

Educación superior técnico profesional: ¿una alternativa a la universidad?*

Higher technical education:
An alternative to university?

*Cristóbal Ruiz-Tagle C.
y Ricardo D. Paredes M.***

ABSTRACT

Background: The fast growth of higher education coverage in Chile since 1981 has occurred in a context of increasing heterogeneity in the quality of institutions. In this process, the financing policy has privileged universities, particularly those created before the 1981 reform. Despite this, since 2010 first year enrollment was higher in professional technical institutions than in universities. This, contrary to the widely held idea that students' preferences are biased towards universities, might suggest that only some universities are preferred, possibly the most traditional ones, and for the rest, students consider higher technical education a good substitute.

Methodology: We use discrete Logit Hierarchical choice models and revealed preferences of students enrolled in the first year in universities and in the largest professional technical institution in Chile, to test whether student preferences by universities dominate technical institutions or whether such preferences are only limited to the most recognized universities.

Results: We found that preference towards universities applies only to a selective group. In turn, there is a wide segment of substitution between nine relatively less selective universities — representing 27% of the universities considered and

* Artículo recibido el 30 de octubre de 2017 y aceptado el 31 de mayo de 2018. Los errores remanentes son responsabilidad de los autores.

** Cristóbal Ruiz-Tagle C., Escuela de Ingeniería, Pontificia Universidad Católica de Chile (correo electrónico: cruizta2@uc.cl). Ricardo D. Paredes M., Instituto Profesional Duoc uc y Escuela de Ingeniería, Pontificia Universidad Católica de Chile (correo electrónico: rparedesm@duoc.cl).

22.1% of the total university enrollment in our sample— and the professional technical institute we consider in the study. We also found elements of public policy that induce students to choose the oldest and the State-owned universities, beyond an objective criteria centered on quality.

Conclusions: The existence of substitution between a number of universities and a professional technical institution suggests that policies favor one type of institution over other. We identified that some public policies that are specially relevant favor students' university choice contradict the official discourse which states that quality and technical education should be privileged.

Keywords: choice; higher education; public policy. *JEL codes:* I21, I23, D12.

RESUMEN

Antecedentes: el rápido crecimiento de la cobertura de la educación superior en Chile desde 1981 ha ido de la mano con una gran heterogeneidad en la calidad de las instituciones. En este proceso, el esquema de financiamiento no se ha mantenido neutral y ha favorecido a instituciones universitarias, particularmente las creadas antes de 1981. Pese a esto, se observa que desde 2010 la matrícula de primer año en instituciones técnico profesionales (ITP) es mayor a la universitaria. Contrario a la idea difundida de que las preferencias de los estudiantes son sesgadas hacia las universidades, esto sugeriría que las preferencias por lo universitario se refieren sólo a algunas universidades, posiblemente las más tradicionales, y que para el resto no hay tal predominancia en las preferencias.

Metodología: utilizamos modelos de elección discreta y logit jerárquico a partir de las preferencias reveladas de matriculados en primer año en universidades y en el mayor instituto técnico profesional en Chile para probar si efectivamente los estudiantes tienen preferencias por las universidades sobre la enseñanza técnico profesional, o si esas preferencias se refieren solo a un subconjunto de universidades.

Resultados: hallamos que la dominancia de las preferencias por lo universitario se remite a un subconjunto de universidades selectivas y que hay ámbitos amplios de sustitución entre nueve universidades relativamente menos selectivas, que representan 27% de las universidades consideradas y 22.1% de la matrícula total universitaria estudiada, con un ITP de alta acreditación. Encontramos también elementos de política pública que generan sesgos en la elección de los estudiantes, en el sentido de inducirlos a elegir las universidades más antiguas y las estatales, por encima de un criterio objetivo que se centre en calidad.

Conclusiones: la existencia de ámbitos de sustitución entre un número importante de universidades y un instituto técnico profesional sugiere que políticas que favorecen la elección de una institución en vez de otra tendrán efectos muy significativos. Identificamos la existencia de políticas que favorecen la elección universitaria y que son contrarias al discurso público, lo cual señala que habría de privilegiarse la calidad y la formación técnico profesional.

Palabras clave: elección; educación superior; política pública. *Clasificación JEL:* I21, I23, D12.

INTRODUCCIÓN

La matrícula en educación superior ha crecido significativamente en Chile con mayor velocidad a la existente en prácticamente cualquier otro país en el mundo, al pasar de 118 978 alumnos en 1980 a 1 247 135 en 2016 (Sistema Nacional de Información en la Educación Superior [SIES], 2016). El origen de este cambio es la reforma de 1981, que permitió la creación tanto de universidades privadas como de instituciones técnico profesionales (ITP), hecho que recibió impulso por la mayor cobertura de la enseñanza media. Dichos cambios están en curso en la mayoría de los países de Latinoamérica y, por ende, es previsible que la experiencia de Chile hoy sea o llegue a ser pronto la de muchos países latinoamericanos y en desarrollo.

En cuanto a Chile, la diversidad de instituciones y la mayor oferta han dado mayor relevancia a la elección de los estudiantes, que hasta principios de la década de 1980 estaba muy limitada. Para el proceso de admisión de 2015, además de 101 ITP participaron 60 universidades. Éstas tienen distintos regímenes de financiamiento: 16 estatales y nueve privadas tradicionales creadas antes de 1981 reciben subsidios directos del Estado y sus estudiantes tienen mejor financiamiento que los de las 35 privadas, creadas después de 1980, las cuales no cuentan con subsidios directos y cuyos estudiantes reciben un financiamiento un poco inferior. Las ITP tampoco cuentan con financiamiento directo, y hasta el año 2001 no contaban con programas de apoyo a los estudiantes. Desde el 2006 el financiamiento a los estudiantes técnico profesionales (TP) es masivo, pero inferior al de los universitarios, incluso menor al otorgado a estudiantes de las universidades más nuevas.

A pesar del sesgo del financiamiento estudiantil hacia lo universitario, el crecimiento de la matrícula en las ITP ha sido sustancialmente mayor que aquél. Así, desde 2010 la matrícula de primer año en las ITP supera la de

las universidades y en el 2018 representó 54% de la matrícula de primer año. Contrariamente a la común suposición de que ciertos factores culturales afectan las preferencias de los estudiantes y hacen que tiendan hacia la universidad, esto puede sugerir que la educación TP progresivamente recibe mayor preferencia como sustitución de la universidad.

En el caso de Chile, la idea de que culturalmente se prefiere la universidad se ha planteado desde la concepción de la educación técnica, y está presente en el diseño del sistema de educación superior. La tradición española imperante en la colonia desdeñaba lo técnico (Soto, 2000). Esta situación se reforzó con arreglos legales y de financiamiento que configuraron la creencia de que la universidad está asociada a desarrollos profesionales más nobles y de mayor prestigio que la impartida a nivel técnico (Salazar, 2005). Con el tiempo esto se convirtió en una profecía autocumplida, porque la élite que alcanzaba la educación superior se educó mayoritariamente en la universidad y porque las carreras mejores pagadas, aquellas que recibían a esa élite, históricamente fueron universitarias (Larrañaga, Cabezas y Dussailant, 2013).

En la mayor parte de Latinoamérica y particularmente en Chile, la cobertura de educación superior aumentó notablemente de la mano de la educación TP. Adicionalmente, la educación superior ha dejado de ser exclusiva, y progresivamente las generaciones más jóvenes han visto frustradas sus expectativas de que una certificación universitaria, también cada vez más masiva, dé paso a un trabajo seguro y de reconocido prestigio social.

El objetivo de este trabajo es determinar a través de datos de elección de los alumnos si ellos tienen una clara preferencia por lo universitario, como una generalidad, o si existe un subgrupo de universidades para el cual no ocurre lo anterior, sino que son sustitutas de las ITP. De ocurrir esto último, se contrariaría la suposición de que “lo universitario” siempre se prefiere, y en consonancia con la heterogeneidad que hoy se aprecia en las universidades y la alta saturación de los campos laborales antiguamente amplios se debe dejar de suponer que lo técnico es una segunda opción. Para estos efectos consideramos que dos instituciones serán más sustitutas en la medida que no se aprecie una clara preferencia de una por encima de la otra. Dicho de otra manera, si las condiciones que hacen elegir, por ejemplo, a la institución A por encima de la B se modifican levemente y ello revierte la elección, entonces diremos que son sustitutas. Por el contrario, si las condiciones que favorecen la elección de A se modifican (por ejemplo, el arancel sube relativamente), y aun así la elección se mantiene, concluiremos que esa sustitución es baja o no existe.

La hipótesis que exploramos es que existe cierta tipología de universidades, presumiblemente más masivas y de menor reputación histórica, que los estudiantes hallan igualmente atractivas o sustitutas a una ITP de calidad, y que hay también otro grupo de universidades de mayor calidad, característica reflejada en su mayor selectividad, que es objeto de mayor preferencia que las ITP. También esperamos verificar si el financiamiento, que no necesariamente está relacionado con la calidad pero sí con que las instituciones sean o no estatales, incide fuertemente en la elección de los estudiantes.

Desarrollamos un modelo de elección discreta, con el cual estudiamos las preferencias de los postulantes del proceso 2015 para las 33 universidades que participan en el sistema integrado de admisión nacional. Incluimos también información de estudiantes que presentaron la prueba de selección universitaria (PSU), si bien no requerían hacerlo, y que se matricularon en el Duoc UC, una ITP que cuenta con la máxima acreditación posible en Chile. La elección del Duoc UC obedece exclusivamente a que contamos con información de esa institución que para el resto de las ITP no es pública. Para todas las instituciones los datos incluyen características individuales (esto es, el nivel de ingresos, nivel educacional, etc.) e información asociada a atributos objetivos de cada una de las alternativas relevantes para los individuos.

Naturalmente, las conclusiones del estudio se refieren a la muestra de instituciones con las que contamos y no considera universidades que están fuera del sistema de selección universitaria, las cuales son las de menor calidad. Así, del estudio no podríamos concluir, por ejemplo, si el sistema universitario contenido en el Departamento de Evaluación, Medición y Registro Educativo (DEMRE) es preferido globalmente al TP. Sin embargo, podemos inferir si dentro de las universidades pertenecientes al DEMRE existe un subconjunto que tiene la misma preferencia que un ITP de calidad. Esta inferencia tiene implicaciones generales de política pública.

Los resultados sugieren que dentro del conjunto relativamente selecto de universidades consideradas¹ hay nueve que en la jerarquía de preferencias son equivalentes al Duoc UC. También hallamos que dentro de este segmento, el financiamiento estudiantil es especialmente relevante para definir la elección del estudiante y que, dada la estructura actual del apoyo,

¹ Por disponibilidad de información, la muestra considera todas las universidades tradicionales, creadas antes de 1981 y las creadas después de ese año que fueron aceptadas para participar en el sistema único de admisión, lo que denota mayor reputación.

se ha favorecido la opción de universidades masivas en detrimento de la formación TP de alta calidad.

Como advertimos, una limitante de este trabajo es que no fue posible contar con datos del sistema de educación superior en conjunto. Esto impide estudiar la sustitución en todo el sector TP y de instituciones que no tienen como requisito de acceso la PSU, y haría que en la práctica la muestra esté autoseleccionada en favor de la educación universitaria de mayor calidad. Además, el hecho de que sólo tengamos acceso a información asociada a un ITP de alta calidad, singular en trayectoria y desempeño, impide extrapolar las conclusiones a otras instituciones de ese sector. Pese a esto, la metodología y las muestras son relevantes para la política en general, no sólo porque la ITP considerada concentra 22.1% de los nuevos matriculados del sector, sino porque hallar soporte a la hipótesis de que existen ámbitos de sustitución entre la ITP y algunas universidades representaría un piso del efecto real, que involucraría considerar el total de universidades.

El artículo se divide en cuatro secciones. La primera da una breve revisión de la literatura y los antecedentes del sistema de educación superior en Chile; la segunda describe los datos y la metodología; la tercera presenta los resultados, y en la parte final se encuentran las conclusiones.

I. LITERATURA Y CONTEXTO

1. *Literatura*

Los modelos que explican la decisión de continuar los estudios se sustentan en distintas teorías. Una de ellas es la teoría de capital humano (Becker, 1964; Mincer, 1974), la cual sugiere que la decisión de estudiar depende del valor esperado, como si se tratara de una inversión. Otras son el capital cultural (Bourdieu, 1986) y la teoría de capital social (Coleman, 1988), que sostienen que los aspectos culturales (por ejemplo, el prestigio) y las redes sociales (como comportamientos de familiares o pares) son determinantes en la elección.

Con el paradigma de la teoría de utilidad aleatoria (McFadden, 1974) es posible modelar la decisión de estudiar y dónde hacerlo, e incluir factores derivados de las distintas teorías que sugieren los determinantes de la elección. Esta teoría es la base metodológica más común en la literatura que ha estudiado la elección entre IES. Los modelos utilizados han evolucionado

desde los más simples (como el multinomial, MNL) hasta el multinomial con variación sistemática de gustos (vsg) y el logit jerárquico (HL), entre otros.

En el contexto de modelación discreta, los distintos estudios enfatizan la definición del set de alternativas disponible para cada postulante, el cual no se conoce *ex ante* por el modelador. El set se define por distintos criterios, como simulaciones (Montgomery, 2002) a través de un subconjunto de alternativas que respondan a criterios objetivos de exclusión (Avery y Hoxby, 2004) o la consideración de todas las alternativas existentes como disponibles (Long, 2004a; Niu, Tienda y Cortes, 2006). Definir bien el set de alternativas es clave, porque un error podría sesgar los resultados (Niu y Tienda, 2008). De cualquier modo, en principio no existen problemas metodológicos al modelar como alternativas relevantes universidades e ITP (Long, 2004b; Niu et al., 2006; Gibbons y Vignoles, 2012).

La literatura existente también da información sobre los factores que inciden en la elección de las instituciones y que enmarcan el set de alternativas. Estos se asocian con costos directos e indirectos, distancia y calidad. El costo directo se identifica con el pago monetario o arancel mensual, de manera que en la medida que aumenta el costo de una alternativa, cae la probabilidad de elegirla (Radner y Miller, 1970; Manski y Wise, 1983; Montgomery, 2002; Long, 2004b; Avery y Hoxby, 2004; Carter y Curry, 2011; PIGINI y Staffolani, 2016). En cuanto a los costos indirectos, la literatura sugiere que la manutención, el alojamiento y la duración de la carrera son relevantes en la elección de instituciones educacionales (Drewes y Michael, 2006; Sá, Florax y Rietveld, 2012). La literatura muestra también que las ayudas estudiantiles, los créditos o las becas afectan la elección (Avery y Hoxby, 2006; Long, 2004a; Olavarría y Allende, 2013). En el caso de Chile, el diseño de becas y créditos favorece la elección de las universidades tradicionales (Meneses y Blanco, 2013; Hernández y Paredes, 2007).

Igualmente, la distancia entre el lugar de estudios y el hogar del postulante es estadísticamente relevante en todos los estudios que la consideran (Montgomery, 2002; Drewes y Michael, 2006; Kelchtermans y Verboven, 2010; Gibbons y Vignoles, 2012).

En cuanto a la calidad, hay autores que la asocian con algún criterio de selectividad (Niu et al., 2006; PIGINI y Staffolani, 2016), otros incluyen información asociada a *rankings* (Montgomery, 2002; Drewes y Michael, 2006) y al compromiso institucional, asociado a una medida objetiva como la proporción de alumnos por profesor (Long, 2004b; Niu et al., 2006).

La literatura halla otros factores que se enmarcan en las tres teorías previamente descritas, como calidad de infraestructura y servicios (Agrey y Lampadan, 2014), expectativas de los padres (Dinkelman y Martínez, 2014), influencias de redes cercanas (Donnellan, 2002), diversidad del plantel (Kallio, 1995), conexiones internacionales de la institución (Linn, 1997), empleabilidad (Holdsworth, y Nind, 2005) y trayectoria educacional que ha seguido el postulante (Catalán, 2016).

Para el caso de Chile, los trabajos siguen dos líneas cercanas, pero no apuntan al objetivo de este artículo. Una estudia los determinantes en la elección por instituciones tipo en la educación superior, sin especificar ni diferenciar por institución ni considerar atributos institucionales (Hernández y Paredes, 2007). La segunda estudia las determinantes detrás de una institución en particular, pero sólo considera la elección entre alternativas universitarias (Varela, 1996; Schmidt, 2015). Lo más cercano a nuestro objetivo es Huepe (2013), quien sigue a Rothschild y White (1995) al estimar un modelo de equilibrio general para universidades, y cuyos hallazgos indican que los niveles de competencia en las instituciones se relacionan con la selectividad de las mismas.²

Respecto de la preferencia por la universidad sobre el técnico, puede explicarse a partir de un decisor racional, como lo sugiere, por ejemplo, la teoría del capital humano. También la literatura destaca el “efecto Arrow” (1973) de señalización, que en el caso de la universidad, por su mayor cobertura y elitismo, sería más fuerte. La literatura para Chile muestra que terminar una carrera universitaria conlleva un efecto en salarios (*sheepskin effect*), lo que sugiere que sólo por el hecho de egresar de este tipo de instituciones, la rentabilidad privada es mayor (Sapelli, 2009). Complementariamente, la idea de aversión al riesgo (Tversky y Kahneman, 1991), asociada también a la cultura y que señala que las personas prefieren no perder que ganar, estaría en la base de elecciones que generan mayor seguridad, como la conocida opción por lo tradicional.

2. Educación superior en Chile

El sistema de educación superior (ES) en Chile experimentó grandes cambios en 1981, cuando la reforma permitió la creación de nuevas instituciones,

² La selectividad la definen por el porcentaje de estudiantes de primer año que están dentro de los 27 500 mejores puntajes en la prueba de admisión.

tanto universidades privadas como ITP. Desde entonces, la matrícula ha crecido 10 veces (SIES, 2016). Este rápido cambio trajo consigo una heterogeneidad que se observa tanto en la calidad de las instituciones como en la distribución de la matrícula.

En 2018 hay 151 instituciones de educación superior, de las cuales 61 son universidades. De ellas, 27 son partícipes del Cruch (Consejo de Rectores de las Universidades de Chile), el cual se compone por 18 universidades estatales y nueve privadas que reciben ayudas directas del Estado. Además, hay 34 universidades privadas, creadas con posterioridad a 1981, que no tienen financiamiento directo del Estado, pero que reciben alumnos financiados por éste y 94 ITP; 43 institutos profesionales y 47 centros de formación técnica, los cuales cuentan desde el 2001 con financiamiento estatal para sus alumnos (SIES, 2018).³

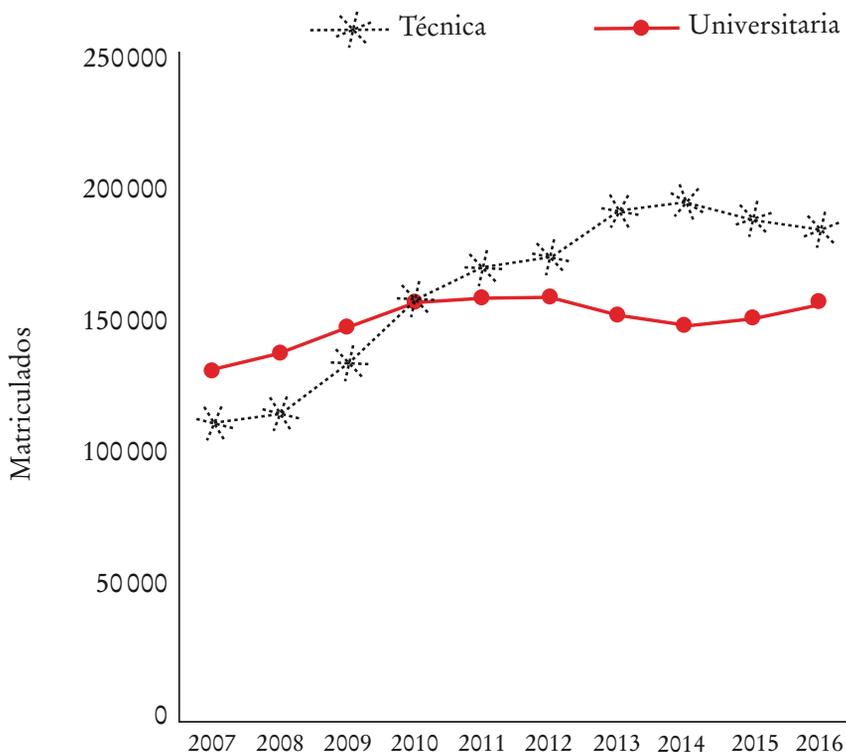
Desde el año 2010 la matrícula de primer año en ITP supera la universitaria (véase la gráfica 1). En 2016 ésta alcanzó 54.1% del total de alumnos de pregrado el primer año; el restante 45.9% fue la matrícula universitaria.⁴

Los tres tipos de instituciones que conviven en el sistema chileno presentan diferencias relevantes. En primer lugar, la ley otorga distintas atribuciones a universidades e ITP. Mientras que las universidades pueden otorgar títulos técnicos, profesionales sin licenciatura y profesionales con licenciatura, las ITP sólo pueden otorgar títulos técnicos y profesionales sin licenciatura. Del mismo modo, el otorgamiento de grados académicos sólo está permitido para las instituciones universitarias. Ambos elementos limitan a los egresados de las ITP la continuación de estudios y al acceso a ciertos trabajos del sector público. Otra diferenciación, cuyo origen está en la ley, es la constitución jurídica de ambas instituciones: para las universidades se exige que se constituyan como entidades sin fin de lucro, pero para las ITP esta posibilidad está habilitada.

En segundo lugar, hay diferencias en la duración de los programas. La duración formal de las carreras universitarias es cercana a 10 semestres, mientras que para las ITP está entre 5 y 8 semestres, según sea técnico o profesional (SIES, 2014). A su vez, el precio anual que cobran las ITP está en el orden de 60% del cobrado por las universidades.

³ El cuadro 1 del apéndice muestra las características de las instituciones.

⁴ La matrícula total sigue siendo mayor en las universidades: concentra 57% de los estudiantes del sistema.

GRÁFICA 1. *Matrícula de primer año en pregrado por tipo de institución*

FUENTE: elaboración con base en SIES (2016).

También hay diferencias en función del acceso al financiamiento estatal. Se pueden distinguir instituciones estatales que reciben transferencias y fondos especiales de fomento; instituciones privadas tradicionales, creadas antes de 1981, que acceden a financiamiento menor vía transferencias, e instituciones privadas creadas con posterioridad a 1981, las cuales no acceden a financiamiento estatal. Para 2015 las transferencias fiscales a instituciones de ES representaban 31% del presupuesto en educación superior. De éste, 55% va a universidades estatales, 40% a no estatales Cruch, 4% a universidades privadas y 1% a ITP. El 69% restante son transferencias a estudiantes, vía becas y créditos. Las becas tienen criterios de focalización, reconocimiento o de excelencia académica y representan 54% de los recursos asignados. La

única beca disponible para los programas técnico-profesionales es la Beca Nuevo Milenio (BNM), que financia cerca de 40% de los aranceles cobrados. Los créditos operan en dos modalidades: la primera desde 1994, el Fondo Solidario de Crédito Universitario (FSCU), administrado por el Estado y disponible sólo para matriculados en las universidades Cruch. La segunda, el Crédito con Aval del Estado (CAE), creado en 2005 y abierto a los estudiantes que asistan a instituciones acreditadas, universitarias y TP.⁵ Del total de transferencias fiscales destinadas a estudiantes, 23.6% va a matriculados en universidades estatales y 21% a quienes se matriculan en ITP.⁶

En cuanto a las variables asociadas a la calidad, como los años de acreditación, la selectividad de la matrícula y la brecha entre duración real y formal que exhiben los distintos tipos de instituciones, hay diferencias significativas entre instituciones. Por ejemplo, las universidades tienen en promedio alumnos con mayores puntajes PSU, menor proporción de estudiantes por profesor en jornada completa equivalente, mayor costo y mayor duración formal de los programas que el Duoc UC.

Por último, los requerimientos de acceso a las IES en Chile tienen tres modalidades. Una centralizada, administrada por el DEMRE, y que define la admisión en función de la prueba de selección PSU, llamado Sistema Único de Admisión (SUA). En esta modalidad participaban en 2015 todas las universidades del Cruch, más nueve universidades privadas creadas con posterioridad a 1981 que fueron invitadas a participar de este sistema en 2011.⁷ Una segunda modalidad requiere sólo PSU rendida, sin criterio de selectividad por puntaje mínimo, y ahí participan algunas universidades privadas. La tercera modalidad no requiere PSU, y la sigue el resto de las universidades y las ITP.

Para el proceso de admisión 2015, de los 280 575 inscritos en la PSU, 78 647 (28%) se matriculó en una institución acogida al SUA, 45 559 se matriculó en universidades no acogidas al SUA, y 121 366 en ITP.

⁵ Desde 2012, con la reducción a un tercio de la tasa de interés aplicable al CAE y con la condición de que se pague en función del ingreso del egresado, ambos créditos operan en condiciones similares

⁶ Parte relevante de las distintas ayudas estudiantiles se basan en el arancel de referencia (AR), un monto máximo financiable por el Estado y que suele estar debajo del arancel cobrado o precio de lista (PL) que aplica la institución. La brecha entre el apoyo estatal y el precio de lista debe ser financiada por el alumno, quien suele requerir financiamiento

⁷ Actualmente son 12 privadas las que participan, y se agregaron la Universidad Central y la Universidad Autónoma con respecto al año que estudia este trabajo.

II. METODOLOGÍA Y DATOS

De acuerdo con la Teoría de Utilidad Aleatoria (McFadden, 1974), estimamos tres modelos. Primero, un modelo multinomial (MNL) que incluye las variables más recurrentes consideradas en la literatura asociadas con calidad, costo y distancia, y es utilizado como base para testear la robustez de los parámetros. El segundo es el de variación sistemática de gustos (vsg), que es más flexible que el MNL, lo que permite observar comportamientos de distintos segmentos de la población y, en particular, cómo responden distintos grupos a becas estudiantiles y a atributos asociados a calidad institucional. En tercer lugar, consideramos un logit jerárquico (HL), aún más flexible que el modelo vsg, pues incluye estructuras jerárquicas de correlación entre alternativas semejantes. La derivación matemática se detalla en el apéndice.

La identificación de estructuras de correlación jerárquicas permite identificar instituciones que son percibidas como sustitutas. Dado que las estructuras de correlación no se conocen a priori (Ortúzar 2000), es necesario probar con distintos criterios para definir el modelo específico que resulta adecuado. En primer lugar, definimos una estructura jerárquica a partir de taxonomías institucionales asociadas a calidad ya desarrolladas en la literatura (Reyes y Rosso, 2012; Paredes, Valdivia y Barrios, 2013) y a las que incorporamos al Duoc UC. También probamos si es posible generar una estructura jerárquica que incluya al Duoc UC en algún nido que surja del criterio en que el Estado define las políticas de financiamiento; esto es, universidades estatales, privadas tradicionales e instituciones privadas creadas después de 1981. Incluimos al Duoc UC en el grupo de universidades creadas después de 1981, ya que, como lo señalamos previamente, el financiamiento es similar al de este tipo de instituciones. Finalmente, de acuerdo con Huepe (2013), testeamos la existencia de una estructura jerárquica según dos niveles de selectividad de la matrícula de las instituciones que se relaciona con la cantidad de estudiantes de primer año ubicados dentro de los primeros 27 500 mejores puntajes en la PSU y que les permite acceder a un aporte especial llamado aporte fiscal indirecto (AFI). Las instituciones selectivas las definimos como las que tienen en su matrícula de primer año al menos 15% de estudiantes que acceden al beneficio AFI.

Para estudiar la hipótesis secundaria e identificar los efectos de acceder a becas, replicamos los criterios de exclusión de cada beca, y en función de las características socioeconómicas de cada individuo determinamos si acce-

den o no al beneficio. Luego, utilizamos vsg para permitir que varíen los parámetros θ_{ikq} asociados con costo, calidad y prestigio, para los segmentos de población que acceden a cada una de las becas. Dado que esta metodología también es pertinente para identificar asimetrías de información entre distintos segmentos de la población, incorporamos una ecuación para los atributos asociados a calidad y prestigio, a fin de determinar si éstos eran valorados de distinta manera por los distintos segmentos de la población.

Finalmente, definimos el espacio de elección (*choice set*) según un criterio de selectividad de la institución. Así, para cada individuo abrimos alternativas semejantes al programa al que efectivamente accedió, siempre y cuando hubiese obtenido un puntaje PSU suficiente para acceder a ese programa. Esto hace que las personas que tienen mayor puntaje en la PSU tengan un *choice set* mayor, y evite sesgos por autoselección al descartar arbitrariamente alternativas (Drewes y Michael, 2006).

En cuanto a los datos, contamos con información individualizada de 44 072 alumnos que rindieron la PSU en el año 2014, postularon y se matricularon en alguna de las 33 universidades participantes del SUA. Adicionalmente, consideramos 1 292 alumnos del Duoc UC que obtuvieron un puntaje que les habría permitido acceder a alguna de las universidades de la base, pero que se matricularon en algún programa equivalente.⁸ Esta información considera instituciones que concentran 51% del total de la matrícula de enseñanza de educación superior (SIES, 2016). Por necesidad se escogen sólo a estudiantes que cuenten con puntaje suficiente para postular en alguna carrera universitaria, con la finalidad de controlar el sesgo de autoselección y asegurar la validez interna de las conclusiones. Sólo 20% de los individuos de la muestra que se matriculó en el Duoc UC y que egresó en 2014 había decidido dar la PSU, por cuando la rendición de la prueba no es requisito.

Respecto a la información de acceso a becas, 33.9% de la muestra puede acceder a la Beca Bicentenario (BIC), la cual está disponible sólo para universidades pertenecientes al Cruch. El 9.5% cumple con los requisitos para acceder a la Beca de Excelencia Académica (BEA) y 3.7% podría acceder a la Beca Nuevo Milenio (BNM). Cabe señalar que todos los postulantes que están considerados en la muestra pueden acceder al CAE, crédito con garantía estatal subsidiado y disponible sin mayores requisitos de exclusión.

⁸ Para la equivalencia entre programas, utilizamos las categorías de programas definidas por la OCDE (2011).

La descripción de las características socioeconómicas de la muestra se presenta en el cuadro 1, el cual revela que los alumnos del Duoc UC tienen menores ingresos, están sobrerrepresentados por hombres, y que sus madres tienen menos años de estudio.

CUADRO 1. *Estadísticas descriptivas*

	<i>Obs.</i>	<i>Media</i>	<i>Std. Dev.</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	
<i>DEMRE</i>	<i>Ingreso familiar</i>	44 072	982 597	779 440	103 174	2 312 812
	<i>Quintil</i>	44 072	3.52	1.24	1	5
	<i>PSU ponderado</i>	44 072	617.68	70.47	419.60	842
	<i>Sexo (hombres)</i>	44 072	0.50	0.50	0	1
	<i>Dependencia municipal</i>	44 072	0.22	0.41	0	1
	<i>Dependencia particular subv.</i>	44 072	0.53	0.50	0	1
	<i>Dependencia particular</i>	44 072	0.24	0.43	0	1
	<i>Estudiantes sobre 700 puntos</i>	44 072	0.14	0.34	0	1
	<i>Madre universitaria</i>	44 072	0.29	0.45	0	1
	<i>Madre técnico profesional</i>	44 072	0.21	0.41	0	1
	<i>Madre sin educación superior</i>	44 072	0.50	0.50	0	1
	<i>IP máxima acreditación</i>	<i>Ingreso familiar</i>	1 292	673 833	383 360	110 000
<i>Quintil</i>		1 292	2.65	1.17	1	5
<i>PSU ponderado</i>		1 292	523.45	42.80	445	716.50
<i>Sexo (hombres)</i>		1 292	0.66	0.47	0	1
<i>Dependencia municipal</i>		1 292	0.32	0.47	0	1
<i>Dependencia particular subv.</i>		1 292	0.43	0.49	0	1
<i>Dependencia particular</i>		1 292	0.08	0.26	0	1
<i>Estudiantes sobre 700 puntos</i>		1 292	0.01	0.03	0	1
<i>Madre universitaria</i>		1 292	0.14	0.35	0	1
<i>Madre técnico profesional</i>		1 292	0.23	0.42	0	1
<i>Madre sin educación superior</i>		1 292	0.63	0.48	0	1

FUENTE: elaboración propia.

III. RESULTADOS

El cuadro 2 presenta los resultados de los tres modelos MNL, VSG y HL. Los resultados del test de razón de verosimilitud sugieren que el modelo que presenta mejor ajuste es el HL con un ρ de 0.396, sin perjuicio que la capacidad predictiva, medido según el indicador *First Preference Recovery* (FPR), entre el modelo VSG y el HL es similar. Asimismo, se observa que los tres modelos sugieren un comportamiento de los estudiantes coherente con la teoría económica. En el modelo MNL los parámetros *duración formal*, *estatal*, *proporción arancel ingreso familiar* y el ratio *duración real/duración formal* tienen signo negativo, lo que implica que el aumento de estos “atributos” reduce la valorización de la institución que lo posee. En los modelos VSG y HL, que resultan ser versiones más flexibles que MNL ya que incluyen comportamientos por segmentos y los parámetros estimados sugieren el mismo comportamiento, que en su mayoría son altamente significativos. El único parámetro que no observa un comportamiento similar es el asociado a *proporción arancel ingreso familiar* para la población que no accede a beca, el cual muestra un signo positivo, contrario a la intuición económica.

Los resultados de la estimación indican que la *duración formal* tiene un efecto negativo y significativo en la valoración de las instituciones en los tres modelos. Para quienes tienen entre sus opciones programas técnicos esta valoración negativa es 1.89 veces mayor que para quienes desean postular a programas universitarios. Además, dentro del nido de instituciones de relativa menor selectividad, este atributo es el que genera mayor cambio en la probabilidad de elección de las instituciones cuando aumenta en un semestre los programas de estudios de las otras instituciones (véase el cuadro 2 del apéndice).

Por otra parte, de los coeficientes de los modelos VSG y HL se deduce que poder acceder a una beca hace menos difícil una mayor *duración formal*. Para quienes pueden acceder a la BIC, el efecto de la duración formal cae 92% y para la BEA lo hace en 90%. Para la BNM, en cambio, se observa lo contrario en los modelos VSG y HL. Sin embargo, ello obedece a que en la educación TP la mayor duración está fundamentalmente determinada por el paso de un título técnico a uno profesional.

El acceso a becas también modifica la valoración de las variables *proporción arancel ingreso familiar* y *razón entre precio lista y arancel referencia*. A medida que hay acceso a una beca, un mayor costo de arancel y una

CUADRO 2. Resultados de los modelos MNL, VSG y HL

	Modelo MNL			Modelo VSG			Modelo HL		
	θ	t		θ	t		θ	t	
<i>Años de acreditación</i>	0.169	16.98	***	0.177	14.20	***	0.139	13.23	***
<i>PSU > 700 puntos</i>									
Madre universitaria				0.371	20.66	***	0.304	19.81	***
Madre técnico profesional				-0.046	-2.34	**	-0.021	-1.32	
<i>Promedio institucional PSU</i>	0.013	39.07	***	0.012	0.60		0.015	0.34	
				0.007	15.81	***	0.007	16.70	***
Egresados particulares				0.012	23.33	***	0.011	23.14	***
Egresados part. subvencionado				0.001	3.32	***	0.001	3.54	***
<i>Años de historia institucional</i>	0.011	37.05	***	0.008	21.22	***	0.007	19.95	***
Madre universitaria				0.004	6.85	***	0.003	5.72	***
Madre técnico profesional				0	0.73		0	0.37	
<i>Duración formal</i>	-0.545	-37.12	***	-1.42	-43.68	***	-1.13	-36.75	***
Beca Excelencia Académica				1.28	28.59	***	1.02	26.28	***
Beca Bicentenario				1.31	38.75	***	1.04	34.18	***
Beca Nuevo Milenio				3.23	48.32	***	2.67	41.69	***
Educación técnica				-2.61	-46.68	***	-2.21	-43.94	***
Ingresos altos				0.869	23.48	***	0.691	22.10	***
Ingresos medios				0.038	1.36		0.04	1.85	*
<i>Estatad</i>	-0.354	-26.99	***	-0.272	-13.14	***	-0.219	-12.77	***
Ingresos altos				-0.183	-6.11	***	-0.146	-5.97	***
Ingresos medios				0.037	1.26		0.03	1.25	

<i>Misma provincia</i>	3.48	214.77	***	3.54	122.01	***	2.91	66.75	***
Ingresos altos				-0.118	-3.06	***	-0.10	-3.10	***
Ingresos medios				0.071	1.73	*	0.054	1.57	
Hombre				-0.123	-3.80	***	-0.098	-3.60	***
<i>Proporción arancel ingreso familiar</i>	-1.14	-29.57	***	0.368	4.62	***	0.328	5.01	***
Beca Excelencia Académica				-1.12	-8.22	***	-0.902	-8.01	***
Beca Bicentenario				-0.66	-6.04	***	-0.442	-4.88	***
Beca Nuevo Milenio				1.60	5.74	***	1.47	6	***
<i>Razón entre precio lista y arancel referencia</i>				1.82	33.94	***	1.63	35.59	***
Beca Excelencia Académica				-3.24	-23.86	***	-2.89	-24.23	***
Beca Bicentenario				-5.85	-46.3	***	-5.36	-49.75	***
Beca Nuevo Milenio				-11.50	-28.78	***	-10.3	-29.25	***
<i>Duración real/duración formal</i>	-1.36	-17.93	***	0.512	5.60	***	0.452	5.69	***
Madre universitaria				-1.44	-9.15	***	-0.035	-0.24	
Madre técnico profesional				-0.099	-0.62		-1.18	-8.49	***
<i>Constante preferencia universitaria (k)</i>	2.17	33.29	***	3.07	31.83	***	2.65	33.48	***
Φ Instituciones selectivas								0.819	
Φ Instituciones no selectivas								0.689	
Verosimilitud modelo nulo		-134.269.78			-134.269.78			-134.269.78	
Verosimilitud final modelo		-89.122.264			-81.243.09			-81.145.147	
P		0.336			0.395			0.396	
# Parámetros		9			36			38	
FPR		37%			41.13%			42.14%	

FUENTE: elaboración propia.

mayor brecha entre el precio de lista y arancel de referencia se hacen menos relevantes. Además, se aprecia que la cobertura de cada beca es relevante, ya que el efecto negativo de un mayor arancel es mayor para quienes pueden acceder a la BEA que para los que pueden acceder a la BIC.⁹

En cuanto a la diferencia entre el precio de lista y el arancel de referencia, quienes tienen la posibilidad de acceder a la BIC son tres veces más sensibles a un aumento en esta diferencia que quienes pueden acceder a la BEA. Ello se explica por el esfuerzo extra que implica acceder a financiamiento complementario en el mundo TP. Por otro lado, para quienes no tienen beca —52.8% de la muestra— el parámetro positivo asociado a la variable *proporción arancel ingreso familiar*, sugiere que el acceso casi universal al CAE hace menos relevante la restricción presupuestaria.

Finalmente, en relación con los parámetros de las variables individuales y en sentido contrario a los criterios con que se han asignado los recursos, el coeficiente asociado a si la universidad es estatal es un atributo negativamente valorado por los postulantes en los tres modelos. Ello, sin embargo, difiere según el nivel de ingresos.

En relación con los nidos, señalamos que identificar estructuras de correlación entre alternativas semejantes resulta clave. Puesto que no hay diferencias sustanciales en los resultados por parámetro, profundizamos en los resultados del modelo HL.

Se observa que el valor de la constante, utilizada para medir preferencias de las universidades (k) por encima de las ITP tiene un valor que va de 2.17 a 3.07, de modo que para el modelo de mejor ajuste es 2.65. Esto denota una preferencia en nuestra muestra por instituciones universitarias. Sin embargo, extender esta conclusión a la población no es correcto, ya que todos los postulantes de la muestra rinden la PSU y obtienen puntaje suficiente para ingresar a alguna universidad, lo que denota una muestra sesgada en favor de la preferencia por universidades.¹⁰

La estimación también permite identificar un ámbito de sustitución entre ITP y universidades menos selectivas. Detectamos que existe una (única) taxonomía basada en la selectividad, que entrega un estimador del paráme-

⁹ La BIC cubre hasta el arancel de referencia, mientras que la BEA financia un monto fijo que llega a 56% del arancel de referencia promedio.

¹⁰ Debe considerarse que 97.1% de la muestra original termina matriculada en alguna de las 33 universidades, lo que denota un sesgo de muestra (no de estimación). Así, si consideráramos un modelo que sólo incluyera constantes, éstas serían a las proporciones de matrícula (34.1). Esto sugiere que el modelo más complejo es capaz de controlar más de 90% este efecto.

tro Φ asociado a la utilidad de los nidos de alternativas, consistentes con la teoría económica.¹¹ Así, hay instituciones de relativamente alta selectividad que no son sustitutas de Duoc UC en lo que se refiere a la elección de alumnos, pero hay otras, menos selectivas, que sí lo son. Específicamente, los resultados del modelo HL muestran que el parámetro Φ asociado al nido de instituciones selectivas (0.819) denota una utilidad 18% mayor que el parámetro Φ asociado al subconjunto de instituciones de menor selectividad (valor de 0.689), lo que refleja una preferencia por estas instituciones.¹² Este hallazgo contradice en principio que en relación con la universidad, la ESTP sería de segunda categoría, fundamentalmente para quienes no pudieron acceder a la educación universitaria.

En el nido de instituciones de menor selectividad que son percibidas como sustitutas, se encuentran nueve instituciones universitarias y el Duoc UC, mientras que en el de instituciones selectivas están las restantes 24 universidades. En ambos nidos hay universidades estatales, universidades privadas con aporte estatal e instituciones privadas sin aporte (véase el cuadro 4 del apéndice), las cuales reciben distinto tratamiento por parte de la política pública.

La existencia de ámbitos de sustitución es relevante para la política de financiamiento, la que debe tener efectos muy significativos. Es decir, un trato disímil distorsiona enormemente las decisiones si no hay una lógica de calidad detrás del criterio de financiamiento.

Las variables que definen la pertenencia a cada nido son muchas. Sin embargo, si se entiende que la selectividad según el puntaje PSU es el componente esencial de la diferenciación, el puntaje que gruesamente identifica cada nido da una intuición interesante y se puede calcular a través de un ejercicio simple. De las instituciones que pertenecen a cada nido y de las estimaciones del modelo HL, estimamos para cada individuo la probabilidad de escoger cada institución en su set de alternativas y, así, la probabilidad de escoger una institución dentro de los nidos según su selectividad. Con ello,

¹¹ Esto es, el parámetro Φ estimado por el modelo asociado a cada nido debe estar entre cero y uno (Ortúzar, 2000).

¹² Otras taxonomías fueron descartadas, ya que los parámetros estimados para cada nido no son consistentes con el criterio de maximización de utilidad. Para un ejemplo de descarte de taxonomía, véase el cuadro 3 del apéndice.

estimamos la probabilidad promedio esperada de cada nido.¹³ La gráfica 2 muestra la relación entre la probabilidad de elección promedio de cada nido y el puntaje de cada individuo en la PSU.

De la gráfica 2 se aprecia que las instituciones de menor selectividad tienen mayor probabilidad media de elección que las instituciones selectivas para un umbral que va desde los 425 puntos ponderados hasta los 500 puntos ponderados en la PSU, y que ello se invierte pasado los 500 puntos (valor medio de la PSU). Las relativamente bajas diferencias de probabilidad media entre nidos se deben a que quienes tienen mayor puntaje también tienen más alternativas disponibles en su set. Así, a medida que más instituciones están presentes en el set, menor es la probabilidad que define la elección particular. De cualquier modo, a mayor puntaje, mayor es la distancia relativa entre las probabilidades de elección de ambos nidos.

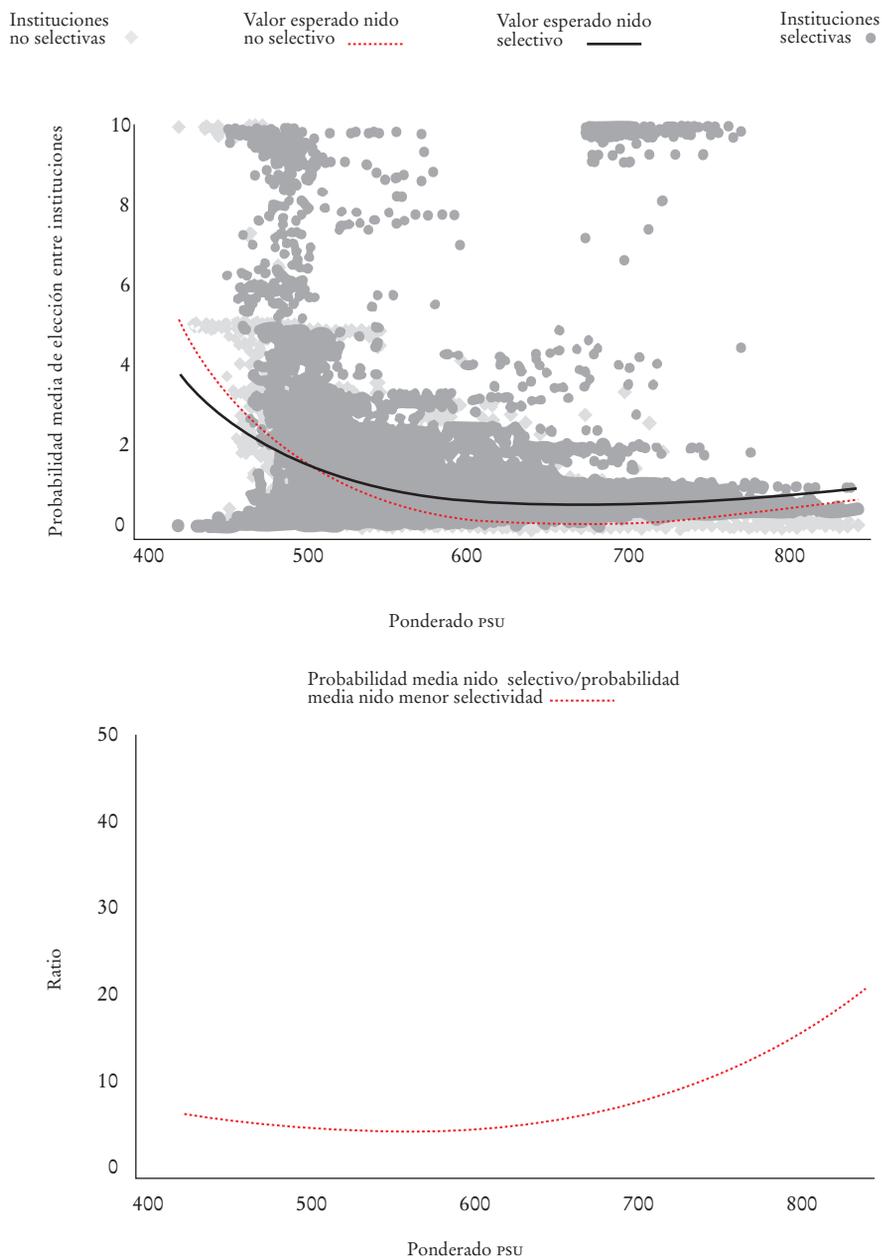
CONCLUSIONES

La existencia de un sesgo cultural en contra de la enseñanza técnico-profesional ha sido un argumento recurrente para distintas políticas, principalmente de financiamiento que favorecen la educación universitaria en Chile. Así, el financiamiento estudiantil estatal es significativamente mayor en el caso de universidades, más allá de lo que pudiera relacionarse con los costos asociados a la investigación. Sin embargo, ni la existencia ni el dimensionamiento de este eventual sesgo ha sido materia de estudio, lo que parece especialmente pertinente en el contexto post 1980. En efecto, desde comienzos de esa década, la reforma de la educación superior permitió la entrada de muchas universidades e instituciones técnico profesionales que no sólo masificaron la educación superior en Chile, sino que tienen una enorme heterogeneidad. La idea de que la educación universitaria es para una élite no tiene más sentido, pero permanece en ciertos círculos y argumentaciones la idea que se trata de un sector que merece y entrega una educación distintiva.

Este trabajo aporta a la literatura y a la política pública que la educación superior debe tratarse con sus distinciones, sus segmentos. El principal hallazgo indica que la idea de una dominancia en las preferencias por lo

¹³ Ello es distinto a la probabilidad de cada individuo de elegir cada nido, que no se puede calcular, pues no todas las personas identifican los nidos *ex ante*, y muchas veces puede ser que consideren como equivalentes instituciones que están en nidos distintos.

GRÁFICA 2. Probabilidades medias y razón de probabilidades para cada nido según puntaje PSU



FUENTE: elaboración propia.

universitario, la que se sustenta en la hipótesis de un sesgo cultural, tiene respaldo sólo para un subgrupo de universidades. Sin embargo, para nueve universidades de relativa menor selectividad que componen la muestra, la ITP considerada es sustituta y ahí las preferencias no están dominadas por lo universitario. Más aún, que la muestra esté sesgada hacia las universidades de relativamente mayor prestigio, las que participan en el SUA, hace predecible que para las universidades no consideradas en la muestra también halla una sustitución con la ITP de nuestra muestra y eventualmente ésta domine a las excluidas en preferencias.

En tanto, extrapolar esta evidencia para el resto de los ITP tampoco es directo dada la heterogeneidad de calidad entre las ITP. No obstante, de acuerdo con la trayectoria, la calidad institucional y los resultados de empleabilidad similares que tiene la segunda institución de mayor acreditación del sector ITP, estos resultados parecen extensibles para ella. Al respecto, la participación de la matrícula entre ambas instituciones en el sector es de 35%.

Hallamos también resultados específicos sobre el diseño de políticas de financiamiento estudiantil. La asignación de recursos juega un rol mayor en la elección de los estudiantes, en especial dentro del nido de donde las universidades son sustitutas con un ITP. En primer lugar, el otorgamiento de becas atenúa el costo de la mayor duración formal de las carreras. En otras palabras, las becas incentivan la opción por programas más largos, lo que es especialmente relevante en el caso en estudio, pues el atributo más significativo en las preferencias es la duración de los programas de estudios. Más aún, la política de financiamiento puede ser determinante a la hora de explicar no sólo la elección de los estudiantes, sino la tendencia a la mayor y eventualmente excesiva duración de las carreras. Chile presenta una duración de carreras universitarias 46% superior al promedio de los países de la OCDE y 39% mayor para las técnico profesionales (OCDE, 2011).

En segundo lugar, se observa que el modo en que está diseñado el sistema de becas tiene efectos en la elección de las instituciones a partir de dos canales: el primero en relación con la cobertura de la beca respecto del precio de lista, y el segundo en función de criterios de exclusión que benefician sólo a un tipo de instituciones. Observamos que hay instituciones cuyos atributos no son valorados por los individuos, que son elegidos sólo porque el Estado las prefiere. Este hallazgo está en línea con lo observado en otros trabajos, donde el diseño de las ayudas financieras termina incentivando la elección

de la educación universitaria, cuestión que a la luz de lo mostrado en este trabajo no reflejaría preferencia, sino un efecto de la política.

Ello se aprecia particularmente en el financiamiento privilegiado de universidades estatales, un atributo valorado negativamente, pero que se suaviza para los estudiantes de ingresos medios, que ni cuentan con los recursos ni son enteramente elegibles para becas, pero sí pueden ser elegibles para el Fondo Solidario de Crédito Universitario (FSCU). Lo mismo sucede con los años de antigüedad de la institución, atributo que aunque es estadísticamente significativo, no tiene un peso relevante en la valoración de los estudiantes. Así, los dos principales criterios con que se fija la política de financiamiento institucional y de acceso a ayudas estudiantiles no se condicen necesariamente con las preferencias de los estudiantes ni con la calidad de la institución.

La evidencia aquí reportada es relevante para muchos países, particularmente latinoamericanos, donde se ve una creciente coexistencia de la ESTP con educación universitaria, y donde el incentivo desde la política pública tiende a darse en las universidades, que son las que históricamente acogieron a los alumnos de élites dominantes que accedían a la educación superior. La evidencia comparada muestra que cuando el diseño de política considera el fortalecimiento de la educación técnico profesional se pueden obtener resultados que resultan competitivos y de alto impacto social, como es el caso de los Fachhochschulen (Universidad de Ciencias Aplicadas con grados académicos acotados) en Austria y Alemania, los Hoger Beroepsonderwijs (HBO) en Holanda y los Institute Universitaire de Technologie (IUT) (Mikhail, 2008).

APÉNDICE

1. Cuadros

CUADRO A1. Datos agregados de distintos atributos según tipo de institución (2015)

	Acreditación	Avancel promedio (CLP)	Duración formal (en semestres)	Duración real/duración formal	Alumnos/profesor JEC	Prom. PSU	Distribución ingresos de la matrícula (porcentaje)			Aporte estatal pc (miles de CLP)
							Bajos	Medios	Altos	
Universidades estatales	4.38	2 319 129	10.16	1.42	23.64	597.50	52.9	26.5	20.6	2 571
Universidades tradicionales	5.56	2 603 617	10.38	1.37	21.24	614.72	49.7	22.8	27.5	2 679
Universidades privadas	5.00	3 741 572	10.09	1.28	23.80	604.10	24.6	19.5	55.9	1 050
Duoc UC	7.00	1 616 783	8.08	1.34	43.11	499.19	35.5	31.5	33.0	515

FUENTE: elaboración propia con base en SIES (2015).

CUADRO A2. Cambio en la probabilidad de elección cuando aumenta un semestre de duración formal Duoc UC (porcentaje)

	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 UC	-41.419	-43.350	-44.096	-41.237	-25.931

FUENTE: elaboración propia.

2. Metodología

La teoría de utilidad aleatoria asume que existen q individuos que maximizan su utilidad U_q sujetos a sus características individuales y restricciones. Cada individuo puede elegir una alternativa A_j perteneciente al subconjunto $A(q)$ que corresponde a su *set de alternativas* y escoge aquella alternativa disponible cuyos atributos generen la mayor utilidad U_{iq} . Dentro de los atributos que se pueden considerar en este enfoque caben aspectos que responden a cualquiera de las teorías descritas en el apartado 1 de la sección I, y su relevancia en el modelo final se justifica en función de la significancia estadística que muestren sus coeficientes.

Se asume que el modelador tiene información limitada, la que observa. Así, la utilidad total se descompone en un elemento que es observable y otro no observable aleatorio.

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

Donde, de manera general, la utilidad representativa queda descrita como:

$$V_{iq} = f(\text{Calidad}_i, \text{Costo}_i, \text{Distancia}_i) \quad (2)$$

La probabilidad de elección de una alternativa se expresa según:

$$P_{iq} = Pr \{V_{iq} - V_{jq} \geq \varepsilon_{jq} - \varepsilon_{iq}, A_j \in A(q)\} \quad (3)$$

Un supuesto que usualmente limita al MNL es la propiedad de Independencia de Alternativas Irrelevantes (IAI), según el cual la razón entre las probabilidades de elección de dos alternativas solamente depende de las utilidades representativas asociadas a éstas y no al resto de las alternativas disponibles. Este supuesto no permite incluir alternativas correlacionadas, lo que limita la capacidad predictiva del modelo. Para dar respuesta a esta limitante, el modelo logit jerárquico (HL) genera estructuras jerárquicas de decisión que agrupan las alternativas que son más similares entre sí, de manera que los errores ε_{iq} de cada una de las alternativas contenidas en el nido sean independiente e idénticamente distribuidos.

CUADRO A3. Modelo HL calculado según taxonomía
propuesta en Reyes y Rosso (2012)

	(θ)	(t)	
<i>Años de acreditación</i>	0.1020	10.64	***
PSU >700 puntos	0.4150	23.24	***
<i>Promedio institucional PSU</i>	0.0047	10.66	***
<i>Egresados particulares</i>	0.0129	26.11	***
<i>Egresados particulares subvencionado</i>	0.0017	4.31	***
<i>Años de historia institucional</i>	0.0061	19.39	***
Madre universitaria	0.0030	8.37	***
<i>Duración formal</i>	-1.5100	-46.88	***
Beca Excelencia Académica	0.1020	2.76	***
Beca Bicentenario	1.3500	-43.83	***
Beca Nuevo Milenio	2.9200	39.45	***
Educación técnica	-2.9400	-43.26	***
Altos ingresos	1.1600	32.28	***
Ingresos medios	0.1900	7.23	***
<i>Estatal</i>	-0.3520	-18.33	***
Ingreso alto	-0.3820	-14.48	***
Ingreso medio	-0.0493	-1.83	*
<i>Misma provincia</i>	3.3000	117.18	***
Ingresos altos	-0.2030	-6.17	***
Hombre	-0.0981	-3.24	***
<i>Proporción arancel ingreso familiar</i>	0.9740	21.77	***
Beca Excelencia Académica	-0.6740	-6.41	***
Beca Bicentenario	-4.8500	-59.57	***
Beca Nuevo Milenio	-7.4300	-29.29	***
<i>Duración real/duración formal</i>	-0.4150	-5.40	***
Madre universitaria	-2.4000	-17.40	***

CUADRO A3 (continuación)

<i>Constante</i>	3.95	47.25	***
Φ Instituciones de investigación y doctorados	>1		
Φ Instituciones con investigación en área selectiva	0.917		
Φ Instituciones docentes con proyección en investigación	0.787		
Φ Instituciones docentes	0.813		
<i>Null likelihood</i>	-134 269.780		
<i>Final likelihood</i>	-81 380.488		
	0.394		
<i>Número de parámetros</i>	31		
FPR	n. a.		
*** p<0.01. ** p<0.05. * p<0.1.			

FUENTE: elaboración propia.

CUADRO A4. Descripción de institución según origen y nido de pertenencia

<i>Institución</i>	<i>Origen</i>	<i>Nido selectivo</i>	<i>Nido no selectivo</i>
<i>Pontificia Universidad Católica de Valparaíso</i>	Privada con ayuda	●	
<i>Universidad Austral de Chile</i>	Privada con ayuda	●	
<i>Universidad Alberto Hurtado</i>	Privada sin ayuda		●
<i>Universidad Adolfo Ibáñez</i>	Privada sin ayuda	●	
<i>Universidad de Los Andes</i>	Privada sin ayuda	●	
<i>Universidad de Antofagasta</i>	Estatal		●
<i>Universidad del Bío-Bío</i>	Estatal	●	
<i>Pontificia Universidad Católica de Chile</i>	Privada con ayuda	●	
<i>Universidad de Chile</i>	Estatal	●	
<i>Universidad Católica del Maule</i>	Privada con ayuda	●	
<i>Universidad Católica del Norte</i>	Privada con ayuda	●	

CUADRO A4 (continuación)

<i>Universidad Católica de la Santísima Concepción</i>	Privada con ayuda		●
<i>Universidad Católica de Temuco</i>	Privada con ayuda	●	
<i>Universidad de Atacama</i>	Estatal		●
<i>Universidad del Desarrollo</i>	Privada sin ayuda	●	
<i>Universidad de Concepción</i>	Privada con ayuda	●	
<i>Universidad Diego Portales</i>	Privada sin ayuda	●	
<i>Universidad de La Frontera</i>	Estatal	●	
<i>Universidad Finis Terrae</i>	Privada sin ayuda		●
<i>Universidad de Los Lagos</i>	Estatal		●
<i>Universidad de La Serena</i>	Estatal	●	
<i>Universidad de Magallanes</i>	Estatal	●	
<i>Universidad Mayor</i>	Privada sin ayuda	●	
<i>Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación</i>	Estatal	●	
<i>Universidad Andrés Bello</i>	Privada sin ayuda		●
<i>Universidad Arturo Prat</i>	Estatal	●	
<i>Universidad de Playa Ancha de Ciencias de la Educación</i>	Estatal		●
<i>Universidad de Santiago de Chile</i>	Estatal	●	
<i>Universidad de Tarapacá</i>	Estatal	●	
<i>Universidad de Talca</i>	Estatal	●	
<i>Universidad Tecnológica Metropolitana</i>	Estatal		●
<i>Universidad Técnica Federico Santa María</i>	Privada con ayuda	●	
<i>Universidad de Valparaíso</i>	Estatal	●	
<i>Instituto Profesional Duoc UC</i>	Privada sin ayuda		●

FUENTE: elaboración propia.

Dentro del modelo HL la utilidad representativa se compone de un elemento asociado a la utilidad que reporta escoger la alternativa de máxima utilidad dentro del nido, llamada máxima utilidad esperada (EMU), donde sólo importan los atributos de las alternativas que compiten en el nido, y otra que considera la utilidad que reportan los atributos comunes entre todas las alternativas que están contenidas en el nido, donde compiten todos los nidos y sus atributos comunes (Train, 2014).

Si se asume un HL de dos niveles, se puede mostrar que la probabilidad P_{iq} de que una alternativa A_i sea elegida por el sujeto q , dependerá de la probabilidad P_{Nq} de elegir el nido N , entre los nidos disponibles, multiplicado por la probabilidad condicional de escoger la alternativa i , entre las alternativas que componen el conjunto de alternativas correlacionadas, dado que ya se ha optado por el nido N .

$$P_{iq} = P_{Nq} P_{iq|N} \quad (4)$$

Otra limitación que tienen las familias del modelo MNL es que como producto de la hipótesis de independencia (IID) propia de la distribución Gumbel, los modelos no son consistentes con variaciones en las preferencias entre individuos que tienen características socioeconómicas distintas (Ortúzar, 2000). Es decir, es necesario introducir dentro del modelo MNL un mecanismo de flexibilización que permita modelar comportamientos heterogéneos de los individuos. Para ello, se incorporan las variaciones sistemáticas en los gustos (VSG) dentro del modelo MNL, lo que permite entregar una mayor capacidad predictiva al modelo (Ortúzar y Willumsem, 2001). Metodológicamente se descompone el parámetro θ_k estimado por el modelo MNL, el cual muestra lo determinante que es el atributo k en la utilidad, por un nuevo parámetro que incluye cambios en las características individuales y que se obtiene según la ecuación (5).

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

Donde θ_{ikq} corresponde al nuevo parámetro estimado total que incorpora la variación sistemática de gustos, X_{mq} son las características compartidas por los distintos segmentos de la población definidos, θ_{ik} es el parámetro

estimado para la población que no tiene alguna de esas características — en este caso población que no accede a beca— y θ_{mikq} el parámetro estimado para cada uno de los atributos que comparte la población con la característica m . De esta forma cada individuo que cuente con niveles diferentes de las variables m incluidas en la ecuación, tendrá un parámetro θ_{ikq} distinto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agrey, L., y Lampadan, N. (2014). Determinant factors contributing to student choice in selecting a university. *Journal of Education and Human Development*, 3(2), 391-404.
- Arrow, K. (1973). Higher education as a filter. *Journal of Public Economics*, 2, 193-216.
- Avery, C., y Hoxby, C. M. (2004). Do and should financial aid packages affect students' college choices? En C. M. Hoxby (ed.), *College choices: The economics of where to go, when to go, and how to pay for it* (pp. 239-299). Chicago: University of Chicago Press.
- Becker, G. (1964). *Human capital: A theoretical and empirical analysis, with special reference to education*. Nueva York: Columbia University Press.
- Blanco, C., y Meneses, F. (2013). Impacto de la ayuda financiera en la matrícula técnica y universitaria. *Sociedad Hoy*, 24(1), 107-117.
- Bourdieu, P. (1986). The forms of capital. En John G. Richardson (ed.), *Handbook of theory and research for the sociology of education* (pp. 241-258). Nueva York: Greenwood.
- Carter, R. E., y Curry, D. J. (2011). Using student-choice behaviour to estimate tuition elasticity in higher education. *Journal of Marketing Management*, 27(11-12), 1186-1207.
- Catalán, X. (2016). Elección de modalidad educativa en la enseñanza media y su rol en la postulación de las universidades del Cruch. *Calidad en la Educación*, 45, 288-320.
- Coleman, J. (1988). Social capital in the creation of human capital. *American Journal of Sociology*, 94, s95-s120.
- Dinkelmann, T., y Martínez, C. (2014). Investing in schooling in Chile: The role of information about financial aid for higher education. *Review of Economics and Statistics*, 96(2), 244-257.
- Donnellan, J. (2002). The impact of marketer controlled factors on college-choice decisions by students at a public research university (dissertation submitted

- to the Graduate School of the University of Massachusetts Amherst, UMI No. 3039350).
- Drewes, T., y Michael, C. (2006). How do students choose a university? An analysis of applications to Universities in Ontario, Canada. *Research in Higher Education*, 47(7), 781-800.
- Gibbons, S., y Vignoles, A. (2012). Geography, choice and participation in higher education in England. *Regional Science and Urban Economics*, 42(1), 98-113.
- Hernández, L., y Paredes, R. (2007). Restricciones económicas en estudios técnicos y profesionales. *Calidad en la Educación*, 27, 238-261.
- Holdsworth, D., y Nind, D. (2005). Choice modelling New Zealand high school seniors' preferences for university education. *Journal of Marketing for Higher Education*, 15(2), 81-104.
- 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).
- Kallio, R. (1995). Factors influencing the college choice decisions of graduate students. *Research in Higher Education*, 36(1), 109-125.
- Kelchtermans, S., y Verboven, F. (2010). Participation and study decisions in a public system of higher education. *Journal of Applied Econometrics*, 25(3), 355-391.
- Larrañaga, O., Cabezas, G., y Dussailant, F. (2013). *Informe completo del Estudio de la Educación Técnico Profesional*. Chile: PNUD/ Área de Reducción de la Pobreza y la Desigualdad.
- Lin, L. (1997). What are student education and educational related needs? *Marketing and Research Today*, 25(3), 199-212.
- Long, B. T. (2004a). 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), 767-782.
- Long, B. T. (2004b). How have college decisions changed over time? An application of the conditional logistic choice model. *Journal of Econometrics*, 121(1-2), 271-296.
- Manski, C., y Wise, D. (1983). *College choice in America*. Cambridge, Estados Unidos: Harvard University Press.
- McFadden, D. (1974). The measurement of urban travel demand. *Journal of Public Economics*, 3(1), 303-328.
- Mikhail, S. (2008). *The alternative tertiary education sector: more than non-university education* (working paper No. 10). Washington, D. C.: Banco Mundial.

- Mincer, J. (1974). *Schooling, experience, and earnings*. Nueva York: Columbia University Press.
- Montgomery, M. (2002). A nested logit model of the choice of a graduate business school. *Economics of Education Review*, 21(5), 471-480.
- Niu, S., Tienda, M., y Cortes, K. (2006). College selectivity and the Texas top 10% law. *Economics of Education Review*, 25(3), 259-272.
- Niu, S., y Tienda, M. (2008). Choosing colleges: identifying and modelling choice sets. *Social Science Research*, 37(2), 416-433.
- OCDE (2011). *Education at a glance: OECD indicators*. OECD. Recuperado de: <https://dx.doi.org/10.1787/eag-2011-en>
- Olavarría, M., y Allende, C. (2013). Student debt and access to higher education. *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, 141, 91-112.
- Ortúzar, Juan de D. (2000). *Modelos econométricos de elección discreta*. Santiago, Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Ortúzar, Juan de D., y Willumsen, L. G. (2001). *Modelling transport*. 4ª ed. Chichester: John Wiley and Sons.
- Paredes, R. D., Valdivia, C., y Barrios, A. (2013). *University quality: rankings, categories and public policy in a dynamic context* (documento de trabajo). Escuela de Ingeniería, PUC.
- Pigini, C., y 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), 119-142.
- Radner, R., y Miller, L. (1970). Demand and supply in higher education: a progress report. *American Economic Review*, 60(2), 326-334.
- Reyes, C., y Rosso, P. P. (2012). *Una nueva clasificación de las universidades chilenas* (documento de trabajo). Red Universitaria Cruz del Sur.
- Rothschild, M., y White, L. (1995). The analytics of the pricing of higher education and other services in which the customers are inputs. *Journal of Political Economy*, 103(3), 573-586.
- Sá, C., Florax, R. J. G. M., y Rietveld, P. (2012). Living arrangement and university choice of Dutch prospective students. *Regional Studies*, 46(5), 651-667.
- Salazar, J. (2005). *Estudio sobre la educación superior no universitaria en Chile* (informe preparado para IESALC/UNESCO). Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001404/140427s.pdf>
- Sapelli, C. (2009). Los retornos a la educación en Chile: estimaciones por corte transversal y por cohortes (documento de trabajo núm. 349). Instituto de Economía Pontificia Universidad Católica de Chile.

- Sistema Nacional de Información en la Educación Superior (2014). *Panorama de la educación superior en Chile 2014*. División de Educación Superior, Ministerio de Educación de Chile. Recuperado de: http://www.mifuturo.cl/images/Estudios/Estudios_SIES_DIVESUP/panorama_de_la_educacion_superior_2014_sies.pdf
- Schmidt, A. (2015). *Modelación del proceso de elección de Universidad* (tesis de magíster en Ciencias de la Ingeniería). Departamento de Ingeniería Industrial y Sistemas, Pontificia Universidad Católica de Chile. Recuperado de: <https://repositorio.uc.cl/bitstream/handle/11534/2967/627177.pdf?sequence=1>
- Soto, F. (2000). *Historia de la educación chilena*. Santiago, CL: CPEIP, Ministerio de Educación.
- Train, K. (2014). *Métodos de elección discreta con simulación*. 2ª ed. Recuperado de: <http://eml.berkeley.edu/books/choice2nd/Combined.pdf>
- Tversky, A., y Kahneman (1991). Loss aversion in riskless choice: a reference-dependent model. *The Quarterly Journal of Economics*, 106(4), 1039-1061.
- Varela, N. (1996). *Un modelo de preferencias para la elección de una carrera universitaria* (tesis de magíster en Ciencias de la Ingeniería). Departamento de Ingeniería Industrial y Sistemas, Pontificia Universidad Católica de Chile.