



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERIA

PREFERENCIAS ENTRE INSTITUTOS PROFESIONALES Y UNIVERSIDADES

CRISTÓBAL RUIZ-TAGLE COLOMA

Tesis para optar al grado de
Magíster en Ciencias de la Ingeniería

Profesor Supervisor:
RICARDO PAREDES MOLINA

Santiago de Chile, (Mayo, 2017)

© 2017, Cristóbal Ruiz-Tagle Coloma



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERIA

PREFERENCIAS ENTRE INSTITUTOS PROFESIONALES Y UNIVERSIDADES

CRISTÓBAL RUIZ-TAGLE COLOMA

Tesis presentada a la Comisión integrada por los profesores:

RICARDO PAREDES MOLINA

LUIS FERNANDO ALARCÓN CÁRDENAS

ANDRÉS BERNASCONI RAMÍREZ

AMADOR GUZMÁN CUEVAS

Para completar las exigencias del grado de
Magíster en Ciencias de la Ingeniería

Santiago de Chile, Mayo, 2017

A Dios y mi familia.

AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer en primer lugar, el aporte desinteresado que me dio mi profesor guía Ricardo Paredes. Sin su paciencia, un sano espacio para la libre discusión, su buen consejo y sin su invitación constante a dar lo mejor de uno, que partió desde el día en que me motivó a emprender este Magíster, este trabajo no hubiera sido posible. Asimismo, quiero agradecer a la Escuela de Ingeniería por todo el proceso de formación en el cuál pude participar al alero del Departamento de Ingeniería Industrial y de Sistema y del de Ingeniería y Gestión de la Construcción. Una educación única y especial de la cual estaré siempre agradecido porque sin duda marcó un sello profesional en mi persona. Es necesario agradecer a cada profesor, funcionario y compañero que con su presencia marcó mi estadía por esta Universidad que quiero tanto.

Asimismo, debo agradecer a los miembros de la comisión, Andrés Bernasconi Ramírez, Luis Fernando Alarcón Cárdenas y Amador Guzán Cuevas, quienes con sus invaluable comentarios hicieron que este trabajo pueda ser culminado satisfactoriamente.

Agradezco al Departamento de Evaluación, Medición y Registro Educativo (DEMRE), de la Universidad de Chile, por facilitar las bases de datos del Sistema de Admisión a la Educación Superior Universitaria para el desarrollo de esta investigación. También, el financiamiento proporcionado por Fondecyt en el proyecto 1140980.

Finalmente, quiero agradecer a mi familia por estar siempre apoyando y dando el espacio para que pueda desarrollar mi vocación, a la Jose por aguantarme y apoyarme durante este tiempo en que la tesis compitió con nuestro pololeo y complicó bastante las cosas en esta etapa de noviazgo, por ser un apoyo incondicional y a mis amigos por estar siempre presente con una palabra de apoyo y buena onda.

INDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
INDICE DE TABLAS	vii
INDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Motivación	1
1.2. Objetivos	2
1.3. Hipótesis.....	2
1.4. Alcances y Resultados.....	3
1.5. Contenidos.....	4
2. CAMBIOS EN EL SISTEMA DE EDUCACIÓN SUPERIOR CHILENO	5
3. DATOS ESTILIZADOS EDUCACIÓN SUPERIOR CHILENA	11
3.1. Financiamiento	11
3.1.1. Subsidios a la oferta	11
3.1.2. Subsidios a la demanda	12
3.2. Selectividad y Composición de la matrícula	15
3.3. Acreditación, calidad y rankings.	17
3.4. Retención, duración de las carreras y flexibilidad en la Oferta	18
3.5. Empleabilidad y Salarios.....	21
3.6. Articulación entre educación media y educación superior	22
4. ELECCIÓN EN EDUCACIÓN SUPERIOR: REVISIÓN DE LA LITERATURA	24
5. MARCO TEÓRICO Y MODELACIÓN.....	30
5.1. Teoría de Utilidad Aleatoria.....	30

5.2.	Modelo Logit Simple o Multinomial (MNL).	31
5.3.	Variación Sistemática de Gustos (VSG).	34
5.4.	Modelo Logit Jerárquico (HL)	35
5.5.	Banco de Datos.....	37
5.6.	Definición del <i>Choice Set</i>	39
5.7.	Constantes modales.....	41
5.8.	Modelo Base.....	42
5.9.	Modelo Base con Variación Sistemática de Gustos (VSG)	45
5.10.	Modelo Logit Jerárquico (HL).	46
6.	RESULTADOS	49
6.1.	Resultados Modelo Base	49
6.2.	Resultados Modelo con VSG	51
6.3.	Resultados Modelo HL.....	53
6.4.	Aplicación de Política Pública	58
7.	DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	65
7.1.	Sobre las clasificaciones institucionales en educación superior.	65
7.2.	Sobre la valorización social de la universidad en la educación superior .	66
7.3.	Sobre el diseño de becas para estudiantes e instituciones	68
7.4.	Sobre las asimetrías de información en la educación superior.....	70
7.5.	Sobre la duración de los programas de estudios	72
8.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	74
	BIBLIOGRAFIA.....	79
	A N E X O S.....	90
A.	ANEXO CONSIDERACIONES SOBRE LA MODELACIÓN EN ELECCIÓN DISCRETA.....	91
A1.	Test de significancia para el parámetro θ_k	91
A2.	Test de significancia conjunta de parámetros	91
A3.	Test de razón de verosimilitud	92
A4.	Test ρ^2 y ρ^2 ajustado	92
A5.	<i>First Preference Recovery</i> (FPR).....	93
A6.	Inclusión y exclusión de variables	93

A7. Cálculo de Elasticidades del MNL	94
B. ANEXO DESCRIPCIÓN DE DATOS	96
B.1. Estadísticas descriptivas individuos	96
B.2. Estadísticas descriptivas alternativas	100
B.2.1. Sobre el DUOC UC	105
B.3. Descripción proceso de postulación 2015	107
C. ANEXO MODELACIÓN	112
C.1. Diferencias en la definición de <i>Choice Set</i>	112
C.2. Disposición de pago en modelo base	115
C.3. Modelo HL inicial.....	116
C.4. Comparativas Duoc UC con universidades clúster no selectivo.....	118

INDICE DE TABLAS

Tabla 3-1: Requisitos y asignaciones transferencias fiscales a estudiantes 2015	14
Tabla 3-2: Composición de la matrícula por tipo de institución	17
Tabla 3-3: Años de acreditación según tipo de institución	18
Tabla 3-4: Indicadores de duración por tipo de institución.....	19
Tabla 3-5: Tipos de programas ofrecidos por tipo de institución 2015	20
Tabla 3-6: Ratios de ingresos al 5 año entre carreras impartidas en IP y Universidades.....	21
Tabla 3-7: Trayectoria educacional Cohorte 2006	23
Tabla 5-1: Dimensiones consideradas en la modelación y su efecto esperado	42
Tabla 5-2: Definición de segmentos para Variaciones Sistemáticas	45
Tabla 6-1 : Resultados Modelo Base por especificación	49
Tabla 6-2: Resultado modelo con Variación Sistemática de Gustos	51
Tabla 6-3: Resultados modelo Logit Jerárquico (HL)	54
Tabla 6-4: Cambios en la probabilidad de elección cuando se disminuye un año la acreditación del Duoc UC	59
Tabla 6-5: Cambios en la probabilidad de elección cuando aumenta 10 puntos en puntaje promedio PSU Duoc UC	60
Tabla 6-6: Cambios en la probabilidad de elección cuando disminuye 5 años edad histórica de Duoc UC	60
Tabla 6-7: Cambio en la probabilidad de elección cuando aumenta en un semestre duración formal Duoc UC	61
Tabla 6-8: Cambios en la probabilidad cuando Duoc UC pasa a ser estatal.....	62
Tabla 6-9: Cambios en probabilidad de elección ante una política de gratuidad universal en Duoc UC.....	63
Tabla A-1: Criterios de inclusión y exclusión de variables	94
Tabla B-1: Resumen principales estadísticas descriptivas	96
Tabla B-2: Ingresos por hogar según información DEMRE.....	98
Tabla B-3: Quintiles de ingresos según definición MINEDUC	99
Tabla B-4: Definición de los niveles de ingresos a estudiar	99

Tabla B-5: Proporción de mercado inicial calculado a partir de la matrícula efectiva en 1er año	100
Tabla B-6 : Resumen Financiamiento Estatal 2015	102
Tabla B-7: Detalle variables por tipo de institución estudiada	104
Tabla B-8: Matrícula real y diferencias con la muestra	110
Tabla C-1: Resultado modelo base con Choice Set Abierto y diferencias en parámetros .	112
Tabla C-2: Comparación entre diferentes choice sets para Modelo HL	113
Tabla C-3: Disposición de pago para cada uno de los atributos	116
Tabla C-4: Modelo HL inicial con 15% de selectividad	117

INDICE DE FIGURAS

Figura 2.1: Cambios en la red de instituciones estatales que se derivan de la U. de Chile y de la U. Técnica del Estado según año de fundación e institución originaria post 1981	7
Figura 2.2: Matriculados primer año por tipo de institución.....	9
Figura 3.1: Distribución de los recursos totales asignados en ayudas estudiantiles según tipo de institución en 2015	14
Figura 3.2: Distribución de recursos otorgados a estudiantes según tipo de institución y tipo de ayuda.....	15
Figura 3.3: Selectividad 1er año en relación al porcentaje de matrícula que accede a AFI en instituciones del sistema único de admisión	16
Figura 6.1: Comparación probabilidades medias de elección entre nidos	57
Figura B.1: Dispersión amplitud Choice Set versus Puntaje PSU.	98
Figura B.2: Relación entre PSU e Ingresos.....	100
Figura B.3: Selectividad institución versus Aporte Estatal per cápita	103
Figura B.4: Amplitud del Choice Set para los matriculados en el DUOC UC	107
Figura B.5: Diagrama proceso de Admisión y Matrícula en Educación Superior	108
Figura C.1: Probabilidad de elección y PSU ponderado Duoc UC y ULAG.....	119
Figura C.2: Probabilidad de elección y PSU ponderado Duoc UC y UNAB	120
Figura C.3: Probabilidad de elección y PSU ponderado Duoc UC y UANT	121
Figura C.4: Probabilidad de elección y PSU ponderado Duoc UC y UCSC	122

RESUMEN

El presente trabajo tiene por objetivo determinar, a través de preferencias, el ámbito en que un instituto profesional de calidad es sustituto a universidades y dentro de éste, estudiar cómo el diseño de la política de financiamiento determinada por el Estado influye en la valoración de las instituciones por parte de los postulantes.

Uso información sobre el proceso de postulación 2015 para las 33 universidades que participan del proceso centralizado de admisión gestionado por el DEMRE y una base de datos de alumnos matriculados en el Duoc UC (institución técnico profesional que obtiene la máxima calificación en acreditación institucional), la cual incluye sólo a los matriculados cuyos puntajes de Prueba de Selección Universitaria (PSU) les permitirían acceder a alguna de esas 33 instituciones.

Muestro, mediante estructuras jerárquicas de decisiones, que existe un segmento en la Educación Superior (ES) definido como no selectivo, donde el Duoc UC es considerado sustituto con universidades estatales, privadas y privadas con apoyo estatal. Estas instituciones no selectivas son la alternativa preferidas por postulantes que obtienen entre 420 y 500 puntos ponderados en la PSU. Además, se observa en los resultados, la existencia de elementos en el diseño de las becas estatales que generan sesgos que se manifiestan en elección pero no en preferencia. Estos están relacionados específicamente con cambios en la valoración de atributos que son percibidos negativamente, los cuales se suavizan ante la presencia de ayudas financieras, lo que es interpretado como que los postulantes están dispuestos a ir a instituciones que no serían su opción definitiva en igualdad de condiciones, ya que gracias a ello pueden acceder a una beca que suaviza su restricción presupuestaria. El efecto más pronunciado se observa en los cambios asociados al efecto de acceder a una beca en la valoración de un semestre más de duración en los programas de estudios que compiten.

El esquema de becas de la educación superior chilena tiene un claro sesgo para que los alumnos escojan universidades fundadas con anterioridad a 1981, lo que no se condice con ser las más valoradas por los postulantes ni con criterios académicos objetivos como selectividad de la matrícula y años de acreditación.

Concluyo que, dado que las preferencias de los estudiantes sugieren un ámbito de sustitución y que a partir de atributos objetivos es posible establecer niveles de comparabilidad entre un ITP de máxima calidad con universidades no selectivas, es necesario replantear el modo en que se clasifican las instituciones de la ES y los criterios que se fijan para asignar el financiamiento estatal.

Palabras Claves: Elección Discreta, Elección en Educación Superior, Logit Jerárquico, Variación Sistemática de Gustos, Análisis de Política Pública.

ABSTRACT

The objective of this study is to determine, through preferences, the scope in which a professional quality institute is a substitute for universities and within it, to study how the design of the financing policy determined by the State influences the valuation of the institutions by the applicants.

I use information about the 2015 application process for the 33 universities participating in the centralized admission process managed by the DEMRE and a database of students enrolled in the Duoc UC (professional technical institution that obtains the highest qualification in institutional accreditation), which includes only those students whose University Selection Test (PSU) scores would allow them to access one of those 33 institutions.

I show, through hierarchical structures of decisions, that there is a segment in Higher Education (HE) defined as non-selective, where the Duoc UC is considered a substitute for state universities, private universities with state support and private universities without state support. This type of non-selective institutions is preferred by applicants who get less than 500 points in the PSU. In addition, there are elements in the design of state scholarships that generate biases that manifest in choice but not in preferences. These are specifically related to changes in the valuation of attributes that are perceived negatively, which are softened by the presence of financial aid, which is interpreted as that the applicants are willing to go to institutions that would not be their final option in equality of conditions, as a result of which they can access a scholarship that softens their budget constraint. The most pronounced effect is seen in the changes associated with the effect of accessing a scholarship in the assessment of a longer semester in competing curricula.

The scholarship scheme in the high education system has a clear bias for students to choose university institutions founded before 1981, which is not consistent with being the most

valued by applicants or with objective academic criteria such as selectivity of enrollment and years of accreditation.

I conclude that given that the preferences of the students suggest a substitution scope and that from objective attributes it is possible to establish levels of comparability between a high quality ITP with non-selective universities, it is necessary to rethink the way in which the institutions of HE are classified and the criteria that are set to allocate the state financing.

Key Words: Discrete Choice, High Education Election, Hierarchical Logit, Systematic Taste Variation, Public Policy Analysis.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Motivación

La matrícula en educación superior en Chile ha crecido desde 1981, pasando de 118.978 alumnos en 1980 a 1.247.135 en 2016 (SIES, 2016). Esta realidad se propició por un cambio institucional generado por la reforma de educación superior de 1981, la cual permitió la creación de nuevas instituciones, tanto universidades privadas como instituciones técnico profesionales (ITP).

Al año 2016 coexisten en el sistema de educación superior distintos tipos de instituciones lo que permite un amplio set de alternativas a optar. La política pública juega un rol configurando cómo se debe regular esta oferta institucional y por medio de sus ayudas de financiamiento genera incentivos para que los postulantes puedan acceder a una u otra opción.

La decisión sobre en qué institución estudiar es una elección que requiere gran manejo de información. Para el proceso de admisión 2015 existían 60 universidades – las que se pueden clasificar en 16 que son propiedad del Estado, en 9 privadas con ayudas del Estado y en 35 privadas sin ayudas –, 43 Institutos Profesionales (IP) y 58 Centros de Formación Técnica (CFT). En total, para pregrado en 2015, se ofrecieron 8.208 programas con matriculados en primer año (SIES, 2015).

A pesar del claro sesgo del financiamiento estudiantil que se manifiesta en el diseño de la política hacia lo universitario, como se verá luego, desde 2010 la matrícula de primer año en las ITP logra superar el número de matriculados en las universidades, y en el año 2016 representan el 54% de la matrícula de primer año. Ello, contrario a la idea que las preferencias de los estudiantes son sesgadas hacia los estudios universitarios, pudiera sugerir que ITP, en algún cierto ámbito, serían preferidas o al menos sustitutas cercanas de las universidades. En este contexto, profundizar en cómo elige cada uno de los postulantes y

cuáles son los ámbitos donde existe semejanza institucional, permite extraer conclusiones de política pública relacionadas con financiamiento, duración, calidad y regulación.

1.2. Objetivos

El presente trabajo tiene por objetivo determinar, a través de preferencias, el ámbito en que una ITP de calidad es para los estudiantes un sustituto a universidades y dentro de éste, estudiar cómo el diseño de la política de financiamiento determinada por el Estado influye en la valoración de las instituciones por parte de los postulantes. En particular, se tienen cuatro objetivos específicos; i) describir una función de utilidad global para la elección de educación superior en Chile para conocer cómo influyen distintos atributos en la elección de instituciones, ii) cuantificar la respuesta de los distintos tipos de postulantes frente a las distintas políticas de financiamiento, iii) determinar si es posible clasificar a una ITP (Duoc UC) dentro de alguna categoría institucional según los patrones de preferencias y iv) evaluar si la clasificación de las distintas instituciones para fijar sus ayudas es consistente con el patrón que muestran las preferencias.

A mi conocimiento, a la fecha no existen investigaciones de elección individual que incluyan a matriculados en la Educación Técnico Profesional (ETP) de nivel superior cuyo objetivo sea buscar instituciones sustitutas a ojos de los postulantes. Las investigaciones en líneas similares concluyen que la ETP superior no tiene un nicho en el cual sea la alternativa más preferida, ya que, a igualdad de disponibilidad de alternativas de ayudas financieras, los alumnos de puntajes más bajos no la eligen por las restricciones académicas que enfrentan y los de puntajes medios y altos prefieren ingresar a carreras profesionales en universidades (Hernández y Paredes, 2007).

1.3. Hipótesis

La hipótesis central del trabajo es que existe un segmento de la oferta en educación superior donde un ITP de alta calidad y universidades de relativa menor selectividad operan como sustitutos, mientras que la política pública de financiamiento favorece a las universidades. Esto implica que, ante un sistema de financiamiento que no favorece a las ITP, sean los

efectos de política de financiamiento y no las preferencias individuales, que presumiblemente están más relacionadas con la calidad y menos con el poder de presión y lobby, las que determinen la elección de los postulantes.

1.4. Alcances y Resultados

Utilizo un modelo de elección discreta que incluye los atributos institucionales que tradicionalmente son incluidos en la literatura (i.e. duración de programas, costo arancel, distancia, acreditación, etc.), en conjunto con características individuales (i.e. nivel de ingresos, nivel educacional, etc.) que se hacen interactuar mediante la metodología de Variación Sistemáticas de Gustos (VSG). Esto permite identificar cómo responden segmentos específicos de la población ante cada atributo o cómo varía su valoración con el hecho de contar con alguna beca específica. Finalmente, se incluye un modelo Logit Jerárquico (HL), el cual permite identificar alternativas que funcionan como sustitutos, mediante el cual estudio si el Duoc UC – IP de reconocida calidad – pertenece en alguna de las taxonomías que se han presentado para el sistema universitario chileno.

La base de datos que utilizo incluye información individualizada para 45.364 postulantes la que incluye matriculados en las 33 universidades que participan de la gestión centralizada del DEMRE, más todos aquellos matriculados del Duoc UC que habiendo rendido la PSU, obtuvieron un puntaje PSU suficiente como para postular a alguna de las universidades que entregaban carreras similares a las del Duoc UC.

Los resultados muestran que es posible incluir al Duoc UC en un subconjunto compuesto por nueve universidades que son percibidas como sustitutos. Este subconjunto se caracteriza por componerse de instituciones de menor selectividad –definido según la proporción de la matrícula que está dentro de los 27.500 mejores puntajes PSU– y que son elegidas por estudiantes que obtienen hasta 500 puntos en dicha prueba, la media. Además, se observa que el diseño de las políticas de financiamiento tiene efectos en la valoración de atributos, generando cambios que implican que, a igualdad de condiciones, favorecen la elección de instituciones con peores atributos, produciéndose un canje entre el costo asociado a esta

merma y el acceso a la beca. Así, la elección observada se fundamenta más en el hecho de que la alternativa sea sujeto de la ayuda más que en la valoración individual de sus atributos. Esto está en línea con lo mostrado en la literatura sobre la sensibilidad de personas con restricciones presupuestarias al diseño de la política de financiamiento y sus restricciones (Montgomery, 2002; Rau *et al.*, 2013; Hastings *et al.*, 2013 Flores *et al.* 2016).

1.5. Contenidos

El trabajo lo estructuro en 8 capítulos además de esta introducción. El capítulo 2 describe brevemente la evolución del sistema de educación superior chileno. El capítulo 3 presenta una descripción de datos estilizados para la educación superior chilena. En el capítulo 4 se revisa la literatura sobre elección en instituciones de educación superior. El capítulo 5 describe el marco teórico. El capítulo 6 presenta los resultados, el 7 la discusión y la interpretación de esto y el 8 las conclusiones.

2. CAMBIOS EN EL SISTEMA DE EDUCACIÓN SUPERIOR CHILENO

La Educación Superior en Chile tiene una larga tradición, conviviendo tempranamente educación universitaria y educación superior técnica. Durante la primera parte del siglo XX coexistían universidades de propiedad Estatal y otras de propiedad privada con un fuerte sello institucional, al mismo tiempo que había cierta presencia de instituciones técnicas. Así, hasta la reforma de 1981, el sistema se componía por 8 universidades; la Universidad de Chile, la Universidad Técnica del Estado, la Universidad Católica de Chile, la Universidad Técnica Federico Santa María, La Universidad Austral, la Universidad de Concepción, la Universidad Católica de Valparaíso y la Universidad Católica del Norte, que formaban el Consejo de Rectores de las Universidades de Chile (CRUCH).

Las que tenían una orientación técnica eran la Universidad Técnica Federico Santa María que nace en 1926 como un esfuerzo privado por masificar el acceso a educación superior, y la Universidad Técnica del Estado, que actualmente corresponde a la Universidad de Santiago, fundada en 1947 como un esfuerzo desde el Estado, que unió a las escuelas industriales, mineras y de artes y oficios que estaban repartidas a lo largo de Chile.

En la oferta de educación técnica se avanzó en la creación de espacios enfocados en la industria y que tuvieran por objetivo masificar el acceso a la población más vulnerable. Así, el Instituto Nacional de Capacitación Profesional (INACAP) fue creado con el patrocinio de la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) en el año 1966, con el objetivo de capacitar a los trabajadores con programas que contaban con el apoyo del Estado y del empresariado. Por otro lado, en el año 1968 y al alero de la Pontificia Universidad Católica, nace la Departamento Universitario Obrero y Campesino, entidad que hoy conocemos como Duoc UC. El objetivo originario de esta institución fue extender la labor educativa de la Pontificia Universidad Católica, desde los alumnos a los sectores más vulnerables sin acceso a la formación universitaria. Hoy, este proyecto que nació como una inquietud estudiantil por mejorar el acceso a educación a sus trabajadores, ha derivado en una de las tres instituciones de educación superior con la máxima acreditación y cuyo propósito es la

formación técnico profesional, diferenciada de la universitaria, con un amplio acceso a egresados de la educación escolar.

En 1981 se implementa una reforma a la educación superior que conlleva un cambio de enfoque en la forma en que se entendía el rol del Estado en educación. Mediante el decreto DFL N° 24/1981 del Ministerio de Educación, se permitió a personas naturales y/o jurídicas, abrir CFT, IP y universidades. Asimismo, como se puede ver en la Figura 2.1 se restringió la oferta Estatal a través de la eliminación de toda presencia en CFT e IP. Así, en un proceso que abarca desde 1981 hasta 1993, el Estado fue rearmando su red, acotándola y optando por potenciar la oferta a través de instituciones universitarias, en desmedro de la presencia que tenía en el mundo técnico. Aunque a la fecha se siguen dictando programas de nivel técnico profesional en la red de universidades del Estado, esto no logra ser una cuestión significativa. En 2016, estaban estudiando programas de nivel técnico profesional en universidades un total de 62.268 personas, lo que equivale al 9,4% del total de la matrícula universitaria de pregrado, de los cuales un 36,81 % lo hace en universidades del Estado. Esta cifra es similar a lo que se observaba en 2007 donde un 9,8% del total de la matrícula de pregrado en instituciones universitarias estaba inscrito en programas de estudio técnico profesional, estando matriculados en instituciones estatales un 34,6% es este subconjunto de estudiantes (SIES, 2016).

Este proceso de transición que comienza con la reforma de 1981, termina cuando el Estado, en 1991, decide transformar el Instituto Profesional de Osorno y el Instituto Profesional de Santiago convirtiéndolos en la Universidad de los Lagos y la Universidad Tecnológica Metropolitana respectivamente, las cuales empiezan a operar bajo esta nueva modalidad en 1993 (Salazar, 2005). Sin embargo, hay que tener en consideración que en 2015, se volvió a incluir en el debate la importancia de que el Estado participara en la oferta de ITP, aprobándose a principios de 2016 una ley que crea una red estatal de 15 centros de formación técnica, para cada una de las regiones de Chile.

Estos cambios hicieron que la fisonomía del sistema cambiara, aumentando la cobertura y la oferta en el sistema en un período de pocos años. Sin embargo, la limitación de recursos

y una suerte de derechos adquiridos llevó a que se generara una diferencia de trato entre instituciones; sólo se mantuvo el financiamiento estatal a las instituciones creadas con anterioridad a esta reforma, debiendo, las nuevas instituciones, financiarse directamente por medio del arancel y otros mecanismos privados.

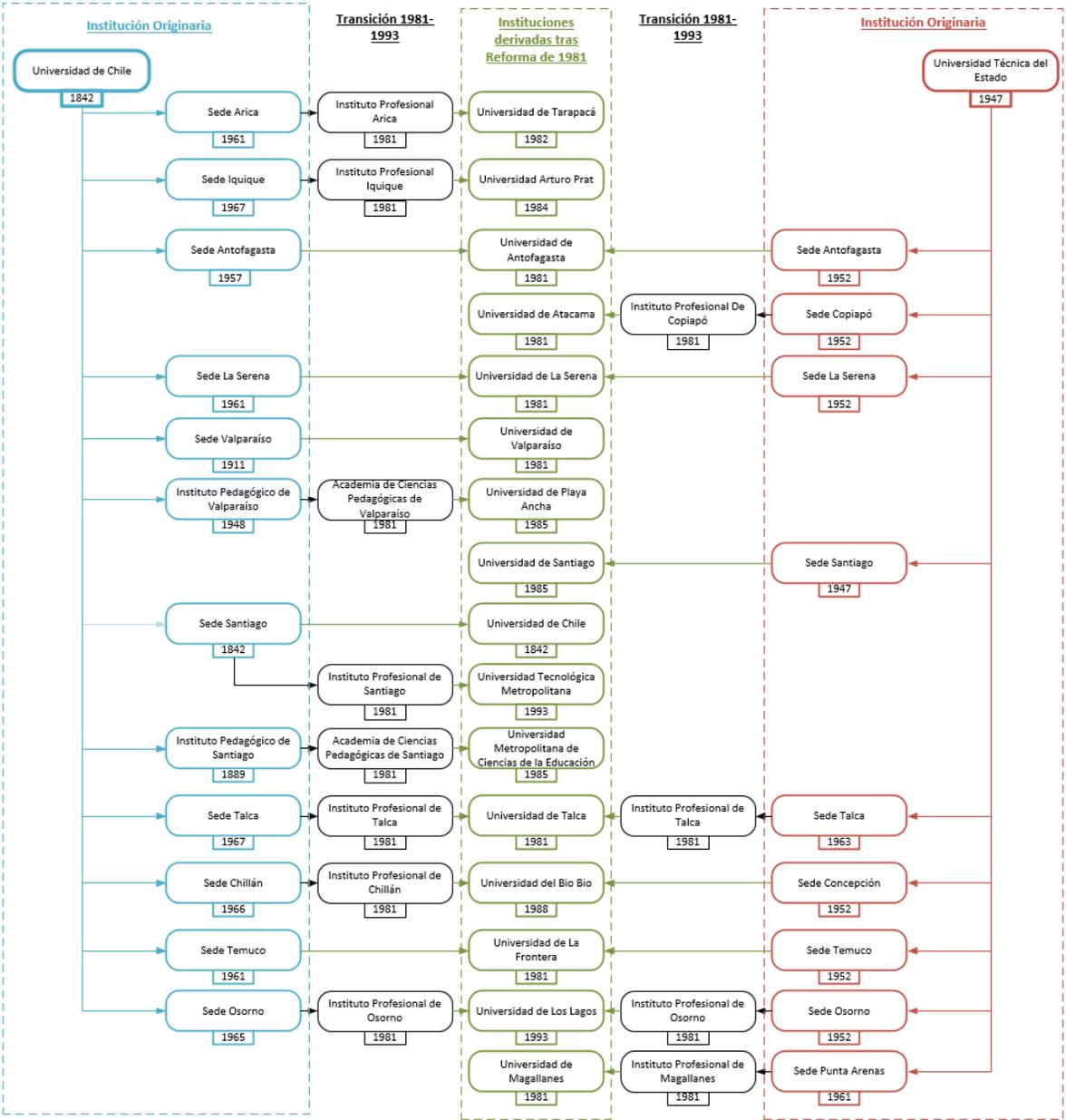


Figura 2.1: Cambios en la red de instituciones estatales que se derivan de la U. de Chile y de la U. Técnica del Estado según año de fundación e institución originaria post 1981

Fuente: Elaboración propia en base a Contraloría (2011)

La reforma generó tres grandes actores de la educación superior en Chile, diferenciados según qué tipo de títulos y grados académicos se les faculta otorgar. Las universidades, facultadas para entregar títulos profesionales, títulos técnicos y grados académicos. Los Institutos Profesionales (IP), facultados para entregar títulos profesionales y títulos técnicos y los Centros de Formación Técnica (CFT) los cuales están facultados sólo para entregar títulos técnicos de nivel superior.

Las posibilidades que abrió esta reforma de ampliar la oferta complementadas con un esfuerzo desde la política pública por dar oportunidades de financiamiento, contribuyeron en lograr una masividad que hoy se expresa en una matrícula que es 10,5 veces la matrícula existente en 1980 y que además se ha mostrado una tasa de expansión mayor a otros países como Noruega, Francia o Suecia (Espinoza y Urzúa, 2014).

Este cambio, ha producido que la oferta de educación superior presente los altos niveles de heterogeneidad que se asocian a un crecimiento veloz e inorgánico del sistema (Huepe, 2013). Dicha heterogeneidad se manifiesta en diferencias de los atributos institucionales, en la oferta de programas y en sus resultados, y en la diversidad de perfiles y vocaciones entre los postulantes.

La oferta para 2016 es de 161 instituciones de educación superior. De estas, 25 son partícipes del CRUCH (Consejo de Rectores de las Universidades de Chile), el cual se compone por 16 universidades estatales¹ y 9 privadas que reciben ayudas directas del Estado. Participan en él sólo instituciones que cumplen con el criterio histórico de existir antes de 1981. A esto hay que sumarle 35 universidades que son privadas sin ayudas del Estado, las cuales se fundaron con la nueva reforma. En la educación superior no universitaria participan 102 instituciones; 43 Institutos Profesionales y 58 Centros de Formación Técnica (SIES, 2016). También existen 7 instituciones de las FF.AA. y del Orden, que para efectos de esta investigación no serán considerados.

¹ Hay que tener en consideración que el día 7 de agosto de 2015 se publicó en el Diario Oficial la Ley No 20.842 mediante la cual se creaba la Universidad de O'Higgins y de Aysén las cuales estarán listas en 2017 y pasarán a formar parte de este consorcio de universidades del Estado.

De los 1.247.135 estudiantes matriculados en la educación superior en 2016, el 11,4% asiste a CFTs, 30,8% asiste a IPs, 30,1% asisten a Universidades No CRUCH y 27,7% está matriculado en una universidad CRUCH (SIES, 2016). La estructura de la matrícula de primer año es algo distinta, como se aprecia en la Figura 2.2, donde la composición cambia desde 2010, fecha en que la educación técnica pasa a ser mayor a la matrícula de primer año en universidades, debido al incremento de la matrícula de los IPs.

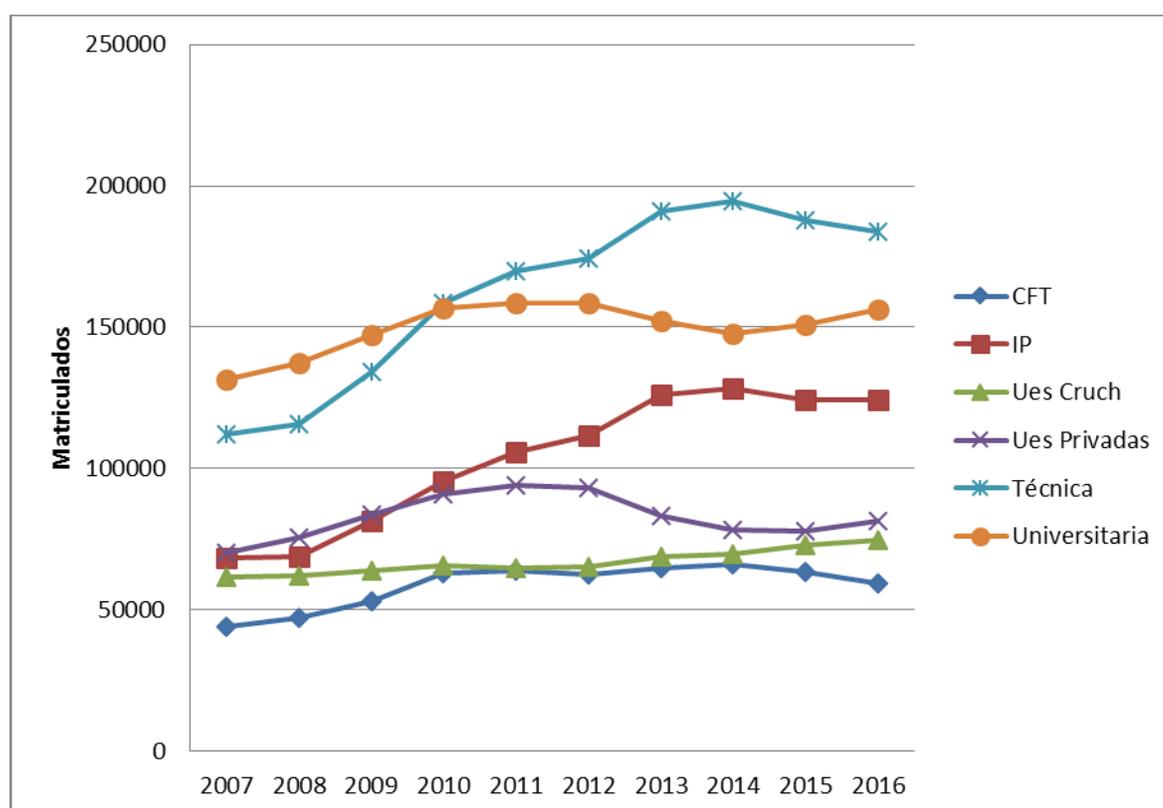


Figura 2.2: Matriculados primer año por tipo de institución

Fuente: Elaboración propia en base a SIES (2016)

Así, en la historia se observa que si bien la reforma de 1981 permitió el acceso a niveles superiores de educación a una importante proporción de la población, generó una alta diferenciación de instituciones. En este cambio el Estado no ha sido un espectador parcial,

sino que ha tomado acciones en favor de las universidades, debilitando tanto la provisión de programas técnico profesional desde estas instituciones –como se vio más arriba donde el porcentaje de programas no universitarios dictados en universidades del Estado se mantiene relativamente constante, y en una menor proporción a los programas universitarios durante los últimos 10 años– como desde el sostenimiento de ITP. Si en 1985, el 21,7% de la matrícula en instituciones ITP lo hacía en instituciones de propiedad del Estado, en 1990 esa cifra desciende a 5,5% para pasar en 1995 a cero por ciento, lo que se explica con el cambio a universidades de los dos últimos IP que eran propiedad del Estado y que se mencionaron anteriormente (Bernasconi y Rojas, 2003).

3. DATOS ESTILIZADOS EDUCACIÓN SUPERIOR CHILENA

3.1. Financiamiento

Chile es de los países de la OCDE que más gasta en Educación Superior, y donde el precio pagado directamente por las familias es de los más altos del mundo (OCDE, 2015). El sistema de transferencias está estructurado en subsidios a la oferta, basado en criterios históricos por sobre desempeño y subsidios a la demanda basados en una lógica focalizada que prioriza la necesidad económica y la excelencia académica.

3.1.1. Subsidios a la oferta

Actualmente la Ley de Presupuestos fija principalmente dos mecanismos de transferencias para ayudar a la oferta educativa; Aporte Fiscal Directo (AFD), Aporte Fiscal Indirecto (AFI)².

El AFD funciona como una transferencia anual de libre disposición asociada a factores históricos³, donde sólo un 5% de la asignación es por criterios de eficiencia. Este diseño excluye a universidades y otras instituciones de ES que no forman parte del CRUCH. Para el año 2015 se repartieron M\$ 212.170.227 de los cuales 57,9% llegaron a las 16 universidades estatales (Contraloría, 2015).

El AFI, es una transferencia a las instituciones que son elegidas por quienes obtienen los 27.500 mejores puntajes de admisión en la PSU. Al contrario del AFD, esta transferencia puede considerarse como una basada en desempeño, donde se reconoce la capacidad las instituciones de captar a los mejores postulantes. Durante 2015, se observa una

² Además, existen otros modos de financiamiento descritos en la Ley, como son el Convenio con la Universidad de Chile, Aportes de GORES, Aporte CORFO, convenios Marco, convenios de desempeño para ES Regional, entre otros. (Contraloría, 2015)

³ El AFD es una transferencia definida por decreto durante la reforma de 1981. Para más información busca el decreto con fuerza de ley No 4 de 1981 donde se crea este fondo.

concentración de los montos en las universidades del CRUCH de 74,1%, correspondiendo un 55,3% en las universidades privadas del CRUCH. Por su parte, la educación técnica profesional obtiene 0,8% del total de estos recursos (Contraloría, 2015).

Del total de lo gastado por el Estado en Educación Superior en 2015, un 31,3% fueron aportes institucionales, y el 55% de ellos a universidades estatales. Sólo un 0,5% llegó a los 44 institutos profesionales en funcionamiento (Contraloría, 2015).

3.1.2. Subsidios a la demanda

Son las transferencias asociadas a los estudiantes para financiar los aranceles. Representan el 68,7% de las asignaciones definidas en la Ley de Presupuestos (Contraloría, 2015). Básicamente se dividen en becas y créditos.

Entre las becas, hay enfocadas a financiar arancel y ayudas puntuales como apoyo y mantención, zonas extremas, e investigación. Los créditos, se dividen en dos grandes programas. El Fondo Solidario de Crédito Universitario (FSCU), el cual existe desde 1981 y está enfocado exclusivamente a universidades del CRUCH, y el Crédito con Aval del Estado (CAE), creado en 2005, el cual está abierto a toda institución de educación superior acreditada. En sus inicios el CAE consideraba una tasa de interés del 6% y pago en cuotas, pero se reformuló en 2012, siendo hoy un crédito contingente al ingreso subvencionado por el Estado con tasa de interés 2% que funciona en condiciones similares al FSCU.

En la Tabla 3.1 se observan los públicos objetivos para cada uno de los distintos tipos de los subsidios a la demanda existentes en 2014. Salvo la beca “Vocación de Profesor”, todas tienen criterios de focalización socioeconómica. La beca que cuenta con más financiamiento, la Bicentenario (BIC), tiene un criterio de exclusión que la hace sólo válida para universidades pertenecientes al CRUCH. La beca más masiva, la “Nuevo Milenio” (BNM), está enfocada en programas TP en instituciones que tienen que contar con acreditación. Cabe tener presente que para el año 2016 se realizaron cambios en las becas con el objeto de poder avanzar hacia una política de gratuidad focalizada al 50 por ciento de la población más

vulnerable –lo cual se acredita por medio de información entregada por los estudiantes a través del Formulario Único de Acreditación Socioeconómica (FUAS) – sólo para instituciones universitarias que hayan decidido acogerse al nuevo régimen y que cuenten con más de cuatro años de acreditación. Como resultado de la discusión legislativa, hubo que realizar algunos cambios en la política de becas con el objeto de mejorar los beneficios para quienes se matricularán en una ITP que quedaban excluidos, preliminarmente, de la política de gratuidad. La beca que más se adaptó fue la BNM creándose tres modalidades de cobertura que dependían de la vulnerabilidad del estudiante y los años de acreditación de las instituciones; BNM I, la que financia hasta \$600.000 del arancel a estudiantes del 70% más vulnerable, y está disponible para todas la ITP acreditadas; BNM II, la que financia hasta \$850.000 del arancel de a estudiantes del 50% más vulnerable, y está disponible para todas la ITP sin fines de lucro; y BNM III, la que financia hasta \$900.000 del arancel a estudiantes del 50% más vulnerable, y está disponible para todas la ITP acreditadas por más de cuatro años y sin fin de lucro. Para 2017, se producen nuevos cambios, abriéndose la posibilidad de que estudiantes del 50 por ciento más vulnerable de la población puedan acceder a la gratuidad en ITP acreditadas por más de cuatro años y que estén constituidos como organizaciones sin fines de lucro.

Por último, se debe tener en consideración que el nivel de cobertura de las becas y créditos no alcanza el valor efectivo, o Precio de Lista (PL), sino que en el mejor de los casos, alcanza el Arancel de Referencia (AR). Este es un monto máximo que define el Ministerio de Educación para financiar programas de estudios según una metodología que considera cuál de los programas ofrecidos y considerados como equivalentes en términos de calidad, es el más económico en relación al programa donde se matricula quien solicita alguna ayuda, lo que en la práctica implica que muchos estudiantes que acceden a beneficios tengan que complementarlos con alguna beca o crédito de índole privada para sortear la brecha que se produce entre el AR y el PL

Tabla 3-1: Requisitos y asignaciones transferencias fiscales a estudiantes 2015

	Requisitos				Transferencias	
	Económicos	Académicos	Instituciones	Cobertura	Beneficiados	Monto (MM\$)
Becas						
Bicentenario	III quintil	> 500 pts	CRUCH	A. Referencia	85.817	196.247
Juan Gómez Millas	III quintil	> 500 pts	Acreditadas	\$ 1.150.000	39.425	44.169
Hijos de Prof. de la Educación	IV quintil	> 500 pts	Autónomas	\$ 500.000	11.177	5.522
Vocación de Profesor	Todos	> 580 pts	Acreditadas	Precio Lista	8.782	19.476
Nuevo Milenio	III quintil	NEM > 5,5	Acreditadas (Solo TP)	\$ 600.000	137.167	75.740
Excelencia Académica	IV quintil	10% superior	Acreditadas	\$ 1.150.000	24.079	25.975
Puntaje PSU	IV quintil	Pje Nacional	Acreditadas	\$ 1.150.000	183	190
Excelencia Técnica	III quintil	NEM > 5,5	Acreditadas	\$ 800.000	9.531	6.458
Articulación	III quintil	NEM > 5,0	Acreditadas	\$ 750.000	2.520	1.886
Créditos						
Fondo Solidario	IV quintil	> 475 pts	CRUCH	A. Referencia	83.885	80.592
Aval del Estado	IX decil	>475 pts	Acreditadas	A. Referencia	356.556	349.410

Fuente: Elaboración Propia en base a Mineduc (2015)

La mayor parte de los recursos entregados por el Estado destinados a la demanda financian la educación privada no CRUCH lo que se relaciona con la masividad del CAE que alcanza a 356.556 beneficiados, los que están matriculados principalmente en instituciones privadas creadas después de 1981 (véase Figuras 3.1 y 3.2).

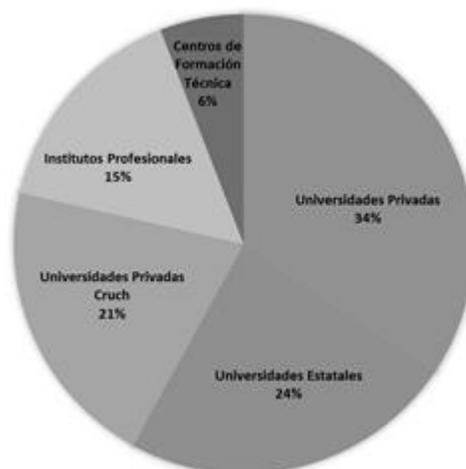


Figura 3.1: Distribución de los recursos totales asignados en ayudas estudiantiles según tipo de institución en 2015

Fuente: Elaboración Propia en base a Contraloría (2015).

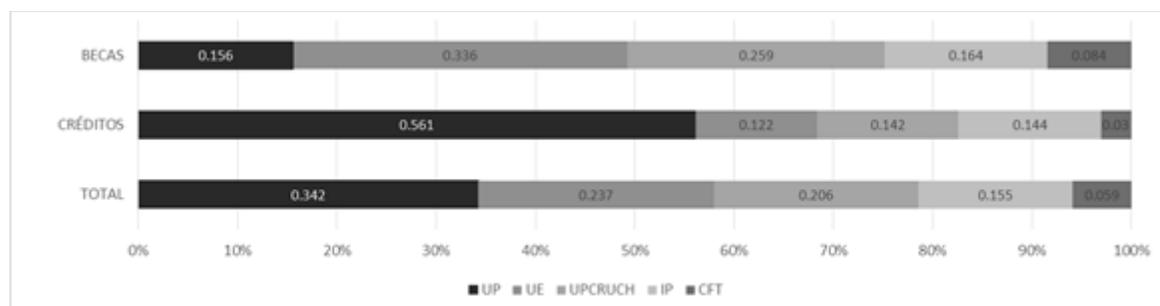


Figura 3.2: Distribución de recursos otorgados a estudiantes según tipo de institución y tipo de ayuda

Fuente: Elaboración Propia en base a Contraloría (2015).

El esquema de ayudas del Estado presenta un claro sesgo en favor de las universidades. En el 2015 un 84,8% del total de transferencias del Estado fueron a parar a universidades, siendo un 60,1% para las universidades que participan del CRUCH.

3.2. Selectividad y Composición de la matrícula

Rothschild y White (1995) muestran que las IES utilizan como tecnología de producción a los mismos estudiantes, funcionando como *input* y *output* a la vez, lo que hace que la calidad institucional se relacione directamente con la calidad media de la matrícula. Así, sugieren que instituciones que logran captar estudiantes de mayor calidad, es decir, más selectivas, serán instituciones de mayor calidad.

La selectividad se puede medir de distintas formas. En Chile, usualmente se ha usado como criterio de selectividad el porcentaje de alumnos del total de la matrícula que acceden al financiamiento que otorga el AFI. Este, como se dijo funciona en relación a la capacidad de captar los 27.500 mejores puntajes en la PSU, la cual es la prueba universal que sirve para gestionar el sistema de admisión a las universidades.

En la Figura 3.3 se observa cómo se distribuye la selectividad de las instituciones que participan del sistema de admisión único, más el Duoc UC que no requiere rendición de la PSU, en relación a los alumnos que se matriculan en primer año.

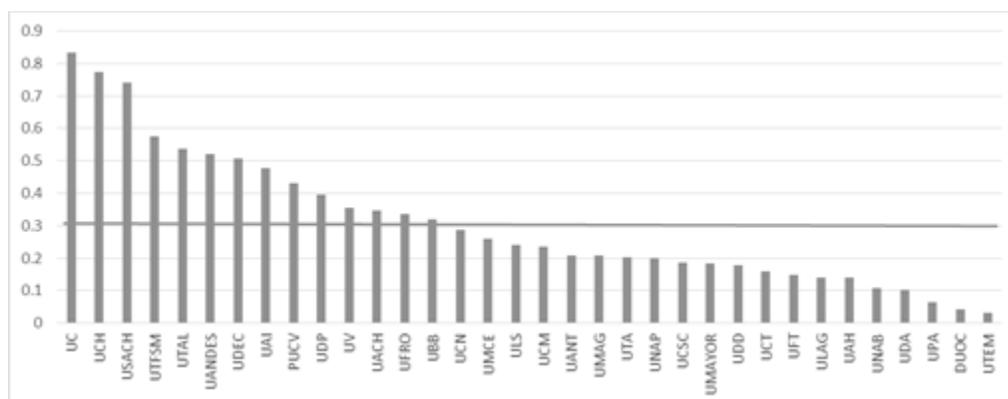


Figura 3.3: Selectividad 1er año en relación al porcentaje de matrícula que accede a AFI en instituciones del sistema único de admisión

Fuente: Elaboración propia en base DEMRE (2015)

De esta figura se observa que no existe un patrón por tipo de institución que sistemáticamente logre mayores niveles de selectividad. De hecho, se observa cómo instituciones como la Universidad Católica y la Universidad de Chile, una privada y otra estatal, son las que mayor porcentaje de alumnos con AFI tienen y otras, como el Duoc UC, ITP que no requiere PSU, resulta comparable tanto con universidades del Estado como con universidades privadas en la proporción de estudiantes de alta PSU que logran matricular.

La Tabla 3.2 muestra la composición de la matrícula por tipo de IES según algunas características socioeconómicas, las que en parte se relacionan con los resultados de la PSU y por ende, con la probabilidad de obtener AFI.

Tabla 3-2: Composición de la matrícula por tipo de institución

	% Mujeres	Edad Promedio	% Municipal	% Subvencionado	% Particular	CH Jóvenes	CH Adultos	Técnicos Jóvenes	Técnicos Adultos
CFT	52,39%	25,40	43,67%	53,69%	2,63%	37,76%	15,86%	45,81%	0,56%
IP	50,27%	26,14	38,90%	57,46%	3,64%	42,03%	13,79%	43,78%	0,40%
U CRUCH	47,89%	24,87	29,94%	53,14%	16,92%	82,96%	2,03%	14,88%	0,12%
U Privadas	56,50%	25,79	24,70%	54,80%	20,50%	76,35%	4,59%	18,94%	0,12%

Fuente: Elaboración Propia en base a SIES (2014).

Se puede observar que los hombres estudian mayoritariamente en las universidades del CRUCH, siendo las universidades privadas las que cuentan con mayor presencia de mujeres. También, que quienes egresan de educación media particular se deciden mayormente por las universidades, mientras que quienes vienen de la educación municipal en las ITP. La edad promedio en los IP es mayor a lo que se observa en universidades, siendo las instituciones del CRUCH la que tiene menor edad promedio entre sus matriculados. Finalmente, se puede ver cómo las universidades congregan mayoritariamente a jóvenes provenientes de formación media Científico-Humanista y que una parte importante de los egresados de educación media Técnico-Profesional termina matriculado en universidades.

3.3. Acreditación, calidad y rankings.

Desde 2006 la ley de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior regula que las instituciones pueden postular a una acreditación que va desde no estar acreditada a estarlo entre los 2 a los 7 años. Esta es de carácter voluntario aunque exigible para postular a financiamiento. Mide las áreas de gestión institucional, docencia de pregrado, infraestructura y equipamiento, investigación, docencia de postgrado y vinculación con el medio a nivel institucional. Para el caso de programas de estudios también existe una acreditación, ya sea de pregrado o postgrado, con el fin de certificar sus procesos internos, donde para las carreras de Medicina y Pedagogía esto es obligatorio para acceso a financiamiento. Una institución

no acreditada puede tener programas acreditados y viceversa, ya que son certificaciones independientes.

El hecho de estar acreditado es una señalización de calidad. Teniendo en consideración que el proceso de acreditación es voluntario, implica que hay autoselección que induce a las mejores instituciones estén dispuestas a acreditarse con mayor probabilidad.

Tabla 3-3: Años de acreditación según tipo de institución

	Años de Acreditación		% Acreditado
	Prom.	D.S.	
CFT	3,55	1,24	32,1%
IP	3,50	1,38	41,9%
U CRUCH	4,80	1,15	100,0%
U Privada	3,94	0,93	48,6%

Fuente: Elaboración Propia en base a SIES (2016).

La Tabla 3.3 muestra que son las Universidades CRUCH, en promedio, las que tienen más años de acreditación. Si bien la información agregada muestra que existe una significativa diferencia entre tipo de instituciones, también se observa una alta heterogeneidad en los años de acreditación obtenidos dentro de cada categoría. Esto explica que un IP como el Duoc UC obtengan la máxima acreditación por 7 años, o el Instituto Profesional INACAP, el cual obtiene 6 años, se ubiquen por sobre el promedio de las universidades y muy por encima de lo que obtienen universidades estatales pertenecientes al CRUCH como el caso de la Universidad Arturo Prat (2 años), Universidad de Los Lagos (3 años) y la Universidad Tecnológica Metropolitana (3 años).

3.4. Retención, duración de las carreras y flexibilidad en la Oferta

La duración de los programas es otro de los canales por donde se puede diferenciar la oferta de las IES. Una mayor duración aumenta los costos directos y los costos indirectos los que deben considerar el retraso, o al menos la limitación en el ingreso temprano al mundo laboral, costos asociados a transporte o mantención y costos psicológicos o motivacionales

Los programas de estudio en la ES chilena demoran un 34% sobre el tiempo que se define en la duración teórica de cada programa de estudio (SIES, 2014b). Además, los programas universitarios chilenos tienen una duración de 6,32 años, un 45% superior al promedio de 4,33 años que muestran los países de la OCDE. Para el caso de los programas técnicos superiores, tienen duraciones que fluctúan entre 2,3 y 3,9 semestres para el caso chileno, cuando el promedio OECD es de 2,23 (OECD, 2011).

Por su parte, según datos del SIES (2014) el sistema pierde en promedio un 30% de la matrícula durante el primer año de estudios, aunque, la mayor parte de esta deserción vuelve a entrar al sistema dentro de los años venideros. Se estima que la deserción es un 22% mayor en aquellos estudiantes que no poseen ayudas estudiantiles (SIES, 2014).

Tabla 3-4: Indicadores de duración por tipo de institución

	Retención 1er año	Duración Real/Duración Formal
CFT	57,90%	1,35
IP	61,21%	1,31
U CRUCH	81,34%	1,40
U Privada	68,81%	1,29

Fuente: Elaboración Propia en base a SIES (2014)

La Tabla 3.4 muestra cómo se comporta la retención en el primer año y el factor entre duración real y duración formal por tipo de institución. Las Universidades del CRUCH presentan la mayor diferencia entre la duración real y la que fijan los currículos de los programas (duración formal). De éstas, las que presentan mayores relación entre duración real a formal son la Universidad de Atacama con 1,62, y la Universidad Tecnológica

Metropolitana con un 1,59. Los mejores ratios de duración real y duración formal lo obtienen las universidades privadas. Por otro lado, las ITP presentan la menor tasa de retención durante el primer año del sistema.

En términos de la flexibilidad de la oferta disponible según tipo de institución, para 2015, existen tres modalidades de programas: la vespertina, la diurna y a distancia. El perfil de estudiantes vespertinos y a distancia es distinto ya que tienen mayor probabilidad de participar del mercado laboral.

Tabla 3-5: Tipos de programas ofrecidos por tipo de institución 2015

Modalidad	Pregrado							
	CFT		IP		CRUCH		U Privada	
	Programas	Matriculados	Programas	Matriculados	Programas	Matriculados	Programa	Matriculados
A DISTANCIA	2,34%	0,25%	3,35%	3,32%	0,76%	0,61%	0,60%	0,25%
DIURNO	28,80%	56,47%	44,20%	50,57%	72,33%	91,16%	58,46%	79,48%
OTRO	0,52%	0,32%	1,26%	0,36%	0,13%	0,05%	4,93%	0,85%
SEMIPRESENCIAL	1,04%	0,32%	3,35%	1,45%	0,00%	0,00%	0,45%	0,31%
VESPERTINO	27,20%	42,65%	47,86%	44,30%	26,78%	8,19%	35,56%	19,10%
TOTAL PROGRAMAS	3.753	147.982	6.367	351.184	2.382	301.336	4.870	344.103

Fuente: Elaboración propia en base a SIES (2015)

En la Tabla 3.5, se observa que las universidades del CRUCH tienen una menor matrícula en formato vespertino, al contrario de los IP donde un 47,8% de los programas concentra al 44,3% de la matrícula. Sin embargo, existen universidades CRUCH con gran porcentaje de programas vespertinos, ofreciendo una parrilla de programas similar a las ITP. La Universidad de Magallanes tiene un 61,5%, luego a la Universidad de Atacama un 60,9%. En la Universidad Arturo Prat el 54,78% de los programas de pregrados se dictan en formato vespertino o la Universidad de los Lagos donde el 52,61% de los programas de pregrado se realizan en este formato. Las universidades más selectivas como la Pontificia Universidad Católica de Chile, la Universidad de Chile y la Universidad de Concepción, no tienen oferta en este formato de programas.

3.5. Empleabilidad y Salarios

Si se observan los datos a nivel agregado se podrá ver una clara supremacía de las universidades, en especial las del CRUCH, por sobre otras IES en indicadores laborales. Sin embargo, nuevamente se observa gran heterogeneidad en los resultados observándose que existen ITP que los tienen tan altos como universidades.

El año 2014, existían 24 carreras que son dictadas simultáneamente tanto en universidades como en IP⁴. De estas, un 84% son enseñadas en universidades pertenecientes al CRUCH.

Tabla 3-6: Ratios de ingresos al 5 año entre carreras impartidas en IP y Universidades

Nombre Carrera	Ratios de IP/Universidad					Ratios otros		
	Ratio Ingresos				25% mayor versus prom.	Empleabilidad	Duración Real	Arancel
	CRUCH	25% menor	Prom.	25% mayor				
	SI	0.890	0.940	0.857	1.308	0.983	0.881	0.672
Administración Turística y Hotelera	SI	0.872	0.833	0.788	1.135	0.930	0.812	0.751
Ingeniería en Comercio exterior	SI	0.797	0.829	0.776	1.106	0.980	1.000	0.632
Ingeniería en Marketing	NO	0.790	0.637	0.815	1.101	0.948	0.839	0.701
Administración de empresas	SI	0.755	0.801	0.811	1.164	0.968	0.917	0.798
Ingeniería en Acuicultura y pesca	SI	0.531	0.533	0.538	0.752	0.784	0.712	0.434
Diseño Gráfico	SI	0.886	0.826	0.822	1.093	0.902	0.897	0.607
Actuación y Teatro	SI	1.170	1.088	1.129	1.565	1.204	0.918	0.803
Publicidad	SI	0.752	0.755	0.734	1.082	0.931	0.916	0.615
Relaciones Públicas	NO	0.815	0.865	0.866	1.376	1.012	0.986	0.580
Trabajo Social	SI	0.831	0.883	0.942	1.182	0.859	0.792	0.637
Pedagogía en Educación Básica	SI	1.037	0.985	0.977	1.159	0.998	0.970	0.656
Pedagogía en Filosofía y Religión	SI	1.368	1.236	1.280	1.698	1.123	1.015	0.627
Pedagogía en Educación Diferencial	SI	0.970	0.919	0.853	1.007	0.995	0.924	0.680
Traducción e Interpretación	SI	1.154	1.242	1.326	1.954	1.024	0.835	1.551
Ingeniería en Minas y Metalurgia	SI	0.949	0.963	0.815	1.183	0.930	0.812	0.709
Construcción Civil	SI	0.624	0.686	0.742	0.943	0.939	0.747	0.481
Ingeniería en Automatización	NO	1.208	1.028	1.063	1.487	0.984	1.208	0.936
Ingeniería Mecánica	SI	0.601	0.629	0.628	0.895	0.987	0.716	0.635

⁴ Meller y Rappoport (2008) presentan un análisis vis a vis entre carreras que son similares y dictadas simultáneamente en universidades e IP. De las 6 carreras que estudian, 5 muestran que es más conveniente estudiar en los IP. Los autores atribuyen estas ventajas al hecho de que para algunas carreras contar con docentes que provengan de la actividad empresarial y la vida activa en el mundo laboral les entrega mejores herramientas para desempeñarse a los estudiantes de los Institutos Técnico Profesionales

Ingeniería en Electrónica	SI	0.686	0.764	0.738	1.105	1.011	0.771	0.732
Ingeniería en Construcción	SI	0.841	0.811	0.770	1.098	0.960	0.728	0.741
Ingeniería en Computación e Informática	SI	0.795	0.852	0.872	1.172	0.995	0.904	0.658
Ingeniería en Sonido	NO	0.738	0.713	0.799	1.013	0.932	0.642	0.701
Ingeniería en Medio Ambiente	SI	0.593	0.607	0.727	1.021	0.857	0.648	0.773

Fuente: Elaboración Propia en base SIES (2015).

La Tabla 3.6 muestra que en 21 de las 24 carreras estudiadas, el 25% de estudiantes que obtienen los ingresos superiores al quinto año para egresados de IP, reciben, en promedio ingresos mayores que el nivel que promedio que de ingresos que perciben los egresados de universidades. Además, hay carreras que siempre obtienen mayores niveles ingresos cuando se dictan en ITP, como lo son Traducción e Interpretación y Pedagogía en Filosofía y Religión, las cuales podríamos catalogar como de nicho, las cuales requieren un proceso pedagógico que es más conveniente en las ITP.

Para las 24 carreras que se dictan en ambos tipos de instituciones, se observa que para todos los programas dictados en ITP, la duración real es menor, siendo equivalentes al 84,2% de los 13 semestres que toman, en promedio, los programas universitarios. También, es posible observar que los programas en ITP son más económicos, teniendo un costo promedio equivalente al 69,9% de los \$ 2.109.030 que cobran, en promedio, como arancel las universidades para sus programas. Finalmente, en relación a los niveles de la empleabilidad que obtienen los jóvenes que estudian alguno de estos 24 programas dictados simultáneamente, se observa que para quienes optan por universidades la empleabilidad es un 3% mayor al promedio observado en ITP.

3.6. Articulación entre educación media y educación superior

En 2015, existe en la educación secundaria dos modalidades para desarrollar los estudios medios; Educación Media Científico-Humanista (CH) y Educación Media Técnico-Profesional (TP). En la Tabla 3.7 se muestra un resumen del estudio desarrollado por investigadores del SIES, el cual que hace un seguimiento al cohorte 2006 de egresados de

educación secundaria. Se observa que un año después de finalizado los estudios secundarios, sólo un 16,8% de los egresados en la modalidad TP prosiguen estudios superiores, muy por debajo del 49% que sí lo hace en la modalidad CH. Además, quienes estuvieron en la modalidad TP prefieren en un 58,4% ES no universitaria, mientras que para el caso CH en un 70,4% de los egresados opta por la ES universitaria.

Tabla 3-7: Trayectoria educacional Cohorte 2006

	% que sigue estudios 1er año	% que sigue estudios en 6 años	Elección				Titulados al cabo de 6 años
			U CRUCH	U Privada	IP	CFT	
Modalidad CH	49,0%	73,6%	39,8%	30,6%	18,9%	10,7%	25,7%
Modalidad TP	16,8%	52,8%	21,4%	20,2%	34,6%	23,8%	23,3%

Fuente: Elaboración Propia en base a SIES (2014b)

En cuanto a las motivaciones que están detrás de estas decisiones, Farías y Sevilla (2015), revisan los datos de la encuesta realizada por el Centro de Microdatos de la Universidad de Chile en 2008 concluyendo que de los estudiantes que escogieron educación media técnico profesional, un 51% lo hace porque quiere especializarse para poder ingresar al mercado laboral, 31% ya que esperaba una rápida inserción laboral y sólo un 36% ya que señalaba que quería ir a la educación superior. Sólo el 32% de los egresados de EMTP que continua estudios superiores lo hace en el año siguiente de egreso, en contraste con el 60% de los EMCH. Finalmente, los egresados de EMTP continúan sus estudios superiores mayoritariamente en universidades siendo un 50% en contraste con el 37% de los que lo hacen en IP y 13% que lo hacen en CFT.

4. ELECCIÓN EN EDUCACIÓN SUPERIOR: REVISIÓN DE LA LITERATURA

La decisión de proseguir estudios en educación superior ha sido estudiada desde dos perspectivas. Primeramente, desde un enfoque de capital humano, donde la decisión de inversión depende de si ella genera un valor esperado mayor a los costos (Becker, 1964; Mincer, 1974). Y la segunda perspectiva, que es la relevante para este trabajo, la cual se enfoca en los atributos de distintas instituciones que determinan la opción por una en particular (Avery y Hoxby, 2004; Long, 2004b)

Siguiendo este último enfoque, las decisiones se modelan según el paradigma de maximización de utilidad aleatoria utilizando modelos de elección discretas (McFadden, 1973). Un desafío en la modelación se encuentra en la definición del *choice set*, el cual corresponde a la cantidad de elecciones que tiene disponible cada postulante. Esta tarea tiene el riesgo de generar sesgos (Niu y Tienda, 2008). Para la definición de este *set*, el cual no es conocido por el investigador, se suelen usar tres paradigmas. El primero, estudia la elección realizada una vez que se ha restringido el *choice set* a alternativas que el investigador define (McDonough, 1997). El segundo, donde se simula qué alternativas estarán disponibles en el *set* de cada una de las personas en función de las características individuales (Montgomery, 2002). Y el tercero, en el cual se hacen competir todas las opciones disponibles y se deja que el modelo identifique cómo operan las distintas restricciones a nivel individual (Manski and Wise, 1983; Long, 2004; Avery and Hoxby, 2004)

La primera experiencia utilizando elecciones discretas para elección entre IES está en Radner y Miller (1970), quienes con una muestra de 190 casos estudian cómo funciona la decisión entre tres alternativas: no ir a la educación superior, el *college* público y una universidad privada. En dicho trabajo, se incluye la selectividad mediante el promedio en la prueba SAT⁵. Esta variable es complementada con la variable definida como la proporción del ingreso familiar que representa el arancel.

⁵ Examen estandarizado similar a la PSU que se realiza para la admisión universitaria en los EE.UU

Kohn *et al.* (1976) siguiendo la modelación de Radner y Miller (1970), incorporan la calidad de la institución, distancia y nivel de habilidad de los postulantes. Su modelo es estimado en tres etapas, utilizando el modelo logit condicional, obteniendo que el precio y la calidad son elementos determinantes en la elección.

Manski y Wise (1983) utilizando un modelo logit multinomial definen el *choice set* en función de las instituciones que son preferidas por los estudiantes y aquellas que le quedan más cerca. Obtienen que el impacto de los aranceles en la utilidad es negativo, implicando que un aumento de US\$ 1.000 producirá una pérdida de entre 3% y 5% de ser electo.

Long (2004a), por su parte, estudia cómo ha cambiado la elección para tres décadas distintas (1970s, 1980s, y 1990s). Para ello estima modelos de corte temporal tomando en consideración como variables explicativas la relación entre alumnos y profesores, la cantidad de profesores con PhD., la selectividad de la institución y la distancia y los aranceles, los cuales son agregados en una variable “costo”. Encuentra que con un aumento en US\$ 1.000 la probabilidad de asistir a una determinada universidad caía a menos de la mitad en la década de los 70, mientras que en los 90 ésta cae solamente un 30% y que las variables asociadas a la calidad han aumentado su peso relativo en la elección. También es relevante señalar que Long incluye dentro del análisis una comparación que abarca instituciones con enfoque técnico profesional con otras que incluyen enfoque universitario.

Long (2004b) estudia cómo impacta el diseño de ayudas estudiantiles en la elección de los postulantes. Utiliza como variables explicativas el arancel, la distancia, el gasto de la institución por alumno, el porcentaje de profesores con PhD y una variable asociada con la cantidad de aportes que se reciben desde el Estado. Obtiene que a medida que aumenta el nivel de subsidio a las instituciones públicas, aumenta el porcentaje de individuos que se matricula en estas instituciones y que distintos formatos de aporte estatal pueden incidir directamente en la calidad de educación que eligen los individuos. Este trabajo también incluye dentro del análisis la comparación de *choice sets* que incluyen instituciones de distinta naturaleza académica como los son los *two-year colleges* y los *four-year colleges*.

Concluyen que a medida que el subsidio estatal aumenta en las instituciones que no son privadas, el nivel de matrícula también lo hace, y que si los subsidios se eliminaran, la matrícula en educación estatal caería en un 29%.

Avery y Hoxby (2004), con modelos de elección discreta estudian el impacto que tienen distintos formatos de ayudas estudiantiles en instituciones de educación superior de alta selectividad, mostrando que un aumento de US\$ 1.000 en becas implica un aumento de 11% en la probabilidad de elección, mientras que la disminución de la misma cantidad en el arancel implica un aumento de sólo el 2% en la probabilidad de elección.

Niu *et al.* (2006), estudian el impacto de la selectividad en la elección de educación superior, tomando una muestra del estado de Texas. Utilizan como variables explicativas de la elección al costo, el porcentaje de ayuda financiera recibido, la cantidad de vacantes, la distancia y variables *dummy* asociadas al tipo de institución. Encuentran que a medida que la selectividad de una institución aumenta, también lo hace la probabilidad de ser electa por los postulantes. En este trabajo se incluye educación técnico profesional como una categoría comparable a la educación universitaria.

Drewes y Michael (2006), por su parte, utilizan un modelo de elección discreta para estudiar la elección de postulantes en Ontario, Canadá. Utilizan un *set* de alternativas definido a partir de un ranking de preferencias auto reportado por los alumnos. Se asumen que las alternativas incluidas en este ranking son las que generan mayor utilidad. Para evitar sesgos por endogeneidad –no se sabe qué clase de autoselección está operando– los autores reestiman el modelo utilizando como base a los alumnos de alto rendimiento, bajo el supuesto de que ellos no presentan restricciones de acceso de índole académica. Encuentran que los estudiantes prefieren instituciones cercanas a su lugar de residencia, que ofrecen mayores posibilidades de acceder a beneficios socioeconómicos y que ofrecen un mejor nivel de infraestructura y servicios no académicos.

Gibbons y Vignoles (2012) estudian a partir de un modelo logit condicional cómo influye la distancia en la elección final de una IES en el Reino Unido. Para eso, agrupan las

instituciones en tres categorías, la primera compuesta por todas las de mayor prestigio académico clasificadas en el *Russell Group*, luego las universidades creadas antes de 1994 pero no selectivas, e instituciones creadas en luego de 1994 sin mayor prestigio, categoría en la que conviven instituciones vocacionales y universitarias. Dentro de su análisis incluyen también diversos grupos socioeconómicos y étnicos para ver cómo varían la valoración de atributos entre la población. Concluyen que la distancia es un factor relevante en la elección de una institución mostrando que a medida que se aumenta el nivel socioeconómico, la distancia se hace menos relevante.

Una de las mejoras que se han introducido en la literatura es la utilización del modelo Logit Jerárquico (HL) para las decisiones de postulantes en instituciones de educación superior. Esto permite replicar de mejor manera en el modelo cómo opera la elección vocacional de los postulantes, ya que se flexibilizan los supuestos necesarios para la modelación y se representa más fielmente el proceso involucrado en la decisión.

Las primeras aplicaciones de logit jerárquico lo encontramos en Weiler (1987) donde a partir de una crítica de los modelos logit normales por sus limitaciones incluye nuevas estructuras de decisión. Las categorías que utiliza son “no ir a la educación superior”, ir a un *four-year college*, ir a un *community college* o ir a un *technical college*. Muestra que las diferencias entre lo que se obtiene al utilizar el modelo multinomial versus lo que se obtiene si se considera el modelo logit jerárquico son significativas, atribuyéndole a esto el incumplimiento de la propiedad IID.

Montgomery (2002) incorpora dos niveles de decisión para estudiar la elección final de programas de postgrado en EE.UU obteniendo que, tanto la mejor posición en rankings como la cercanía son atributos que se valoran positivamente por los postulantes.

Kelchtermans y Verboven (2010) utilizan el enfoque de elección discreta para modelar la elección de educación universitaria en Flandes, Bélgica. Definen tres niveles, si estudiar o no, sujeto al anterior, un nivel relacionado con la institución que se elige y finalmente un nivel para el programa. Incluye en su análisis instituciones con enfoque vocacional e

instituciones con enfoque académico. Encuentran que la distancia tiene un efecto importante en la decisión final internalizándose como un costo asociado a cada una de las alternativas

Finalmente, Pigni y Staffolani (2016) estudia cómo influyen la calidad, la distancia y los costos en la matrícula final de los estudiantes postulantes en Italia. Para ello, definen la elección en tres niveles, siendo el primero de ellos dónde matricularse, el segundo, sujeto al anterior, donde se estudia por qué área de estudios opta cada estudiante y el tercero, sujeto a los dos anteriores, donde el estudiante opta por la facultad. Obtienen que los alumnos de mayores habilidades entran a las universidades de mayor prestigio, sin importar, en promedio su procedencia socioeconómica, mientras que el hecho de enfrentar menores costos y una menor distancia, es percibido como un factor relevante para aumentar la valoración de dichas alternativas en personas procedentes de ambientes más pobres.

Para el caso de la elección en Chile, Varela (1996) estudia, con un modelo multilogit la elección entre 4 universidades y en un conjunto acotado de carreras, tomando como referencia la elección que enfrentaron los estudiantes que se matricularon en la Pontificia Universidad Católica de Chile. Encuentra que los principales determinantes son el costo del arancel, las vacantes disponibles para cada programa y el prestigio de cada institución.

Hernández y Paredes (2007), estudian cómo afectan las restricciones económicas en la decisión de en qué tipo de institución proseguir estudios superiores. Utilizan datos de la Encuesta CASEN, la base de datos del DEMRE e información agregada del SIES para obtener datos estimados y observar qué factores determinan el hecho de no estudiar, acceder a educación técnica o profesional. No estudian por qué se elige cada una de las instituciones, sino que sólo cuentan con datos para observar qué nivel es en el que finalmente se matricula cada individuo. Concluyen que la educación superior técnica no tiene un nicho en el cual sea la alternativa más probable, ya que los alumnos de más bajos puntajes no la eligen por las restricciones que enfrentan (e.g., necesidad de generar ingresos para mantenerse) y los de puntajes medios y altos prefieren la educación profesional que cuenta con ayudas estudiantiles y con mayor rentabilidad privada y social.

Schmidt, Ortúzar y Paredes (2016) estudian el mecanismo de elección para estudiantes que participan del sistema de admisión administrado por el DEMRE, acotando el *choice set* según el ranking de alternativas que cada estudiante auto reporta y utilizando como variables explicativas los años de acreditación, el ranking de la revista *Qué Pasa*, el arancel, la distancia y otras variables que controlan prestigio, obteniendo resultados consistentes con la teoría económica. Su enfoque se centra en utilizar un modelo logit jerárquico con clases latentes, donde identifica que las clasificaciones que se utilizan en la literatura usualmente; Universidad CRUCH Top, CRUCH Alto, CRUCH otras y Privadas se ajusta correctamente a los datos.

Considerando la literatura internacional, aparece evidente la carencia de estudios que consideren la decisión de estudiar en ITP. Asimismo, se observa que existe un patrón común en agregar como variables explicativas “prestigio”, “costo de arancel”, “distancia” y “calidad”, las cuales se hacen interactuar con variables individuales y otras relacionadas con el diseño de política pública. Finalmente, se observa que la modelación mediante elección discreta es una forma funcional apropiada para desarrollar modelos explicativos en este tipo de investigaciones, las cuales no presentan problemas de comparar instituciones de naturalezas jurídicas y educacionales distintas, ya que lo importante es estudiar los atributos que los postulantes valoran más sujeto a distintas restricciones.

5. MARCO TEÓRICO Y MODELACIÓN

Los modelos de elección discreta permiten tratar situaciones en las que individuos se ven enfrentados a elegir una alternativa entre un conjunto finito de opciones. Son de gran utilidad para la toma de decisiones ya que permiten estimar la valoración de los atributos de las distintas alternativas por parte de los individuos y sirven también como herramienta para realizar predicciones de demanda.

5.1. Teoría de Utilidad Aleatoria

Esta teoría propuesta por el premio nobel McFadden (1974) supone que existen q individuos que maximizan su utilidad U_q donde cada individuo puede elegir una alternativa A_i perteneciente a $A(q)$ que corresponde a su *choice set*, de tal manera que esa alternativa electa es la que maximiza su utilidad individual en el conjunto $A(q)$.

Asume que el modelador sólo tiene la información parcial, observada, y que hay variables no observables que inciden en su decisión y que son elementos relevantes en la modelación de la utilidad real (U_{iq}). Así la utilidad total se descompone en un elemento que es relacionado con la utilidad observable o representativa (V_{iq}) y otro que para el analista es de naturaleza aleatoria (ε_{iq}) asociado a la variabilidad no capturada por la utilidad representativa.

$$U_{iq} = V_{iq} + \varepsilon_{iq} \quad (5-1)$$

La incorporación de un componente aleatorio, permite resolver dos problemas que son propios del modelador; soluciona el hecho de que dos individuos aparentemente iguales escogen alternativas diferentes y resuelve el hecho de que un individuo, no escoge la alternativa que para él, a ojos del modelador, parece ser la más conveniente (Ortúzar, 2000).

Seguendo a Ortúzar y Willumsen (2001), asumimos que el sujeto elegirá la alternativa i en contraste de la j cuando se cumpla:

$$U_{iq} \geq U_{jq} \quad (5-2)$$

$$V_{iq} + \varepsilon_{iq} \geq V_{jq} + \varepsilon_{jq}, \forall A_j \in A(q) \quad (5-3)$$

Lo que se puede expresar como:

$$V_{iq} - V_{jq} \geq \varepsilon_{jq} - \varepsilon_{iq}, \forall A_j \in A(q) \quad (5-4)$$

La elección A_i será preferible a las otras, siempre y cuando la utilidad representativa de aquella alternativa sea superior a todas las demás del conjunto $A(q)$. Como se muestra en (6-4), esto es equivalente a la diferencia de errores, los cuales, por su naturaleza no aleatoria, son no observables. Este hecho, limita a que sólo se pueda modelar la probabilidad de elección de cada alternativa según la siguiente relación:

$$P_{iq} = Pr \{V_{iq} - V_{jq} \geq \varepsilon_{jq} - \varepsilon_{iq}, A_j \in A(q)\} \quad (5-5)$$

Para el cálculo de estas probabilidades es necesario asumir cómo distribuyen los errores, lo que deriva en que existan diferentes variantes de modelos de elección discreta, según la distribución que se defina para los errores (Train, 2014).

5.2. Modelo Logit Simple o Multinomial (MNL).

El más simple de los modelos que se derivan de estas distintas distribuciones es el modelo Logit Simple o Multinomial. Este modelo se basa en el supuesto de que los errores distribuyen según la distribución Gumbel con media cero y desviación estándar σ . Estas distribuciones cumplen con el supuesto IID (independiente e idénticamente distribuido).

La densidad de probabilidad para cada componente y su función acumulada son las siguientes (Train, 2014):

$$f(\varepsilon_{iq}) = e^{-\varepsilon_{iq}} e^{e^{-\varepsilon_{iq}}} \quad (5-6)$$

$$F(\varepsilon_{iq}) = e^{e^{-\varepsilon_{iq}}} \quad (5-7)$$

Con esto, la probabilidad de que un individuo escoja una alternativa determinada, sujeto a cierto *choice set* se expresa como:

$$P_{iq} = \frac{e^{\lambda V_{iq}}}{\sum_{j \in A(q)} e^{\lambda V_{jq}}} \quad (5-8)$$

Donde el parámetro λ corresponde a la escala del modelo, por medio del cual se relaciona y normaliza la varianza del error (ε_{iq}).

$$\lambda = \frac{\pi}{\sigma\sqrt{6}} \quad (5-9)$$

Y donde la variable V_{iq} se construye a partir de un set de variables observables ($X_{k iq}$) que representan los k atributos de cada una de las alternativas o características socioeconómicas de los individuos. A cada una de estas variables observables se le asocia un parámetro θ_{ik} el cual expresa qué tan determinante es cada uno de esos atributos o características en la utilidad representativa. Estos parámetros deben ser estimados a partir del modelo. Además estas variables pueden ser genéricas, si aparecen en las utilidades de todas las alternativas con el mismo parámetro, o específicas, si aparecen solamente en la función de utilidad de una alternativa específica. De ésta forma es posible definir V_{iq} utilizando una especificación lineal:

$$V_{iq} = \sum_k X_{k iq} \theta_{ik} \quad (5-10)$$

De la ecuación 6-10 se puede desprender que el parámetro de escala (λ) no puede ser estimado directamente puesto que como se ve en 6-8, está multiplicando directamente a los parámetros de la utilidad representativa (V_{iq}). Sin embargo, como lo que interesa al modelador es obtener los parámetros θ_{ik} lo que se propone es realizar la estimación conjunta de $\lambda * \theta_{ik}$ asumiendo implícitamente que λ tiene valor uno, y que por tanto, los coeficientes estimados son las utilidades representativas marginales de los atributos (Ortúzar y Willumsen, 2001).

Para estimar los parámetros θ_{ik} se utiliza el método de máxima verosimilitud. Los datos que hay que considerar para ello son i) la alternativa que se elige A_i dentro del conjunto de alternativas $A(q)$ y ii) los atributos observables $X_{k iq}$ para cada una de las alternativas. Con esto, se define la máxima verosimilitud (L) según:

$$L = \prod_q \prod_{A_j \in A(q)} P_{jq}^{g_{jk}} \quad (5-11)$$

Donde g_{jk} es una variable *dummy* que asume valores dependiendo de si el sujeto elige la alternativa A_j o no, siendo uno cuando sí lo elige y cero en el caso contrario. Por lo tanto, la función de verosimilitud es igual al producto de las probabilidades de elección de las alternativas escogidas por los individuos.

Por simplicidad se suele utilizar el logaritmo de L , aprovechando la propiedad que señala que el máximo del logaritmo de una función es el mismo que el de la función. Así, se define la *log-verosimilitud* (l) según:

$$l = \ln(L) = \sum_q \sum_{A_j \in A(q)} g_{jk} \ln(P_{jq}) \quad (5-12)$$

Para el cálculo de las elasticidades en el modelo MNL es necesario, al igual que en otros modelos econométricos, derivar la función lineal que se maximiza e igualar a cero (Ortúzar, 2000). En el Anexo A.5 se encuentra detallada la derivación de la fórmula que se muestra a continuación:

$$E_{X_{jkq}}^{P_{iq}} = \theta_{jk} X_{jkq} (\delta_{ij} - P_{jq}) \text{ con } \delta_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{si } i = j \\ 0 & \text{si } i \neq j \end{cases} \quad (5-13)$$

Para calcular elasticidades agregadas no se debe evaluar las ecuaciones anteriores para los promedios, ya que como el MNL no es lineal introduciríamos errores de agregación (Ortúzar, 2000). En cambio, es necesario evaluar las ecuaciones para cada individuo y luego agregar ponderando cada elasticidad calculada por la probabilidad estimada de elección para cada individuo. Cuando existen cambios no marginales en los valores de los atributos se deben utilizar elasticidades de arco y no puntuales.

El modelo MNL asume el supuesto de independencia de alternativas irrelevantes distribuidas (IIA), según el cual la razón entre probabilidades de elección de dos alternativas sólo depende de las utilidades representativas asociadas a éstas y no del resto de las alternativas disponibles en el subconjunto $A(q)$.

$$\frac{P_i}{P_j} = e^{\beta(V_i - V_j)} \quad (5-14)$$

Esto, que en un principio puede ser visto como una ventaja, puede proceder a predicciones sesgadas si algunas alternativas están correlacionadas (Ortúzar, 2000). Como ejemplo a esto, se usa el clásico ejemplo del autobús azul y el autobús rojo. (Train, 2014). Para solucionar esto, se han desarrollado otros modelos como el Logit Jerárquico (HL), el cual será explicado posteriormente.

5.3. Variación Sistemática de Gustos (VSG).

El modelo MNL, tal como se ha planteado, no permite incorporar diferencias en las valoraciones de atributos entre distintos individuos de la muestra, es decir, considera que todos los individuos tienen la misma valoración de atributos. Producto de la hipótesis de independencia, el modelo no es consistente con variaciones en las preferencias de los atributos entre distintos individuos (Ortúzar, 2000). Sin embargo, es de esperar que entre individuos que son distintos, sus preferencias respecto a un atributo sean distintas. Esto, se soluciona incorporando mayores grados de flexibilidad por medio de las Variaciones Sistemáticas en los Gustos (VSG).

Esta técnica consiste en hacer que los parámetros de cada atributo sean una función de las características individuales. Así, si antes teníamos un factor ponderando a cada atributo de manera agregada, θ_{ik} ahora tendremos uno que sea individualizado del tipo θ_{ikq} agregando una componente individual para cada observación, en función de las m características observables que determinan a los miembros de la base de datos (Ortúzar y Willumsen, 2001):

$$\theta_{ikq} = \theta_{ik} + \sum_m \theta_{mikq} X_{mq}, \forall k, i, q \quad (5-15)$$

De este modo, cada individuo apreciará los atributos de manera distinta según el nivel que tenga de la variable m . Este manejo de la variación de las preferencias sólo puede hacerse cuando la variación de la valoración se puede relacionar con variables observables por el investigador y está relacionada con comportamientos grupales. En caso contrario, es decir cuando se tiene una variable no observable o un componente no sistemático (aleatorio), el modelo MNL está limitado (Train, 2014).

5.4. Modelo Logit Jerárquico (HL)

El modelo HL permite introducir estructuras de correlación existente entre las alternativas, lo que agrega mayores grados de flexibilidad y elimina el efecto generado por la propiedad de IAI. Esto lo logra mediante la agrupación en distintos niveles las alternativas

“semejantes” de tal manera de hacer operativo el supuesto de IID en cada uno de las subestructuras que se definan (Train, 2014).

El hecho de agrupar las alternativas correlacionadas permite que los errores ε_{iq} asociados a cada alternativa sean independientes e idénticamente distribuidos en cada uno de los nidos definidos. Así, para cada una de las alternativas contenidas dentro de un mismo nido se verifica la propiedad de IAI y para alternativas que están dentro de distintos nidos, el ratio de probabilidades puede depender de los atributos de otras alternativas en los dos nidos (Train, 2014). A su vez, cada nido integrado por alternativas semejantes se representa en el modelo como una alternativa compuesta, a la cual se le asocia una utilidad representativa de todo el nido.

Por tanto, la utilidad asociada a un nido tiene dos componentes. La primera, que considera como variable el valor esperado de la utilidad máxima entre las alternativas del nido llamada *Expected Maximum Utility* (EMU) y la segunda, que considera el vector W de los atributos comunes a todos los miembros.

$$\tilde{U}_i = \phi EMU + \alpha W \quad (5-16)$$

Para la obtención de probabilidades de elección, se calcula primero, una probabilidad condicional de optar por alguna alternativa dado que se ha elegido cierto nido N . Para ello, se sigue un criterio idéntico a un MNL, según la siguiente fórmula.

$$P(i|N) = P_{iq|N} = \frac{e^{\Delta_N V_{iq}}}{\sum_{j \in N} e^{\Delta_N V_{jq}}} \quad (5-17)$$

Para el resto de las alternativas que no están anidadas, y que compiten por sí solas, se considera también un modelo MNL para ese nivel, el cual cuenta con un error adicional que también es independiente e idénticamente distribuido. Así, suponiendo, por ejemplo, que existiera sólo un nido N , tendríamos lo siguiente:

$$P(N) = P_{Nq} = \frac{e^{\lambda V_{Nq}}}{\sum_{j \in N} e^{\lambda V_{jq}} + e^{\lambda V_{Nq}}} \quad (5-18)$$

donde V_{Nq} , la utilidad conjunta de todas las alternativas anidadas, se define como la multiplicación entre el inverso del parámetro Δ_N , a estimar, y la utilidad máxima esperada (EMU) de todas las alternativas pertenecientes al nido (Ortúzar, 2000):

$$EMU = \ln \sum_{i \in N} e^{\Delta_N V_{iq}} \quad (5-19)$$

El parámetro Δ_N se obtiene desde el modelo, según la siguiente relación que involucra el valor ρ_N , correspondiente a la correlación que existe entre las alternativas del nido N (Carrasco y Ortúzar, 2002):

$$\frac{1}{\Delta_N} = \sqrt{1 - \rho_N} \quad (5-20)$$

Luego, asumiendo que estamos en un modelo HL con dos niveles, siguiendo a Ortúzar (2000), se puede mostrar que la probabilidad de elección de cada alternativa se calcula a partir del producto de probabilidades condicionales, donde una es la probabilidades de escoger cada nido y otra es la de escoger a una alternativa específica dentro de ese nido.

$$P_{iq} = P_{Nq} \cdot P_{iq|N} \quad (5-21)$$

5.5. Banco de Datos

Para el modelo que se presenta en este trabajo se utilizaron tres bases de datos combinadas. En primer lugar se utilizó una base de datos para caracterizar a los estudiantes que se matriculan en alguna universidad acogida al sistema centralizado de admisión. Ésta es

proporcionada por el Departamento de Evaluación, Medición y Registro Educacional (DEMRE), dependiente de la Universidad de Chile, el cual administra la información asociada a todos los estudiantes que se acogen al sistema general y centralizado de admisión que se explica en el Anexo B.3. Incluye datos para las 25 universidades del CRUCH y 8 universidades privadas que han elegido integrarse al sistema desde 2011. La información con la que cuenta incluye desde el puntaje obtenido en cada una de las pruebas, la cantidad de postulaciones realizadas, la institución dónde se matricula hasta información socioeconómica relativa a cada individuo. Se toman sólo datos de jóvenes que participan del proceso de admisión 2015, realizando la Prueba de Selección para universidades, que nos es obligatoria para las ITP, y que han egresado en 2014 de la Educación Media, obteniendo un total de 44.072 observaciones. Esto con el objeto de asegurar que sea primera vez que los estudiantes se enfrenten a un proceso de postulación, y con ello, eliminar sesgos que se podrían relacionar con problemas vocacionales u otros factores no observables que escapan de la capacidad de estas bases de datos

En segundo lugar, y para poder incorporar en el estudio las preferencias en las ITP, se incluyó una base de datos con información del Duoc UC. Esta institución es la única ITP con 7 años de acreditación –máxima cualificación que entrega el ente regulador– además de ser una de las cinco ITP constituidas como fundaciones sin fin de lucro, lo que la hace comparable con el régimen legal que afecta a las universidades, donde el lucro está prohibido. Esta base de datos ofrece el mismo nivel de información que entrega la base de datos anteriormente descrita, por lo que no existen problemas de integración entre ambas. De este banco de datos se extrajeron 1.292 observaciones las cuales corresponden a la proporción de estudiantes matriculados en el Duoc UC que rindieron la PSU y que obtuvieron un puntaje suficiente como para acceder a algún programa equivalente al escogido dictado en alguna de las 33 universidades estudiada en la primera base de datos. Es importante aclarar que el hecho de que sólo 1.292 estudiantes de los 30.674 que en total se matriculan en primer año en Duoc UC cada año obtengan un puntaje suficiente para ingresar a alguna de estas 33 universidades, no puede ser usado como evidencia para señalar que existen diferencias en cómo se compone la matrícula en relación a las habilidades. Ya que responde al hecho de que el proceso de admisión del Duoc UC no incluye un puntaje mínimo en la PSU como requisito para

matricularse, por lo cual una proporción importante de quienes saben que quieren estudiar en este tipo de instituciones realiza la PSU sólo por cumplir el requisito de rendirla sin esforzarse por cumplir un puntaje mínimo que permita superar una restricción de puntaje mínimo.

En tercer lugar, las bases de datos descritas son complementadas con información de las instituciones en el Servicio de Información de Educación Superior (SIES) para los años 2015 que cuenta con toda las bases de información administrativa que maneja el Ministerio de Educación. Aquí se obtienen las características de cada una de las alternativas para lograr un conjunto de atributos que sea relevante para los estudiantes que están optando por un programa en las IES.

En total, se cuenta con información para 45.364 individuos, los cuales se matriculan en 33 universidades que participan del sistema DEMRE o en el Duoc UC. Con las instituciones estudiadas se cubre un 39,8% de la matrícula de primer año en pregrado y un 33,1% de la cantidad de instituciones. En el Anexo B se detallan las bases de datos utilizadas y qué criterios se fueron utilizando para depurar la base finalmente utilizada.

5.6. Definición del *Choice Set*

El *choice set* que enfrenta cada individuo debe cumplir con ciertas características, las que deben considerarse a la hora de construir el modelo. En primer lugar, las alternativas deben ser mutuamente excluyentes; escoger una alternativa, implica necesariamente dejar de elegir otra. En segundo lugar, el conjunto de decisión debe ser exhaustivo; todas las alternativas presentes deben ser consideradas por el elector. Y finalmente, el conjunto debe tener una cantidad finita de alternativas (Train, 2014).

El hecho que un individuo tenga una alternativa disponible se modela utilizando una variable *dummy*, donde un valor igual a uno implica que la alternativa A_i está disponible y cero cuando ésta no lo está. Para esta investigación, hay disponibles 34 alternativas las cuales se

desagregan en 16 universidades de propiedad del Estado⁶, nueve tradicionales privadas, ocho privadas que se incorporaron voluntariamente al sistema de admisión centralizado en 2011⁷ y una institución TP, el Duoc UC.

Dado que el modelador no conoce cuál es el *Choice Set* que enfrenta cada uno de los individuos, es necesario tomar una decisión respecto a cómo definirlo. En esta decisión podrían producirse sesgos si se hace de manera muy restrictiva (Niu y Tienda, 2008), por lo que esta definición incidirá en los resultados del modelo y debe justificarse.

Para el caso chileno, Schmidt (2015) modela el *set* de alternativas a partir de las 10 primeras prioridades que auto reportan los postulantes en un *ranking* que es necesario llenar para participar en el sistema centralizado de admisión. Este método, tal como el autor reconoce, puede dejar espacios a sesgo por autoselección y endogeneidad. Ya que personas que tienen una cantidad limitada de postulaciones disponibles priorizarán en función de las restricciones activas que ellos sí conocen (i.e. puntaje insuficiente, restricción presupuestaria, distancia, etc.) generando problemas en la modelación.

Teniendo este sesgo en consideración, decido utilizar un criterio basado en el rendimiento académico. Defino como alternativas disponibles para cada individuo a todos los programas para los cuales supere el puntaje de corte. Esto permite dos cosas. En primer lugar generar equivalencias entre quienes están matriculados en el Duoc UC y quienes se matriculan en universidades mediante un criterio objetivo (el de la OCDE que además es utilizado en las bases de datos del SIES), y en segundo lugar, generar un mecanismo de definición de alternativas disponibles basados en las posibilidades reales que cada postulante tiene sin requerir información especial que sólo está disponible para quienes participan del sistema

⁶ Actualmente, existen 2 nuevas universidades que son propiedad del Estado y que fueron creadas por ley durante el 2015; la Universidad de O'Higgins y la Universidad de Aysén (Ley No 20.842). Estas no fueron incorporadas en el análisis por no estar disponible en el proceso de admisión 2015.

⁷ Estas son: Universidad Adolfo Ibáñez, Universidad de los Andes, Universidad Alberto Hurtado, Universidad Andrés Bello, Universidad del Desarrollo, Universidad Diego Portales, Universidad Finis Terrae Universidad Mayor. Estas universidades se corresponden con las que Huepe (2013) identifica como las que compiten en el margen selectivo del mercado. Por lo que la inclusión en el sistema centralizado no es más que una estrategia de señalización por calidad.

integrado de admisión del Demre, como las preferencias auto reportadas que utiliza Schmidt (2015).

Siguiendo el proceso cronológico propuesto por Meller y Rappoport (2008) para la elección de programas de estudios –primero se escoge la carrera a estudiar y luego en qué institución estudiarla–, defino el *choice set* a partir de la comparación de programas que comparten una misma área de estudios. Con esto se pretende solucionar el problema práctico de que en la oferta disponible existen programas que no son exactamente equivalentes (e.g, la Pontificia Universidad Católica de Chile ofrece la carrera de “Arte”, mientras la Universidad Diego Portales ofrece la carrera de “Arte y Cultura Contemporánea”). Además, permite incluir el hecho de que una universidad se especialice en ciertas materias y que por tanto, tenga una oferta acotada (e.g, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, la cual solo ofrece programas relacionados con las pedagogías).

Dentro de las bases con información administrativa se puede identificar para cada programa, en cuál de las 24 subáreas que define la OCDE se clasifica cada uno. Tomando como referencia el área en la que la persona se matriculó, independiente de la institución en lo que hizo, se comparan programas calificados en la misma área, y en caso de cumplir con el requisito de puntaje PSU de corte asociado a ese programa, se considera como disponible en cada *choice set* el programa en esa institución. En la Figura B.4 del Anexo B. se muestra cómo queda definido el *choice set* para las 45.634 observaciones que se tienen. En promedio, los individuos tienen 21,5 instituciones disponibles, con un mínimo de 2 y un máximo de 32. Esto implica, que por construcción, quienes obtienen mejores puntajes en la PSU poseen más grados de libertad a la hora de escoger qué programa y dónde estudiar. El mínimo de 2 se explica porque se incluyeron todos quienes, matriculados en Duoc UC, tuvieran un puntaje suficiente como para entrar a alguna de las 33 universidades del DEMRE.

5.7. Constantes modales

Las constantes modales son utilizadas para identificar efectos fijos asociados a factores no observados, funcionando de manera análoga a cómo lo hace las constantes que capturan

“efectos fijos” en regresiones lineales (Train, 2014). También, en el caso de que los modelos no incluyan variables X_{kij} para los atributos, estas variables representan las proporciones de observaciones de individuos de la muestra que tiene cada una de las alternativas disponibles (Ortúzar, 2000).

Al ser los modelos de elección discreta basados en diferencias de utilidad que entregan las diferentes alternativas que compiten en el *choice set*, es necesario que se fije una alternativa como referencia para generar una escala normalizada desde la cual se le dé un valor a las otras constantes que se quieran agregar. Es irrelevante cuál de las alternativas se escoge para normalizar ya que la interpretación mantiene su sentido e interpretación económica.

Para este estudio, tomo como referencia la alternativa “Duoc UC”, el cual adquiere el valor de constante nulo, y sólo una constante asociada para las otras 33 instituciones que captura el efecto relativo al hecho de ser universidad. Ello podría hacerse de otra manera, como por ejemplo lo hace Schmidt (2015), al incluir constantes específicas para distintas categorías de universidades según distintas maneras que se han estudiado en la literatura. Sin embargo, esto se descarta ya que la estrategia de identificación utilizada en este trabajo incluye atributos que apuntan a medir cuestiones relacionadas con la pertenencia a dichas categorías, como son “*años de historia*” o si la institución es de propiedad estatal.

5.8. Modelo Base

Aunque no hay una teoría asentada sobre las variables que determinan la elección, la literatura sugiere que ella depende de los siguientes factores:

$$V_{iq} = f(\text{Prestigio}_i, \text{Calidad}_i, \text{Costo}_i, \text{Distancia}_i) \quad (5-22)$$

En la Tabla 6.1 se muestran las variables elegidas, a qué criterios obedecen y cuál es el efecto que se debería esperar.

Tabla 5-1: Dimensiones consideradas en la modelación y su efecto esperado

Dimensión	Variable	Efecto esperado
Prestigio	Años de historia institucional	Positivo
	Propiedad Estatal	Negativo
Calidad	Promedio PSU institución	Positivo
	Años de Acreditación Institucional	Positivo
	Ratio entre Duración Real y Duración Formal	Negativo
Costo	Duración promedio programas	Negativo
	Proporción del Ingreso que implica Arancel promedio Institución	Negativo
Distancia	<i>Dummy</i> igual 1 si individuo reside en misma provincia que institución	Positivo

Fuente: Elaboración Propia

Se ha optado por una forma funcional lineal, ya que tal como demostró McFadden (1974), tiene máximo único y converge, haciendo que sea más fácil el cálculo de los parámetros y que se requiera menor capacidad computacional. El modelo queda definido según:

$$V_{i,q} = \theta_K + \theta_{Edad} * Edad_i + \theta_{EST} * EST_i + \theta_{ANAC} * ANAC_i + \theta_{PSU} * \overline{PSU}_i + \theta_{TDUR} * TDUR_i + \theta_{DF} * DF_i + \theta_{PAY} * PAY_i + \theta_{Mprov} * MPROV_i \quad (5-23)$$

Donde:

θ_K : Corresponde a la constante modal que identifica los atributos que no son observables dentro del modelo y que están relacionados con el hecho de “ser universidad”. Esta constante no se incluye en la utilidad observada del Duoc UC, ya que este ITP es tomado como referencia. Con esto se pretende identificar un efecto fijo asociado con el hecho de cuánto más es preferida la institución universitaria.

$Edad_i$: Corresponde a la antigüedad en años que tiene cada una de las alternativas. Esto permite ingresar en el modelo la trayectoria de la institución lo que se asocia con un mayor prestigio.

EST_i : Corresponde a una variable *dummy* que nos indica si la alternativa pertenece o no a una universidad del Estado. Con esto, se quiere identificar si hay cierta preferencia por este tipo de universidades.

$ANAC_i$: Corresponde a una variable que detalla qué nivel de acreditación obtiene cada una de las instituciones por parte de la medición que realiza el regulador. La escala que se utiliza va de cero a siete años, siendo siete la máxima calificación. Mejores resultados se asocian con mayor calidad institucional.

\overline{PSU}_i : Corresponde al promedio de puntaje PSU que tiene la matrícula de cada una de las instituciones disponibles como alternativa. Rothschild y White (1995) señalan que, dado que las IES funcionan con una tecnología de producción donde el alumno se comporta como *input* y *output*, es de esperar que este atributo genere diferencias en la calidad de las instituciones.

$TDUR_i$: Corresponde al cociente entre el tiempo de duración formal y el tiempo de duración real de cada institución. Estos datos se extraen de bases administrativas SIES y se incorporan como un indicador de eficiencia interna. Si bien no es un dato que parezca relevante para el postulante, sobre todo para el desinformado, puede comportarse como *proxy* de eficiencia en los procesos educativos de cada institución (e.g., presencia de paros, escasez de apoyo docente, restricciones para cumplir con los requisitos de egresos, entre otros).

DF_i : Corresponde a la duración formal promedio de los programas ofrecidos por cada una de las alternativas. Esta variable es de especial interés ya que se identifica que una de las ventajas diferenciadoras con las que cuenta la educación técnico profesional. Este indicador se asocia con costos directos, asociados con un sobrepago de arancel y con costos indirectos, asociados con costos de oportunidad, costo psicológico, costo de mantención, entre otros.

PAY_i : Corresponde a una variable que integra la proporción del presupuesto familiar que implica incurrir en el arancel mensual de cada alternativa. Se construyó a través del arancel

promedio que ofrece cada una de las instituciones dividido por los ingresos mensuales de la familia de cada individuo. Es una forma de ingresar el costo del arancel de manera diferenciada según la realidad de cada individuo.

MP_i : Corresponde a una variable dummy que muestra si el estudiante está ubicado dentro de la misma provincia que las alternativas que están en su *choice set*. Con esto, se pretende incorporar un *proxy* de distancia.

La inclusión de las variables, se realizó siguiendo a Ortúzar y Willumsen (2001) y que está explicada en el anexo A.6.

5.9. Modelo Base con Variación Sistemática de Gustos (VSG)

Para la incorporación de variación sistemática de gustos en el modelo, se han definido cuatro grupos. Estos se definen en función del acceso a becas, generándose categorías excluyentes que tienen distintas características. Con esto, se pretende identificar comportamientos específicos para la valoración de las variables asociadas a costo.

Las cuatro categorías se definen según si se cumplen con los requisitos para acceder a estas tres becas; Beca de Excelencia Académica (BEA), Beca Nuevo Milenio (BNM) y Beca Bicentenario (BIC) y una cuarta categoría que es no cumplir los requisitos para acceder a becas. Esta categorización refleja los criterios que son usados por la política pública para la asignación de beneficios. Un resumen de los criterios de asignación se presenta en la Tabla 5.2.

Tabla 5-2: Definición de segmentos para Variaciones Sistemáticas

	Rendimiento	Ingresos	Institución	Cobertura	Beneficiados	
BEA	10% superior egreso	80% más vulnerable	Todas	\$1.150.000	4.337	(9,5%)
BIC	Sobre 500 punto PSU	70% más vulnerable	CRUCH	Arancel Referencia	19.073	(33,9%)
BNM	Notas sobre 5.0	70% más vulnerable	Sólo técnicas	\$600.000	1.884	(3,8%)

Fuente: Elaboración Propia

Quienes acceden a BEA se destacan por su buen rendimiento, pueden acceder a cualquier institución pero tienen un nivel de cobertura financiera acotado lo que exige buscar modos de financiamiento alternativos. Quienes acceden a BIC sólo pueden escoger un programa dictado en una universidad CRUCH, destacan por su vulnerabilidad social y por a la mayor cobertura financiera, siendo en algunos casos, innecesario acceder a complementos de financiamiento. Quienes acceden a BNM declarar una preferencia por carreras de menor duración, pueden optar por cualquier institución que ofrezca un programa de nivel técnico profesional y destaca por ser la de menor cobertura, exigiendo sí o sí fuentes de financiamiento complementario. Por último, la cuarta categoría es la que opera sin becas por no cumplir con los requisitos, quienes deben financiar los estudios con mecanismos alternativos, teniendo como apoyo del estado la opción de acceder al CAE, por lo que no es un grupo que esté especialmente restringido financieramente en el corto plazo. No se quiso agregar el CAE como instrumento de ayuda socioeconómica a estudiar, ya que dado sus criterios de acceso, todos los miembros de la muestra podrían haber accedido a éste, por lo que no se observaría variabilidad entre los distintos individuos y no se podrían identificar efectos relacionados con los costos.

Por último, para identificar la valoración diferenciada de atributos asociados con la calidad institucional, se agregan además variaciones sistemáticas según el nivel de educación de la madre, tipo de establecimiento educacional de egreso, ingresos familiares y sexo. Con esto, se espera identificar si existen o no asimetrías de información en la valoración de los atributos.

5.10. Modelo Logit Jerárquico (HL).

El objetivo de usar este modelo es buscar alternativas correlacionadas entre sí para agruparlas en nidos que permitan mantener el criterio de IID. Esta correlación no se conoce a priori, por lo que la teoría o la intuición juegan un papel importante para la definición óptima de la estructura de relaciones (Ortúzar, 2002).

Un camino razonable es partir por las diferentes taxonomías que se han propuesto para el sistema universitario chileno (e.g., Paredes *et al.*, 2013; Reyes y Rosso, 2012). Dado que la literatura no ofrece una taxonomía que incluya a las ITP, se hace necesario incorporar otros criterios de tal manera de generar uno que pueda incluir a Duoc UC. Así, es posible usar el método K-means para encontrar qué instituciones presentan semejanzas institucionales desde la perspectiva de sus atributos que se conocen. También, está la opción de usar un criterio que separe las instituciones según el trato que tiene el Estado con ellas – universidades estatales, universidades privadas creadas antes de la reforma de 1981, universidades privadas e ITP–. Además, pueden considerarse metodologías de diferenciación basadas en el nivel de selectividad de las instituciones (Brunner, 2009; Huepe, 2013). O puede proponerse un método de clasificación basado en la historia, el cual incluya dentro de un mismo nido instituciones que tuvieron orígenes similares (Cruz-Coke, 2004). Todas estas formas de clasificar a las instituciones se basan en al menos cuatro categorías de clasificación.

Estos criterios que proponen taxonomías en la literatura son utilizados en este trabajo para ver si es posible encontrar una estructura jerárquica consistente con los datos con los datos que arroja el modelo. La forma de comprobar que la definición de nidos propuesta está correcta es mediante el valor que se obtiene en los parámetros ϕ que se asocian con la utilidad máxima entre las alternativas (EMU). Valores entre cero y uno para este parámetro ϕ son consistentes con la teoría de maximización racional. En caso de obtener parámetros que no cumplan con esta restricción, el modelo no está correctamente especificado y es necesario probar otra estructura de decisión (Ortúzar, 2000, p.112).

Tras probar con las taxonomías que se derivan de los criterios anteriormente expuestos, no fue posible encontrar una que cumpliera con los criterios de especificación. Además, se probaron algunas variaciones que permitieran el ajuste, sin éxito. Se probaron cerca de 100 especificaciones y no fue posible encontrar una especificación correcta.

Con estos resultados, se procedió a probar una estructura más simple basada en dos nidos; uno selectivo y otro no selectivo, definido según el criterio de porcentaje de la matrícula que accedía a AFI (PSU sobre 625 puntos). El umbral que se utilizó fue de 15% de la matrícula de primer año con este beneficio para definir el quiebre entre selectivo y no selectivo.

Así, el nido no selectivo quedó definido por 10 entidades las que corresponden a la Universidad Alberto Hurtado, la Universidad de Atacama, la Universidad Finis Terrae, la Universidad de los Lagos, la Universidad Andrés Bello, la Universidad de Playa Ancha, la Universidad Tecnológica Metropolitana, la Universidad Católica de la Santísima Concepción, la Universidad de Antofagasta y el Duoc UC. En el clúster de instituciones selectivas están ubicadas las demás universidades. En el Anexo C.3 se puede observar la primera especificación de los nidos, los que sólo incluyeron 8 instituciones y la explicación de por qué se terminó con la especificación actual.

Se puede observar que en ambos segmentos de mercado conviven instituciones de propiedad estatal, instituciones privadas pertenecientes al CRUCH e instituciones privadas sin transferencias estatales.

6. RESULTADOS

6.1. Resultados Modelo Base

A continuación se presentan los resultados del modelo base. En el Anexo A se detallan los distintos test que es necesario considerar para la interpretación de estos resultados. Se observa que los resultados de este modelo son consistentes con la teoría económica.

Tabla 6-1 : Resultados Modelo Base por especificación

	θ	t	
Años de Acreditación	0,169	16,98	***
Promedio Institucional PSU	0,0129	39,07	***
Años de historia institucional	0,0105	37,05	***
Duración Formal	-0,545	-37,12	***
Estatal	-0,354	-26,99	***
Misma Provincia	3,48	214,77	***
Proporción arancel ingreso Familiar	-1,14	-29,57	***
Duración Real/Duración Formal	-1,36	-17,93	***
Constante Efecto fijo	2,17	33,29	***
<i>Null Likelihood</i>	-134.269,78		
<i>Final Likelihood</i>	-89.122,26		
ρ^2	0,336		
Parámetros	9		
FPR	37,00%		

*** p<0.01. ** p<0.05. * p<0.1.

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 6.1 se puede observar que es un modelos explicativo con un ρ^2 de 0,336 y una capacidad predictiva de un 37% utilizando nueve parámetros en el análisis. Todos los parámetros θ son significativos al 99% y con el signo de acuerdo a lo que se espera de la teoría económica. Se observa que el efecto asociado a que una institución tenga oferta en la misma provincia del individuo es, *ceteris paribus*, un atributo muy deseado por los

postulantes con gran significancia estadística. También, se observa que una mayor duración formal genera efectos negativos en la valoración de la alternativa, lo mismo que se observa cuando la institución es propiedad del Estado. Se observa que ante un aumento en los aranceles la valoración de las instituciones es menor. Lo mismo sucede con el parámetro asociado a la eficiencia en la duración de los programas y la duración real, el cual pese a ser algo que podría ser no observado por los postulantes, se comporta conforme a lo que se espera en la teoría económica. La constante asociada con los efectos fijos, da cuenta de que la institución universitaria en general es preferida por sobre el Duoc UC. Sin embargo, la extrapolación de este resultado es cuestionable, toda vez que se está ante una muestra autoseleccionada donde los individuos han decidido dar la PSU para ingresar al sistema de admisión centralizado.

En la Tabla C.1, se muestra cómo cambian los parámetros con una definición distinta del *choice set* para mostrar el punto de que la modelación es sensible respecto a los criterios que se hayan utilizado para especificarlo. Este nuevo *choice set* se define habilitando todas las alternativas como disponibles para los individuos. Se observa en este modelo base y simple, que un cambio en el *choice set* tiene efectos en los parámetros estimados, obteniéndose diferencias significativas al 99% en el valor de todos los parámetros. Sin embargo, se observa que los signos son consistentes con lo encontrado en el modelo base, menos lo que sucede con el signo esperado para el promedio PSU de la institución.

La disposición a pagar por cada atributo se presenta en la Tabla C.3. Estos, se calculan en relación a la proporción del ingreso familiar que se estaría dispuesto a pagar o descontar por cada atributo. Se observa que la mayor disposición a pagar está en relación al hecho de que la institución esté en la misma provincia. Luego le siguen en importancia los atributos asociados a un semestre más de duración del programa, el cual conforme a la teoría económica, presenta una disposición de pago negativa y el hecho de que la institución pase a ser propiedad del Estado, el cual también muestra una disposición de pago negativa. Los factores relacionados con el prestigio institucional presentan poca disposición de pago.

6.2. Resultados Modelo con VSG

A continuación se presentan los resultados del modelo con Variación Sistemática de Gustos. En este modelo, se ha incluido un nuevo parámetro institucional para medir cómo afecta el nivel de cobertura que entrega cada beca en la valoración de la alternativa. Este atributo se construye como el cociente entre la diferencia entre el precio de lista y el arancel de referencia. Se espera que a medida que la brecha entre el Precio de Lista y el Arancel de Referencia sea mayor, la valoración por esa alternativa sea menor.

Tabla 6-2: Resultado modelo con Variación Sistemática de Gustos

	θ	t	
Años de Acreditación	0,1770	14,20	***
PSU >700	0,3710	20,66	***
Madre Universitaria	-0,0462	-2.34	**
Madre Técnico Profesional	0,0115	0,60	
Promedio Institucional PSU	0,0074	15,81	***
Egresados Particulares	0,0121	23,33	***
Egresados Part, Subvencionado	0,0013	3.32	***
Años de historia institucional	0,0081	21,22	***
Madre Universitaria	0,0037	6,85	***
Madre Técnico Profesional	0,0004	0,73	
Duración Formal	-1,4200	-43,68	***
Beca Excelencia Académica	1,2800	28,59	***
Beca Bicentenario	1,3100	38.75	***
Beca Nuevo Milenio	3,2300	48,32	***
Educación Técnica	-2,6100	-46,68	***
Altos Ingresos	0,8690	23,48	***
Ingresos Medios	0,0375	1,36	
Estatal	-0,2720	-13,14	***
Ingreso Alto	-0,1830	-6,11	***
Ingreso Medio	0,0373	1,26	
Misma Provincia	3,5400	122,01	***
Ingresos Altos	-0,1180	-3,06	***
Ingreso Medio	0,0708	1,73	*
Hombre	-0,1230	-3,80	***
Proporción arancel ingreso Familiar	0,3680	4,62	***
Beca Excelencia Académica	-1,1200	-8,22	***

Beca Bicentenario	-0,6600	-6,04	***
Beca Nuevo Milenio	1,6000	5,74	***
Razón entre Precio Lista y Arancel Referencia	1,8200	33,94	***
Beca Excelencia Académica	-3,2400	-23,86	***
Beca Bicentenario	-5,8500	-46,30	***
Beca Nuevo Milenio	-11,5000	-28,78	***
Duración Real/Duración Formal	0,5120	5,60	***
Madre Universitaria	-1,4400	-9,15	***
Madre Técnico Profesional	-0,0986	-0,62	
Constante	3,37	31,83	***
Null Likelihood	-134.269,78		
Final Likelihood	-81.243,09		
ρ^2	0,395		
Parámetros	36		
FPR	42,13%		

*** $p < 0.01$. ** $p < 0.05$. * $p < 0.1$.

Fuente: Elaboración Propia

De los datos presentados en la Tabla 6-2, se observa que el modelo es más explicativo que el modelo base, pasando de un ρ^2 de 0,336 a uno de 0,395, lo que muestra un mejor ajuste que se explica por la inclusión de mayor información en el modelo que es estadísticamente relevante. En relación al test de razón de verosimilitud se observa que para este modelo se agregan 27 nuevos parámetros y que la verosimilitud final mejora en 7.879,17 lo que permite reforzar, según el test, que este modelo es mejor estadísticamente que el modelo base. En cuanto a la capacidad predictiva de este modelo VSG, vemos que tiene un FPR de 42,13%.

El hecho de que este modelo presente un menor poder predictivo al que obtiene Schmidt (2015), cercano al 57% de la muestra, se justifica en que el *choice set* definido para este trabajo es menos restringido que el que utiliza el autor, donde su estrategia sólo es considerar a estudiantes que optan por la misma carrera en universidades distintas, además de contar con información clasificada para cada una de las instituciones según datos autoreportados por los individuos.

También se puede observar en la Tabla 6-2, cómo el hecho de acceder a alguna beca implica cambios en la valoraciones de parámetros asociados a costo, como son “Proporción arancel ingreso Familiar” y “Duración Formal”, suavizando el efecto en relación a los parámetros del modelo base. En cuanto a los cambios en valorización por características socioeconómicas, para quienes se matriculan en un programa técnico la “Duración Formal” es 2,83 más relevante a la hora de valorar las alternativas. Asimismo, variables asociadas a calidad o prestigio son valoradas de manera diferente por distintos segmentos de la población. Esto habla de un acceso a la información que incide en valoraciones distintas y se observa, por ejemplo, en que personas con más de 700 puntos en la PSU valoran los años de acreditación 3 veces más que personas sin este puntaje. Se observa que la educación estatal presenta una valoración negativa, salvo para el segmento medio, que es el segmento que no tiene capacidad privada de financiamiento, ni acceso a becas.

Respecto a la razón entre el Precio de Lista y el Arancel Real, se observa cómo este parámetro es especialmente significativo para quienes acceden a la beca Nuevo Milenio, mostrando que para este segmento de estudiantes es más relevante la distancia que existe entre los precios de lista y los aranceles de referencias dado, afectando negativamente a aquellas instituciones donde esta brecha es mayor.

Es importante destacar que el hecho de que se obtenga un valor positivo asociado al parámetro “Proporción arancel ingreso Familiar”, cuestión que refleja una pendiente de demanda positiva, podría generar complicaciones que lleve a desestimar el modelo. Sin embargo, considerando que para toda esta población existe la posibilidad de acceder a Crédito CAE según las nuevas reglas incorporadas en 2012, hace pensar que quienes no son elegibles a alguna beca, no son un grupo especialmente restringido financieramente, además de contar con alternativas atractivas de financiamiento.

6.3. Resultados Modelo HL

Los resultados del modelo HL definido según la estructura jerárquica que incluye dos niveles de instituciones, según el porcentaje de la matrícula de primer año clasificada como de alta selectividad, se presentan en la tabla 6-3:

Tabla 6-3: Resultados modelo Logit Jerárquico (HL)

	θ	t	
Años de Acreditación	0.1390	13.23	***
PSU >700	0.3040	19.81	***
Madre Universitaria	-0.0213	-1.32	
Madre Técnico Profesional	0.0153	0.34	
Promedio Institucional PSU	0.0067	16.70	***
Egresados Particulares	0.0105	23.14	***
Egresados Part. Subvencionado	0.0012	3.54	***
Años de historia institucional	0,0066	19,95	***
Madre Universitaria	0,0026	5,72	***
Madre Técnico Profesional	0,0002	0,37	
Duración Formal	-1,1300	-36,75	***
Beca Excelencia Académica	1,0200	26,28	***
Beca Bicentenario	1,0400	34,18	***
Beca Nuevo Milenio	2,6700	41,69	***
Educación Técnica	-2,2100	-43,94	***
Altos Ingresos	0,6910	22,10	***
Ingresos Medios	0,0404	1,85	*
Estatad	-0,2190	-12,77	***
Ingreso Alto	-0,1460	-5,97	***
Ingreso Medio	0,0301	1,25	
Misma Provincia	2,9100	66,75	***
Ingresos Altos	-0,0999	-3,10	***
Ingreso Medio	0,0538	1,57	
Hombre	-0,0975	-3,60	***
Proporción arancel ingreso Familiar	0,3280	5,01	***
Beca Excelencia Académica	-0,9020	-8,01	***
Beca Bicentenario	-0,4420	-4,88	***
Beca Nuevo Milenio	1,4700	6,00	***
Razón entre Precio Lista y Arancel Referencia	1,6300	35,59	***
Beca Excelencia Académica	-2,8900	-24,23	***
Beca Bicentenario	-5,3600	-49,75	***
Beca Nuevo Milenio	-10,3000	-29,25	***
Duración Real/Duración Formal	0,4520	5,69	***

Madre Universitaria	-0,0346	-0,24
Madre Técnico Profesional	-1,1800	-8,49 ***
Constante	2,65	33,48
Φ Instituciones Selectivas	0,819	
Φ Instituciones No Selectivas	0,689	
Null Likelihood	-134.269,78	
Final Likelihood	-81.145,147	
ρ^2	0,396	
Parámetros	38	
FPR	42,14%	

*** p<0.01. ** p<0.05. * p<0.1.

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar en la Tabla 6-3, el modelo posee un ρ^2 similar al que presenta el modelo VSG, lo mismo que se puede ver cuando se observa en la capacidad de predicción medida según la FPR. Sin embargo, el test de razón de verosimilitud permite rechazar la hipótesis nula de que estos modelos son estadísticamente iguales. Este nuevo modelo incluye dos grados de libertad adicionales, y la verosimilitud mejora en 97,943. Con esta información vemos que se cumple con el criterio para la inclusión de dos parámetros ($35,825 > \chi^2_{2,99\%}$), por lo que el modelo es mejor estadísticamente que el VSG.

También, se observa en la Tabla 6-3, que los coeficientes ϕ asociados con la utilidad de cada nido son consistentes con la teoría, mostrando que el nido compuesto por las universidades selectivas genera una utilidad un 18,8% mayor que las que están en este rango no selectivo. El que no haya sido posible encontrar una estructura de nidos consistente con las taxonomías que se utilizan en la literatura para instituciones universitarias, como sí lo hace Schmidt (2015) con un modelo similar a éste, lo atribuyo al hecho de que la inclusión del Duoc UC en todos los *choice set* de los individuos introduce en el universo de elecciones una alternativa que es muy disímil para el caso de las universidades selectivas y que en este

modelo la definición del *choice set* no incluyó información autoreportada. Ello implica que estos resultados deban mirarse con precaución y sean explicativos sólo para el margen de instituciones que no tienen alto nivel de selectividad. Para las otras 24 instituciones, todas universidades, se identifica posibles ámbitos de sustitución que no descartan que se puedan generar estructuras de correlación que incluyen más niveles –universidades de alta complejidad, mediana complejidad, baja complejidad y privadas, por ejemplo– como las encontradas en Schmidt (2015).

Si se comparan los valores resultantes para cada uno de los parámetros entre el modelo VSG en la Tabla 6-2 y el modelo HL en la Tabla 6-3, pese a que todos muestran el mismo signo, se encuentran diferencias significativas al 99% en los parámetros asociados con “Duración Formal” (25% más de valoración negativa por un semestre adicional para el caso del modelo HL) y “Misma Provincia” (17% menor de valoración en el modelo HL). Además, se observan diferencias significativas al 99% en los efectos que tienen las becas sobre el atributo “Duración Formal”, siendo en promedio, un 9,8% más relevantes en el modelo HL. Por último, se encuentra una diferencia significativa al 95% en la valorización de “Años de historia institucional” siendo un 12% mayor el parámetro en el modelo HL. Para los otros parámetros no se encuentran diferencias significativas en los valores.

Aprovechando que el resultado que cada postulante obtiene en la PSU no es utilizado como una variable que se incluye en el modelo y que además éste se puede asociar con una medida de la habilidad de cada estudiante, si se integra con la información de probabilidades que entrega el modelo para cada alternativa es posible generar una relación que muestre cómo distribuye la probabilidad de elección para cada uno de los nidos en relación a los puntajes obtenidos por cada uno de los estudiantes. Esto es relevante, ya que siguiendo a Rothschild y White (1995), dado que la calidad de los estudiantes es fundamental en la tecnología de producción de las IES, es posible establecer semejanzas institucionales según el tipo de estudiantes que se matriculan en cada una de las instituciones.

En la Figura 6.1 se observa cómo el nido de instituciones de menor selectividad domina la preferencia de alumnos desde los 425 hasta los 500 puntos ponderados en la PSU. Asimismo,

se observa cómo en el nido de instituciones de mayor selectivas conviven universidades que aspiran a un perfil muy distinto de estudiantes. El hecho de que para este nivel de instituciones selectivas la probabilidad de elección promedio se ubique bajo el 15%, aunque sea mayor a la probabilidad de elección promedio de quienes están en instituciones no selectivas para el mismo nivel de puntaje PSU, se explica por construcción. Para la asignación de alternativas disponibles he definido que a medida que un individuo posee un mayor puntaje ponderado, tienen más alternativas abiertas, lo que sumado al hecho de que los *choice set* son exhaustivos y excluyentes, implica que la probabilidad de la elección electa sea menor que si se tuviera un número más acotado de alternativa.

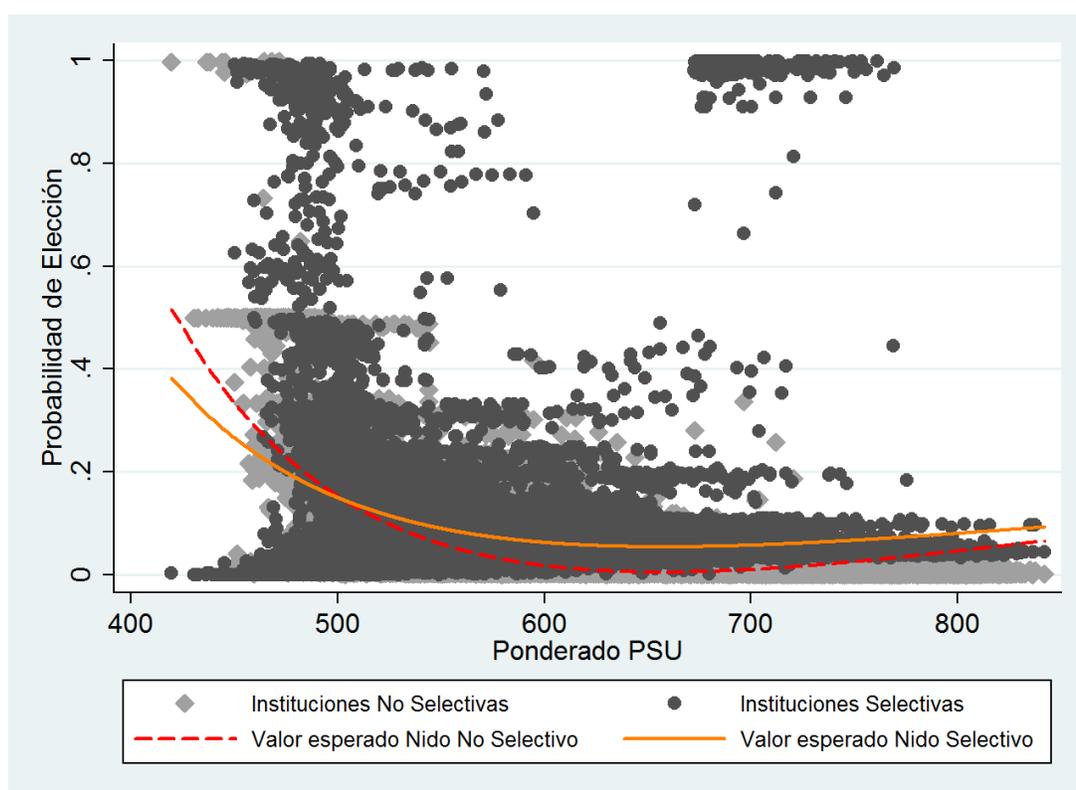


Figura 6.1: Comparación probabilidades medias de elección entre nidos

Fuente: Elaboración Propia

Si se ahonda en la distribución de probabilidades dentro del nido no selectivo, se observa que quienes se matriculan en el Duoc UC poseen una distribución de probabilidades de elección y puntaje PSU similar a la que obtienen quienes lo hacen en la Universidad de los

Lagos, la Universidad Andrés Bello, la Universidad Católica de la Santísima Concepción y la Universidad de Atacama, según se puede ver en el Anexo C.5. Es decir, el Duoc UC es preferidos por estudiantes de características similares a quienes escogen entre estas cuatro instituciones de naturaleza distinta, siendo 2 de propiedad del Estado – una de ellas un ex instituto técnico que cambió su figura en 1992–, una institución privada miembro del CRUCH y por tanto, con mayor ayuda estudiantil, y una universidad privada masiva, que no cuenta con transferencias directas desde el Estado. Esto proporciona evidencia para sostener que el modo en que se asignan los recursos estatales a instituciones y estudiantes, no responde a una diferenciación que tenga cómo sustentarse desde el punto de vista de las preferencias de los estudiantes.

6.4. Aplicación de Política Pública

A continuación se realizará una serie de simulaciones para ver los impactos que tendrían algunos cambios en la política pública en las probabilidades de elección de cada alternativa. Para ello, se toman sujetos representativos de cada uno de los cinco quintiles y se calculan sus utilidades. Dado que el objetivo de este trabajo es verificar cómo operan las preferencias en el ámbito de instituciones que son identificadas como sustitutas, se ha decidido simular estos cambios en las probabilidades sólo dentro del nido identificado en la sección 6.3 donde participa el Duoc UC.

En la base de datos considerada, los postulantes que se distribuyen en el nido de instituciones menos selectivas son 11.048 individuos (24,3% de la muestra). Los atributos que se hicieron variar son *Años de Acreditación*, *Promedio PSU*, *Años de Historia Institucional*, *Propiedad Estatal*, *Proporción del Ingreso que implica el Arancel Promedio*. No se consideran cambios específicos por localización, asumiendo que este es un atributo que no es modificable en la estrategia institucional de corto plazo. Dado que en el nido existe una sustitución entre las 10 instituciones que participan, un cambio en la probabilidad de elección a partir de la variación de un atributo en una de ellas, se repartirá en un cambio de probabilidades en las otras nueve instituciones.

En primer lugar, se calculó cuánto varía la probabilidad de ser elegido dentro del nido no selectivo cuando se disminuye en un año la acreditación institucional.

Tabla 6-4: Cambios en la probabilidad de elección cuando se disminuye un año la acreditación del Duoc UC

	Quintil 1	Quintil 2	Quintil 3	Quintil 4	Quintil 5
UAH	0.308%	0.286%	0.259%	0.330%	0.483%
UANT	0.034%	0.032%	0.031%	0.028%	0.027%
UCSC	0.315%	0.315%	0.296%	0.225%	0.180%
UDA	0.001%	0.002%	0.002%	0.001%	0.001%
UFT	0.055%	0.051%	0.048%	0.073%	0.121%
ULAG	0.133%	0.145%	0.162%	0.157%	0.096%
UNAB	0.188%	0.181%	0.181%	0.310%	0.425%
UPA	0.140%	0.198%	0.329%	0.334%	0.137%
UTEM	0.009%	0.011%	0.016%	0.015%	0.007%
DUOC	-1.184%	-1.219%	-1.324%	-1.473%	-1.476%

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 6-4 se observa que a medida que aumenta el quintil, este es un factor que empieza a impactar de manera más significativa en la probabilidad de elección del Duoc UC, siendo un 25% mayor el impacto negativo para el V quintil en relación al I quintil. Dado que esta baja de preferencia se transfiere a las instituciones que le son sustitutas es relevante ver cómo varían sus preferencias. Se observa que no todas las universidades muestran un patrón similar de cambios en las probabilidades a través de los quintiles. Para el V quintil, por ejemplo, las tres universidades privadas son las que aumentan más la probabilidad de ser electas, mientras que en el III quintil estos cambios son absorbidos principalmente por universidades del Estado.

En cuanto al cambio en las probabilidades de elección dentro del nido no selectivo si el puntaje PSU promedio de la matrícula del Duoc UC aumenta en 10 puntos, se puede observar en la Tabla 6-5 que el atributo “puntaje PSU” es más valorado por los quintiles de mayores

ingresos, implicando un cambio de probabilidades de 1,68 veces mayor de lo que implica para el primer quintil. Dado que esta baja de preferencia se transfiere a las instituciones que le son sustitutas es relevante ver cómo varían sus preferencias. Se observa que las tres universidades privadas sin ayudas absorben el 50,1% del impacto en el V quintil, realidad distinta al I quintil, donde sólo absorben el 21,8% del impacto.

Tabla 6-5: Cambios en la probabilidad de elección cuando aumenta 10 puntos en puntaje promedio PSU Duoc UC

	Quintil 1	Quintil 2	Quintil 3	Quintil 4	Quintil 5
UAH	-0.176%	-0.164%	-0.176%	-0.286%	-0.630%
UANT	-0.042%	-0.038%	-0.039%	-0.043%	-0.066%
UCSC	-0.362%	-0.353%	-0.361%	-0.333%	-0.430%
UDA	-0.006%	-0.005%	-0.005%	-0.003%	-0.003%
UFT	-0.040%	-0.036%	-0.038%	-0.070%	-0.185%
ULAG	-0.276%	-0.280%	-0.296%	-0.309%	-0.287%
UNAB	-0.188%	-0.180%	-0.198%	-0.401%	-0.765%
UPA	-0.712%	-0.698%	-0.719%	-0.703%	-0.707%
UTEM	-0.045%	-0.042%	-0.042%	-0.036%	-0.036%
DUOC	1.847%	1.797%	1.874%	2.183%	3.110%

Fuente: Elaboración Propia

En relación a la variación en las probabilidades cuando el Duoc UC disminuye en 5 años la edad institucional, se observa en la Tabla 6-6 que este es un atributo poco determinante en la elección, en relación a los otros estudiados, mostrando además un comportamiento similar entre quintiles, a excepción del V quintil, donde es un 17% menor al promedio de los otros cuatro quintiles, los que se mueven entre rangos similares. Las universidades privadas sin ayudas muestran un patrón ascendente a medida que se pasa a un quintil de mayores ingresos, absorbiendo en el quintil de mayores ingresos un 74,1% de la variación.

Tabla 6-6: Cambios en la probabilidad de elección cuando disminuye 5 años edad histórica de Duoc UC

	Quintil 1	Quintil 2	Quintil 3	Quintil 4	Quintil 5
UAH	0.104%	0.098%	0.104%	0.158%	0.253%

UANT	0.009%	0.009%	0.010%	0.007%	-0.008%
UCSC	0.186%	0.185%	0.187%	0.156%	0.128%
UDA	0.002%	0.001%	0.001%	0.000%	0.000%
UFT	0.018%	0.017%	0.018%	0.028%	0.040%
ULAG	0.071%	0.080%	0.083%	0.056%	-0.049%
UNAB	0.096%	0.093%	0.101%	0.184%	0.214%
UPA	0.287%	0.293%	0.297%	0.244%	0.088%
UTEM	0.029%	0.027%	0.026%	0.022%	0.018%
DUOC	-0.801%	-0.804%	-0.826%	-0.856%	-0.684%

Fuente: Elaboración Propia

La variación de un semestre en la duración formal, en tanto, tiene unos efectos en el cambio de probabilidad de elección significativamente mayor. En la Tabla 6-7 se observa que este es un atributo de mayor impacto que los otros estudiados. Para personas de mayores ingresos, o con alta probabilidad de acceder a beneficios económicos, el impacto es menor que para personas del tercer quintil que es donde existe restricción presupuestaria y la menor probabilidad de acceder a beneficio socioeconómico. El hecho de que en el quintil I y quintil II se observe un impacto similar al de los otros quintiles, pese a que ahí se concentran las mayores ayudas, podría dar cuenta de la existencia de otros costos asociados que no tienen que ver con el pago directo del arancel. Estos otros costos tienen relación con la duración pero que no son observados por el investigador, como movilización, costos asociados a la continuidad de estudios, entre otros, que a medida que las carreras duran más, disminuyen la utilidad de los postulantes.

Tabla 6-7: Cambio en la probabilidad de elección cuando aumenta en un semestre duración formal Duoc UC

	Quintil 1	Quintil 2	Quintil 3	Quintil 4	Quintil 5
UAH	4.158%	4.140%	4.170%	5.154%	4.731%
UANT	0.944%	0.922%	0.908%	0.776%	0.500%
UCSC	8.138%	8.530%	8.332%	5.955%	3.180%
UDA	0.131%	0.125%	0.116%	0.054%	0.024%
UFT	0.909%	0.876%	0.885%	1.252%	1.379%
ULAG	6.793%	7.350%	7.527%	6.417%	2.975%
UNAB	4.773%	4.838%	5.052%	8.144%	7.429%

UPA	14.559%	15.557%	16.104%	12.763%	5.380%
UTEM	1.016%	1.012%	1.002%	0.722%	0.335%
DUOC	-41.419%	-43.350%	-44.096%	-41.237%	-25.931%

Fuente: Elaboración Propia.

El hecho de que el Duoc UC pase a ser propiedad del Estado, en tanto, tiene efectos como se puede ver en la Tabla 6-8 que son más significativos para quienes tienen mayores ingresos implicando una pérdida de valoración que es un 50% mayor en el V quintil que en el I quintil. Al igual que lo visto en el atributo “años de acreditación”, se observa que en las tres instituciones privadas sin ayudas estatales, se concentra el 57% de la variación de probabilidades que hay en el V quintil, mientras que en el III decil sólo absorben el 28,1% de los cambios. Esto podría ser una manifestación que para las personas del III quintil, quienes están en el margen para recibir becas de mayor cobertura, prefieren optar por instituciones de propiedad estatal, ya que en ellas es más probable acceder a una beca, dado el actual diseño de la política pública.

Tabla 6-8: Cambios en la probabilidad cuando Duoc UC pasa a ser estatal

	Quintil 1	Quintil 2	Quintil 3	Quintil 4	Quintil 5
UAH	0.720%	0.664%	0.584%	0.845%	1.440%
UANT	0.126%	0.116%	0.107%	0.114%	0.133%
UCSC	1.156%	1.141%	1.019%	0.894%	0.871%
UDA	0.007%	0.008%	0.009%	0.006%	0.005%
UFT	0.134%	0.121%	0.111%	0.191%	0.385%
ULAG	0.716%	0.756%	0.772%	0.866%	0.710%
UNAB	0.686%	0.654%	0.623%	1.229%	2.048%
UPA	0.834%	0.981%	1.256%	1.488%	1.036%
UTEM	0.063%	0.068%	0.081%	0.085%	0.066%
DUOC	-4.443%	-4.509%	-4.561%	-5.718%	-6.693%

Fuente: Elaboración Propia

Por último, para observar la variación en las probabilidades de elección ante cambios de arancel, se simuló cómo cambiarían frente a una política de gratuidad en aranceles. En la

Tabla 6-9 se puede observar cómo esta política aumentaría la probabilidad de elegir al Duoc UC mayoritariamente en el I quintil y II quintil, siendo hasta 4 veces mayor que en el quinto quintil. Esto nos habla de una escasez de ayudas estudiantiles para el Duoc UC, ya que si éstas existieran, los efectos deberían ser menores que por ejemplo en el III quintil, donde está el margen para acceder a ayudas. Además, es interesante observar cómo la única universidad que se ve beneficiada en la matrícula es la UCSC, la cual tiene un arancel promedio menor que el Duoc UC. Que el cambio de probabilidades tenga una magnitud pequeña en relación a otros atributos se explica por el hecho de que Duoc UC actualmente tiene el menor arancel de todas las instituciones medidas, correspondiente al 67% del arancel promedio de las 10 instituciones que participan en el nido. Además, hay que tener en consideración que la población en estudio tiene la posibilidad de acceder al CAE, crédito contingente al ingreso con tasa blanda, lo que implica que no hay restricciones presupuestarias duras.

Tabla 6-9: Cambios en probabilidad de elección ante una política de gratuidad universal en Duoc UC

	Quintil 1	Quintil 2	Quintil 3	Quintil 4	Quintil 5
UAH	-0.117%	0.108%	0.086%	0.010%	0.152%
UANT	-0.054%	-0.008%	-0.003%	-0.010%	-0.006%
UCSC	0.327%	0.144%	0.081%	0.086%	0.114%
UDA	-0.012%	-0.009%	-0.005%	-0.002%	-0.002%
UFT	-0.086%	-0.006%	0.001%	-0.027%	-0.025%
ULAG	0.000%	-0.132%	-0.095%	-0.019%	-0.033%
UNAB	-0.419%	-0.039%	-0.003%	-0.164%	-0.134%
UPA	-1.333%	-1.096%	-0.697%	-0.430%	-0.474%
UTEM	-0.127%	-0.075%	-0.044%	-0.030%	-0.033%
DUOC	1.821%	1.113%	0.678%	0.584%	0.441%

Fuente: Elaboración Propia

A modo de síntesis se puede observar que el atributo que tiene mayor implicancia en el cambio de probabilidades es la *Duración Formal*. Esto se explica por el hecho de que tiempo extra implica otros factores que disminuyen la utilidad relacionados con costos de

oportunidad por un retraso en la vida laboral, mayores costos indirectos en transporte o materiales, costos psicológicos asociados a la desmotivación u otros elementos que no son observados por el investigador pero que se relacionan directamente con la duración del programa. Los años de historia institucional y la acreditación no muestran un cambio importante en función de cambios entre quintiles. Por tanto, estos elementos no son elementos determinantes para la elección de un individuo promedio. Esto entrega cierta evidencia para cuestionar el modo actual en que la política pública entrega el financiamiento, ya que no se condice con las preferencias de los estudiantes. En cuanto a los puntajes PSU, se muestra que es un atributo que es más valorado por postulantes del V quintil. El hecho de ser una institución con propiedad del Estado –cuestión que sería eje central dentro de una eventual reforma a la educación superior chilena– es un atributo valorado negativamente, que se hace más negativo a medida que se aumenta en quintil y que los cambios de probabilidad del Duoc UC son absorbidas principalmente por universidades del Estado para los primeros quintiles. Estas dos tendencias muestran que los quintiles de menores ingresos están dispuestos a elegir instituciones estatales con tal de acceder a mayores probabilidades de acceder a beneficios. Finalmente, en los cambios de aranceles, se observa una tendencia similar, pese a que las magnitudes son menores por cuestiones que se explicaron, donde los primeros quintiles son los más beneficiados de una gratuidad, aunque sea contra intuitivo en relación a que este segmento accede a ayudas, en el Duoc UC la presencia de ayudas es menor que en otras instituciones, tanto en porcentaje de la matrícula que accede a beneficio como al nivel de cobertura individual que se les proporciona.

7. DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

7.1. Sobre las clasificaciones institucionales en educación superior.

En la literatura chilena se observan diversos esfuerzos por generar una taxonomía del sistema de universidades chilenas (Brunner, 2009; Parada, 2010; Torres y Zenteno, 2011; Rosso y Reyes, 2012; Paredes *et al.*, 2012; Huepe 2013), las que toman diferentes criterios para generar una clasificación consecuente en relación a la oferta universitaria existente. En la literatura no existe una metodología para clasificar a todas las instituciones bajo un mismo criterio.

Para lograr una clasificación general de las IES que incorpore a las ITP se utiliza una categorización basada en la posibilidad que cada institución tiene de entregar grados académicos, pero esto no se relaciona con las preferencias de los estudiantes ni con criterios de calidad objetivos, sino que sólo se basa en las posibilidades que dicta una ley.

Por otro lado, el criterio con el cual se define la política de financiamiento –institución estatal, tradicional o privada–, está lejos de justificarse desde una perspectiva que considere las preferencias de los estudiantes, además de fijar en criterios arbitrarios como si la institución es de propiedad del Estado o fue creada con antelación a la reforma de 1981.

Como se ve en la Tabla C.3 y en la Tabla 6-8, el hecho de que una institución sea de propiedad estatal no es valorado positivamente por parte de los postulantes. También, la edad institucional, tiene poco impacto desde el punto de vista de los postulantes como se ve en la Tabla 6-6 y en la disposición a pagar visto en la Tabla C.3.

Actualmente el sistema de educación superior está estabilizado, dejando de ser la trayectoria un atributo suficiente y generándose presiones competitivas por otros canales, como lo son calidad de los programas, calidad de los egresados, la eficiencia docente o el compromiso institucional de largo plazo a través de asumir mayores costos fijos y hundidos (Huepe, 2013). Esta realidad, da cuenta de que el actual criterio que fija el financiamiento en

“criterios históricos” no es coherente con la valoración individual que realizan los estudiantes que postulan a las IES, produciéndose además discriminaciones injustificadas y que no están fundadas en criterios académicos, como que dos instituciones que son sustitutas compiten en contexto donde sólo algunas acceden a estos beneficios.

Así, el hecho de que en el modelo HL desarrollado en este trabajo se encuentre evidencia para señalar que existe un ámbito de instituciones no selectivas, el cual se compone por 9 universidades en conjunto a un IP de máxima calidad, es un hecho que viene a cuestionar la actual forma en que se ha enfrentado la clasificación de las IES en Chile, tanto desde la academia como desde la política pública. Más aún, dentro de este nido no selectivo, se puede observar una semejanza en la distribución de las preferencias y la distribución de habilidades (medidas como puntaje PSU), tal como se muestra en la sección C.5.

Siguiendo a Rothschild y White (1995), el hecho de que instituciones tengan composiciones en la matrícula similares da cuenta de que a nivel institucional también existe cierta semejanza. Así instituciones que son sustitutas, aunque la ley y la política de financiamiento las trate de manera distinta, tensiona sobre si es pertinente que existan diferencias que terminan afectando las preferencias de los estudiantes, siendo que no se condicen con criterios académicos o institucionales objetivos como sí lo son los años de acreditación, la selectividad o la calidad de sus egresados.

7.2. Sobre la valorización social de la universidad en la educación superior

Se observa en la Tabla 6-3, que la constante modal que se ha incluido para capturar los efectos fijos sobre la valoración de las universidades por sobre el Duoc UC, tienen valores que van desde los 2,7 hasta 3,37 veces más atractivo en favor de las universidades, dependiendo del modelo. Este es un valor que muestra una clara preferencia de la muestra por este tipo de instituciones. Sin embargo, también hay que tener en consideración el hecho de que la muestra es una selección de estudiantes que rinden la PSU y que tienen el puntaje para acceder a alguna universidad –97,2% de la muestra termina matriculado en una universidad–. Este hecho, explica que se obtenga un resultado tan favorable a las

instituciones universitarias, cuando es esperable, en función de la proporción de matriculados que presenta la matrícula del Duoc UC en relación a lo que obtienen estas 33 universidades, que los parámetros sean menores. Así, el total matriculados el 2015 en el Duoc UC fue 30.675 estudiantes y en las 33 instituciones en estudios, esta cifra alcanza 78.647, por lo que, sin considerar los efectos de los atributos, este valor debería estar acotado a 2,56 (equivalente a la razón entre las dos matrículas). Por lo que hay que evitar una lectura que le atribuya todo el peso de este valor al hecho de una supremacía cultural de la universidad por sobre otro tipo de instituciones para todos los postulantes del sistema.

Sin embargo, podemos señalar que para aquel segmento de personas que sí busca dar la PSU y que por tanto aspira a acceder a una carrera más selectiva, la institución universitaria es sigue siendo más preferible que el ITP de máxima calidad, aunque para un segmento de estudiantes existe un ámbito de sustitución. Ya que, dada las proporciones de elección en la muestra estudiada para cada tipo de instituciones, deberíamos esperar un coeficiente de 34,1 (esto se obtiene a partir de la razón entre la matrícula en las 33 universidades estudiadas, 44.072, y la matrícula en el Duoc UC, 1.292). Y como se obtienen valores entre 2,7 y 3,37 para la constante, entonces los atributos que son considerados en el modelamiento capturan gran parte de los efectos de esta diferencia. Sin embargo, entre un 7,9% y un 9,8% (el valor obtenido como constante, en relación a la proporción de quienes eligen una de las 33 instituciones en la muestra estudiada) del valor obtenido en la constante de efecto fijo, no se explica por los atributos institucionales considerados en el modelo, cuestión que podríamos atribuírsela a una preferencia cultural por las universidades dentro de la base de datos.

Esta preferencia cultural podría sustentarse en distintas líneas argumentativas. Arrow (1973) señala que existe un efecto de señalización asociado al hecho de entrar a la universidad. Originariamente estas eran instituciones para una elite, que permitía acceder a mejores lugares de la estructura social. La literatura chilena al respecto, muestra que el hecho de terminar una carrera universitaria implica un efecto en la rentabilidad llamado *sheepskin effect* que hace que, sólo por el hecho de egresar de este tipo de instituciones, la rentabilidad privada sea mayor (Sapelli, 2009). Esta teoría podría servir para explicar la preferencia ex

ante por el tipo de institución universitaria, dado que son percibidas como instituciones más selectivas, y por tanto para personas con mejor rendimiento académico.

Esto se puede complementar con Tversky y Kahneman (1991) y su tesis del *loss aversion*, la cual señala que las personas prefieren no perder que ganar, por lo cual, en sus elecciones, siempre prefiere optar por la que genera mayor seguridad. En este sentido, superadas las restricciones de acceso, es la institución universitaria la que implica mayores seguridades para los postulantes, dadas las tasas de retorno observadas, lo que explicaría su mayor efecto fijo en valorización.

Por último, este prestigio social tiene su correlato con los arreglos institucionales que va dictando el Estado con su ordenamiento legal y políticas públicas, mostrando qué tipo de instituciones son preferibles. De hecho, hoy según la ley, son sólo las universidades las que pueden dictar programas que están asociados con el acceso a posiciones de mayor prestigio social (Brunner, 2009).

7.3. Sobre el diseño de becas para estudiantes e instituciones

El esquema actual de financiamiento hace que en educación superior exista un *cuasi-mercado*. Los *cuasi-mercados* consisten en mercados donde compiten instituciones las cuales reciben subsidios estatales y donde el precio, en parte, viene definido exógenamente a los agentes (Le Grand, 1991). En los *cuasi mercados* el diseño y los criterios que se utilicen para realizar las transferencias no son neutrales y tienen efectos en los tomadores de decisiones.

De los resultados presentados anteriormente en la Tabla 6-3, se observa que las becas tienen efectos en la valorización de los atributos, implicando que ante la posibilidad de acceder a este beneficio económico se cambie la valorización de atributos, produciéndose un canje. De hecho, con una beca, la valoración del atributo *duración de los programas* se suaviza. Al acceder a una BEA se observa que la valoración negativa de un año más disminuye en un 90%, al acceder a una BIC, lo hace en un 92%. En el caso de la BNM, se observa un

comportamiento contrario, haciendo que el hecho de acceder a una beca cambie la valoración de negativa a positiva. Esto se explica en que, en promedio, los estudiantes ven que su utilidad se ve favorecida con el hecho de ingresar a una universidad en vez de hacer su carrera técnica en un instituto profesional, la que ofrece programas, en promedio más largos. Así, se observa que el hecho de acceder a una beca fijados por reglas del Estado distorsiona la valoración de los atributos, llegando al punto, en la educación técnica, de cambiar el signo de la valoración, hecho que no tiene sentido económico si se observa al margen de esa suavización de restricción presupuestaria que otorga la beca.

En segundo lugar, el hecho de acceder a una beca distorsiona la valoración respecto al atributo *Proporción del Ingreso Familiar que implica el Arancel Real*, como se puede ver en la Tabla 6-3. El hecho de acceder a BIC hace que la valoración negativa ante aumentos en el arancel sea 5 veces menor que en el caso de BEA. Esto se explica por el mayor nivel de cobertura que tiene la BIC en relación al precio de lista y por ser menos restrictiva a la hora de definir quién accede a ella (33,9% de la muestra accede a este beneficio). En cambio, acceder a BNM implica una valoración positiva ante un aumento en el arancel -3 veces mayor que en el atributo que entrega el modelo base-. Esto, que parece ser contrario a la teoría económica, se asocia con el hecho de que ante la posibilidad de tener una ayuda estudiantil, se privilegia acceder a un programa con mayor prestigio social, los que en promedio son más caros. Esto es consistente con lo que encuentra Hastings *et al.* (2013) y Flores *et al.* (2016) donde en un rango de 475-500 puntos en PSU, quienes acceden a beneficio económico prefieren educación dictada por universidades por sobre programas dictados en IP.

En tercer lugar, se observa en la Tabla 6-3 que el nivel de cobertura de cada beca incide en la valoración del atributo *Razón entre Precio Lista y Arancel Referencia*. Así, un aumento en este factor hace que la valoración negativa de quienes tienen BIC sea 3 veces mayor que quienes tienen BEA, cuando sabemos que la BIC tiene un nivel de cobertura hasta el arancel de referencia, mientras que la BEA sólo financia un monto fijo asociado con el 56% del arancel de referencia promedio. Por tanto, para quienes acceden a BIC un aumento en este factor implica que tendrán que salir a buscar financiamiento extra para complementar, versus

la realidad de quien accede a BEA, es que siempre tiene que contar con ese gasto complementario, ya que contar con una beca lo deja muy alejado del precio de lista. Conclusiones similares se muestran sobre estos efectos en la Comisión Presidencial (2012). Para el caso de BNM, el significativo valor del parámetro estimado se relaciona con el hecho de que en promedio, quienes estudian carreras técnicas asumen un arancel real menor, y que precio de lista promedio en el Duoc UC (75,5% de quienes acceden a esta beca) es significativamente menor al precio que ofrece el resto de las alternativas que están en los *choice set* de estos postulantes, lo que hace que relativamente los efectos sean mayores.

En síntesis se observa que el diseño institucional tiene sus efectos tanto desde una perspectiva individual como de una institucional. Una individual porque las becas tienen diseños que distorsionan la valorización de atributos a partir de criterios que no están fundamentados desde criterios académicos o de focalización, e institucional porque la presencia de *soft budget constraints* implica que instituciones que, gracias a las transferencias del Estado, como se ve en la Tabla B-6, pueden ofrecer programas a un menor precio, y por tanto, reduciendo las distancias entre el precio de lista y el precio de referencia.

7.4. Sobre las asimetrías de información en la educación superior

De lo presentado en los modelos VSG (Tabla 6-2) y HL (Tabla 6-3) se puede ver que los atributos asociados a la calidad y prestigio presentan comportamientos disímiles entre los diferentes tipos de postulantes, lo que podría explicar que existan diferentes niveles de información, aunque como se ve en el capítulo 6.4, no resultan ser determinantes en la elección.

Se observa, en la Tabla 6-3, que el atributo *Años de Acreditación* presenta un resultado coherente con la teoría, siendo positivo (en el Anexo C.2 se puede ver que la disposición de pago por un año de acreditación es equivalente al 14,7% del arancel promedio). Se observa dentro de la variación de gustos, que las personas que tienen puntaje PSU sobre 700 puntos valoran 3 veces más un año extra de acreditación más que quienes no están en ese rango de puntaje. Ante cambios en las trayectorias educacionales de la familia, se observa que

aquellos postulantes con madres técnico profesional, al contrario de lo que se esperaba, valoran un 30% más un año más de acreditación que aquellos cuyas madres alcanzaron la educación universitaria. Esto lo explicamos por el hecho de que la información relacionada a la acreditación institucional es un elemento altamente utilizado en la estrategia de *marketing* que no aporta información en el segmento que se presume más informado. En cambio, el que los postulantes con puntajes sobre 700 puntos valoren positivamente el atributo *años de acreditación*, aun cuando parece ser información que está distribuida en la población, se explica porque las universidades más selectivas son las coincidentes con las de mejor acreditación, por lo que ahí se estaría observando la elección de otro atributo, como por ejemplo, pares de alto nivel, y no un comportamiento que indique que este segmento valora de manera distinta el hecho de tener un año más de acreditación.

En el caso del atributo *Promedio PSU Institucional* se puede ver en la Tabla 6-3, que es de poca relevancia. Ya que pese a que existe una disposición de pago de 1,13% del arancel por un punto extra en el promedio PSU, el hecho que exista una desviación estándar observada entre las instituciones de 39,3 puntos, hace que en la práctica sea un atributo que tiene su utilidad acotada al puntaje PSU individual que se obtenga. Se observa, sin embargo, que para aquellos postulantes que egresan de la educación particular, este atributo es 2,1 veces más valorado que quienes lo hacen de particulares subvencionado y 2,6 veces más valorado de quienes egresan de establecimientos municipales. Esta asimetría se explica por el hecho de que los egresados de educación particular obtienen en promedio 37,1 puntos más que los egresados de los otros establecimiento, lo que les permite incluir en su *choice set* opciones más selectivas.

En cuanto al atributo *Años de Historia Institucional*, se observa en la Tabla 6-3, que presenta una baja disposición de pago – solo 0,92% del arancel promedio por un año extra de historia – se observa que existe una diferencia significativa en favor de quienes tienen madres con trayectoria universitaria equivalente a un 35% más valoración. Esto demuestra que en personas sin trayectoria familiar universitaria (71,6% de la muestra) el hecho de una historia institucional no es una realidad relevante, siendo más importante que la alternativa tenga la denominación de universidad o mayores años de acreditación. Este dato, es congruente con

lo que se muestra en la literatura, donde padres más educados motivan más a sus hijos a estudiar en la educación superior (Cabrera y la Nasa, 2000; Farías 2014)

Finalmente, el atributo *Propiedad Estatal* muestra en la Tabla C-3 una disposición de pago de -31,1%, lo que implica que los postulantes esperarían una rebaja del 31,1% del arancel por el hecho de matricularse en una institución estatal. En cuanto a la variación de comportamiento, se observa en la Tabla 6-3 que quienes tienen ingresos altos presentan una valoración negativa 1,93 veces una mayor por este atributo que quienes tienen ingresos medios y 1,66 veces más negativa que aquellos de ingresos bajos. El hecho que los postulantes con menor valoración negativa de este atributo sean los con ingresos medios se explica por el hecho de que ellos no acceden a los beneficios económicos ni tienen los ingresos suficientes para solventar el precio de lista de manera autónoma, lo que haría que se inclinen por universidades más económicas, las que en promedio se condicen con universidades estatales. Este comportamiento es consistente con lo que muestra Schmidt (2015), y tiene su explicación en que buscarían instituciones que tengan precios de lista menores, los cuales se concentran en las universidades estatales gracias de las *soft budgets constraints* (Kornai, 2003). Esto implica que gracias a transferencias a la oferta por parte del Estado, bajo la lógica de subsidios no justificados académicamente, estos planteles puedan ofrecer precios más económicos sin afectar por ello la calidad percibida.

7.5. Sobre la duración de los programas de estudios

La duración de los programas de estudio es un tema de primer orden en la decisión de carreras de educación superior como se ha visto —como se ve en la Tabla C-3, un año extra implica una reducción del pago de 47,1%—. Asimismo, en la aplicación de política pública se vio cómo este era el atributo que más cambios generaba cambios en las probabilidades (Tabla 6-7).

La OCDE muestra que, en promedio, nuestro país presenta una duración de carreras universitarias que es un 46% superior al promedio de los países miembros para la oferta

universitaria y de un 39% mayor para la oferta técnico profesional (OCDE, 2011). Mientras que la comisión de expertos que estudió mejoras al sistema de financiamiento estudiantil señala que es en este atributo dónde estaría la explicación al alto costo que enfrentan las familias (Comisión Presidencial, 2012).

En este sentido, los datos que se extraen de este trabajo, son consistentes con esto; los postulantes prefieren programas más cortos, en especial quienes optan por educación técnica, donde el parámetro asociado a este atributo tiene un valor 3 veces mayor que quienes optan por carreras no técnicas. Según datos del SIES (2014), la duración real es 18,8% mayor en universidades que en IP para programas técnicos de nivel superior y 6% para programas profesionales sin licenciatura. En relación a quienes tienen altos ingresos, se ve que la valoración negativa por este atributo se ve suavizada, siendo un 61% menor que el resto de la población, lo que da cuenta de que el atributo asociado al tiempo de estadía está correlacionado con la capacidad de financiamiento. A esto hay que sumarle lo que concluye Rau *et al.* (2013) respecto a que la duración de la carrera afecta significativamente la probabilidad de deserción, en especial en aquellos que no cuentan con acceso a beneficios socioeconómicos que los ayuden a enfrentar las restricciones presupuestarias

Como se vio anteriormente, la política pública genera distorsiones que hacen que este atributo cambie en su valorización función de si se accede a becas o no. Por tanto, el diseño actual de ayudas y de mallas curriculares, incentiva el alto costo que significa acceder a la educación superior, lo que abre la posibilidad de adaptarlos para descomprimir financieramente a las familias que financian, mayoritariamente de forma privada, el costo de la educación superior.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A lo largo de este trabajo se ha estudiado qué factores determinan la elección de estudiantes en las IES incorporando, por primera vez, a una ITP que cuenta con la mayor acreditación institucional. Esto, con el objetivo de buscar ámbitos de semejanza institucional y observar si dentro de ellos, la política de becas opera con criterios que afectan las preferencias de los estudiantes. De este ejercicio se pueden extraer ciertas conclusiones que tienen implicancias en el diseño de políticas públicas.

En primer lugar, se muestra que la hipótesis planteada tiene respaldo con los resultados que arroja el modelo: Hay que hay ámbitos amplios de sustitución entre nueve universidades relativamente menos selectivas, que representan el 27% de las universidades consideradas y 22,1% de la matrícula total universitaria estudiada, con un instituto técnico profesional de alta acreditación. También que existen elementos de política pública que generan sesgos en la elección de los estudiantes, particularmente el caso del financiamiento que prioriza universidades fundadas con anterioridad a 1981. De este resultado es posible elaborar una crítica al modo en se han propuesto taxonomías del sistema, centrándose sólo las instituciones universitarias y no considerando las preferencias de los estudiantes. Esta omisión ha tenido efectos en el modo en que se fijan las políticas de financiamiento, las que como vimos, dejan en una situación de desventaja a universidades privadas e IP que compiten por igual con otras que sí acceden a beneficios, y que a ojos de los postulantes, funcionan como sustitutos en el rango de instituciones no selectivas. Taxonomías como las elaboradas por Rosso y Reyes (2012) o por Paredes *et al.*, (2013) son suficientes sólo para dar cuenta de la heterogeneidad que se observa en el subsistema universitario, pero no es capaz de generar un único criterio directriz que sea funcional para tomar decisiones en la política pública y que incluya a instituciones no universitarias las que responden al interés de los estudiantes y del mercado laboral. Esto deja en posición de desventaja a instituciones como el Duoc UC que son capaces de competir y atraer al mismo tipo de postulantes y que además cuentan con características institucionales objetivamente comparables como *años de acreditación* o *selectividad en la matrícula*.

En segundo lugar, se observa que el modo en que está diseñado el sistema de becas tiene efectos en la elección de las instituciones. Este efecto se hace a partir de dos canales, el primero en relación al nivel de cobertura de la beca en relación al precio de lista, y el segundo, en función de criterios de exclusión que benefician sólo a un tipo de instituciones. Esto implica, según se observa en los resultados, distorsiones en la valoración de los atributos de las diferentes alternativas haciendo que instituciones que no son valoradas positivamente por los individuos se hagan preferibles cuando se presenta la opción de acceder a una beca. Esto se observa especialmente en el impacto que genera la Beca Bicentenario que es la que tiene mayor cobertura financiera, mayor masividad y que sólo está disponible para universidades CRUCH, afectando la valoración de parámetros que son percibidos como negativos, como son *arancel*, *propiedad estatal* y la *duración formal*, produciéndose una situación donde el estudiante está dispuesto a canjear una opción con peores atributos con tal de acceder al beneficio económico. Estas diferencias llevan a que los estudiantes opten por alternativas que no se condicen con sus preferencias, lo cual no se justifica en un contexto donde las instituciones son percibidas como sustitutos, donde comparten niveles similares en los atributos y donde logran atraer a un perfil de estudiantes semejante en función de habilidades.

En tercer lugar, del estudio de los parámetros asociados a los atributos institucionales se puede demostrar que el factor de mayor relevancia es la de la *Duración Formal* (medida en cuántos semestres dura el programa de estudios). Se observa cómo este factor es especialmente significativo para quienes han optado por una modalidad de estudios técnica profesional, ya sea en IP o universidades, siendo casi 3 veces más relevante que para quienes optan por programas universitarios, y que los mecanismos de becas que hoy operan desde la política pública, generan cambios en la valorización de este atributo, haciendo que, por el hecho de poseer una beca, se suavice la valorización negativa de este atributo hasta en 2,3 veces, generando un sesgo de elección y no de preferencia.

En cuarto lugar, se observa que para los estudiantes que deciden realizar la PSU, las universidades se encuentran en una situación de ventaja cultural, que implica que la

institución universitaria sea preferida 0,25 veces más sobre las ITP una vez que se controlan los efectos de las diferencias objetivas que existen en los atributos institucionales. Esta valoración *ex ante* es interesante de considerar ya que es usual que en la literatura se critique el rol que cumplen instituciones con enfoque vocacional, similares a los IP, acusándoseles del síndrome de *cooling out* (Gubb, 2003). Este síndrome consiste en que las instituciones de educación superior técnica se plantan como un premio de consuelo para un público que por restricciones académicas o socioeconómicas no puede acceder a otro nivel de educación ni al mundo del trabajo. Esta crítica, entra en tensión con la realidad que se observa de algunos tipos de instituciones técnicas que obtienen mejores *outcomes* que lo que obtienen instituciones universitarias. Ejemplo de esto es el prestigio con que gozan los *Fachhochschulen* (universidad de ciencias aplicadas con grados académicos acotados) han logrado gozar del mismo prestigio que gozan las mejores universidades. Lo mismo sucede con los *Hoger Beroeps Onderwijis* (HBO) en Holanda o los *Institute Universitaire de Technologie* (IUTs), en Francia. La diferencias con estos casos internacionales es que estas instituciones reciben un trato similar en relación a las universidades de parte del Estado (Mikhail, 2008).

En quinto lugar, se muestra un aspecto metodológico que se condice con Niu y Tienda (2008), respecto al cómo se define el *choice set*. En este trabajo se probaron diferentes modos de fijar el *choice set* llegando a la conclusión que los valores de los parámetros calculados son sensibles a esta configuración. Esto implica un desafío para próximos estudios en el área de tal manera de generar criterios uniformados de definición del *choice set* que permitan generar comparabilidad de resultados entre distintas investigaciones.

Algunas recomendaciones que es posible plantear a partir de este trabajo son, en primer lugar, cambiar los criterios de asignación de becas para homogenizar el diseño y abrir la disponibilidad a todo tipo de instituciones, sin importar si son CRUCH, Estatales o privadas. Lo que debe primar es el rol público que cumple en relación al beneficio social que genera, independientemente de quién sea la propiedad y qué posibilidades de entregar grados le otorgue la ley. Este enfoque debería llevar a cambiar arreglos de política pública que financian arbitrariamente a ciertas instituciones en desmedro de otras, y en segundo término,

generaría una política que asigne el financiamiento con criterios más centrados en las preferencias desde la perspectiva del postulante. Lo mismo aplica para los mecanismos de financiamiento a la oferta, donde el esquema actual no se condice con la heterogeneidad de resultados en las instituciones y el modo en que se valoriza individualmente cada institución. Siguiendo a Brunner (2009) una solución alternativa sería asignar transferencias en un contexto de competencia por desempeño, donde participen de igual a igual, instituciones de naturaleza y trayectoria diferente, tal como se hace en los países escandinavos.

En segundo lugar, aprovechar la actual discusión actual que pretende reformar la educación superior para incorporar cambios que apunten a disminuir la duración de las carreras. Este es un atributo relevante en la elección de instituciones ya que se asocia con costos directos) e indirectos. Para esto, es necesario terminar con el enfoque de títulos universitarios y homologar la estructura de programas según la experiencia internacional basándose en el nivel de los grados académicos. Una experiencia que se pueda observar es lo realizado en la Comunidad Europea mediante el *Proceso de Bolonia*. Esto favorecerá la interrelación entre la educación IP y la Universidad, aumentando la flexibilidad, disminuiría la duración real de los programas, implicando además un alivio al esfuerzo financiero tanto para el Estado como para las familias, además de hacer compatibles los programas de estudios chilenos con los que se dictan en el extranjero.

Y por último, generar una arquitectura del sistema de educación superior, similar a lo realizado en el estado de California (EE.UU), compuesto integralmente por tres niveles equivalentes a ojos de la política de financiamiento: la Universidad de California que es altamente selectiva y con un enfoque de investigación, la Universidad Estatal de California, que apunta a un enfoque profesionalizante con foco en la masividad, y los *community colleges* de California que apuntan a la educación técnico profesional masiva. Este esquema permite incorporar criterios sobre qué niveles deberían coexistir en el sistema de educación chileno, mostrando que para cada uno de ellos cumple un rol en la sociedad derivándose la necesidad de que exista una prioridad y un aporte financiero de parte del Estado. Con esto, se pretende terminar con la discriminación injustificada que han tenido las ITP en Chile generando mecanismos de reconocimiento que vengan del Estado y que muestren que esta

alternativa de programa de estudios es relevante para un país en vías de desarrollo donde el cambio tecnológico impacta más que nunca.

En términos de los alcances de este documento, es importante mencionar que este es un trabajo exploratorio en relación a la inclusión de instituciones ITP en la elección, el cual requiere seguir profundizándose. En este sentido, se hace urgente que la División de Educación Superior tenga a disposición de los investigadores información desagregada del sistema, para poder acceder a información de la matrícula de otros ITP y así aumentar las instituciones a estudiar. Con esta investigación se cubre cerca del 49% de matrícula universitaria y técnico profesional, por lo que pese a que la metodología permite extraer conclusiones, igualmente se hace necesario ampliarlo a este universo. Es de esperar que la División de Educación Superior del Ministerio de Educación genere una plataforma análoga a la existente para educación escolar con el Sistema de Información General de Estudiantes (SIGE) de tal forma de que investigadores puedan acceder a datos que permitan desarrollar esta línea de investigación y conocer más cómo funciona el mercado de las ITP.

En términos metodológicos, esta modelación podría profundizarse en una taxonomía que distinga en función de clases latentes distintos perfiles de estudiantes a los cuales podría tener comportamientos distintos y que permita tener un panorama que permita identificar mejor los niveles donde compiten las distintas instituciones. Se intuye, a partir de los datos agregados, que existen perfiles socioeconómicos, tanto por habilidad o por ambiente familiar, que son más proclives de acceder a tal o cual institución. En esta línea está la investigación de Schmidt (2015). También se abre la opción de considerar, en el margen no selectivo, nidos y estructuras jerárquicas más complejas que incluyan las áreas de estudio o rentabilidad de las instituciones.

BIBLIOGRAFIA

- Agrey, L. & Lampadan, N. (2014). Determinant Factors Contributing to Student Choice in Selecting a University. *Journal of Education and Human Development*, 3(2), 391-404.
- Arcidiacono, P. (2005). Affirmative action in higher education: How do admission and financial aids rules affect future earnings? *Econometrica*, 73(5), pp. 1477-1524.
- Arellano, M & Braun, M. (1991). Rentabilidad de la educación formal en Chile. *Cuadernos de Economía*, 36(107), pp. 685- 724.
- Arrow, K. (1973). Higher Education as a filter. *Journal of Public Economics*, 2, pp. 193-216.
- Avery, C. & Hoxby, C.M. (2004). Do and should financial aid packages affect students' college choices? En: Hoxby, C.M. (ed.), *College Choices: The Economics of Where to Go, When to Go, and How to Pay for It*, University of Chicago Press, Chicago, pp. 239-299.
- Barrios, A. (2011). *Deserción y Financiamiento en las Universidades Chilenas*. Tesis de Magister Ciencias de la Ingeniería, Departamento de Ingeniería Industrial y Sistemas, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Becker, G. (1964). *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education*. Columbia University Press, Nueva York.
- Belfield, C. & Bailey, T. (2011). The benefits of attending Community College: A review of evidence. *Community College Review*, 39(1), pp. 46-68.
- Bernasconi, A. & Rojas, F. (2003) *Informe sobre la educación superior en Chile 1980-2003*. Informe preparado para IESALC/UNESCO
- Bezman, T. & Depken, C.A. (1998). School characteristics and the demand for college. *Economics of Education Review*, 17(2), pp. 205-210.

- Bierlaire, M. (2003). BIOGEME: A free package for the estimation of discrete choice models. *Proceedings of the 3rd Swiss Transportation Research Conference*, Ascona, Switzerland.
- Brunner, J. (2009). *Educación superior en Chile: instituciones, mercados y políticas gubernamentales (1967-2007)*. Tesis Doctorado Sociología, Instituto de Humanidades Universidad de Leiden.
- Bucarey, A. & Urzúa, S. (2013). El retorno de la educación media técnica profesional en Chile. *Estudios Públicos* 129 pp. 1-48.
- Cabezas, G., Dussailant, F. & Larragaña, O. (2014). Trayectorias educacionales e inserción laboral en la enseñanza media técnico profesional. *Estudios Públicos*, 134, pp. 7-58.
- Cabrera, A. & La Nasa, S. (2000). Understanding the College-choice process. *New Directions for Institutional Research*, 2000(107), pp. 5-22.
- Card, D. (2001). Estimating the return of schooling: Progress on some persistent econometric problems. *Econometrica*, 69(5) pp. 1127-1160.
- Carneiro, P. & Heckman, J. (2002). The evidence of credit constraints in post-secondary schooling. *The Economic Journal*, Vol. 112(3), pp. 989–1018.
- Carrasco, J.A. & Ortúzar, J. de D. (2002). Review and assessment of the nested logit model. *Transport Reviews*, 22(2), pp. 197-218.
- Clotfelter (1999). The familiar but curious economics of Higher Education: Introduction to a Symposium. *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 13(1), pp. 3-12.
- Comisión Presidencial de Financiamiento Estudiantil Educación Superior. (2012). *Análisis y Recomendaciones para el Sistema de Financiamiento Estudiantil*. Recuperado de: <http://200.6.99.248/~bru487cl/files/ComParedes.pdf>

Contraloría General de la República (2011). *Análisis de universidades estatales*. División de análisis contable, área empresas públicas y universidades. Recuperado de: http://www.contraloria.cl/NewPortal2/porta12/ShowProperty/BEA%20Repository/Portal/Bases/Contabilidad/Universidades_del_Estado/Estudios/2011/2.pdf

Contraloría General de la República (2015). *Financiamiento fiscal a la educación superior*. División de análisis contable, área empresas públicas y universidades.

Cunha, F., Heckman, J. & Lochner, L. (2006). Interpreting the Evidence on Life Cycle Skill Formation. En: Hanushek, E. & Welch, F. (eds.) *Handbook of the Economics of Education*, Volume 1, Elsevier.

De Fraja, G. & Iossa, E. (2002). Competition among universities and the emergence of the Elite Institution. *Bulletin of Economic Research*, Vol. 54(3), pp. 275-293.

De Moura Castro, C. & Bernasconi, A. (2005). Los institutos técnicos superiores norteamericanos y América Latina: ¿Clonación, inspiración o rechazo? En: Espíndola, V. & García, N. (eds.) *Modernización de la educación técnica post-secundaria: Opciones y desafíos para América Latina y el Caribe*, Washington, Banco Interamericano de Desarrollo.

Dinkelman, T. & Martínez, C. (2014). Investing in schooling in Chile: The role of information about financial aid for higher education. *The Review of Economics and Statistics*, May 2014, 96(2), 244–257.

Domínguez, M & Meckes, L. (2011). Análisis y propuestas para la acreditación de pedagogías en Chile. *Calidad de la Educación*, Vol. 34, pp. 165-183.

Drewes, T. & Michael, C. (2006). How do students choose a university? An analysis of applications to Universities in Ontario, Canada. *Research in Higher Education*, 47(7), pp. 781-800.

- Egaña, J. (2009). *Inclusión de variables latentes en modelos de elección discreta para usuarios de buses y trenes interurbanos*. Tesis de Magister Ciencias de la Ingeniería, Departamento de Ingeniería en Transporte, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Elliot, C. (2013). The international market for MBA qualifications: The relationship between tuitions fees and applications. *Economics of Education Review*, 34, pp. 162-174.
- Epple, D. & Romano, R. (1998). Competition between private and public schools, vouchers and peer-group effects. *The American Economic Review*, 88(1), pp. 33-62.
- Espinoza, R., & Urzúa, S., (2014). *Gratuidad de la educación superior en su contexto*. Documento de trabajo No 4, CLAPES UC.
- Fariás, M. (2014). School Choice and Inequality in Educational Decisions. *Multidisciplinary Journal of Education Research*, 4(1), pp. 1-34.
- Fariás, M & Sevilla, M. (2015). Effectiveness of Vocational High School in Students' Access to Persistence in Post-Secondary Vocational Education. *Research in Higher Education*. 56(7).
- Flores, R., Meneses, R. & Paredes, R. (2016) *Efectos del Sesgo anti Técnico-Profesional en el Financiamiento Estudiantil de la Educación Superior en Chile*. (En revisión).
- Goodman, L. (1974). Exploratory latent structure analysis using both identifiable and unidentifiable models. *Biometrika*, 61(2), pp. 215-231.
- Gibbons, S. & Vignoles, A. (2012) Geography, choice and participation in higher education in England. *Regional Science and Urban Economics*, 42(1), pp. 98-113.
- Gubb, N. (2003). *The role of Tertiary Colleges and Institutes: Trade-offs in restructuring postsecondary education*. Paper prepared during a sabbatical period at the Directorate for Education, OECD, Paris, available in <http://www.oecd.org/edu/innovation-education/35971977.pdf>

Hasting, J., Neilson, C., Zimmerman, Z., (2013) Are some degrees worth more than others? Evidence from college admission cutoff in Chile. *NBER Working Paper 19241*, The National Bureau of Economics Research.

Hausman, J. & McFadden, D. (1984). Specification tests for the multinomial logit model. *Econometrica*. 52, pp. 1219–1240.

Heckman, J.J. & Singer, B. (1984). Econometric duration analysis. *Journal of Econometrics*, 24(1-2), pp. 63-132.

Hernández, L. & Paredes, R. (2007). Restricciones económicas en estudios técnicos y profesionales. *Calidad en la Educación*, 27, pp. 238-261.

Huepe, M. (2013). *Modelos de diferenciación vertical para la educación universitaria: equilibrios no cooperativos y políticas públicas*. Tesis de Doctorado en Economía, Instituto de Economía Pontificia Universidad Católica de Chile.

Hurtubia, R., Nguyen, M.H., Glerum, A. & Bierlaire, M. (2013). *Estimation of mode choice models with latent classes and psychometric indicators*. XVI Congreso Chileno de Ingeniería de Transporte, Santiago, Chile.

Jacobson, L., LaLonde, R. & Sullivan, D. (2004). Estimating the returns of Community College Schooling for displaced workers. *IZA Working Paper No 1017*.

Kane, T. & Rouse, C. (1999). The community college: Education students at the margin between College and Work. *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 13(1), pp. 63-84.

Kelchtermans, S. & Verboven, F. (2010) Participation and study decisions in a public system of higher education. *Journal of Applied Econometrics*, 25(3), pp. 355-391.

Keskinen, E., Tiuraniemi, J. & Liimola, A. (2008). University Selection in Finland: how the decision is made. *International Journal of Educational Management*, 22(7), pp. 638-650.

Kohn, M.G., Manski, C. & Mundel, D. (1976). An empirical investigation of factors influencing college-going behaviour. *Annals of Economic and Social Measurement*, Vol. 5(4), pp. 391-419.

Koljatic, M. & Silva, M. (2010). Algunas reflexiones a siete años de la implementación de la PSU. *Estudios Públicos*, 120.

Kong, Q. & Veal, M. (2005). Does the MacClean's Ranking matter? *Canadian Public Policy University of Toronto Press*, Vol. 31(3), pp. 231-242.

Kornai, J., (1979). Resource-Constrained versus Demand-Constrained Systems. *Econometrica*, Vol. 47(4), pp. 801-819.

Kornai, J., Maskin, E. & Roland, G. (2003). Understanding the soft budgets constraints. *Journal of Economic Literature*, Vol. 41(4), pp. 1095-1136.

Krueger, D. & Kumar, K. (2004). Skill-specific rather than general education: a reason for US-Europe growth differences? *Journal of Economic Growth*, 9(2), pp. 167-207.

Lawrence, C., Zhou, J. and Tits, A. (1997). User's guide for CFSQP version 2.5: A C code for solving (large scale) constrained nonlinear (minimax) optimization problems, generating iterates satisfying all inequality constraints. *21 Technical Report TR-94-16r1*, Institute for Systems Research, University of Maryland, College Park, MD 20742, 1997.

Long, B.T. (2004a). How have college decisions changed over time? An application of the conditional logistic choice model. *Journal of Econometrics*, 121(1-2), pp. 271-296.

Long, B.T. (2004b). Does the format of a financial aid program matter? The effect of state in-kind tuition subsidies. *The Review of Economics and Statistics*, 86(3), pp. 767-782.

MacLeod, W. & Urquiola, M. (2009) Anti-lemons: School reputation and educational quality. *NBER Working Paper 15113*, The National Bureau of Economics Research.

- Malamud, O. & Pop-Eleches, C. (2010). General education versus vocational training: evidence from an economy in transition. *The Review of Economics and Statistics*, February 2010, 92(1): 43–60.
- Manski, C. & Wise, D. (1983) *College Choice in America*. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Marconi, G. (2013). Ranking, acreditations, and international exchange students. *IZA Journal of Labour Studies*, Vol. 2(5), pp. 1-22.
- McDonough, P. (1994). Buying and selling higher education: the social construction of the college applicant. *The Journal of Higher Education*, 65 (4), 427–446
- McFadden, D. (1973). Conditional logit analysis of qualitative choice behaviour. En: Zarembka, P. (ed.), *Frontiers in Econometrics*, Academic Press, Nueva York, pp. 105-142.
- McFadden, D. (1974). The measurement of urban travel demand. *Journal of Public Economics*, 3(1), pp. 303-328.
- McFadden, D. (1986). The choice theory approach to market research. *Marketing Science*, 5(4), pp. 447-470.
- McFadden, D. (1987). Regression-based specification tests for the multinomial logit model, *Journal of Econometrics*, 34, pp. 63–82.
- Meller, P. & Rappoport, D. (2008). ¿Son siempre las universidades la mejor opción para el título profesional? Evidencia chilena. *El Trimestre Económico*, Vol. 75, No. 300(4), pp. 897-929
- Mikhail, S. (2008). *The alternative tertiary education sector: more than non-university education*. Education Working Paper Series No 10, World Bank.

Miller, D. (2007). Isolating the causal impact of Community College Enrollment on educational attainment and labor market outcomes in Texas. *Mimeo*, Stanford University

Mincer, J. (1974). *Schooling, Experience, and Earnings*. Columbia University Press, Nueva York.

Montgomery, M. (2002). A nested logit model of the choice of a graduate business school. *Economics of Education Review*, 21(5), pp. 471-480.

Morphew, C. & Huisman, J. (2002). Using Institutional Theory to reframe research on Academic Drift, *Higher Education in Europe*, 27(4), pp. 491- 506.

Muñoz, J. (1987). *La Universidad de Santiago de Chile: sobre sus orígenes y su desarrollo histórico*. Ediciones Universidad de Santiago de Chile, Santiago.

Niu, S., Tienda, M. & Cortes, K. (2006). College selectivity and the Texas top 10% law. *Economics of Education Review*, 25(3), pp. 259-272

Niu, S. & Tienda, M. (2008). Choosing colleges: identifying and modelling choice sets. *Social Science Research*. 37(2), pp. 416-433.

OCDE (2009). Revisión de Políticas Nacionales en Educación: La Educación Superior en Chile. *OECD Indicators*, OECD Publishing .

OCDE (2011). *Education at a Glance: OECD Indicators*. OECD Publishing. Recuperado de Organization for Economic Co-operation and Development: <http://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/48631582.pdf>

Ortúzar J. de D. (2000). *Modelos Econométricos de Elección Discreta*. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago.

Ortúzar, J. de D. & Willumsen, L.G. (2011). *Modelling Transport*. Cuarta Edición, John Wiley and Sons, Chichester.

Pearson (2013). *Final Report. Evaluation of the Chile PSU*. Ministerio de Educación, Chile.

Peltzman, S. (1973). The Effect of Government Subsidies-in-Kind on Private Expenditures: The Case of Higher Education. *Journal of Political Economy*, Vol. 81(1), pp. 1-27.

Pigini, C. & Staffolani, S. (2016) Beyond participation: do the cost and quality of higher education shape the enrollment composition? The case of Italy. *Higher Education*, 71(1), pp. 119-142.

Radner, R. & Miller, L. (1970). Demand and supply in higher education: a progress report. *American Economic Review*, 60(2), pp. 326-334.

Rau, T., Rojas, E. & Urzúa, S. (2013) Loans for Higher Education: Does the Dream Come True? *NBER Working Paper 19138*, The National Bureau of Economics Research.

Reyes, L., Rodríguez, J. & Urzúa, S. (2013) Heterogeneous returns to postsecondary degrees: Evidence from Chile. *NBER Working Paper 18817*, The National Bureau of Economics Research.

Reyes, C. & Rosso, P.P. (2012). *Una nueva clasificación de las universidades chilenas*. Documento de Trabajo, Red Universitaria Cruz del Sur.

Rothschild, M. & White, L. (1995). The Analytics of the Pricing of Higher Education and Other Services in Which the Customers Are Inputs. *Journal of Political Economy*, Vol. 103(3), pp. 573-586.

Sá, C., Florax, R. & Rietveld, P. (2012). Living arrangement and university choice of Dutch prospective students. *Regional Studies*, 46(5), pp. 651-667.

Salazar, J. (2005). *Estudio sobre la educación superior no universitaria en Chile*. Informe preparado para IESALC/UNESCO.

Sapelli, C. (2009). Los retornos a la educación en Chile: Estimaciones por corte transversal y por cohortes. *Documento de trabajo No 349*, Instituto de Economía Pontificia Universidad Católica de Chile.

Schmidt, A. (2014). *Modelación del proceso de elección de Universidad*. Tesis de Magíster Ciencias de la Ingeniería, Departamento de Ingeniería Industrial y Sistemas, Pontificia Universidad Católica de Chile.

Sevilla, M. (2012). *Educación Técnica profesional en Chile: Antecedentes y claves del diagnóstico*. Centro de Estudios, División de Planificación y Presupuesto, Ministerio de Educación. Gobierno de Chile.

Shen, J. (2009). Latent Class model or mixed logit model? A comparison by transport mode choice data, *Applied Economics*, 41(22), pp. 2915-2924.

Sistema Nacional de Información en la Educación Superior (2014a). *Panorama de la educación superior en Chile 2014*. División de Educación Superior, Ministerio de Educación de Chile.

Sistema Nacional de Información en la Educación Superior (2014b). *Transición de la Educación Media a Educación Superior. Experiencia Cohorte 2006*. División de Educación Superior, Ministerio de Educación de Chile.

Sistema de Información de la Educación Superior (2015) *Educación Superior Vespertina en Chile. Evolución de la oferta y matrícula 2007-2004*. División de Educación Superior, Ministerio de Educación de Chile.

Soutar, G. & Turner, J. (2002). Students' preferences for university: a conjoint analysis. *The International Journal of Educational Management*, 16(1), pp. 40-45.

Tang T., Tang D., & Tang C. (2004). College tuition and perceptions of private university quality. *International Journal of Educational Management*, 18, 304-316.

Train, K. (2014). *Métodos de Elección Discreta con simulación*, Segunda edición, traducido por Ochoa, C., Recuperado de <http://eml.berkeley.edu/books/choice2nd/Combined.pdf>

Tversky, A. & Kahneman (1991). Loss Aversion in Riskless Choice: A Reference - Dependent Model. *The Quarterly Journal of Economics*, Vol 106, No 4, pp. 1039-1061

Varela, N. (1996). *Un Modelo de Preferencias para la Elección de una Carrera Universitaria*. Tesis de Magister Ciencias de la Ingeniería, Departamento de Ingeniería Industrial y de Sistemas, Pontificia Universidad Católica de Chile.

Veloutsou, C., Lewis, J.W. and Paton, R.A. (2004). University selection: information requirements and importance. *The International Journal of Educational Management*, 18, pp. 160-71.

Walker, J.L. & Li, J. (2007). Latent lifestyle preferences and household location decisions. *Journal of Geographical Systems*, 9(1), pp. 77-101.

Wetzel, J., O'Toole, D. & Peterson, S. (1998). An analysis of student enrolment demand. *Economics of Education Review*, 17(1), pp. 47-54.

Willis, R. & Rosen, S. (1979). Education and self-selection. *The journal of Political Economy*, 87(5-2), pp. 7-36.

Winston, G. & Zimmerman, D. (2004). Peer effect in higher education. En: Hoxby, C. (ed.) *College choices: The economics of where to go, when to go, and how to pay for it* NBER Conference Report series. Chicago and London: University of Chicago Press, 2004.

A N E X O S

A. ANEXO CONSIDERACIONES SOBRE LA MODELACIÓN EN ELECCIÓN DISCRETA

A continuación, y siguiendo a Ortúzar (2000, p.137), se describen los principales test estadísticos que es necesario manejar para la interpretación y validación de los datos que se han utilizado en el presente trabajo.

A1. Test de significancia para el parámetro θ_k

Permite rechazar la hipótesis de que el parámetro estimado sea igual a algún valor determinado, que normalmente es cero. No es exactamente un test t , sino que una aproximación para muestras grandes en que t se prueba con la distribución Normal. Es un test que se utiliza para saber qué parámetros son determinantes considerar. El estadígrafo es el siguiente:

$$t^* = \frac{\hat{\theta} - X}{\sqrt{\sigma_k^2}} \quad (\text{A-1})$$

Donde, X es el parámetro que queremos comparar (generalmente cero), σ_k^2 es la varianza de $\hat{\theta}$ y donde t^* será significativo según los parámetros de la distribución *t-student*, la cual, para muestras grandes como este caso, tiende a una distribución Normal. Con esto, veremos que para niveles de significancia 1%, 5%, y 10%, que son los más usados, los valores mínimos que requiere este test son; 2,57; 1,96 y 1,65 respectivamente. Así, si se rechaza la hipótesis nula $\theta_k = 0$ se dice que el atributo X_k tiene un efecto significativo.

A2. Test de significancia conjunta de parámetros

Es utilizado para ver si la suma de parámetros es estadísticamente significativa. La lógica que hay detrás es la misma que en el test anterior, pero su estadígrafo se define de la siguiente manera:

$$t^* = \frac{\hat{\theta}_k + \hat{\theta}_l - X}{\sqrt{\sigma_k^2 - 2\rho_{kl}\sigma_k\sigma_l + \sigma_l^2}} \quad (\text{A-2})$$

Donde $\hat{\theta}_k$ y $\hat{\theta}_l$ son los parámetros estimados, X el valor con el cual queremos compararlo (generalmente cero), σ_k^2 y σ_l^2 las varianzas estimadas, y finalmente, $2\rho_{kl}\sigma_k\sigma_l$ la covarianza entre ambos parámetros estimados. Las exigencias de significancia vienen definidas de la misma manera que en el test anterior

A3. Test de razón de verosimilitud

Cuando se tienen modelos anidados, es decir cuando uno es la versión restringida de otro más genérico, se utiliza este test estadístico para comparar si la restricción aplicada mejora significativamente la estimación. Para esto, se utiliza el siguiente estadígrafo:

$$LR = -2 * \{l(\hat{\theta}_r) - l(\hat{\theta})\} \quad (\text{A-3})$$

Donde $l(\hat{\theta}_r)$ es la log-verosimilitud del modelo restringido, $l(\hat{\theta})$ la log-verosimilitud del modelo general. El estadístico LR distribuye asintóticamente χ^2 con r grados de libertad y nivel de confianza $(1 - \alpha)$, con lo que la hipótesis nula de que ambos modelos son estadísticamente iguales si el estadígrafo es de mayor valor que el dato que entregan las tablas de la distribución $\chi^2_{r,1-\alpha}$. Este estadístico sólo sirve para modelos que son la versión restringida del otro, si esto no es así, se debe utilizar otro procedimiento.

A4. Test ρ^2 y ρ^2 ajustado

Estos son test de bondad de ajuste, similar a R^2 para el caso de las regresiones lineales, el cual está definido entre 0 y 1. En el primer caso, propuesto por McFadden (1974), lo que se hace es comparar el modelo estimado con el modelo equiprobable $l(O)$, el cual no cuenta con una interpretación intuitiva. En el segundo caso, propuesto por Tardiff (1976), se realiza lo mismo, pero se compara con el modelo donde se consideran sólo las constantes quedando así:

$$\rho_a^2 = 1 - \frac{l(\hat{\theta})}{l(C)} \quad (A-4)$$

A5. *First Preference Recovery (FPR)*

Es un indicador que va de 0 a 1 el cual corresponde al porcentaje correctamente predicho. Como menciona Ortúzar (2000), corresponde a una medida agregada de fácil comprensión y fácil computo. Se calcula como la razón entre los individuos a los cuales el modelo les predice correctamente la elección partido el total de individuos.

Este indicador por sí solo no nos dice información muy relevante. Por eso, siguiendo a Ortúzar y Willumsen (2001, p. 283), se recomienda cotejar este indicador con la capacidad de predecir las proporciones de mercado del modelo (*Market Share Recovery*) y con el valor esperado cuando se considera una proporción realizada al azar (*Chance Recovery*).

A6. *Inclusión y exclusión de variables*

Como se mostró en Anexo A.1, en los modelos de elección discreta es posible identificar los efectos de significancia estadística que permitan rechazar la hipótesis nula. Asimismo, para lograr una especificación correcta se debe combinar la información sobre la significancia estadística con la consistencia entre los signos que arroja el modelo y los efectos esperados que se esperan de un comportamiento que tiene como referencia la maximización racional.

Para estos efectos, se dividen las variables que se utilizan en el modelo en relación a si son relevantes o no en función de la hipótesis que se quiere demostrar o el efecto de cierta política que se quiere probar. Las variables que son relevantes son las que tienen sólidos presupuestos teóricos y que además han sido típicamente utilizadas en la literatura. En este caso, son relevantes; *tiempo, distancia y costo*.

Para poder generar criterios que permitan lograr una correcta especificación, Ortúzar y Willumsen (2001) proponen la siguiente tabla con criterios de inclusión y exclusión:

Tabla A-1: Criterios de inclusión y exclusión de variables

		Variable	
		Relevante	Otra
Signo Correcto	Significativo	Incluir	Incluir
	No significativo	Incluir	Puede rechazarse
Signo Incorrecto	Significativo	Gran problema	Rechazar
	No significativo	Problema	Rechazar

Fuente: Ortúzar y Willumsen (2001, p.279)

A7. Cálculo de Elasticidades del MNL

Dado que las probabilidades de elección son una función de los de las variables observables, es necesario conocer cómo es que cambian estas probabilidades si uno de los atributos cambia. Siguiendo a Train (2014) podemos derivar una simple ecuación para el cambio en la probabilidad de que un individuo n elija la alternativa i dado un cambio en el factor observado z_{ni} que es parte de la utilidad representativa de esa alternativa:

$$\frac{\partial P_{ni}}{\partial z_{ni}} = \frac{\partial \left(\frac{e^{V_{ni}}}{\sum_j e^{V_{nj}}} \right)}{\partial z_{ni}} \quad (\text{A-3})$$

$$\frac{\partial P_{ni}}{\partial z_{ni}} = \frac{e^{V_{ni}}}{\sum_j e^{V_{nj}}} \frac{\partial V_{ni}}{\partial z_{ni}} - \frac{e^{V_{ni}}}{(\sum_j e^{V_{nj}})^2} e^{V_{ni}} \frac{\partial V_{ni}}{\partial z_{ni}} \quad (\text{A-4})$$

$$\frac{\partial P_{ni}}{\partial z_{ni}} = P_{ni} (1 - P_{ni}) \frac{\partial V_{ni}}{\partial z_{ni}} \quad (\text{A-5})$$

$$\frac{\partial P_{ni}}{\partial z_{ni}} = P_{ni} (1 - P_{ni}) \theta_z \quad (\text{A-6})$$

En cambio, si queremos calcular las derivadas cruzadas para identificar cómo cambia la probabilidad de elegir una alternativa particular cuando cambia una variable observada relacionada a otra alternativa:

$$\frac{\partial P_{ni}}{\partial z_{nj}} = \frac{\partial \left(\frac{e^{V_{ni}}}{\sum_k e^{V_{nk}}} \right)}{\partial z_{nj}} \quad (\text{A-7})$$

$$\frac{\partial P_{ni}}{\partial z_{nj}} = - \frac{e^{V_{ni}}}{(\sum_k e^{V_{nk}})^2} e^{V_{nj}} \frac{\partial V_{nj}}{\partial z_{nj}} \quad (\text{A-8})$$

$$\frac{\partial P_{ni}}{\partial z_{nj}} = - \frac{\partial V_{nj}}{\partial z_{nj}} P_{ni} P_{nj} \quad (\text{A-9})$$

$$\frac{\partial P_{ni}}{\partial z_{nj}} = -\theta_z P_{ni} P_{nj} \quad (\text{A-10})$$

B. ANEXO DESCRIPCIÓN DE DATOS

Para un mejor desarrollo de la descripción, se presentarán los datos según estadísticas descriptivas para los 45.364 individuos y otras para las 34 alternativas que están presentes en este estudio.

B.1. Estadísticas descriptivas individuos

La base de datos que se utilizará está compuesta por 45.364 individuos, egresados en 2014 de la educación secundaria y que por tanto, postulan por primera vez a la educación superior. Esto, se realiza para evitar sesgos relacionados a problemas vocacionales o particularidades que no sean observables. De estos individuos, 1.292 provienen de la base de datos que entregó Duoc UC. El resto, se divide entre las 33 universidades que participan del proceso centralizado que gestiona DEMRE.

A continuación, en la Tabla B.1, se presentan los datos socioeconómicos de manera resumida incluyendo las variables que serán consideradas para realizar la Variación Sistemática de Gustos:

Tabla B-1: Resumen principales estadísticas descriptivas

	Obs.	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Ingreso Familiar	44,072	982,597.20	779,440.50	103,174.00	2,312,812.00
Quintil	44,072	3.52	1.24	1.00	5.00
PSU Ponderado	44,072	617.68	70.47	419.60	842.00
Sexo (hombres)	44,072	0.50	0.50	0.00	1.00
Dependencia Municipal	44,072	0.22	0.41	0.00	1.00
Dependencia Particular Subv.	44,072	0.53	0.50	0.00	1.00
Dependencia Particular	44,072	0.24	0.43	0.00	1.00
Estudiantes 10% superior	44,072	0.11	0.31	0.00	1.00
Estudiantes sobre 700 puntos	44,072	0.14	0.34	0.00	1.00
Madre Universitaria	44,072	0.29	0.45	0.00	1.00
Madre Técnico Profesional	44,072	0.21	0.41	0.00	1.00
Madre Sin Educación Superior	44,072	0.50	0.50	0.00	1.00

	Ingreso Familiar	1,292	673,833.40	383,360.70	110,000.00	2,290,146.00
	Quintil	1,292	2.65	1.17	1.00	5.00
	PSU Ponderado	1,292	523.45	42.80	445.00	716.50
	Sexo (hombres)	1,292	0.66	0.47	0.00	1.00
Duoc UC	Dependencia Municipal	1,292	0.32	0.47	0.00	1.00
	Dependencia Particular Subv.	1,292	0.43	0.49	0.00	1.00
	Dependencia Particular	1,292	0.08	0.26	0.00	1.00
	Estudiantes 10% superior	1,292	0.06	0.25	0.00	1.00
	Estudiantes sobre 700 puntos	1,292	0.00	0.03	0.00	1.00
	Madre Universitaria	1,292	0.14	0.35	0.00	1.00
	Madre Técnico Profesional	1,292	0.23	0.42	0.00	1.00
	Madre Sin Educación Superior	1,292	0.63	0.48	0.00	1.00

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla anterior, podemos ver que las personas que postulan al Duoc UC presentan un perfil socioeconómico menor, siendo significativas la mayor presencia de establecimientos municipales, lo mismo que la educación de la madre, que en promedio, es menor y el nivel de ingresos.

Por otro lado, hay que tener en consideración que la muestra total está desbalanceada teniendo un claro sesgo en favor de la población con mayor nivel económico en relación a una muestra aleatoria de la población. Esto se debe a que la educación superior es selectiva y además tiene restricciones de acceso que hacen que las personas con mayor nivel socioeconómico tengan ventajas para acceder a ella (Pearson, 2013).

En relación al *choice set* que se ha elaborado, mostramos, en la Figura B.1 que tal como se esperaría, que a medida que aumenta el puntaje ponderado, más grados de libertad se tienen disponibles en el *choice set*.

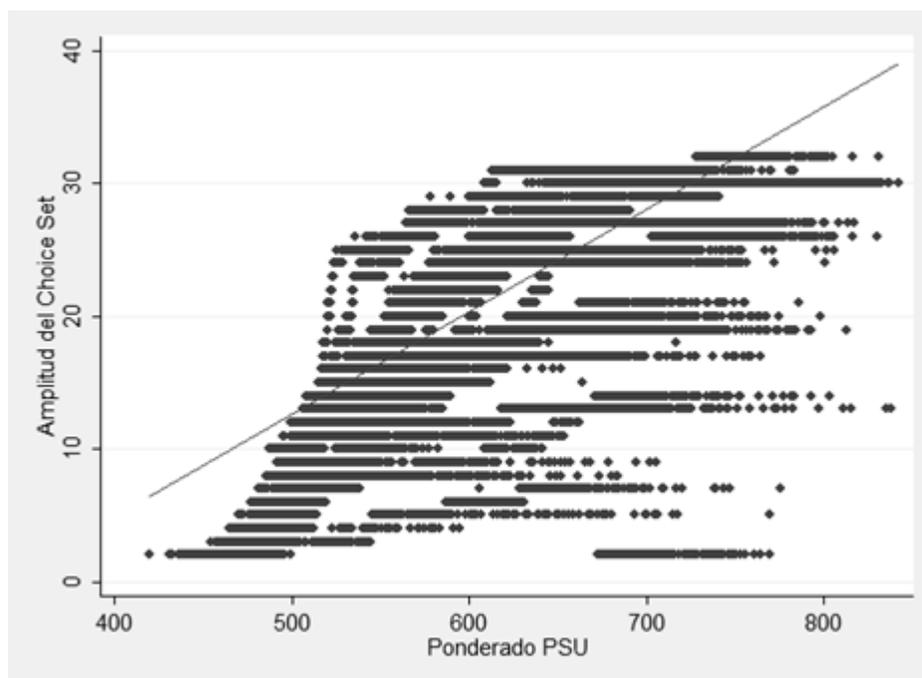


Figura B.1: Dispersión amplitud Choice Set versus Puntaje PSU.

Fuente: Elaboración Propia.

Por otro lado, la variable “Ingreso Familiar se realizó” utilizando las categorías entregadas por el DEMRE la cual se observa en la siguiente Tabla B.2. Con esta información, se elaboraron los quintiles de ingreso según la información que entrega año a año el MINEDUC, los cuales quedan descritos en la Tabla B.3 en relación a los ingresos del hogar.

Tabla B-2: Ingresos por hogar según información DEMRE

Ingreso Por Hogar				
Categoría DEMRE				Promedio CASEN 2013
	Min		Max	
1	\$ -	\$	144.000	\$ 103.174
2	\$ 144.001	\$	288.000	\$ 257.369
3	\$ 288.001	\$	432.000	\$ 419.449
4	\$ 432.001	\$	576.000	\$ 582.821
5	\$ 576.001	\$	720.000	\$ 751.865
6	\$ 720.001	\$	864.000	\$ 920.188
7	\$ 864.001	\$	1.008.000	\$ 1.087.703
8	\$ 1.008.001	\$	1.152.000	\$ 1.256.756

9	\$	1.512.001	\$	1.296.000	\$	1.426.621
10	\$	1.296.001	\$	1.440.000	\$	1.593.276
11	\$	1.440.001	\$	1.584.000	\$	1.760.771
12	\$	1.584.001		Más	\$	2.312.812

Fuente: Elaboración Propia

Tabla B-3: Quintiles de ingresos según definición MINEDUC

	Quintiles Ingresos Familiares		Muestra		
I	\$	-	\$	245,149	5,26%
II	\$	245,152	\$	410,575	19,03%
III	\$	410,578	\$	631,450	26,61%
IV	\$	631,453	\$	1,153,470	19,24%
V	\$	1,153,470		Más	29,85%

Fuente: Elaboración propia

Para una mejor exposición de la información se ha decidido crear tres categorías de análisis: Ingresos Altos, Ingresos Medios e Ingresos Bajos los cuales quedan definidos según la siguiente tabla:

Tabla B-4: Definición de los niveles de ingresos a estudiar

	Media		Muestra
Ingreso Bajo	\$	304.848	39.48%
Ingreso Medio	\$	707.410	24.46%
Ingreso Alto	\$	973.803	36.05%

Fuente: Elaboración propia

Con esta información podemos observar que la relación entre la prueba PSU y los ingresos familiares. En la Figura B.2 se observa que existe una correlación positiva y significativa, que muestra que un aumento en \$5.000 pesos mensuales en el salario familiar implica un aumento de 1 punto, sin controlar por otras variables.

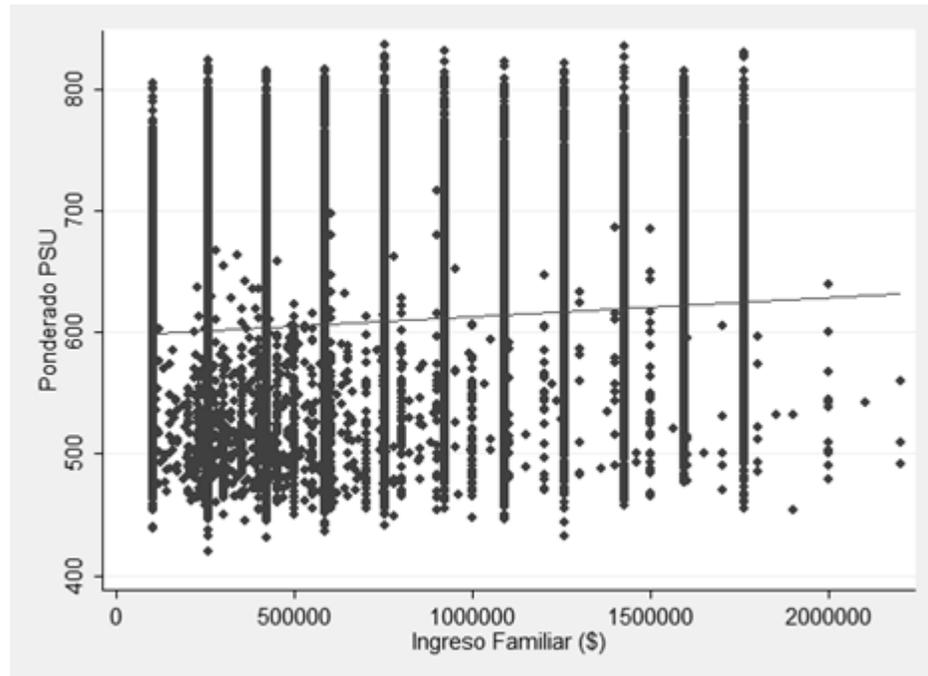


Figura B.2: Relación entre PSU e Ingresos

Fuente: Elaboración Propia

B.2. Estadísticas descriptivas alternativas

Si observamos cómo se matriculan los distintos estudiantes podremos tener claro cuál es el *market share* inicial. Esta proporción de mercado inicial corresponde a la matrícula efectiva de los postulantes a primer año en cada una de las instituciones. Este dato nos servirá para ver cómo se comporta el modelo y las proporciones de mercado modelado:

Tabla B-5: Proporción de mercado inicial calculado a partir de la matrícula efectiva en 1er año

	Frec.	%
PUCV	1,657	3.65
UACH	1,543	3.4
UAH	560	1.23
UAI	980	2.16
UANDES	1,012	2.23
UANT	721	1.59

UBB	1,388	3.06
UC	2,970	6.55
UCH	2,982	6.57
UCM	580	1.28
UCN	1,374	3.03
UCSC	1,011	2.23
UCT	1,129	2.49
UDA	604	1.33
UDD	1,569	3.46
UDEC	2,819	6.21
UDP	1,303	2.87
UFRO	1,261	2.78
UFT	572	1.26
ULAG	452	1
ULS	894	1.97
UMAG	333	0.73
UMAYOR	1,560	3.44
UMCE	435	0.96
UNAB	4,094	9.02
UNAP	568	1.25
UPA	734	1.62
USACH	2,206	4.86
UTA	979	2.16
UTAL	1,022	2.25
UTEM	1,008	2.22
UTFSM	2,158	4.76
UV	1,594	3.51
DUOC	1,292	2.85
TOTAL	45,364	100

Fuente: Elaboración Propia

De la Tabla B.5 se puede observar que existe una heterogeneidad en cuanto a las proporciones de mercado, y que en general, las instituciones que se ubican en regiones poseen una menor matrícula. Asimismo, es importante mencionar que ninguna institución concentra más de un 10% del mercado, siendo la Universidad Andrés Bello, una privada, la que concentra la mayor proporción de mercado, seguido por la Pontificia Universidad Católica de Chile, la Universidad de Chile y la Universidad de Concepción.

Es importante resaltar que existe una relevante oferta de carreras técnicas en el mundo universitario. Esto, ya que muchas veces se suele pensar que sólo están disponibles este tipo de carreras en los IP o CFT.. Dentro de las 45.364 observaciones vemos que 1.407 (3,1%) individuos escogen desarrollar una carrera técnica en alguna de las universidades del DEMRE.

Tabla B-6 : Resumen Financiamiento Estatal 2015

		Financiamiento (M\$)		Total (M\$)	% Total	Matrícula	Per Cápita (M\$)
		Institución	Estudiante				
Pontificia U Católica de Valparaíso	PUCV	23,381,710	20,652,644	44034354	2.9%	15,202	2,897
U Austral de Chile	UACH	26,960,652	19,219,981	46,180,633	3.0%	13,536	3,412
U Alberto Hurtado	UAH			12,205,913	0.8%	7,133	1,711
U Adolfo Ibañez	UAI			8,032,141	0.5%	11,086	725
U de Los Andes	UANDES			6,947,550	0.5%	8,915	779
U de Antofagasta	UANT			16,980,631	1.1%	7,628	2,226
U de Bio Bio	UBB	19,405,976	10,899,846	30,305,822	2.0%	12,646	2,396
Pontificia U Católica de Chile	UC	36,813,244	58,417,292	95,230,536	6.2%	30,271	3,146
U de Chile	UCH	53,206,177	97,591,089	150,797,266	9.8%	38,417	3,925
U Católica del Maule	UCM	13,809,950	5,471,185	19,281,135	1.2%	7,112	2,711
U Católica del Norte	UCN	12,965,018	17,249,965	30,214,983	2.0%	11,750	2,571
U Católica de la Santísima Concepción	UCSC	17,058,145	4,639,062	21,697,207	1.4%	14,029	1,547
U Católica de Temuco	UCT	15,995,836	4,817,700	20,813,536	1.3%	9,437	2,206
U de Atacama	UDA			11,470,472	0.7%	4,352	2,636
U del Desarrollo	UDD			12,187,790	0.8%	16,864	723
U de Concepción	UDEC	48,369,745	36,752,548	85,122,293	5.5%	26,796	3,177
U Diego Portales	UDP	21,535,980	1,720,803	23,256,783	1.5%	17,826	1,305
U de la Frontera	UFRO	19,207,546	19,458,846	38,666,392	2.4%	10,157	3,807
U Finis Terrae	UFT			6,630,523	0.4%	7,499	884
U de Los Lagos	ULAG			14,374,250	0.9%	9,382	1,532
U de La Serena	ULS			14,884,746	1.0%	7,182	2,073
U de Magallanes	UMAG			11,922,110	0.8%	4,308	2,767
U Mayor	UMAYOR	27,126,087	857,345	27,983,432	1.8%	22,549	1,241
U Metropolitana de Ciencias de la Educación	UMCE			14,012,653	0.9%	4,963	2,823
U Nacional Andrés Bello	UNAB	55,979,602	2,150,512	58,130,114	3.8%	47,414	1,226
U Nacional Arturo Prat	UNAP			12,801,783	0.8%	14,026	913
U de Playa Ancha	UPA			16,188,118	1.0%	8,768	1,846
U de Santiago	USACH	34,065,561	26,654,951	60,720,512	3.8%	24,118	2,518
U de Tarapacá	UTA	12,829,141	14,765,653	27,594,794	1.8%	8,821	3,128

U de Talca	UTAL	20,849,613	22,651,507	43,501,120	2.8%	10,644	4,087
U Tecnológica Metropolitana	UTEM	10,963,217	5,738,755	16,701,972	1.1%	7,738	2,158
U Técnica Federico Santa María	UTFSM	22,416,816	24,912,051	47,328,867	3.1%	19,399	2440
U de Valparaíso	UV	23,769,444	12,302,125	36,071,569	2.3%	15,654	2,304
Instituto Profesional DUOC UC	DUOC	43,623,202	549,594	44,172,796	2.9%	85,766	515
Total		1,059,768,363	483,983,160	1,543,751,523			

Fuente: Elaboración Propia en base a Contraloría (2015).

En relación a los datos mostrados en la Tabla B-6, es interesante observar cómo se relaciona la selectividad de las instituciones con los fondos que se reciben per cápita por alumno, según se observa en Figura B.3. Esto da cuenta de que existen diferencias en los rendimientos asociados a cada institución, donde observamos a las universidades de buen rendimiento sobre la línea de tendencia.

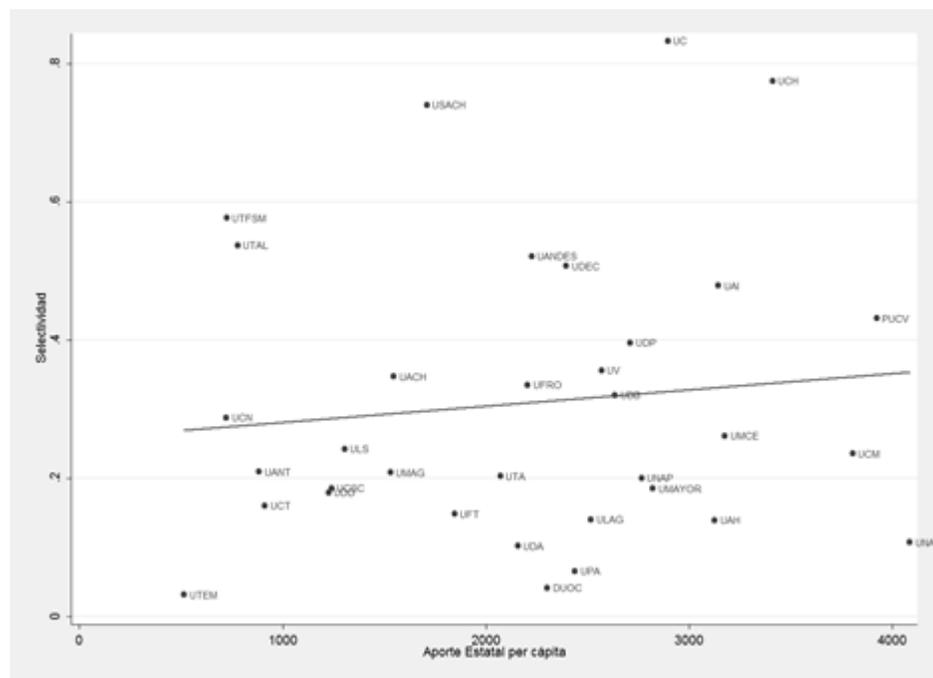


Figura B.3: Selectividad institución versus Aporte Estatal per cápita

Fuente: Elaboración Propia

Por otro lado, es necesario tener presente cuáles son las variables que se están incluyendo en el análisis para cada una de las alternativas que se están estudiando. En la Tabla B.7 se encuentra un detalle de las variables usadas donde se puede observar las diferencias que enfrentan los postulantes al valorar cada una de las alternativas.

Tabla B-7: Detalle variables por tipo de institución estudiada

	Estatad	Años Acreditado	Arancel Promedio	Duración Formal	PL/AR	DR/DT	JEC/Alum	Edad	AVGPSU	IPC_L	IPC_M	IPC_H
PUCV	0	6	\$ 2,810,375	9.91	0.25	1.50	14.32	87	623.22	0.42	0.27	0.30
UACH	0	6	\$ 2,734,605	10.13	0.17	1.52	14.97	61	609.33	0.54	0.24	0.22
UAH	0	5	\$ 2,932,081	9.87	0.43	1.26	28.28	18	586.25	0.46	0.29	0.25
UAI	0	6	\$ 4,533,429	10.44	0.80	1.26	27.15	62	632.56	0.07	0.10	0.84
UANDES	0	5	\$ 4,025,448	10.36	0.74	1.19	14.14	26	652.67	0.05	0.07	0.87
UANT	1	4	\$ 2,649,922	10.42	0.34	1.39	20.31	34	574.50	0.29	0.30	0.41
UBB	1	5	\$ 2,185,337	9.99	0.08	1.31	25.71	68	601.56	0.68	0.24	0.09
UC	0	7	\$ 4,118,679	10.17	0.41	1.30	23.78	127	693.69	0.16	0.13	0.71
UCH	1	7	\$ 3,443,468	10.61	0.25	1.39	17.23	173	696.19	0.32	0.23	0.45
UCM	0	5	\$ 2,304,634	11.49	0.19	1.16	20.68	24	597.57	0.68	0.21	0.11
UCN	0	6	\$ 2,712,214	10.64	0.29	1.43	18.84	59	600.60	0.35	0.27	0.38
UCSC	0	4	\$ 1,519,917	9.75	0.17	1.36	29.04	24	578.91	0.63	0.23	0.14
UCT	0	5	\$ 2,250,186	9.82	0.22	1.33	20.44	24	568.06	0.69	0.22	0.10
UDA	1	4	\$ 1,977,660	11.36	0.15	1.60	21.50	34	559.19	0.45	0.30	0.24
UDD	0	5	\$ 4,613,529	10.33	0.95	1.23	23.18	25	594.24	0.15	0.14	0.71
UDEC	0	6	\$ 2,680,728	10.56	0.19	1.34	19.12	96	631.97	0.54	0.24	0.23
UDP	0	5	\$ 3,406,935	9.69	0.55	1.34	24.69	33	622.90	0.28	0.25	0.47
UFRO	1	5	\$ 2,405,197	10.45	0.08	1.21	28.14	34	606.93	0.59	0.23	0.17
UFT	0	5	\$ 3,425,345	10.39	0.54	1.34	21.23	27	579.08	0.28	0.22	0.50
ULAG	1	3	\$ 1,511,027	9.50	0.25	1.47	30.33	34	556.91	0.71	0.21	0.08
ULS	1	4	\$ 2,281,548	9.58	0.13	1.52	21.64	34	596.11	0.54	0.26	0.20
UMAG	1	4	\$ 2,100,843	10.13	0.26	1.32	16.63	54	579.92	0.41	0.32	0.27
UMAYOR	0	5	\$ 3,352,066	10.36	0.58	1.32	19.19	27	585.49	0.32	0.25	0.43
UMCE	1	4	\$ 2,121,300	9.99	0.25	1.31	15.53	34	609.35	0.52	0.31	0.17
UNAB	0	4	\$ 3,254,235	9.56	0.53	1.36	27.92	27	560.99	0.44	0.28	0.28
UNAP	1	2	\$ 1,580,454	9.96	0.05	1.43	40.52	31	576.86	0.54	0.27	0.19
UPA	1	4	\$ 1,948,743	9.33	0.19	1.60	22.87	30	565.17	0.62	0.25	0.12
USACH	1	6	\$ 2,862,420	10.16	0.27	1.32	23.01	68	657.16	0.51	0.27	0.22
UTA	1	5	\$ 2,674,569	10.13	0.33	1.47	27.80	34	571.99	0.59	0.25	0.16
UTAL	1	5	\$ 2,351,998	10.40	0.10	1.38	25.06	34	635.74	0.61	0.23	0.16
UTEM	1	3	\$ 2,416,901	10.28	0.25	1.59	24.73	22	557.85	0.57	0.29	0.14

UTFSM	0	5	\$ 2,301,211	11.00	0.21	1.43	30.01	86	629.09	0.46	0.24	0.30
UV	1	5	\$ 2,594,685	10.19	0.19	1.42	17.27	34	614.54	0.50	0.27	0.23
DUOC	0	7	\$ 1,616,783	8.08	0.03	1.34	43.11	47	499.19	0.35	0.32	0.33

Fuente: Elaboración Propia

Se observa que existen fuertes diferencias institucionales en las estrategias que manifiesta cada una de las instituciones. Existen algunas con un arancel promedio más alto, lo que implica un impacto en la composición de la matrícula según los criterios socioeconómicos que se han definido. Se observa que esto no tiene relación ni con la selectividad ni con la tasa de eficiencia medida como la razón entre la duración real y la duración formal.

B.2.1. Sobre el DUOC UC

Duoc UC es la de los pocos IP que se conforman como fundación sin fin de lucro, lo que lo hace asemejarse al modo de funcionamiento de las universidades, que por ley no pueden perseguir lucro. Por otro lado, este IP, cuenta con la máxima acreditación que se entrega en calidad, superando el promedio de las universidades. En este sentido, funciona como un *flag ship* (Morphew and Huisman, 2002), determinando cuáles son las buenas prácticas institucionales que deben implementarse en el mundo técnico superior.

Para el año 2015, se matricularon en esta institución 30.674 alumnos, representando una concentración de 22,1% de todos los nuevos matriculados de los IP y un 9% de los nuevos matriculados de todo el sistema de ES.

Duoc UC, para el año 2015, tenía 16 sedes concentradas en cuatro polos urbanos; Santiago, Melipilla, Valparaíso-Viña del Mar y Concepción. Una crítica que se podría realizar es que estamos estudiando la decisión de postulantes de todo Chile, cuando sabemos que Duoc UC tiene una oferta restringida. Esto fue considerado en la modelación, y en caso de aún quedar sesgo asociado, podemos mostrar que el instituto profesional más semejante al Duoc UC, es decir INACAP, sí tiene oferta en todas las regiones a través de su red de 26 sedes.

Durante el 2015, el Duoc UC ofrecía 62 carreras las cuales se repartían en 9 niveles de clasificación OCDE. La oferta es diversa y va desde el área de salud hasta ciertas ingenierías. Asimismo, cuenta con un programa de formación general enfocado en el desarrollo de un sentido crítico, un vínculo con la ética y la transmisión de un sentido cristiano que es reflejo de su misión institucional. Finalmente, de su oferta académica, es importante tener presente que han desarrollado programas de postítulos para potenciar el área de educación continua.

Durante el año académico 2015, 4.161 docentes realizaron clases en este instituto profesional. De ellos, un 85% son profesores auxiliares. La mayoría, 55% son profesores jóvenes entre 30 y 44 años y un 20% posee título de magíster.

En términos financieros, podemos observar que un 98,1% de los ingresos de la institución provienen del cobro de aranceles a los alumnos. En términos del gasto, podemos mencionar que un 58,5% de los ingresos son gastados en docencia y apoyos académicos. Como se mencionó anteriormente, todos los ingresos son gastados ya que no existe persecución de lucro, siendo los otros gastos más intensivos infraestructura y pago personal administrativo.

En relación al cohorte 2015 de 30.674 postulantes, se observa que la edad promedio es de 21,85 años, con un máximo de 62 años. Por otro lado, sólo un 41,6% de los matriculados proviene de educación secundaria técnico profesional, lo que es consistente con lo que observa Sevilla (2013) sobre las trayectorias de la educación media técnica. Respecto al tipo de carrera que escogen –la cual puede ser nivel técnico o nivel profesional– se observa que un 29,9% opta, en primer año, por un nivel profesional. Esto es importante tenerlo presente, porque es común que se produzcan cambios de nivel durante la estadía de estudios, ya que la malla curricular está pensada para inducir la continuidad con el menor costo académico y financiero posible.

De estos postulantes, el 38,4% egresaron de la educación escolar en 2014, evidenciando lo disímil de la composición de la matrícula en relación a lo que se observa en la educación superior universitaria. Otra diferencia, se observa con el porcentaje de alumnos que decidió realizar la PSU como mecanismo de postulación, correspondiendo a 5.486 (17,8%), de los

cuales sólo obtienen puntajes suficientes para entrar a universidades que participan del sistema de admisión centralizado 1.292. (4,2%).

Este último grupo es relevante para este estudio, ya que abre la pregunta respecto a qué es lo que identificaban en el Duoc UC estas personas, que aun teniendo en su *choice set* disponible la opción de estudiar en una universidad del sistema centralizado de admisión, opta por este tipo de institución. Siguiendo la misma metodología que se utilizó para definir los *choice set* podemos observar cómo enfrentan las restricciones de las distintas instituciones de educación superior quienes deciden matricularse en el Duoc UC. El detalle de esto está en la Figura B.4.

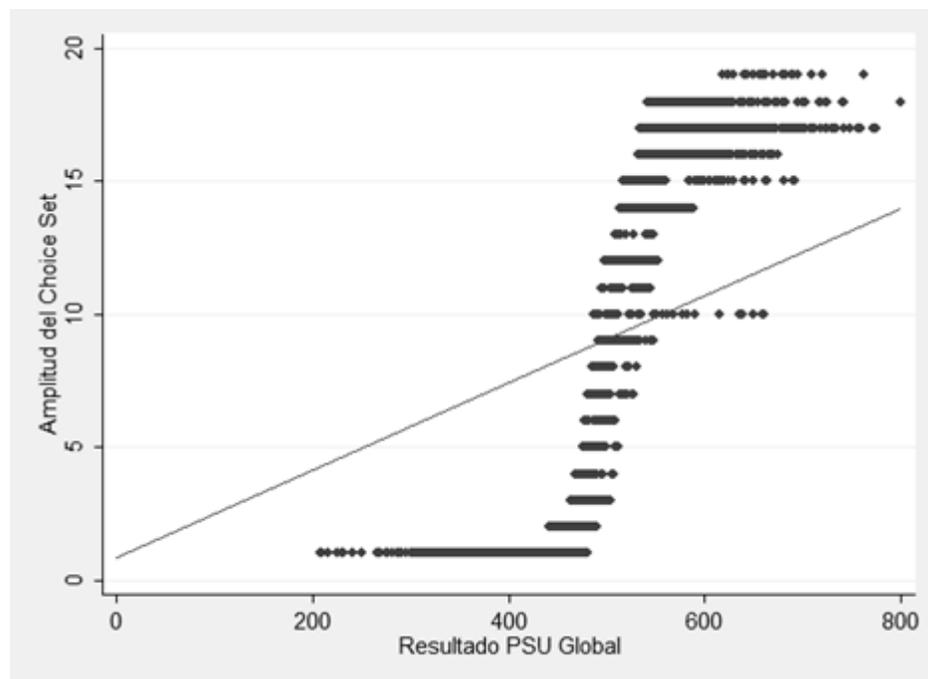


Figura B.4: Amplitud del *Choice Set* para los matriculados en el DUOC UC

Fuente: Elaboración Propia

B.3. Descripción proceso de postulación 2015

El Sistema Único de Admisión a las universidades chilenas del Consejo de Rectores y universidades adscritas, es un proceso integrado, simultáneo, nacional, transparente,

objetivo, dinámico y anual, coordinado por el DEMRE, la cual es una unidad dependiente de la Universidad de Chile.

El proceso de postulación que sigue un egresado de educación media que realiza la PSU y que por tanto tiene intenciones de ingresar a una institución es el siguiente:

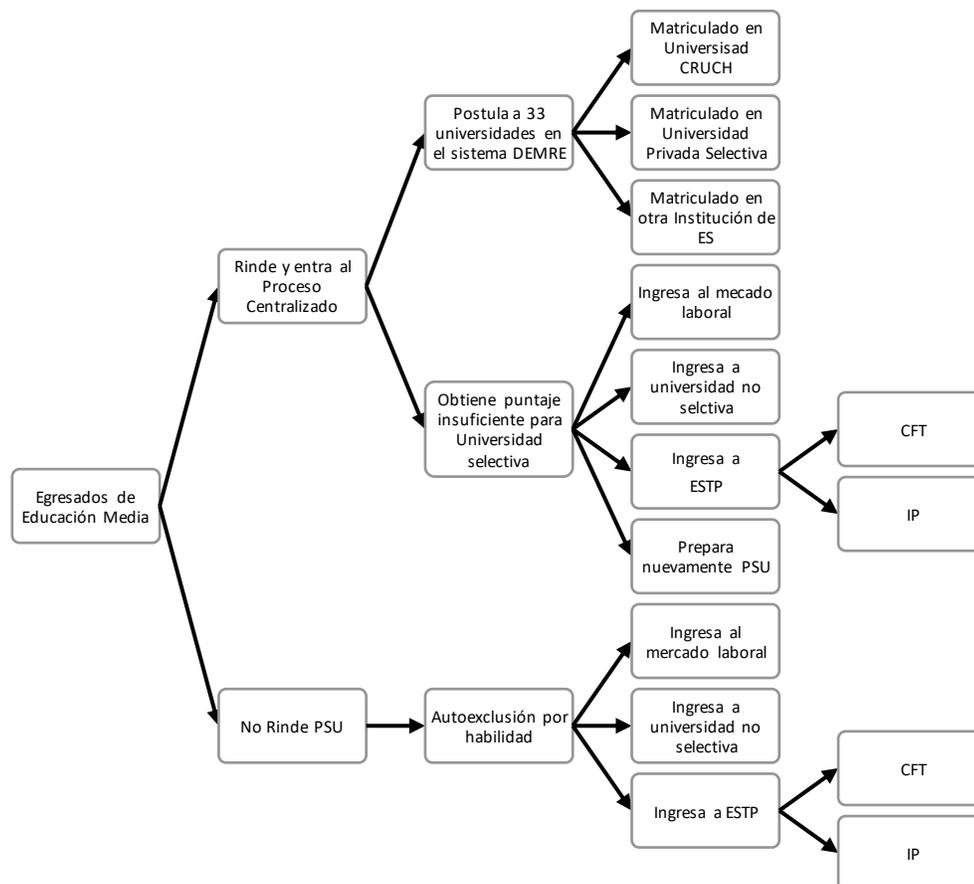


Figura B.5: Diagrama proceso de Admisión y Matrícula en Educación Superior

Fuente: Elaboración Propia

El año 2014, según registros del MINEDUC, existían 257.190 estudiantes en algún curso de egreso de la educación escolar secundaria, sea este modalidad científico humanista o técnico profesional, de los cuales, un 75,8% corresponden a personas que cursan modalidad

enfocada en no adultos. Este dato fija una referencia para identificar cuánto de los jóvenes están postulando a la educación superior por el mecanismo oficial.

En relación a los datos que se pueden extraer del proceso de Admisión 2015, observamos que se inscriben en 2014 para realizar la PSU 280.573 de los cuales, efectivamente realizan la PSU, completando las pruebas mínimas necesarias para postular, 247,762 (88,31%). De estas personas que realizan la PSU con intenciones de postular, vemos que efectivamente realizan el siguiente proceso de postulación 125.583 personas. Es decir, un 44,7% del total de inscritos en el proceso. El promedio postulaciones realizadas es de 4,61 sobre un máximo de 10.

Una cosa que es importante mencionar es que no existe una relación directa entre mayores quintiles de ingresos y la cantidad de postulaciones que se hacen, ni tampoco existe una relación directa entre el puntaje obtenido y la cantidad de postulaciones realizadas. Esto da cuenta de que la cantidad de postulaciones difícilmente es un reflejo del *set* de alternativas que tiene cada individuo, siendo más bien una señal de autoselección, debido a que sabemos que como está estructurado el sistema, una persona ideal con mejor puntaje y con mayores ingresos familiares, debería tener todas las alternativas disponibles.

Finalmente, para 2015 se tienen un total de 78.647 estudiantes matriculados en estas 33 universidades, lo que es equivalente a un 30,5% de los inscritos en el proceso. Un 60,8% se matricula en la institución que fijó como primera preferencia.

Es importante mencionar que esta forma de medir la selectividad tiene su base en el supuesto en que el instrumento que mide —en este caso la PSU— debe tener alto poder predictivo y que sea insesgado. Pese a que frente a esto existen algunas críticas (Pearson, 2013; Koljatic y Silva, 2010) se reconoce que la PSU funciona como *proxy* de calidad una vez que se controla por otros factores

Un detalle de cómo se distribuye el mercado entre estas 33 instituciones se puede observar en la Tabla B.8. Es interesante notar cómo la diferencia entre la matrícula real con la muestra

que se generó está correctamente balanceada, viendo que en ninguna institución se observan diferencias porcentuales de más de un 1%. Esto valida la metodología usada ya que es representativa de la realidad.

Tabla B-8: Matrícula real y diferencias con la muestra

Matriculados 2015			
Universidad	Cantidad	%	Dif. Muestra
PUCV	3,051	3.88	0.12
UACH	2,852	3.63	0.13
UAH	1,405	1.79	0.52
UAI	1,692	2.15	-0.07
UANDES	1,484	1.89	-0.41
UANT	1,158	1.47	-0.17
UBB	2,287	2.91	-0.24
UC	4,565	5.8	-0.94
UCH	5,269	6.7	-0.07
UCM	1,316	1.67	0.35
UCN	2,045	2.6	-0.52
UCSC	1,801	2.29	0.00
UCT	1,862	2.37	-0.19
UDA	962	1.22	-0.15
UDD	2,625	3.34	-0.22
UDEC	4,885	6.21	-0.19
UDP	2,797	3.56	0.60
UFRO	2,122	2.7	-0.16
UFT	1,148	1.46	0.16
ULAG	827	1.05	0.02
ULS	1,624	2.06	0.03
UMAG	546	0.69	-0.07
UMAYOR	3,002	3.82	0.28
UMCE	1,092	1.39	0.40
UNAB	7,944	10.1	0.81
UNAP	874	1.11	-0.18
UPA	1,625	2.07	0.40
USACH	4,026	5.12	0.11
UTA	1,513	1.92	-0.30
UTAL	1,775	2.26	-0.06
UTEM	2,038	2.59	0.30
UTFSM	3,501	4.45	-0.45

UV	2,934	3.73	0.11
Total	78,647	100	

Fuente: Elaboración Propia

C. ANEXO MODELACIÓN

C.1. Diferencias en la definición de *Choice Set*

En esta sección se compararán los resultados para una asignación distinta del *Choice Set*. Para este caso, se realizará el modelo que se ha trabajado durante la tesis con uno que tiene abierta todas las opciones.

En primer lugar, se comparará el modelo base para mostrar que el modo en que se asigna el *choice set* tiene implicancias en el resultado final tal como lo muestra Niu y Tienda (2006) para educación superior.

Tabla C-1: Resultado modelo base con Choice Set Abierto y diferencias en parámetros

	θ	t	Test-t de comparación de parámetros
Años de Acreditación	0,299	30,87	-13,89 ***
Promedio Institucional PSU	-0,0069	-21,97	61,04 ***
Años de historia institucional	0,0107	38,74	-1,69 *
Duración Formal	-0,4	-30,99	-6,13 ***
Estatal	-0,297	-23,77	-3,22 ***
Misma Provincia	3,36	235,79	-21,02 ***
Proporción arancel ingreso Familiar	-1,29	-37,65	8,08 ***
Duración Real/Duración Formal	-0,749	-10,95	-6,98 ***
Constante Efecto fijo	3,01	48,96	-82,25 ***
<i>Null Likelihood</i>	-159.970		
<i>Final Likelihood</i>	-122.482		
ρ^2	0,234		
Parámetros	9		
FPR	22,90%		

*** p<0.01. ** p<0.05. * p<0.1.

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla C.1 se muestran los resultados del modelo. Se observa que éste tiene menor poder predictivo que su par con el *choice set* acotado. Esto es bien intuitivo, ya que a este modelo menos restringido se le está exigiendo elegir entre más oferta de opciones, aumentando el error. Esto, tiene su efecto en que el modelo con el *choice set* abierto posee un menor poder predictivo, siendo más deficiente en predecir correctamente la primera opción en más de 14%. De esto, se puede deducir que a medida que restringimos el *choice set* con criterios que se justifican desde el punto de vista de la teoría de elección racional, podemos ir obteniendo mejores modelos con un mayor poder predictivo. El desafío metodológico, está en encontrar un correcto *choice set* que mantenga la consistencia en los signos y mejore el poder predictivo. Lo mismo se puede observar si comparamos el ρ^2 que presenta. En relación a las diferencias entre los parámetros, lo que se testea es la hipótesis nula de que ambos coeficientes son iguales, y por tanto, su diferencia es cero, para lo cual la diferencia en el *t-test* es idóneo. Vemos que todos los parámetros son significativamente distinto de cero al 90% de confiabilidad.

Para el caso del modelo HL resumido en la Tabla C.2 también podemos ver diferencias significativas para la mayoría de los parámetros al 90% de confiabilidad. La capacidad predictiva, en términos estadísticos, se comporta análogamente a lo que sucede con el caso base.

Tabla C-2: Comparación entre diferentes *choice sets* para Modelo HL

	θ	t	Test-t de comparación de parámetros
Años de Acreditación	0.1600	16.83	-3.60 ***
PSU >700	0.7730	41.30	-21.49 ***
Madre Universitaria	0.0113	0.81	-2.13 *
Madre Técnico Profesional	0.0350	2.55	-2.21 ***
Promedio Institucional PSU	-0.0082	-20.03	36.73 ***
Egresados Particulares	0.0085	24.36	-1.22
Egresados Part. Subvencionado	0.0002	0.94	2.60 ***
Años de historia institucional	0.0058	18.90	1.05
Madre Universitaria	0.0030	8.00	-2.28 ***
Madre Técnico Profesional	0.0002	0.58	-0.21

Duración Formal	-1.1000	-35.04	-1.71	*
Beca Excelencia Académica	0.2340	9.15	17.13	***
Beca Bicentenario	1.1900	38.16	-3.98	***
Beca Nuevo Milenio	-	0.01	41.68	***
	20.4000			
Educación Técnica	-0.9670	-35.07	-8.87	***
Altos Ingresos	0.6530	22.35	-0.25	
Ingresos Medios	0.1210	6.51	-4.66	***
Estatal	-0.2290	-15.33	2.56	***
Ingreso Alto	-0,0612	-2,88	-3,09	***
Ingreso Medio	0,0470	2,25	-1,00	
Misma Provincia	2,6800	57,62	9,13	***
Ingresos Altos	-0,1670	-6,10	3,00	***
Ingreso Medio	0,0232	0,80	0,77	
Hombre	-0,0577	-2,50	-1,10	
Proporción arancel ingreso Familiar	-0.0485	-1,03	6,04	***
Beca Excelencia Académica	0,5570	6,90	-14,91	***
Beca Bicentenario	0,4820	7,84	-12,72	***
Beca Nuevo Milenio	-18,000	-0,03	6,03	***
Razón entre Precio Lista y Arancel Referencia	1,3800	34,38	1.21	
Beca Excelencia Académica	-1,2200	-11,94	-12,29	***
Beca Bicentenario	-5,5200	-49,32	-0,43	
Beca Nuevo Milenio	-8,3700	-0,01	-29,24	***
Duración Real/Duración Formal	0,6120	9,45	-3.76	***
Madre Universitaria	-0,9500	-8,17	7,93	***
Madre Técnico Profesional	0,0180	0,16	-8,65	***
Constante	3,24	38,33	-4.85	***
Φ Instituciones Selectivas		0,718		
Φ Instituciones Selectivas		0,591		
Null Likelihood		-159.969,819		
Final Likelihood		-109.275,074		
ρ^2		0,317		
Parámetros		38		
FPR		30,10%		

*** p<0.01. ** p<0.05. * p<0.1.

Fuente: Elaboración Propia

Lo interesante es que el modelo con otro *choice set* es capaz de encontrar la misma estructura jerárquica que lo que sucede para el modelo que proponemos, reforzando la tesis de que existe semejanza institucional en ese segmento del mercado. Esto funciona como validación de lo que se ha presentado.

Con estos resultados se puede ver que el modo en que se define el *choice set* es determinante para el resultado final modelado, ya que afecta su capacidad predictiva, su ajuste y el valor y sentido económico de los parámetros.

C.2. Disposición de pago en modelo base

Para estimar la disposición de pago por mejoras en atributos (*willingnes to pay, WTP*) de una población observada se requiere que uno de los atributos sea el costo directo. En este caso, tenemos que realizar una adaptación del modelo, ya que la variable costo ha sido incluida como proporción del ingreso familiar, para poder incluir el costo directo en el arancel mensual.

La WTP se define como la tasa marginal de sustitución entre el atributo en observación y el costo que le significa a cada uno de los individuos:

$$WTP = \frac{\frac{\partial V_i}{\partial x_i}}{\frac{\partial V_i}{\partial c_i}} \quad (C-1)$$

Como en el modelo MNL que hemos elegido tenemos una forma funcional lineal, es fácil demostrar que esta disposición de pago no es más que la razón entre los parámetros del tributo que queremos estudiar y el parámetro que representa el costo. Económicamente lo que dará esto es la proporción del arancel que estaría dispuesto a pagar por un cambio en los atributos, esto, ya que se asume que el ingreso es constante.

A continuación, en la Tabla C.3, se muestra cuál es la disposición promedio a pagar para un individuo en el modelo base en relación al porcentaje de los ingresos que estaría dispuesto a pagar o a recibir rebaja para cada uno de los atributos:

Tabla C-3: Disposición de pago para cada uno de los atributos

	% del Arancel
Años de Acreditación	14,82%
Promedio Institucional PSU	1,13%
Años de historia institucional	0,92%
Duración Formal	-47,81%
Estatal	-31,05%
Misma Provincia	305,26%

Fuente: Elaboración Propia

De donde se observa que un individuo promedio estaría dispuesto a pagar un porcentaje equivalente al arancel de 14,82% por un año extra de acreditación; 1,13% por un punto extra en el promedio PSU, hasta 3 veces por el hecho de que, *ceteris paribus* exista oferta institucional en su provincia y 0.92% por un año de historia institucional. Esto se debe a que la variación de estos años entre las instituciones no es algo significativo. Por otro lado, debería ver una reducción en el arancel de un 47,8% por acceder a una institución con un semestre más de duración y 31,05% por el hecho de que sea estatal (lo que tendrá su explicación luego en el análisis de las becas y créditos). La proporción usada para medir eficiencia se ha descartado, porque no tiene sentido económico.

C.3. Modelo HL inicial

Inicialmente se consideró para la estructura de nidos el criterio de 15% de matrícula selectiva por institución, según ha propuesto Brunner (2009). Los resultados de este ejercicio, que finalmente fue cambiado por el que se presenta en la sección 7.7 por mayor ajuste estadísticos, se presentan en la Tabla C.4.

En este modelo, pertenecían al nido no selectivo las siguientes instituciones: Universidad Alberto Hurtado, la Universidad de Atacama, la Universidad Finis Terrae, la Universidad de los Lagos, la Universidad Andrés Bello, la Universidad de Playa Ancha, la Universidad Técnica Metropolitana y el DUOC UC.

Tabla C-4: Modelo HL inicial con 15% de selectividad

	θ	t	
Años de Acreditación	0,1600	13,32	***
PSU >700	0,3390	19,67	***
Madre Universitaria	-0,0375	-2,06	**
Madre Técnico Profesional	0,0116	0,67	
Promedio Institucional PSU	0,0075	16,77	***
Egresados Particulares	0,0112	22,11	***
Egresados Part, Subvencionado	0,0013	3,35	***
Años de historia institucional	0,0073	19,20	***
Madre Universitaria	0,0033	6,50	***
Madre Técnico Profesional	0,0003	0,63	
Duración Formal	-1,2900	-34,74	***
Beca Excelencia Académica	1,1600	24,93	***
Beca Bicentenario	1,2000	32,32	***
Beca Nuevo Milenio	3,0100	39,82	***
Educación Técnica	-2,4600	-41,55	***
Altos Ingresos	0,7950	21,48	***
Ingresos Medios	0,0354	1,40	
Estatad	-0,2590	-13,45	***
Ingreso Alto	-0,1530	-5,51	***
Ingreso Medio	0,0389	1,43	
Misma Provincia	3,2600	59,27	***
Ingresos Altos	-0,1050	-2,95	***
Ingreso Medio	0,0674	1,78	*
Hombre	-0,1130	-3,74	***
Proporción arancel ingreso Familiar	0,3450	4,66	***
Beca Excelencia Académica	-1,0300	-8,19	***
Beca Bicentenario	-0,6070	-6,00	***
Beca Nuevo Milenio	1,6000	5,74	***
Razón entre Precio Lista y Arancel Referencia	1,8200	33,94	***
Beca Excelencia Académica	-3,2400	-23,86	***
Beca Bicentenario	-5,8500	-46,30	***

Beca Nuevo Milenio	-11,5000	-28,78	***
Duración Real/Duración Formal	0,5120	5,60	***
Madre Universitaria	-0,0986	-0,62	
Madre Técnico Profesional	-1,4400	-9,15	***
Constante	3,07	31,83	***
ϕ Instituciones Selectivas		0,917	
ϕ Instituciones No Selectivas		0,826	
Null Likelihood		-134.269.78	
Final Likelihood		-81.225.161	
ρ^2		0,395	
Parámetros		38	
FPR		42,19%	

*** p<0.01. ** p<0.05. * p<0.1.

Fuente: Elaboración Propia

Se puede observar, que pese a tener un poder predictivo similar, este modelo es más deficiente desde un punto de vista del ajuste estadístico que el presentado en la sección 7.7, ya que presenta una menor *Final Likelihood* y un menor ρ^2 .

C.4. Comparativas Duoc UC con universidades clúster no selectivo

Con el objeto de encontrar qué instituciones son más comparables al DUOC UC y de ahí observar si existe evidencia suficiente para sostener que el DUOC está sujeto a un trato discriminatorio por el hecho de no acceder a ayudas estudiantiles específicas es que se estudiará cómo es la distribución de probabilidades por individuo en relación a esta alternativa y las que se le quiera comparar, para encontrar si existe un soporte común:

En la Figura C.1 se observa la distribución de probabilidades en relación al puntaje ponderado que obtiene cada individuo en la PSU. Muestra que la distribución es semejante en relación a la elección y perfil de los estudiantes. Esto da cuenta, sumado al hecho de que pertenecen al mismo nido, que son instituciones semejantes. Vale la pena tener presente que la Universidad de los Lagos, hasta 1992 era el Instituto Profesional Osorno, el cual cambió

de denominación legal producto de una decisión estratégica del Estado, lo que implica que hoy reciba paquetes especiales de subsidios que le dan ventajas.

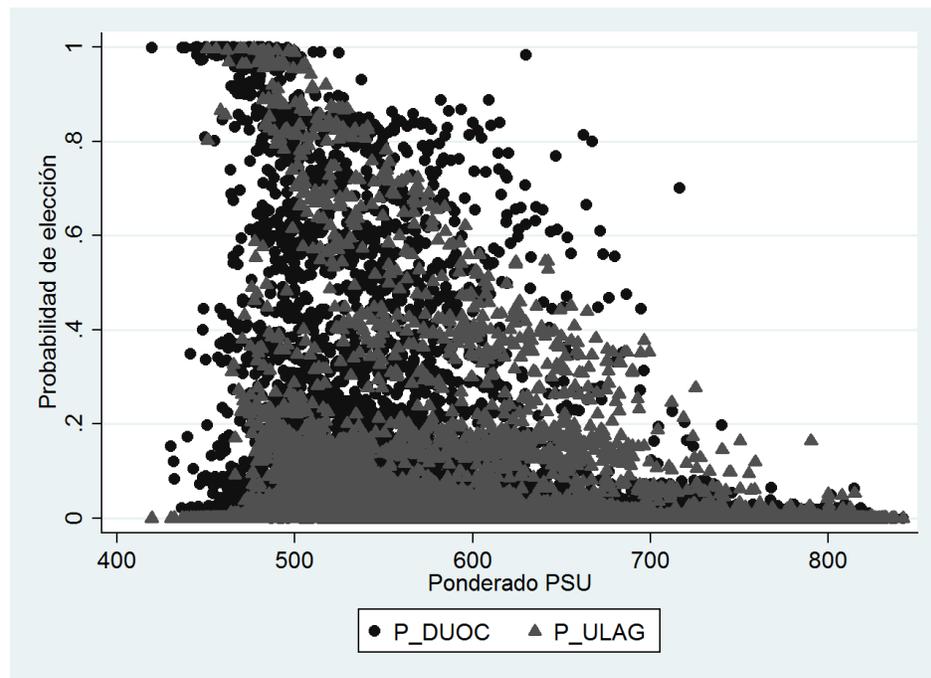


Figura C.1: Probabilidad de elección y PSU ponderado Duoc UC y ULAG

Fuente: Elaboración Propia

En la Figura C.2 se puede observar la distribución de probabilidades a medida que cambia el puntaje ponderado PSU para todos los estudiantes entre la Universidad Andrés Bello y el Duoc UC. La universidad Andrés Bello es caracterizada por su masividad –concentra el 11% de la matrícula total de las instituciones en la muestra– funcionando con la estrategia de “puertas abiertas”. Esta institución no recibe ayudas especiales del Estado, más allá del CAE, pero sí posee el hecho de llamarse “universidad” lo que implica una valorización social distinta.

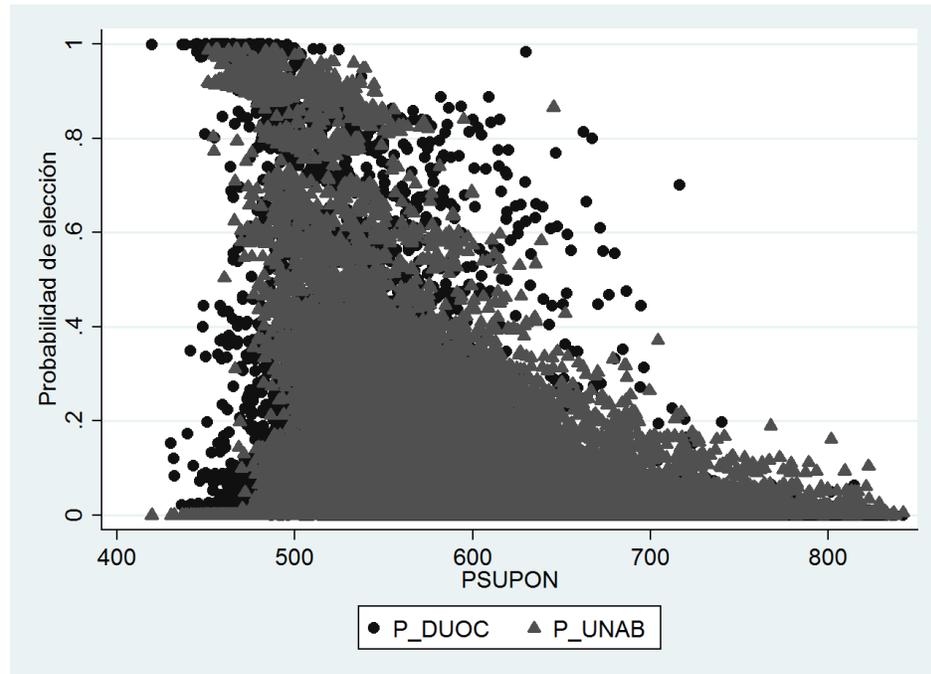


Figura C.2: Probabilidad de elección y PSU ponderado Duoc UC y UNAB

Fuente: Elaboración Propia

En la Figura C.3 se observa la distribución de probabilidades de elección entre el DUOC UC y la Universidad de Antofagasta. Una universidad que también tiene su origen histórico en la Universidad Técnica del Estado como se puede ver en la Figura 2.1, y que hoy recibe el trato especial por el hecho de ser universidad del Estado con ayudas financieras especiales.

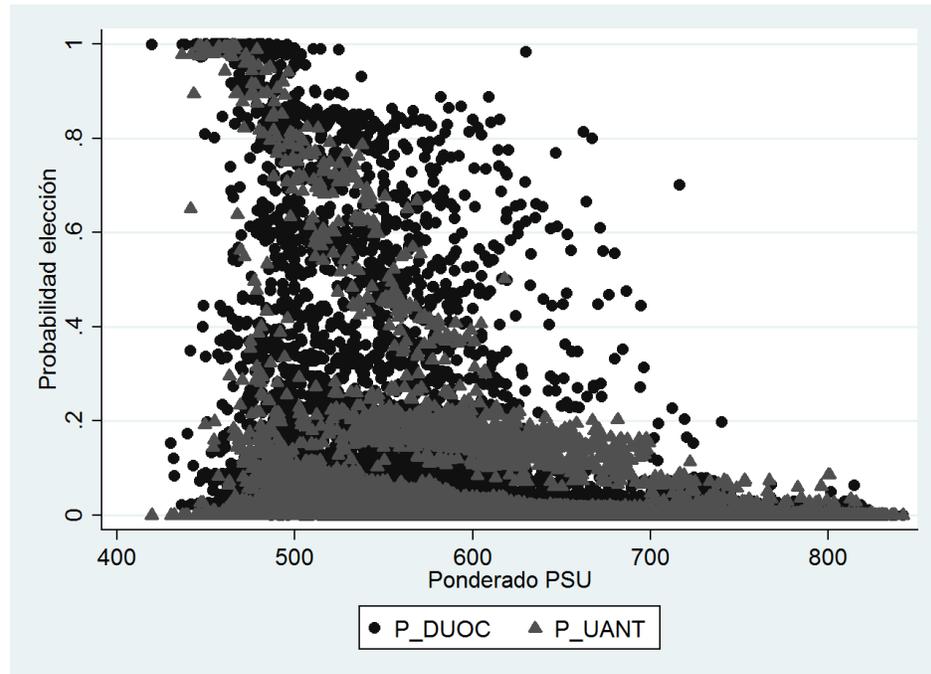


Figura C.3: Probabilidad de elección y PSU ponderado Duoc UC y UANT

Fuente: Elaboración Propia

Finalmente, se observa la distribución de probabilidades entre el DUOC UC y la Universidad Católica de la Santísima Concepción. Esta es una universidad privada, perteneciente al CRUCH creada en 1991, siendo de las últimas instituciones en ingresar a este selecto grupo de universidades que reciben un trato preferente. Es interesante poder incluir esta universidad porque es una institución nueva que recibe ayudas estudiantiles pero que presenta un comportamiento similar al de DUOC UC.

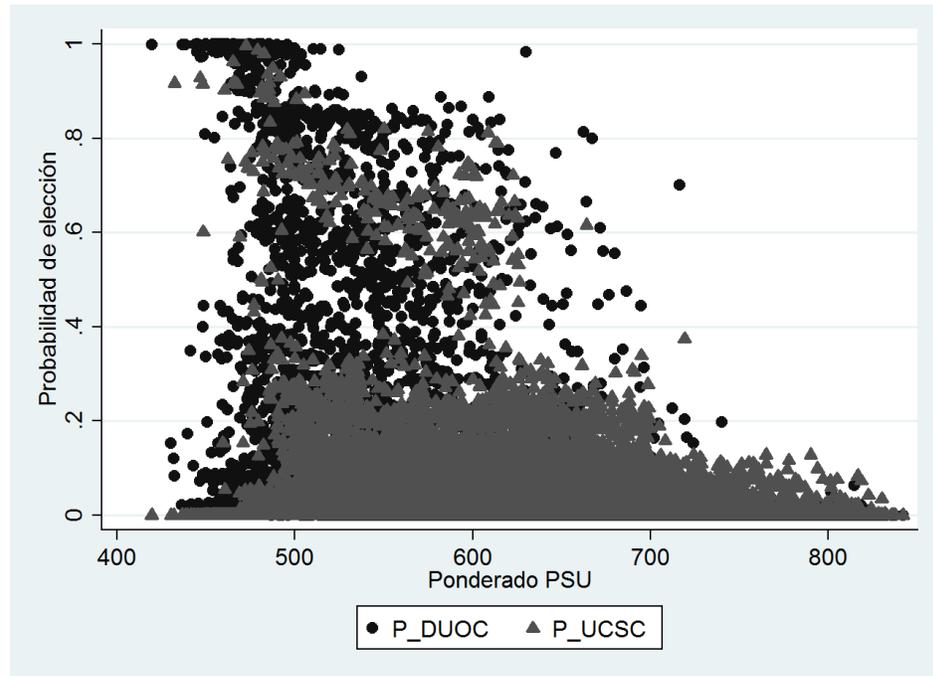


Figura C.4: Probabilidad de elección y PSU ponderado Duoc UC y UCSC

Fuente: Elaboración Propia