énfasis en ciencia sociales
	Licenciatura en matemática y física
	Licenciatura en español y literatura
Arquitectura	Arquitectura afines
	Ingeniera de sistemas
Ingeniería	Ingeniera industrial
	Ingeniera electrónica
	Ingeniera civil
	Ingeniera mecánica
	Ingeniera ambiental
	Ingeniera eléctrica
	Ingeniera agroindustrial
	Ingeniera agronómica
	Ingeniera química
	Afines
Salud	Odontología
	Fisioterapia
	Fonoaudiología
	Instrumentación quirúrgica
	Terapia ocupacional
	Nutrición y dietética
	Salud ocupacional
	Bacteriología
	Optometría
	Química farmacéutica
Afines	
Medicina	Medicina
Economía	Economía
Contaduría	Contaduría pública y afines
Psicología	Psicología
Enfermería	Enfermería

CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES GENERALES.

Al ser la educación superior asimilada a una gran industria se consideró en esta tesis doctoral analizar su demanda (oferta de insumos), las políticas de admisión (selección de insumos o factores) y el valor que las instituciones agregan a los estudiantes (eficiencia productiva) en Colombia.

Las políticas de admisión son el mecanismo a través del cual las instituciones de educación superior seleccionan sus estudiantes (insumos) y el análisis de sus efectos en los potenciales demandantes es de gran valor, puesto que permite identificar posibles desigualdades derivadas de las políticas. De igual forma, al estar la demanda de educación superior determinada tanto por la demanda de los residentes, como la de los no residentes se decidió realizar un análisis tanto de manera agregada como desagregada con el fin de identificar diferencias entre los tipos de demanda. La implantación de la evaluación de los futuros profesionales a través de la prueba “saber Pro” y la utilización de los enfoques de orden m y el de metafrontera permitió separar la eficiencia correspondiente a los propios estudiantes y la correspondiente (valor agregado) a las instituciones de educación superior.

Con los tres primeros capítulos de este estudio se provee información acerca del mercado de la educación universitaria en Colombia. Generalmente, los estudios de la educación universitaria en el país se han realizado de forma parcial. Esto es, se han centrado en aspectos particulares del proceso, en especial en la demanda. El presente análisis constituye el primer intento de realizar un análisis completo del mercado de la educación universitaria en Colombia.

En el primer capítulo, a través de la técnica de los modelos logit multinivel se estimaron tres modelos de admisión para igual número de universidades. Cada una de las universidades utiliza una política de admisión diferente para seleccionar sus nuevos estudiantes. Se encontró que, en general, las políticas universitarias conceden cierta ventaja a los estudiantes egresados de colegios privados en los procesos de admisión universitaria. De acuerdo con la teoría, la ventaja de los egresados de colegios privados en los procesos de admisión universitaria es consecuencia de la capacidad de pago

familiar. Dicha capacidad permite a estos estudiantes afrontar los costos asociados a cursos de preparación de pruebas estandarizadas y de admisión. Se encontró también que en Colombia no existe diferencia de género en relación al estudio de programas académicos asociados a las ciencias exactas.

Se observa también en el análisis de las políticas de admisión que los precios de las matrículas de las universidades privadas constituyen una barrera relacionada con el coste de acceso (Kilgore, 2009), lo cual restringe el acceso a este tipo de instituciones de estudiantes competentes, pero de bajo recursos.

Que a pesar de que la teoría predice que las universidades de elite experimentan una gran demanda de plazas, en Colombia en el caso de las universidades privadas esto no se cumple porque los aspirantes se autoseleccionan. Esta autoselección obedece a las altas puntuaciones en los resultados de la “prueba saber pro” que exigen este tipo de instituciones. Por lo tanto, los estudiantes no aplican si consideran que no tienen posibilidades de admisión dada la puntuación obtenida en las pruebas.

En general, las políticas de admisión conceden ventajas a los egresados de los colegios públicos que hacen necesario el diseño de mecanismos que garanticen el acceso a la educación universitaria de los estudiantes pertenecientes a grupos desfavorecidos o de más bajos recursos.

En el segundo capítulo, a través de la técnica de datos de panel se estimó la demanda de educación universitaria pública y privada de los residentes y no residentes. Para la demanda de educación pública se encontró que los residentes son más sensibles al propio precio de la educación que los no residentes. Dicho comportamiento puede estar explicado en gran medida por la oferta limitada de algunos programas académicos en algunas regiones, los costes directos y los costes de transacción asociados a estudiar en una institución privada. Para la demanda de educación universitaria privada tanto de los residentes como de los no residentes se determinó que la demanda es elástica respecto al precio de la educación alternativa, pero con signo negativo. De acuerdo con Curs y Singell (2002), en el caso de la educación universitaria este resultado muestra las diferencias existentes entre los precios de las matrículas públicas y las privadas. Dadas las diferencias en las matrículas, los demandantes de educación privada estarían dispuestos a asumir los costes de la educación pública si pudieran acceder a ella.

En el caso de la demanda de educación universitaria privada por parte de los no residente, se encontró que la elección de cursar estudios universitarios en regiones diferentes al lugar de residencia está supeditada en gran medida al hecho de que los no residente no alcanzan a obtener la puntuación mínima requerida por las universidades de su región, por lo tanto, se ven en la necesidad de aplicar a instituciones ubicadas en otras regiones.

En el tercer capítulo, con datos a nivel del alumno y utilizando como herramienta metodológica la combinación de la técnica de “orden m” con el concepto de metafrontera, se desagregó la eficiencia total del estudiante en las competencias genéricas en razonamiento cuantitativo, lectura crítica y comunicación escrita que se evalúan en la “prueba saber pro” correspondiente al 2014, en la parte atribuible al propio estudiante y la parte atribuible a la universidad.

Se encontró que la mayor parte de la ineficiencia de los estudiantes en la evaluación de las competencias genéricas en la prueba estandarizada “saber pro” es atribuible al propio estudiante y que los estudiantes pueden mejorar su desempeño en la prueba estandarizada si se implican más en la misma.

Otro resultado de interés es que los estudiantes pertenecientes a los grupos de referencia de ciencias naturales tanto del sector universitario público como del privado, a pesar de no contar con la mayor puntuación en los insumos, tienen el mejor desempeño en cuanto a la eficiencia global, lo que muestra un mayor valor agregado de los programas académicos que conforman este grupo de referencia.

A pesar de que en general se encontró que la mayor parte de la ineficiencia de los estudiantes en la evaluación de la prueba “saber pro” corresponde a los propios estudiantes, el resultado de eficiencia encontrado para el grupo de referencia de ciencias naturales tanto en el sector universitario público como en el privado podría estar mostrando cierta ineficiencia de los programas académicos pertenecientes al resto de grupos de referencia en el estudio.

Dado los resultados encontrados en el estudio en cuanto a la desventaja que enfrentan los egresados de colegios públicos en la admisión universitaria, se sugiere que las universidades públicas deberían asignar una cuota de las plazas ofertadas a los egresados de colegios públicos en función a su desempeño en las pruebas de admisión

y/o en las pruebas estandarizadas con el fin de garantizar el acceso e inclusión a la educación universitaria a este segmento de la población.

Como los estudiantes de los programas académicos pertenecientes al área de educación registran las menores puntuaciones en los insumos, se sugiere que el gobierno colombiano a través del Ministerio de Educación Nacional cree incentivos para que los estudiantes con un buen desempeño en sus estudios de bachillerato decidan ingresar en programas académicos relacionados con la educación. Esto es de gran importancia porque a los futuros profesionales en esta área de conocimiento les corresponde la formación académica (en primaria y bachillerato) de los futuros estudiantes universitarios.