

I N S T I T U T O D E E C O N O M Í A



P R O Y E C T O d e T Í T U L O

**2018**

Efectos del Crédito con Aval del Estado en matrículas técnicas en Chile

**Josefa Lavandero Corsen**

[www.economia.uc.cl](http://www.economia.uc.cl)

# Efectos del Crédito con Aval del Estado en matrículas técnicas en Chile

Josefa Lavandero Corsen

29 Junio 2018

## Resumen

Este trabajo se enmarca en el contexto de déficit de matrículas técnicas en relación a la cantidad de matrículas universitarias existentes en Chile. Como incentivo a aumentar la inscripción en educación superior, en el año 2005, el gobierno de Chile introduce el Crédito con Aval del Estado. A pesar de que éste ha sido estudiado anteriormente, evidenciando el aumento de matrículas universitarias en nuestro país, poco se ha hablado de su efecto en educación técnica. En este sentido, se presenta evidencia del bajo efecto que genera el acceso a este crédito en este tipo de matrículas y de la fuerte migración que produce de estudios técnicos a universitarios, explicando en gran parte la brecha de técnicos de nivel superior que existe hoy día en el país.

---

<sup>0</sup>Trabajo realizado en el Seminario de Tesis de Pregrado, Instituto de Economía UC. Agradezco especialmente al profesor Felipe González por su constante ayuda, correcciones y gran disposición. Agradezco también a Pelayo Herraiz y Teresa Martínez por sus comentarios y disposición. Todos los errores son de mi completa responsabilidad. Dudas y comentarios: jlavandero1@uc.cl.

# Índice

<b>1</b>	<b>Introducción</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Contexto</b>	<b>6</b>
2.1	Sistema de Educación Superior Chileno . . . . .	6
2.2	Crédito con Aval del Estado . . . . .	7
2.3	Matrículas Técnicas v/s Matrículas Universitarias en el margen . . . . .	8
<b>3</b>	<b>Datos</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>Estrategia Empírica</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>Resultados</b>	<b>17</b>
5.1	Condiciones para realizar una Regresión Discontinua . . . . .	17
5.2	Efectos del CAE en aquellos que no tienen acceso para usarlo en Universidades	19
5.3	Efectos del CAE en aquellos que tienen acceso solo por puntaje PSU . . . . .	22
5.4	Efectos del CAE en aquellos que tenían acceso para usarlo en carreras técnicas debido a su NEM . . . . .	23
<b>6</b>	<b>Sustitución de Técnicos por Profesionales que ha generado el CAE desde el año 2007</b>	<b>25</b>
6.1	Análisis de Robustez del Contrafactual . . . . .	29
6.2	Limitaciones del ejercicio . . . . .	30
<b>7</b>	<b>Conclusiones</b>	<b>31</b>
<b>8</b>	<b>Referencias</b>	<b>32</b>
<b>9</b>	<b>Tablas y Figuras</b>	<b>34</b>
9.1	Ingresos Esperados y Costo Promedio por tipo de carrera . . . . .	34
9.2	Test de medias y RD para las covariables . . . . .	35
9.3	Histogramas del NEM para verificar si es que existe manipulación de notas alrededor del corte . . . . .	36
9.4	Regresiones Discontinuas . . . . .	37

9.5	Probabilidad de Repetir la PSU . . . . .	40
9.6	Efectos de Largo Plazo . . . . .	41
<b>10</b>	<b>Apéndices</b>	<b>43</b>
10.1	Análisis de Robustez para distintos anchos de banda . . . . .	43
10.2	Regresiones Discontinuas según Rama Educativa para Grupo I y III . . . . .	44
10.3	Efecto en aquellos que no rindieron la PSU . . . . .	45

## 1 Introducción

El Crédito con Aval del Estado se establece en nuestro país el año 2005, posterior a su creación, y especialmente en los últimos años, ha habido un fuerte debate sobre los efectos de este tipo de ayuda de financiamiento para la educación superior. Muchos han argumentado que efectivamente se ha generado un aumento considerable en las matrículas en este tipo de educación, situación que estaría acortando la brecha de desigualdad de oportunidades, ya que este efecto es aún mayor en los quintiles más bajos de la población. Para el año 2013, se estimó que el CAE aumentó las matrículas universitarias en 18 puntos porcentuales lo que corresponde a un aumento de casi un 100 % (Solis, 2013).

Sin embargo, este crecimiento en las matrículas universitarias sigue manteniendo los niveles de educación superior técnica alrededor del 30 %, mientras que en países desarrollados, como Australia y Estados Unidos, este porcentaje incluso llega al 50 %. <sup>1</sup> Al revisar los datos de la Encuesta Casen 2015, es posible observar que en los tres primeros quintiles - dentro de la población con estudios superiores que se encuentra ocupada - alrededor de un 59 % se desempeña en un oficio que no tiene relación con su área educacional. Si lo vemos por rango etario, es la población entre 18 y 29 años la que se desempeña mayormente en oficios no relacionados con sus estudios. <sup>2</sup>

En este contexto, podríamos decir que el mercado laboral chileno estaría exigiendo técnicos capacitados, mientras que la demanda laboral por profesionales no alcanza para satisfacer a la cantidad de profesionales existentes, generando que muchos de ellos terminen en puestos laborales que no requieren todas las competencias que adquirieron en sus estudios terciarios. Esto podría tener muchas explicaciones, pero tanto etaria como socioeconómicamente, coincide que son aquellas personas que han tenido acceso al Crédito con Aval del Estado - desde que fue creado en 2005 - las que se encuentran en oficios no relacionados a sus áreas de estudio.

Entonces, podríamos estar observando una sobre educación profesional en un porcentaje de la población, lo que estaría llevando a un uso ineficiente de recursos, debido a un exceso de inversión que muchas veces no es recuperada. Si este exceso de educación profesional

---

<sup>1</sup>Datos obtenidos de la base de datos de la UNESCO agrupando las matrículas de nivel ISCED 4 y 5 (nivel educacional post secundario no terciario con programas técnicos y ciclo terciario corto). <http://data.uis.unesco.org/>

<sup>2</sup>Panorama CASEN 2015, Ministerio de Desarrollo Social, Gobierno de Chile.

efectivamente es consecuencia de la existencia del CAE, significaría que - además de haber invertido en educación que no tiene relación con su oficio y ser menos eficientes en lo que hacen debido a que no adquirieron las competencias específicas - muchos no van a obtener los ingresos necesarios para pagar su deuda. Esto es, porque tomaron crédito para financiar carreras más costosas - pero en universidades de baja calidad si es que estaban cercanos al corte - pensando en que iban a tener mayores ingresos (Bucarey, Contreras Muñoz, 2018), y sin embargo, terminan desempeñándose en carreras técnicas. Las cuales, efectivamente tienen ingresos promedios menores, sin embargo, su costo es casi un tercio de las carreras profesionales al igual que su duración.

En ese sentido, este trabajo analiza al CAE como incentivo al acceso a carreras técnicas en Institutos Profesionales (IP) o Centros de Formación Técnica, ya que podría estar solo incentivando carreras profesionales en universidades. Solís evidencia en su trabajo “Credit Access and College Enrollment” que efectivamente el acceso a este crédito ha aumentado las matrículas en universidades, acortando la brecha de inscripción en educación superior de estudiantes provenientes de las familias más ricas y pobres del país. Sin embargo, no analiza el efecto del CAE en la inscripción en carreras técnicas, el cual a pesar de que debiese ser menos significativo - tomando en cuenta el menor costo de arancel de este tipo de educación y por ende la menor restricción de liquidez que implica financiarla - no deja de ser relevante.

Bajo ese contexto, la primera contribución de este trabajo es cuantificar el efecto del CAE en la inscripción en carreras técnicas en IP o CFT. Para eso se aísla a aquellos alumnos que solo tienen acceso al CAE para utilizarlo en este tipo de instituciones y se obtiene que el efecto no es mayor a dos puntos porcentuales, efecto bastante bajo si lo comparamos con el que se da en universidades.

La segunda contribución tiene que ver con cómo el CAE afecta la proporción de técnicos y profesionales cuando se tiene acceso a éste para usarlo en universidades. En “Returns to Higher Education: Vocational Education vs College” argumentan que en el largo plazo, el efecto del CAE en las matrículas en Educación Superior es cero, por lo que el efecto del CAE en el largo plazo sería puramente un cambio en el tipo de educación superior, sustituyendo educación técnica por profesional una vez alcanzado el corte. En ese contexto, este trabajo cuantifica tanto el efecto de largo plazo como de corto plazo del CAE, en las matrículas técnicas y la sustitución que se genera entre técnicos y profesionales debido a

éste. Como resultado principal se obtiene que del aumento total de matrículas universitarias cada año, cerca de la mitad corresponde a una sustitución entre técnicos y profesionales. Estos resultados son acorde a los que encuentra Dynarski (2004) al evaluar el impacto de un programa de ayuda en Estados Unidos, en donde el acceso a éste, genera una migración de estudiantes hacia programas de cuatro años alejándose de programas de ciclo corto (dos años). La otra mitad del aumento de matrículas universitarias correspondería a un incremento de matrículas en educación superior, sin embargo, al analizar el efecto en el largo plazo, se observa que este efecto se reduce en casi dos tercios al segundo año llegando a desaparecer completamente al año 6. Esto significa que todos aquellos que estudiaron debido al CAE - la primera vez que dieron la PSU - hubiesen estudiado de todas formas los años siguientes y que en lo único que incide éste crédito es en el tipo de educación que eligen (técnica versus profesional).

La metodología utilizada es acorde a los trabajos anteriormente realizados, ocupando una estrategia de regresión discontinua para identificar el efecto causal de este tipo de ayuda en las matriculas técnicas de educación superior. Se aprovecha la existencia de un criterio de asignación estricto para acceder al crédito, de manera de identificar la disminución de la probabilidad de matricularse en este tipo de carrera para aquellos que alcanzan el corte.

El trabajo se organiza de la siguiente forma, en la Sección 2 se hace una breve descripción sobre el contexto en el que se enmarca esta discusión, la Sección 3 describe los datos a utilizar, la Sección 4 explica la estrategia empírica que se utiliza, la Sección 5 muestra los resultados obtenidos, la Sección 6 analiza el impacto que ha tenido el CAE a través de un ejercicio de contrafactual y finalmente la Sección 7 concluye.

## **2 Contexto**

### **2.1 Sistema de Educación Superior Chileno**

El sistema de educación superior chileno está conformado por distintos tipos de instituciones y certificaciones académicas, generando una variedad de combinaciones y planes de estudios que se adaptan a las distintas necesidades de los futuros estudiantes. Existen 4 tipos de instituciones que son oficialmente reconocidas: Universidades, Centros de Formación Técnica (CFT), Institutos Profesionales e Institutos de educación superior de las Fuerzas

Armadas y de la Policía. En cuanto a cantidad de instituciones de cada tipo, hoy día en Chile, hay 61 universidades (tanto privadas como públicas), 48 Centros de Formación Técnica, 43 Institutos Profesionales y 10 Institutos de Educación Superior de las Fuerzas Armadas y de la policía.

En relación a las certificaciones académicas estas corresponden a:

- **Títulos Técnicos de Nivel Superior:** no conducen a grados académicos y en general son de menor duración, ya que entregan capacidades y conocimientos (generalmente prácticas) que sirven de apoyo para el nivel profesional. En general, son impartidos en Centros de Formación Técnica e Institutos Profesionales.
- **Títulos Profesionales:** entregan una formación general y científica, pero no conducen a grados académicos. En general, son impartidos en Institutos Profesionales.
- **Grados Académicos:** licenciaturas, magíster y doctorados, los cuales solo pueden ser impartidos por Universidades y su duración es mayor a la de los otros dos tipos de certificaciones.

En general, para ingresar al sistema de educación superior es necesario rendir la Prueba de Selección Universitaria (PSU) y haber egresado de la educación secundaria. La PSU es un test estandarizado escrito de alternativas, la cual evalúa conocimientos de matemáticas, castellano, ciencias naturales y ciencias sociales. Los puntajes son normalizados en una distribución con media 500 y una desviación estándar de 100 para hacerlos comparables a través de distintos años. El rango de puntajes varía entre 150 y 850 puntos. Con estos puntajes y las Notas de Enseñanza Media (NEM), los alumnos pueden postular a distintas carreras y certificaciones académicas dependiendo de los requisitos que cada una exija. Existen instituciones que exigen ciertos puntajes, otras que piden sólo PSU rendida y otras que simplemente no requieren PSU.

## **2.2 Crédito con Aval del Estado**

El 2005 el arancel promedio de universidades estatales era aproximadamente 1.572.000 pesos, el más alto de América Latina y el quinto más alto de los países OCDE. En ese entonces y en contraste con muchos países que ofrecían educación superior gratuita, el gasto en educación del Estado chileno era bastante bajo. En 2005, un 14 % del presupuesto fiscal



fue destinado a educación, mientras que para el mismo año el promedio de los países OCDE fue de 24%. Esta situación posicionaba a Chile como uno de los países con mayor costo de la educación y al Estado chileno como uno de los menores contribuyentes al financiamiento de ésta.

En ese contexto, surge el Crédito con Aval del Estado (CAE) como propuesta para aumentar las posibilidades de acceso a la educación superior -especialmente para aquellos que no tenían los recursos ni las condiciones económicas para financiarla - sin comprometer la calidad de la educación.

El CAE consiste en préstamos provistos por bancos comerciales y a diferencia de los otros créditos que existían hasta el minuto, el CAE podía ser adjudicado a alumnos pertenecientes a Universidades privadas no tradicionales, Centros de Formación Técnica e Institutos Profesionales, siempre y cuando estuvieran acreditadas y estuvieran adscritas a este sistema de financiamiento. El préstamo consiste en recursos anuales renovables, los que pueden alcanzar el total del arancel referencial establecido año a año por el Mineduc. Una vez terminados los estudios, el crédito debe ser pagado en cuotas mensuales en un plazo de 10, 15 o 20 años.

Entonces, como consecuencia de esta política, se esperaba que el acceso al crédito aumentara las matrículas en educación superior, basándonos en que muchos no ingresaban a ésta debido a la incapacidad de financiamiento generada por los altos costos de los aranceles.

Los requisitos para postular a este crédito, en un principio, eran tanto requisitos académicos como socioeconómicos. Se debía alcanzar un puntaje PSU mayor a 475 puntos si es que se quería postular a una Universidad, puntaje PSU mayor a 475 y/o NEM mayores a 5,27 si es que se quería postular a un CFT/IP y pertenecer a los 4 primeros quintiles socioeconómicos. Desde el año 2014, el requisito socioeconómico se elimina ya que se tienen los recursos suficientes para entregar el crédito independientemente del nivel socioeconómico.

### **2.3 Matrículas Técnicas v/s Matrículas Universitarias en el margen**

Efectivamente, a mayores puntajes PSU deberíamos esperar mayores matrículas universitarias, ya que tener un mayor puntaje probablemente esta asociado a mayores habilidades y capacidades, sin embargo, el acceso al CAE no debiese distorsionar tanto esta decisión, especialmente en el rango de puntaje cercano al corte. Las carreras universitarias que ofrecen

vacantes en ese rango de puntaje en general son instituciones y carreras de peor calidad, y si las comparamos con los CFT e IPs a los que tienen acceso esos mismos estudiantes, es posible observar que no se tienen mayores retornos en el mercado laboral por estudiar en ellas. Esto se explica principalmente por los menores años de acreditación y las mayores tasas de deserción en universidades cercanas al corte (Bucarey, Contreras Muñoz, 2018). Asimismo, existe evidencia significativa de que el salario promedio anual, la participación en el sector laboral formal y la tasa de empleo de tiempo completo, no varían en el margen debido al tipo de educación que se recibe (Montoya, Noton Solis, 2017). Finalmente, al ver el Cuadro 2 y comparar los ingresos promedios del último quintil de carreras universitarias, se observa que éstos son iguales o muchas veces menores a los ingresos promedios de carreras técnicas. Por lo tanto, en términos de retornos esperados, optar por una carrera profesional en vez de una técnica en ese rango de puntaje PSU solamente por tener acceso a éste crédito, no se justifica dada la evidencia que existe.

Además, al ver los costos de arancel y la duración promedio de los distintos tipos de educación terciaria en el Cuadro 3, se observa que los costos de arancel de carreras profesionales son significativamente mayores que los de carreras técnicas. En ese sentido, y acorde a lo anterior, una sustitución de educación técnica por profesional en el margen financiada por el CAE, probablemente va a generar mayores cuotas de deuda una vez egresados - debido al mayor costo- sumado a que van a obtener ingresos similares y en algunos casos menores a los que recibirían en caso de optar por educación técnica. En ese caso, el CAE estaría haciendo que los individuos optaran por educación universitaria a pesar de no tener mayores beneficios futuros y a un costo mucho mayor.

Entonces, en términos económicos y monetarios, la sustitución técnico/profesional generada por el CAE - en el margen - estaría sugiriendo la existencia de algún sesgo de comportamiento, ya sea cognitivo y/o emocional, lo que explicaría esta decisión. En teorías de aversión al riesgo con información asimétrica, existen distintos tipos de sesgos que podrían afectar tanto las creencias sobre los distintos eventos futuros - Attanasio y Kaufmann (2010) lo llamarían "Subjective Expectations of Returns" - o sesgos que afectarían el procesamiento de la información disponible, ambos podrían llevar a los agentes a tomar decisiones equivocadas. En el contexto de sustituir matrículas técnicas por universitarias en el margen generado por el CAE, los individuos podrían estar actuando bajo el sesgo de un efecto halo, en el que proyectan las cualidades de las buenas universidades a cualquier universidad solo

por el hecho de clasificarse como tal; sesgos de *overconfidence* en donde son más optimistas de lo que deberían, por lo tanto le asignan mayor probabilidad a obtener los ingresos promedios de las mejores universidades; efectos de arrastre, optando por universidades en vez de CFT o IPs debido a que el resto lo hace dándole un “valor social”; o finalmente un heurístico de disponibilidad, en donde se tiene mayor información disponible sobre universidades, por lo que se sobreestiman los retornos de éstas en desmedro de los retornos de educación técnica.

En resumen, la sociedad ve estos dos tipos de carreras como sustitutos, por lo que el acceso al crédito no diferenciado entre carreras técnicas y profesionales no resuelve el problema de incentivos de carreras técnicas, especialmente si existen éstos sesgos a la hora de tomar la decisión. En ese contexto, Larrañaga (2006) argumenta que las políticas públicas que se hacen en términos de educación en Chile están enfocadas en carreras universitarias en desmedro de las técnicas. El CAE, efectivamente, incentiva las matriculas técnicas cuando no hay acceso al crédito para universidades, sin embargo, invierte la relación técnico/profesional cuando acceden al CAE para universidades, por lo que efectivamente podría estar incidiendo en el exceso de profesionales y en la brecha de matriculas técnicas que existe al compararnos con países más desarrollados. En ese caso, se debería evaluar la posibilidad de dar créditos diferenciados para carreras técnicas con tasas más bajas, de manera de incentivar la matrícula en este tipo de educación, estudiar y analizar los puntajes de acceso al crédito o aumentar la cantidad de programas de ayuda diseñados específicamente para este tipo de educación. Ya que al ser el mismo tipo de crédito para ambos tipos de carreras, como las técnicas están subvaloradas, los individuos deciden usarlo en carreras profesionales a pesar de su mayor costo y menor rentabilidad en algunos casos.

### 3 Datos

Se ocupa la base de datos del DEMRE del proceso de admisión 2015, ya que a partir del 2014 existe el presupuesto suficiente para financiar el CAE independientemente del nivel socioeconómico. Esto hace que todos los individuos de la muestra sean elegibles para el CAE si es que cumplen con el requisito de notas y/o puntaje PSU y además postulan a éste. Es importante notar que aquí existe una limitación debido a la información disponible, ya que a nivel individual no sabemos quienes postulan al CAE específicamente cada año,

por lo que nuestros resultados podrían estar sesgados en el sentido de que no todos tienen acceso al CAE solo por cumplir con el requisito académico. Sin embargo, tratar de definir - según algún criterio arbitrario - quienes podrían postular con mayor probabilidad, sesgaría aún más los resultados.

Debido a lo anterior, probablemente el efecto que encontremos será menor al que encuentra Solis, ya que al usar alumnos pre seleccionados - aquellos que completaron el formulario de postulación - su grupo de control tiene una predisposición inicial a estudiar en relación al universo de observaciones ocupado en este trabajo.

La base de datos del DEMRE tiene información a nivel individual sobre variables socio-económicas, puntajes PSU y NEM, lo que nos permite corroborar la homogeneidad de la muestra alrededor del corte. Además, se ocupa la base de datos del Mineduc sobre todas las matrículas en educación superior para el año 2015, por lo que tenemos información a nivel individual - si es que esos mismos alumnos que rindieron la PSU se matricularon - para dilucidar en qué universidad y carrera se registraron, además del tipo de establecimiento de educación superior (CFT, IP o Universidad) en que lo hicieron.

En el proceso de admisión 2015 participaron 252.892 individuos, sin embargo, consideraremos solo aquellos que egresaron de educación secundaria el año 2014 para evitar problemas de selección endógena. Además, eliminamos a todos aquellos alumnos que estaban inscritos y que, sin embargo, no rindieron la prueba (es decir, que tienen puntaje PSU igual a cero). Esto nos reduce la muestra a un total de 175.278 observaciones.

Es importante notar que existen distintos requisitos para acceder al crédito, entonces, como parte de la estrategia empírica tendremos distintos grupos de individuos dependiendo el tipo de requisito que satisfacen o no. La muestra se dividirá en grupos según puntajes PSU y NEM como se presenta en la siguiente tabla:

Cuadro 1: Grupos

PSU/NEM	<475	$\geq 475$
<5,27	Grupo I No tienen acceso al CAE	Grupo II No tenían acceso al CAE para ningún tipo de carreras y acceden al CAE tanto para carreras universitarias como técnicas.
$\geq 5,27$	Grupo III Tienen acceso al CAE sólo para carreras técnicas	Grupo IV Tenían acceso a CAE para carreras técnicas y acceden a tener CAE para carreras universitarias también.

Se utilizarán tres combinaciones de grupos para estimar distintos efectos. Para la regresión de los grupos I y III, tomamos solo aquellos que tienen puntaje PSU inferior a 475 y eliminamos a aquellos alumnos que se les asignó la Beca de Excelencia Académica (ya que pueden postular a cualquier institución de Educación Superior), obteniendo una muestra con 75.279 observaciones. Para los grupos I y II, tomamos todos aquellos que tienen NEM menor a 5,27, obteniendo una muestra con 47.712 observaciones. Para los grupos III y IV, tomamos todos aquellos que tienen NEM mayor a 5,27, obteniendo una muestra con 127.566 observaciones.

Para poder construir el contrafactual, se van a utilizar las mismas bases de datos anteriores desde el año 2007 hasta el año 2015. De esta forma, podremos calcular la probabilidad de repetir la PSU el año siguiente y la probabilidad de matricularse en algo a lo largo de todo ese período de tiempo y ver como estas decisiones hubiesen cambiado si no hubiese existido el CAE. Sin embargo, como el requisito socioeconómico deja de ser relevante solo a partir del año 2015 y no tenemos información individual con respecto a esta variable, los estimadores de las regresiones discontinuas que calculemos para años anteriores también pueden estar subestimados debido a que existen alumnos en la muestra que aunque cumplan con la regla de elegibilidad no pueden acceder al CAE debido a su situación socioeconómica. Sin embargo, este sesgo no debiese ser tan significativo ya que Solís demuestra en su paper que el efecto que tiene el CAE en los quintiles superiores es, si es que no nulo, bastante bajo.

## 4 Estrategia Empírica

Se usará una metodología bastante parecida a la que ocupa la literatura anterior relacionada con este tema. Se aprovechará el hecho de que exista una regla de elegibilidad estricta (NEM mayor a 5,27 y/o puntaje PSU mayor a 475) para el acceso al crédito de manera de usarlo como variable de identificación y realizar una regresión discontinua.

No basta con correr una regresión lineal ya que, probablemente la variable de asignación que estamos ocupando también influye en el hecho de acceder a la educación superior (alumnos con mejores notas y puntajes PSU debiesen optar por estudios terciarios independientemente de la existencia de un crédito o no). Por esta razón, utilizar un diseño de regresión discontinua permite aislar este efecto y obtener el efecto causal del acceso al CAE.

Hahn, Todd y Van der Klaauw (2001), Van der Klaauw (2008), Lee (2008), y Lee y Lemieux (2010) describen las condiciones bajo las cuales una regresión discontinua nos entrega una estimación causal. Primero la variable de asignación debe tener un componente aleatorio, es decir, efectivamente el promedio de educación media y el puntaje PSU depende de variables intrínsecas a cada alumno y por lo mismo, existe algún componente aleatorio que hace que dos alumnos muy parecidos no siempre tengan las mismas notas/puntajes. Entonces, existe una densidad continua alrededor del puntaje de corte de tal forma que la probabilidad de obtener notas/puntajes por arriba del puntaje de corte es la misma que por abajo. Por esta razón alumnos que no llegaron al corte son muy parecidos a alumnos que si lo hicieron, lo que permite utilizarlos como contrafactual de lo que hubiese pasado con aquellos alumnos que si accedieron al CAE.

Como segunda condición se debe comprobar que efectivamente estos alumnos sean muy parecidos entre ellos, por lo que se toman características claves que podrían influenciar la decisión de inscripción en una carrera técnica corroborando que los promedios de ambos sean similares alrededor del corte. Hay que asegurar que la única discontinuidad que esté provocando el CAE sea en la variable dependiente, por lo que el resto de las variables que podrían influir no deben presentar discontinuidades antes y después del puntaje de corte. Una variable relevante es el nivel socioeconómico, del cual, desafortunadamente no se tienen datos individuales, por esta razón no es posible corroborar directamente la continuidad de esta variable. Sin embargo, Solís (2013) no encuentra discontinuidades en términos socioeconómicos, por lo menos para el año 2013, y además se usará el tipo de establecimiento

de origen como proxy a esta variable.

Finalmente, la última condición es evitar que exista sesgo de selección endógena, es decir, verificar el hecho de que los colegios no estén aumentando estas notas intencionalmente debido al acceso al crédito y que los alumnos no repitan la PSU para alcanzar el corte. De esta forma, satisfaciendo todas las condiciones es posible correr una regresión discontinua basada en lo que sugiere Lee y Lemieux (2010):

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 \cdot 1(T_i > \tau) + f(T_i - \tau) + \xi_i$$

En donde  $Y_i$  corresponde a la variable dependiente que en este caso será la probabilidad de matrícula técnica,  $\beta_0$  captura la probabilidad esperada de matrículas técnicas justo bajo el corte de la variable de asignación,  $\beta_1$  captura el efecto del tratamiento en la variable dependiente y por lo tanto la diferencia de la probabilidad de matrícula técnica por el hecho de haber alcanzado el corte,  $1(T_i > \tau)$  es una variable binaria que toma el valor uno si es que la variable de asignación ha alcanzado el corte,  $f(T_i - \tau)$  es una función paramétrica no lineal que captura la influencia de la variable de asignación en la variable dependiente de manera de aislar el efecto del tratamiento (acceso al CAE en este caso) y finalmente  $\xi_i$  es un error aleatorio con media cero. La ventaja de usar esta función paramétrica no lineal es que podemos usar toda la muestra de manera de tener un mayor número de observaciones, sin embargo, podemos tener un sesgo si es que la función no está correctamente especificada debido a aquellas observaciones que se encuentran más lejanas al corte.

Para encontrar la especificación más precisa, Imbens and Kalyanaraman (2012) proponen un método para calcular la misma regresión discontinua, pero con una forma funcional lineal no paramétrica a través del cálculo de un rango óptimo asintóticamente, para ponderar el *trade off* entre tener más observaciones y sesgar el resultado a través de la inclusión de observaciones más lejanas al corte.

Usaremos el ancho de banda óptimo que proponen Imbens y Kalyanaraman junto con su especificación lineal para estimar los coeficientes de la regresión discontinua. Adicionalmente, se estimará la misma regresión con distintos grados de polinomio y manteniendo fijo el ancho de banda óptimo para analizar la robustez de los resultados. Luego de eso, mantenemos la forma lineal no paramétrica y cambiamos el ancho de banda óptimo para comprobar si los resultados se mantienen ante estos cambios.

Como se mencionó en la sección anterior, la muestra será dividida en grupos según los distintos criterios de asignación que satisfacen de manera de poder identificar e interpretar mejor los coeficientes. Dado esto, para poder responder las dos preguntas en cuestión y ver el efecto del acceso al CAE en las matrículas en carreras técnicas correremos tres regresiones discontinuas para las siguientes combinaciones de grupos:

- Grupo I y III: Utilizamos el puntaje NEM como variable de asignación y obtenemos el efecto del acceso al CAE para usarlo en carreras técnicas, cuando no se tiene acceso al CAE para usarlo en carreras profesionales.
- Grupo I y II: Utilizamos el puntaje PSU como variable de asignación y obtenemos el efecto del acceso al CAE para usarlo tanto en carreras técnicas como en carreras profesionales, cuando no se tenía acceso a ningún crédito debido al NEM.
- Grupo III y IV: Utilizamos el puntaje PSU como variable de asignación y obtenemos el efecto de acceder al CAE para usarlo en carreras profesionales, cuando se tenía acceso al CAE para carreras técnicas debido al NEM.

La regresión a utilizar sería la siguiente:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 \cdot 1(NEM_i > 5,27) + f(NEM_i - 5,27) + \xi_i$$

Donde  $Y_i$  es una dummy que toma el valor uno si es que el alumno se matricula en un CFT o IP,  $1(NEM_i > 5,27)$  es una dummy que nos indica si el  $NEM_i$  de cada alumno observado es mayor al requisito para obtener el CAE. El término  $f(NEM_i - 5,27)$  captura la influencia de la variable de asignación en la decisión de matricularse o no en una carrera técnica  $Y_i$ , a través de una función paramétrica no lineal  $f(\cdot)$ ,  $\xi_i$  es un error aleatorio con media cero.  $\beta_0$  captura el porcentaje esperado de matriculados que se encuentran justo bajo el corte y  $\beta_1$  captura el aumento de  $Y_i$  debido al acceso al CAE para carreras técnicas en aquellos individuos que no tienen acceso al CAE para universidades.

Para las dos últimas regresiones, el método de estimación es el mismo y usamos la misma variable dependiente pero reemplazamos la variable independiente ( $NEM_i > 5,27$ ) por ( $PSU_i > 475$ ). Al hacer esto y cambiar la muestra sobre la cual estamos haciendo la regresión la interpretación de los parámetros cambia. En la segunda  $\beta_1$  va a capturar el aumento de  $Y_i$  debido al acceso al CAE para usarlo en carreras técnicas y/o profesionales



cuando no se tenía acceso a ningún crédito, mientras que en la última regresión  $\beta_1$  captura el aumento de  $Y_i$  debido al acceso al CAE para usarlo en carreras profesionales en aquellos individuos que tenían acceso al CAE para usarlo en carreras técnicas debido a su NEM. Se espera que  $\beta_1$  sea positivo, tanto en la primera como en la segunda regresión y negativo en la última.

Ahora, para responder la segunda pregunta, es decir, medir el efecto del acceso al CAE en la proporción de matriculados técnicos sobre profesionales, utilizaremos la misma metodología e imitaremos los resultados de Solís, 2013. Es decir, tomaremos como variable dependiente las matrículas universitarias de manera de poder comparar los efectos del CAE en los dos tipos de matrícula y obtener el efecto total del CAE en la educación superior sumando ambos efectos. Entonces, si ambos efectos son positivos, significa que el efecto de Solís está subestimando los efectos en educación superior, ya que efectivamente el CAE incentiva a alumnos a inscribirse tanto en matrículas universitarias como técnicas, por lo que el aumento total es aún mayor. Ahora, sabemos que el efecto del CAE en universidades es positivo (Solís,2013), sin embargo, si el efecto en matrículas técnicas es negativo, el resultado de Solís está sobreestimando los efectos en educación superior, ya que una parte de ese aumento no es gente que no hubiese estudiado nada de no ser por el CAE, si no que es gente que hubiese estudiado carreras técnicas, por lo que una parte de ese aumento, es una sustitución técnico/profesional.

En el Grupo I y III esperamos que no exista ninguna sustitución ya que no debiesen haber discontinuidades en las matrículas universitarias debido a que no hay acceso al CAE para usarlo en universidades. En cuanto al Grupo I y II, se espera que exista un aumento en ambos tipos de matrículas, mientras que en el Grupo III y IV se espera una sustitución importante entre técnicos y profesionales. Meneses y Blanco (2010) tratan de responder una pregunta similar, pero ocupan un modelo probit para argumentarlo.

Una vez obtenidos los resultados para el año 2015, se procederá a estimar el coeficiente de regresión discontinua usando como variable de asignación el puntaje PSU, para todos los años anteriores de manera de estimar el efecto de primer orden del CAE para cada año. De esta forma, podemos construir un contrafactual y calcular los porcentajes de matrículas técnicas que se hubiesen dado sin la existencia de éste crédito. Asimismo, se debe calcular el impacto total que ha tenido el CAE desde que fue creado en el año 2005, es decir, cuantificar el aumento de matrículas en educación superior y la migración total de técnicos

a profesionales. Para esto, se realiza una regresión discontinua en donde cambiaremos la variable dependiente por una *dummy* que toma el valor uno si es que el alumno se matricula alguna vez en educación superior desde el primer año que da la PSU hasta el 2015 y lo haremos para todos los años desde el 2007. Del mismo modo, estimaremos el coeficiente de regresión discontinua usando como variable dependiente la misma *dummy* pero con matrículas técnicas. De esta forma, se estará calculando el efecto del CAE en la probabilidad de matricularse alguna vez en educación superior o en alguna carrera técnica. Se espera que en el largo plazo, el CAE no aumente la probabilidad de matricularse en educación superior, pero que si disminuya la probabilidad de matricularse en una carrera técnica. Es decir, el efecto final del CAE es una sustitución de técnicos a profesionales en el largo plazo.

## 5 Resultados

### 5.1 Condiciones para realizar una Regresión Discontinua

En primer lugar, para poder realizar una regresión discontinua, debemos chequear que se cumplan las condiciones necesarias para hacerlo. La primera condición es que efectivamente el CAE sea un criterio de variación exógena en las matrículas técnicas, es decir, que antes y después del puntaje de corte las asignaciones del CAE sean efectivamente discontinuas. La segunda condición es verificar la homogeneidad de la muestra alrededor del corte, es decir, que la única diferencia que exista entre los individuos que están justo antes y después del corte sea el acceso al crédito. Por último, la tercera condición es la inexistencia de selección endógena, es decir, que no se esté manipulando la variable de asignación para alcanzar el corte. De esta forma, nos aseguramos que en un rango muy cercano al corte, la asignación del crédito es aleatoria.

En relación a la primera condición, no se cuenta con la base de datos de asignación del CAE a nivel individual, con puntaje PSU y NEM para poder ver la discontinuidad de éste antes y después de los 475 puntos y del NEM igual al 5,27. Sin embargo, Solís (2013) evidencia en su trabajo que por lo menos, para el puntaje PSU, esta discontinuidad efectivamente existe. En cuanto a la asignación del CAE cuando usamos el NEM como variable de asignación se deberá asumir que esta discontinuidad existe también, lo que claramente podría estar sesgando los resultados.

Para verificar la segunda condición, se realiza un test de medias entre distintas covariables antes y después del criterio de asignación. En el Cuadro 4 se verifica que efectivamente las covariables sean parecidas, especialmente porque son variables que eventualmente podrían cambiar la probabilidad de matricularse en una carrera técnica. En este caso, comparamos variables tales como el puntaje PSU, NEM, sexo, procedencia colegios municipales y procedencia colegios técnicos. Se obtiene que, en general, a pesar de que las diferencias de medias son pequeñas, no son estadísticamente cero. Sin embargo, al estimar el coeficiente  $\beta_1$  de una regresión discontinua para cada covariable, se obtiene que no es estadísticamente significativo para ninguna de las covariables a excepción de la procedencia municipal en el grupo I y III y el NEM en el grupo III y IV (sin embargo la magnitud de esta discontinuidad es bastante baja y poco relevante). Es decir, el CAE no es una causa en la variación de las distintas covariables en ese rango de puntajes.

Para la comprobar la última condición, se usan dos metodologías distintas, dependiendo de si la variable de asignación es el puntaje PSU o el NEM. En los grupos en donde la variable de asignación es el puntaje PSU, se eliminan a todos aquellos alumnos que no estaban rindiendo la PSU por primera vez el año 2015. De esta forma se asegura que el puntaje obtenido efectivamente tenga un componente aleatorio, al eliminar la opción de que exista gente rindiendo la PSU de nuevo para poder alcanzar el corte. En los grupos en los que la variable de asignación son las notas de enseñanza media, si suponemos que el criterio de asignación del crédito es conocido, podría existir una manipulación de notas por parte de los colegios de manera de que los alumnos tengan acceso a éste. Si esto fuese cierto, al hacer un histograma del NEM, debiésemos ver una concentración de observaciones justo después del corte significativamente mayor a aquellas observaciones que se encuentran justo antes del corte. Además, podría ser que dependiendo del tipo de establecimiento de origen se tenga más o menos incentivos a manipular el NEM, como es el caso de colegios municipales y técnicos-profesionales. En el primer caso, podrían tener más incentivos a la manipulación debido a la peor situación económica de quienes asisten, por lo que si no tienen acceso al crédito probablemente no puedan asistir a la educación superior. En el caso de colegios técnicos-profesionales, quienes asisten -si es que se matriculan en alguna institución de educación superior - probablemente se inscriban en una carrera técnica, por lo que si tienen NEM superior a 5.27 van a poder acceder al crédito. Para verificar si existe esta manipulación de notas, la Figura 1 muestra la concentración de los distintos NEM en

el rango cercano al puntaje de corte para la muestra total y la Figura 2 lo hace según el tipo de establecimiento de origen. El criterio de asignación es el NEM en el grupo I y III, y dentro de éste no es posible observar manipulación ya sea en la muestra total, como en alumnos provenientes de colegios municipales o técnicos-profesionales.

Satisfaciendo estas condiciones, podemos asegurar que se cumplen los supuestos para el diseño de una regresión discontinua.

## **5.2 Efectos del CAE en aquellos que no tienen acceso para usarlo en Universidades**

Este grupo corresponde a aquellos alumnos que tienen puntajes PSU inferiores a 475, por lo que no pueden acceder al CAE para utilizarlo en universidades. Dentro de este grupo, aquellos que tienen NEM superior a 5.27 acceden al crédito para utilizarlo en Institutos Profesionales o Centros de Formación Técnica. En ese contexto, debiésemos esperar un aumento en las matrículas técnicas y no debiese existir un efecto significativo en las matrículas profesionales.

La Figura 3 muestra claramente una discontinuidad en las matrículas técnicas y en el Cuadro 5 vemos que efectivamente el acceso al CAE aumenta en 1,84 puntos porcentuales las matrículas técnicas y en 0.84 puntos porcentuales las matrículas universitarias. Esto significa un aumento de 3.225 matrículas técnicas en el año 2015 dentro de 175.278 personas que estaban rindiendo por primera vez la PSU ese año. Este resultado, a pesar de no ser significativo para distintos grados del polinomio utilizados en cada regresión discontinua, es relativamente similar en cuanto a magnitud por lo que podríamos decir que es robusto. En el Cuadro 7 se hace un análisis de robustez y se estima un regresión lineal para anchos de banda distintos al óptimo según Imbens y Kalyanaraman. Para matrículas universitarias, el resultado es acorde a lo esperado, no encontrando resultados significativos del CAE en éstas para ningún grado de polinomio.

Como el efecto es tan bajo en magnitud, se analiza el efecto según tipo de establecimiento de origen en el apéndice 9.2. Al hacerlo así, debiésemos esperar un efecto más significativo en colegios técnicos-profesionales ya que presentan una mayor tendencia a optar por este tipo de carreras por lo que el acceso al crédito debiese ser un incentivo más fuerte en ellos. Sin embargo, el Cuadro 8 muestra que tanto en colegios técnicos-profesionales como en colegios

científicos-humanistas el efecto del CAE no es significativo ni siquiera para el ancho de banda óptimo. En el primer caso, el CAE aumenta en 1,46 puntos porcentuales las matrículas técnicas mientras que para alumnos provenientes de colegios científicos-humanistas lo hace en 1.45 puntos porcentuales.

Entonces, a diferencia de lo que encuentra Solis (2013) en su trabajo, en donde el acceso al CAE para usarlo en universidades aumenta considerablemente las matrículas universitarias, en el caso de las matrículas técnicas no es así. Efectivamente existe un aumento, sin embargo, no es de la misma magnitud que en el caso de matrículas universitarias. Esto podría estar ocurriendo por distintas razones:

- Posible desconocimiento del criterio de asignación del CAE según notas de enseñanza media, por lo que a pesar de existir un criterio de elegibilidad estricto, no hay discontinuidad antes y después del corte en la asignación de créditos. Esta es la primera condición que se debía cumplir para correr una regresión discontinua, pero que para este caso no teníamos los datos suficientes para comprobarla. Entonces, puede ser que el efecto del CAE efectivamente no sea significativo en este grupo debido a que nadie lo está tomando a pesar de que tienen acceso a éste. La falta de información sobre carreras técnicas también podría estar influyendo en este ámbito, es decir, que la gente si conozca el criterio de asignación, sin embargo, no exista discontinuidad en la asignación del CAE debido a que la gente que no lo toma suponiendo que estudiar una carrera técnica implica un riesgo mayor que una universitaria. Habría que tratar de conseguir los datos de asignación individual para poder conectarlos con los puntajes PSU y NEM y chequear si efectivamente existe la discontinuidad. Sin embargo, no se tienen los datos de la asignación según el número de identificación del alumno por lo debemos tratar de interpretar la información que existe. Con la información sobre las postulaciones al CAE a nivel agregado, podemos ver que para el año 2015, un 27,5% de las postulaciones al CAE en matrículas de primer año fueron alumnos que tenían NEM inferior a 5.3, mientras que aquellos que tenían NEM entre 5.3 y 5.9 representan un 51%<sup>3</sup> de las postulaciones a primer año. Claramente estos datos no son tan representativos ya que sabemos que hay alumnos con NEM menor a 5.27 que obtienen puntajes PSU superiores a 475, por lo que dentro de ese 27,5% deben

---

<sup>3</sup>Portal.ingresa.cl. (2018). Estadísticas sobre Postulaciones

haber bastantes alumnos que están postulando debido a su puntaje y no a su NEM. Por otro lado, al ver la cantidad de observaciones de aquellos con NEM entre 4 y 5.2 representan un 28,9% de la muestra, mientras que aquellos que obtuvieron entre 5.3 y 5.9 representan un 41,2%, por lo que el aumento de postulaciones en ese rango también puede ser debido al aumento de observaciones. A simple vista, podríamos decir que sí aumentan las postulaciones después del 5.27, sin embargo, hay que hacer un análisis más exhaustivo sobre esto.

- Se está considerando solo aquellos alumnos que rindieron la PSU (eliminamos las observaciones con puntaje PSU igual a cero), sin embargo, podría ser que muchos CFT o IP no exijan PSU rendida para postular. Entonces, fuera del universo que estamos mirando, es decir, aquellos individuos sin PSU rendida, podrían estar matriculándose en CFT o IP y usando el crédito debido al criterio de asignación según el NEM. Para esto, incluiremos un grupo más, y veremos como cambian las matrículas técnicas entre aquellos individuos que se inscribieron en la PSU y no la dieron (puntaje PSU igual a cero en la base de datos del DEMRE) de manera de ver si el criterio de asignación según NEM tiene un efecto un poco más significativo en este grupo.

El grupo de alumnos con PSU inscrita y no rendida para el año 2015 corresponde a 12.270 alumnos, de los cuales 2.264 se matricularon en alguna institución de Educación Superior. 2.063 lo hicieron en un CFT/IP y 201 en alguna Universidad.

Al calcular el coeficiente de regresión discontinua en este grupo, no se obtiene ningún efecto significativo ni coherente en este grupo y la Figura 10 tampoco evidencia ninguna discontinuidad importante. Entonces, podemos decir que el acceso al CAE debido a NEM superior a 5.27 tampoco aumenta las matrículas técnicas en aquellos que no rinden la PSU.

- La restricción de liquidez y falta de fondos para financiar carreras técnicas no es una explicación de las bajas matrículas técnicas. Es decir, la gente no postula a carreras técnicas no porque no tienen el dinero suficiente para hacerlo, a diferencia de las carreras universitarias (que es lo que demuestra Solis en su trabajo), por lo que podría existir otro factor que explique la baja cantidad de matrículas técnicas.

Esto tiene sentido debido a que si vemos el el costo promedio de carreras técnicas en el Cuadro 3, notamos que es alrededor de un tercio del costo de carreras universitarias.

Entonces, efectivamente el CAE debería tener un menor efecto en carreras técnicas ya que existe una menor restricción de liquidez y presupuesto a la hora de optar por este tipo de educación. Acorde a lo anterior, debiésemos esperar cerca de un tercio del efecto en matrículas universitarias, sin embargo, el efecto que encontramos en matrículas técnicas corresponde sólo a un 15 % del efecto en matrículas universitarias.

- Aquellos alumnos que obtienen bajos puntajes PSU, pero que sin embargo, tienen NEM altos (mayores a 5.27) tienen más incentivos a repetir la prueba de selección universitaria para tratar de obtener un puntaje mayor y postular a una mejor carrera. Esto significa que antes que matricularse en una carrera técnica prefieren no matricularse en nada y rendir la prueba de nuevo el año que viene. Efectivamente, los gráficos de la Figura 6 muestran que no existe una discontinuidad en la probabilidad de repetir la prueba después del NEM 5.27, a diferencia del corte según puntaje PSU en donde la probabilidad de repetir la prueba cae después del corte. Esto significa, que una vez alcanzado el requisito para financiar carreras universitarias los individuos pierden incentivos a repetir la PSU, mientras que si solo tienen acceso al CAE para financiar carreras técnicas (NEM mayor a 5.27) y obtienen puntajes bajos, su probabilidad de repetir la prueba no disminuye por lo que es más probable que vuelvan a darla el año que viene.

Esto estaría diciendo que el CAE efectivamente no funciona como incentivo para aumentar las matrículas en educación técnica superior, debido a que a pesar de que es la única opción que tienen, prefieren volver a repetir la prueba de manera de alcanzar el corte para poder estudiar en una carrera universitaria. Sería interesante ver si es que esta probabilidad de repetir la PSU después del NEM igual a 5.27 disminuiría, si el acceso al CAE para universidades con puntajes PSU mayores a 475 no existiera.

### **5.3 Efectos del CAE en aquellos que tienen acceso solo por puntaje PSU**

Este grupo corresponde a aquellos individuos que tienen NEM inferior a 5.27, por lo que no tienen acceso a CAE debido a su NEM, sin embargo, aquellos que al rendir la PSU obtienen puntajes mayores a 475 acceden al CAE para usarlo tanto en Institutos Profesionales, Centros de Formación Técnicos y Universidades. En este caso, si es que efectivamente el CAE

incentivara las matrículas técnicas, debiésemos esperar aumentos tanto en las matrículas universitarias como técnicas.

Para el caso de las matrículas técnicas, el acceso al CAE en el Cuadro 5 vemos que las disminuye en un 3.36 puntos porcentuales, lo cual es estadísticamente significativo y robusto para distintos grados de polinomio. En el caso de matrículas universitarias, el acceso al CAE es acorde a lo esperado, aumentándolas en 6.04 puntos porcentuales siendo estadísticamente significativo.

Esto quiere decir que cerca de la mitad del aumento de matrículas universitarias se debe a gente que sustituye educación técnica por educación universitaria. La mitad restante corresponde a gente que antes no se matriculaba en nada y que ahora lo hace en universidades. Llama la atención el fuerte porcentaje de sustitución en este grupo debido a que antes de alcanzar los 475 puntos no se tenía acceso al crédito para ningún tipo de institución por lo que se esperaba aumento de matrículas en general más que una sustitución.

Esto estaría demostrando que dar créditos no diferenciados tanto para educación técnica como universitaria, el efecto que se genera es una migración de técnicos a profesionales debido al CAE, decisión que según Solís (2017) en el margen no genera aumentos de retornos en los salarios en el mercado laboral, ni en el acceso al mercado laboral formal, ni en las tasas de empleo de jornada completa.

#### **5.4 Efectos del CAE en aquellos que tenían acceso para usarlo en carreras técnicas debido a su NEM**

Este grupo corresponde a aquellos individuos que tienen NEM superior a 5.27, por lo que antes de rendir la PSU sabían que iban a tener acceso al CAE para usarlo en Institutos Profesionales y Centros de Formación Técnico. Al rendir la PSU, aquellos que obtienen puntajes mayores a 475 además acceden a usar el crédito en Universidades. En este caso, debiésemos esperar una disminución en las matrículas técnicas ya que podrían existir individuos que queriendo estudiar en universidades se matriculan en carreras técnicas debido a que obtienen puntajes inferiores a 475, por lo que no tienen acceso al CAE para estudiar en una universidad, pero si tienen acceso al CAE para estudiar en un IP o CFT.

Efectivamente, en el Cuadro 5 vemos que para este grupo el acceso al CAE provoca



una disminución de 6.13 puntos porcentuales en las matrículas técnicas, teniendo un efecto estadísticamente significativo y robusto para cualquier grado de polinomio. Inversamente, para las matrículas universitarias, el acceso al CAE las aumenta en un 12.9 puntos porcentuales, siendo un resultado estadísticamente significativo para distintos grados de polinomio.

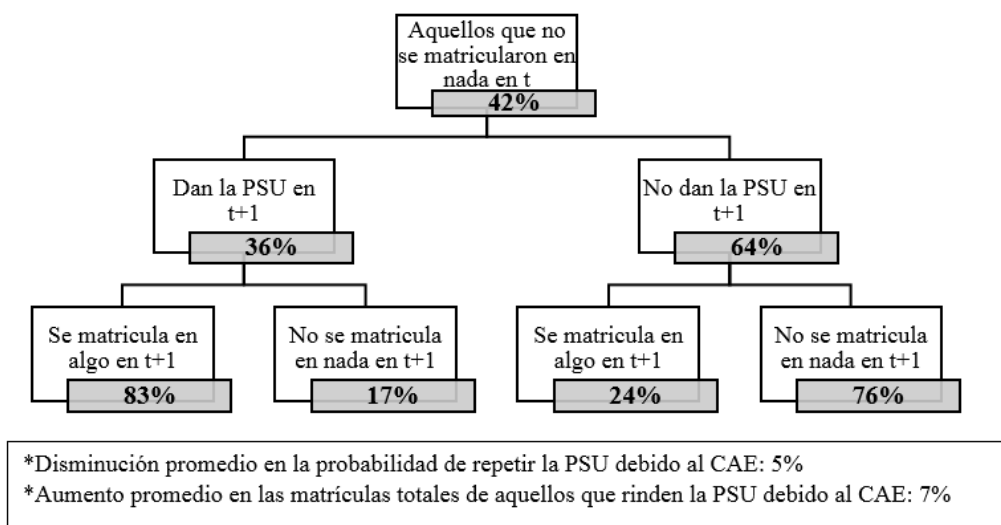
Nuevamente, y al igual que en el grupo anterior, se produce una sustitución entre técnicos y profesionales la cual corresponde a casi la mitad del efecto del aumento en matrículas universitarias, dejando al 50% restante correspondiente a aquellos que no hubiesen estudiado nada de no ser por el acceso al CAE. En este caso, era más esperable la sustitución debido a que ya todos tenían acceso al CAE para usarlo en CFT/IP por lo que el efecto de la sustitución se esperaba que fuese mayor que en el caso anterior.

Tanto en los grupos I y II, como en el III y IV se produce una migración de matrículas técnicas a profesionales lo que podría estar explicando en parte el exceso de profesionales, la brecha de técnicos de nivel superior que existe hoy en día y el considerable porcentaje de alumnos que estudiaron en carreras profesionales con CAE y que hoy día no consiguen trabajos lo suficientemente rentables para pagarlo. Es decir, con los dos últimos grupos vemos el mismo efecto, por lo que los juntaremos para simplificar el análisis y construir un contrafactual de manera de responder a la segunda pregunta en cuestión.

En síntesis, se obtiene efectivamente el CAE incentiva las carreras técnicas de cierta forma cuando no se tiene acceso a ningún otro tipo de crédito para Educación Superior, sin embargo, se esperaría que este resultado fuese de mayor magnitud. Por otro lado, cuando aparecen nuevas opciones para utilizar el CAE, la mitad de los alumnos decide cambiar su decisión y estudiar en Universidades en vez de CFT o IPs. Es importante notar que este efecto sustitución es relevante en términos de política pública debido a que se ha evidenciado que la sustitución en ese margen no tiene aumento de retornos significativos y porque esto podría estar incidiendo en la falta de técnicos capacitados - ligado a un exceso de profesionales - que exige el mercado laboral.

## 6 Sustitución de Técnicos por Profesionales que ha generado el CAE desde el año 2007

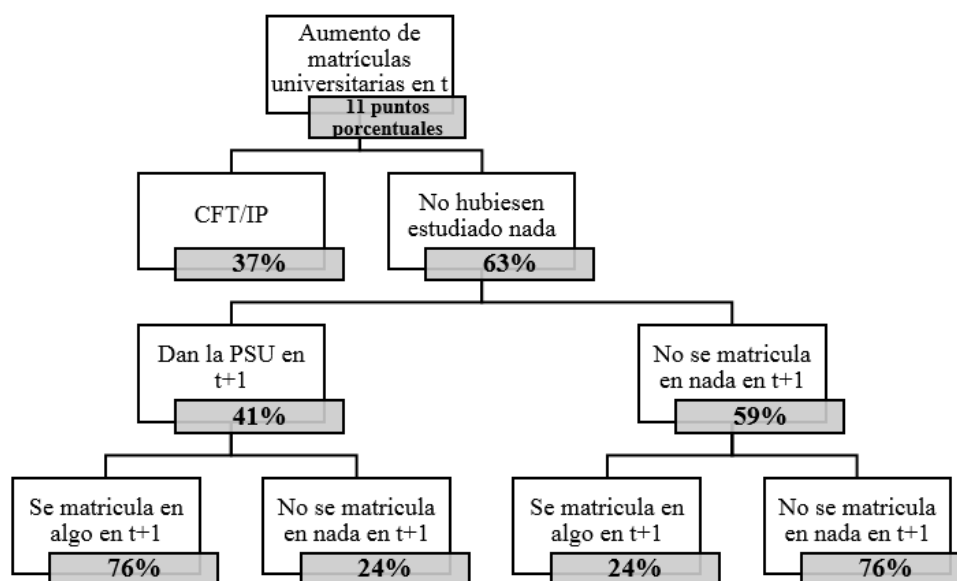
El objetivo de este trabajo, era dilucidar si es que efectivamente el CAE ha tenido algún efecto causal en la brecha técnico/profesional que existe hoy en día en nuestro país. Para eso, debemos calcular cuantos alumnos que hasta el 2015 habían estudiado carreras universitarias gracias al CAE, hubiesen estudiado en algún CFT/IP si es que éste crédito no hubiese existido. También es importante evaluar cuanta gente efectivamente estudió en educación superior gracias al CAE y que de no ser por éste, no hubiesen estudiado nada. De esta forma estaremos evaluando tanto los aspectos positivos como negativos de ésta política.



Dentro de aquellos que no estudiaron nada en un período, el año siguiente pueden decidir dar la PSU de nuevo o no hacerlo. Si es que lo hacen, puede matricularse en un CFT/IP, Universidad o no matricularse en nada. Lo mismo para aquellos que no la vuelven a dar (solo que sus opciones de instituciones disminuyen ya que solo pueden postular a carreras que no exigen PSU rendida).

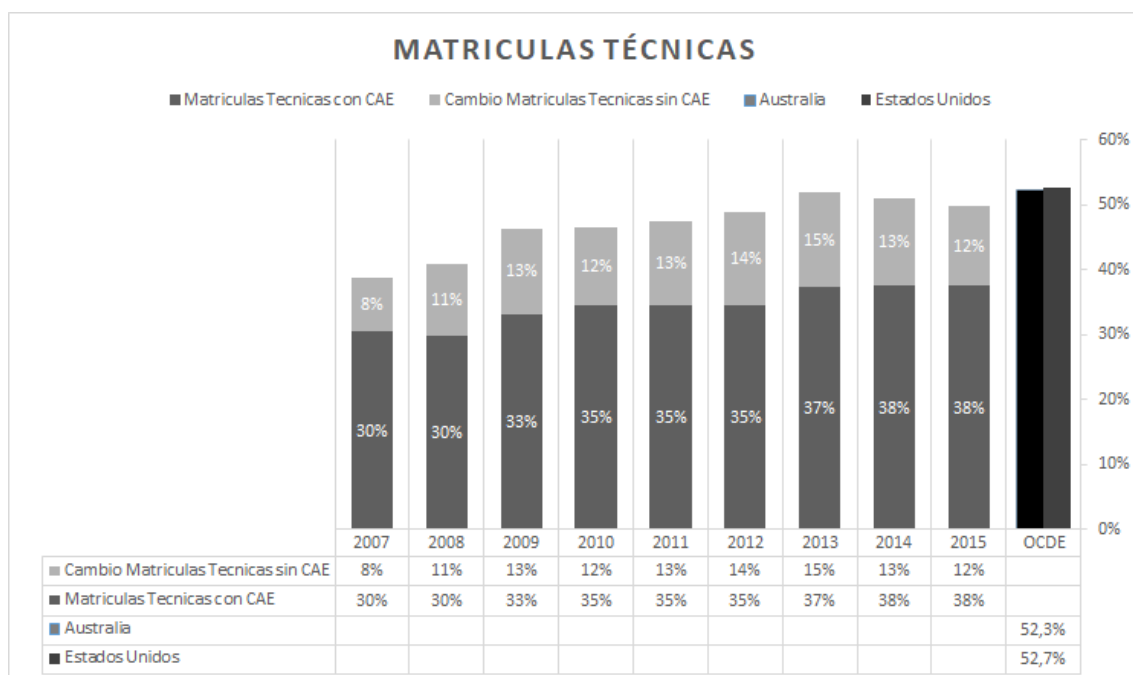
Por ende, si repetimos este proceso recursivamente desde el período inicial hasta el 2015,

obtendremos que, efectivamente, aquellos que no estudiaron nada durante todos esos años serán bastante menos que si solo vemos el efecto de primer orden. Además, el efecto será aún menor si es que recalculamos las probabilidades de matricularse y rendir la PSU de nuevo quitándole el efecto del CAE (como si el CAE no existiese). Como vimos anteriormente, el CAE afecta la probabilidad de rendir la PSU de nuevo si es que los alumnos alcanzan el puntaje de corte, y en promedio - desde el año 2007 al año 2015 - el CAE disminuye la probabilidad de repetir la PSU en 5 puntos porcentuales. En cuanto a la probabilidad de matricularse en algo si es que rinden la PSU, el CAE aumenta esta probabilidad en 7 puntos porcentuales en promedio (aumento de 11 puntos porcentuales en matrículas universitarias y disminución de 4 puntos porcentuales en matrículas técnicas).



Para cada año sabemos que el CAE aumenta las matrículas universitarias en 11 puntos porcentuales en promedio, entonces en un mundo sin CAE, de ese aumento, un 37% corresponde a una migración de técnicos a profesionales y el porcentaje restante es gente que ese mismo año que rindió la prueba no hubiese estudiado nada. Sin embargo, como se ve en el cuadro anterior, un porcentaje de ellos, el año siguiente hubiese dado la prueba de nuevo (con una mayor probabilidad si es que el CAE no existiese) y se hubiese matriculado

en una carrera técnica (con una mayor probabilidad si es que el CAE no existiese) o en una carrera universitaria (con una menor probabilidad si es que el CAE no existiese). Y así, recursivamente hasta llegar al 2015 y para cada año inicial desde el 2007, podemos obtener cuanta gente que estudió una carrera universitaria en el primer año que dio la PSU hubiese estudiado en CFT/IP en algún minuto hasta el 2015 y cuanta gente efectivamente no hubiese estudiado nada nunca.



Para calcular la relación técnico/profesional en matrículas de primer año de cada tipo de educación, tomamos el efecto de primer orden, es decir, todos aquellos alumnos que estudiaron carreras universitarias pero que hubiesen estudiado carreras técnicas ese mismo año que rindieron la PSU de no ser por el CAE. Se calcula la proporción de técnicos en relación al total de matrículas en educación superior. Obtenemos que en promedio la proporción de matrículas técnicas aumentaría en cerca de 10 puntos porcentuales si es que el CAE no existiese y a partir del 2013 las proporciones de matrículas técnicas en Chile serían estadísticamente similares a las de países como Australia y Estados Unidos. En otras palabras, toda esta brecha de matrículas técnicas en Chile - tomándolo como referencia niveles de matrículas técnicas y vocacionales como las de Australia y Estados Unidos - se estaría

explicando debido a la existencia del CAE y la migración que genera hacia programas universitarios.

En relación al impacto total que ha tenido el CAE y de manera de simplificar la estimación recursiva, se calcula el efecto del CAE a través de una regresión discontinua tomando como variable dependiente una dummy que toma el valor uno si es que el alumno se matriculó en alguna institución de educación superior desde el primer año que rinde la PSU hasta el año 2015, entonces, para la cohorte del 2007 sería la probabilidad de matricularse dentro de los 8 años siguientes, para la del 2008 sería la probabilidad de matricularse dentro de los 7 años siguientes, y así sucesivamente. La Figura 7 muestra los resultados de las regresiones para las matrículas totales desde el año 2007, se obtiene que el CAE no genera ningún efecto significativo en el aumento de matrículas de educación superior si es que miramos un horizonte mayor a 6 años desde la primera vez que rinden la PSU - desde el 2007 al 2010-. Sin embargo, para las cohortes del 2011 en adelante, el horizonte de tiempo no es lo suficientemente largo, por lo que aparecen los efectos de corto plazo de aumento de matrículas debido al CAE. Entonces, si miramos el efecto total del CAE desde el 2007 hasta el 2015 debemos considerar el aumento de matrículas que se genera desde el 2011 hasta el 2015 (por mucho que este efecto disminuya en los años posteriores al 2015).

Para cuantificar la migración técnico/profesional que se produce durante este período de tiempo, realizamos la misma metodología pero tomamos como variable dependiente la probabilidad de matricularse en un CFT/IP durante los períodos siguientes a la primera vez que se rinde la prueba. Estos coeficientes corresponde a la migración de técnicos a profesionales que se da para cada cohorte durante los períodos siguientes hasta el 2015 debido a la existencia del CAE. La Figura 8 muestra los coeficientes de estas regresiones y vemos que éstos son siempre significativos. Sin embargo, cuando el horizonte de tiempo es mayor, vimos anteriormente que no existía efecto en el aumento de matrículas de educación superior, entonces, el efecto del CAE es, en su totalidad, una sustitución entre el tipo de educación que se elige. Sin embargo, desde el 2011 hasta el 2015 el horizonte de tiempo no es lo suficientemente largo como para eliminar el efecto de aumento de matrículas, por lo que éste no corresponde exclusivamente a una migración de un tipo de programa a otro, si no que también existe un efecto positivo en la cantidad de matrículas terciarias totales. Entonces, si observáramos un horizonte infinito, podríamos decir que el efecto de largo plazo del CAE es puramente una sustitución entre los distintos tipos de educación, sin embargo,

en el corto plazo genera un aumento en las matrículas en educación superior. Por lo que todo el aumento de matrículas totales que se observa, no es efectivamente un aumento de matrículas terciarias si no que es un cambio en la dimensión temporal de los estudios terciarios. El CAE genera entonces, una sustitución intratemporal correspondiente a el tipo de educación que se elige y otra intertemporal correspondiente a en que minuto se decide ingresar a la educación superior.

Con todos estos resultados, podemos calcular la migración total de técnicos a profesionales y el aumento efectivo de matrículas en Educación Superior desde que se crea el CAE<sup>4</sup>. Si vemos exclusivamente el efecto de primer orden, es decir, la sustitución y aumento de matrículas que se genera el mismo año que rinden la prueba por primera vez, vemos en el Cuadro 6 que el aumento de matrículas en educación superior es bastante significativo, aumentándolas en 103.538 y generando una sustitución de técnicos a profesionales de 60.658. Al hacer el ejercicio de largo plazo, el Cuadro 7 muestra que desde el 2007 al 2015 el CAE ha disminuido las matrículas técnicas de primer año en aún más, alcanzando un total de 75.712 alumnos que optaron por educación universitaria en vez de técnica. Por otro lado, el aumento en las matrículas de Educación Superior es bastante más bajo que el efecto de primer orden, y dentro de todas las cohortes que rindieron la PSU por primera vez desde el 2007 al 2015 solo 20.271 accedieron a la Educación Superior debido al CAE. Sin embargo, es probable que este aumento sea solo una sustitución intertemporal, ya que por lo que se evidenció anteriormente en horizontes de tiempo más largos, la gente hubiese estudiado de todas formas los años siguientes al 2015 aunque no hubiese existido el CAE.

## 6.1 Análisis de Robustez del Contrafactual

Como análisis de robustez a estos resultados, se ocupa una clasificación distinta para ver si el efecto en la relación técnico/profesional se mantiene. Todo el trabajo anterior ha sido realizado bajo la siguiente clasificación: aquellos que se encuentran matriculados en CFT/IP se consideran matrículas técnicas, mientras que aquellos matriculados en una Universidad son considerados como matrículas universitarias. Sin embargo, existe otro tipo de clasificación de carreras en donde alumnos pueden estudiar carreras profesionales (no conducentes

---

<sup>4</sup>Idealmente los resultados debiesen haber sido estimados desde el 2005, pero se cuenta con datos solo a partir del 2007.

a grados académicos) en IP y hay algunas universidades que ofrecen carreras técnicas. Si clasificamos las matrículas según esto, se obtiene que la proporción de carreras técnicas y profesionales es aún menor. Para el año 2015, 40.586 personas estudiaban en un CFT/IP; al clasificarlas por tipo de carrera, solo 32.686 alumnos se encontraban matriculados en alguna carrera clasificada como técnica. En términos de proporciones, si asignamos el tipo de carrera según tipo de institución a la que asisten, de todos aquellos matriculados en Educación Superior, un 38 % lo hace en CFT/IP y el resto en Universidades. Al clasificarlos por nivel de carrera, el porcentaje de matrículas técnicas se reduce a 30 %. En cuanto al efecto del CAE en las matrículas, éste también se reduce al usar la segunda clasificación - tanto para matrículas técnicas como profesionales-. Inicialmente este efecto correspondía a 4,5 y 10,75 puntos porcentuales respectivamente, mientras que bajo la segunda clasificación se reduce a 2,8 y 9,1. Entonces, si se utilizara la segunda clasificación, la relación final de técnicos y profesionales pasa de 30 % a 40 % (en vez de 38 % a 50 %), manteniendo aún una brecha con países como Estados Unidos y Australia. En cuanto a los efectos de largo plazo, utilizando esta nueva clasificación se obtienen los mismos resultados anteriores, un efecto nulo en matrículas de educación superior para horizontes de tiempo más largos y un efecto negativo en las carreras técnicas, es decir, se sigue produciendo una sustitución entre carreras técnicas y profesionales.

## 6.2 Limitaciones del ejercicio

Es importante notar que los porcentajes y cantidades calculados en la sección anterior, están considerando solamente matrículas de primer año. Esto significa que no estamos considerando las deserciones, por lo que no necesariamente todo ese aumento de matrículas técnicas que se hubiese dado sin la existencia del CAE se hubiese traducido en mayores técnicos en el mercado laboral. Para eso es necesario analizar también el efecto del CAE en la deserción, y especialmente en la deserción en carreras técnicas.

Una segunda limitación de este ejercicio contrafactual es que estamos utilizando la metodología de regresión discontinua, sin embargo, estamos extrapolando los efectos que se encuentran a toda la población, siendo que podrían ser válidos solo en el margen. Si aplicamos el efecto encontrado sólo a la cantidad de alumnos que se encuentran en el ancho de banda óptimo (55.598 en vez de los 175.278 totales), para el año 2015, se obtiene que la

relación de técnicos y profesionales aumenta desde 38 % a 40 %, lo que significaría alrededor de 2500 más alumnos matriculados en CFT/IP por año (en vez de los 7.888).

Finalmente, cabe mencionar, que al hacer las estimaciones de largo plazo, estamos solo viendo el efecto de tener acceso al CAE en el primer período en el que se rinde la prueba. Sin embargo, como se mostró anteriormente, el CAE afecta la probabilidad de rendir la PSU nuevamente y por lo tanto de acceder al crédito el período siguiente también.

## 7 Conclusiones

Los resultados presentados en este trabajo sugieren una importante migración de estudiantes de nivel terciario desde programas de ciclo corto - en Centros de Formación Técnica e Institutos Profesionales- a programas de duración más larga. Esta migración explicaría en gran parte la brecha que existe en Chile en cuanto a la relación de matrículas técnicas y matrículas profesionales si nos comparamos con países desarrollados como Australia y Estados Unidos. Esta relación aumentaría en cerca de 10 puntos porcentuales de no ser por el CAE, alcanzando casi el 50 % de las matrículas totales y el 2015 el país hubiese contado con 75.712 alumnos más matriculados en educación superior técnica. Este número no es menor si consideramos que en Chile se estima una falta de oferta de técnicos capacitados en el mercado laboral de alrededor de 600.000 técnicos.

Por otro lado, se observa que efectivamente el CAE produce un aumento de matrículas en educación superior en el corto plazo, las cuales corresponden principalmente a matrículas universitarias. Esto genera más opciones de estudios superiores a estudiantes de menores recursos, dándoles la oportunidad de estudiar no solo carreras técnicas, sino que también carreras universitarias. En ese contexto, vemos que efectivamente muchos querían estudiar carreras universitarias pero no lo hacían sin CAE, debido al alto costo de arancel de éstas. Si esta migración, efectivamente, significara mejores retornos y condiciones laborales futuras, el efecto e incentivo del CAE estaría funcionando correctamente. Sin embargo, hay evidencia significativa de que en el margen, la migración de estudios técnicos a profesionales no tiene mayores retornos en el mercado laboral y solo implica mayores costos (Montoya et al. 2017, Bucarey et.al 2018).

Otro resultado llamativo, es que cuando analizamos el efecto del CAE en los rangos de puntaje PSU en el cual éste solo puede ser utilizado en matrículas técnicas, el acceso a este



crédito no tiene un efecto significativo. Entonces, se debiese analizar el CAE como política pública, ya que solo está generando incentivos a matricularse en carreras universitarias y a sustituir ésta por estudios técnicos a mayores costos y sin evidencia de que efectivamente genere mayores retornos futuros. Esto significa, estudiantes con mayores niveles de endeudamiento futuro sin mayores ingresos para poder pagarlo, generando inconvenientes tanto para ellos, instituciones financieras y al Estado como Aval.

Es importante destacar que no se está sugiriendo la eliminación de éste crédito, sino rediseñarlo, evaluando la posibilidad de incentivar solo matrículas técnicas y ampliar las posibilidades de estudio en carreras universitarias sólo en instituciones que efectivamente generen mayores retornos que compensen la mayor inversión en ese tipo de educación, ya sea cambiando los puntajes de corte o haciendo créditos con tasas diferenciadas. Esto solucionaría problemas de endeudamiento futuro, aumentaría la relación de técnicos/profesionales, acortando las brechas en el mercado laboral chileno y no tendría efectos significativos en las matrículas terciarias totales en el largo plazo.

## 8 Referencias

- Attanasio, O.P., Kaufmann, K.M., (2014), “Education choices and returns to schooling: Mothers’ and youths’ subjective expectations and their role by gender”, *Journal of Development Economics*, 2014, vol. 109, issue C, 203-216
- Blanco, C. and Meneses, F., (2010), “Financial Aid and Higher Education Enrollment in Chile: A Government Policy Analysis”, MPRA Paper No. 23321
- Bucarey, A., Contreras, D., Muñoz, P. (2018). “Labor Market Returns to Student Loans”. *Serie Documentos de Trabajo COES*, Documento de trabajo N31, pp. 1-46.
- Dynarski S., (2004), “The New Merit Aid” NBER Chapters, in: *College Choices: The Economics of Where to Go, When to Go, and How to Pay For It*, pages 63-100 National Bureau of Economic Research.
- Hahn, Jinyong, Petra E. Todd, and Wilbert Van der Klaauw, (2001), “Identification and Estimation of Treatment Effects with a Regression-Discontinuity Design,” *Econometrica*, 69, 201-209.

- Imbens, Guido W., and Karthik Kalyanaraman, (2012) “Optimal Bandwidth Choice for the Regression Discontinuity Estimator,” *The Review of Economic Studies*, 79, 933–959.
- Larrañaga, O.,(2006), “Costos y beneficios de estudiar en Centros de Formación Técnica: ¿Neutralidad de la política pública?, Expansiva”, *Serie En Foco*, N 71, Santiago
- Lee, David S., and Thomas Lemieux, (2010), “Regression Discontinuity Designs in Economics,” *Journal of Economic Literature*, 48, 281–355.
- Montoya, A.M., Noton, C., Solis, A. (2017), “Returns to Higher Education: Vocational Education vs College”, *Centro de Economía Aplicada N 334*, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile.
- Solis, A., (2013), “Credit Acces and College Enrollment”, *Technical report*, Department of Agricultural and Resource Economics, University of California

## 9 Tablas y Figuras

### 9.1 Ingresos Esperados y Costo Promedio por tipo de carrera

Cuadro 2: Ingresos Futuros Esperados

Tipo Matricula	Año Egreso	Ingreso Promedio	Ingreso Q1	Ingreso Q5
Técnico	1	634.262	316.186	1.007.260
Profesional		788.205	347.158	1.251.208
Técnico	5	917.766	401.500	1.510.932
Profesional		1.248.275	530.734	1.960.960

Cuadro 3: Costo Promedio de Arancel y Duración de cada tipo de carrera

	Matriculas Tecnicas	Matriculas Universitarias
Arancel Promedio	1.278.212	2.460.706
Duración Promedio*	5.8	8.6
Costo VAN Promedio	6.867.308	18.937.895

\*Duración promedio en semestres

## 9.2 Test de medias y RD para las covariables

Cuadro 4: Regresiones Discontinuas para las covariables

Variable	dif	abs(t)	dif	abs(t)	dif	abs(t)
	Grupo I y III		Grupo III y IV		Grupo I y II	
Puntaje PSU	-0.4069	(0.3492)	-	-	-	-
NEM	-	-	-0.00367	(0.575)	-0.00992	(1.9741)**
Sexo	0.00151	(0.1581)	-0.00532	(0.4815)	0.00793	(0.553)
Procedencia Municipal	-0.02671	(2.2247)**	-0.00562	(0.5902)	0.01674	(1.2012)
Procedencia Tecnico	0.1338	(1.1889)	0.01083	(0.8847)	-0.01355	(0.9021)

Nota: Dif se refiere al  $\beta_1$  de una regresión discontinua para cada covariable.

t-values están en parentesis (en valor absoluto). \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

### 9.3 Histogramas del NEM para verificar si es que existe manipulación de notas alrededor del corte

Figura 1: Muestra Total

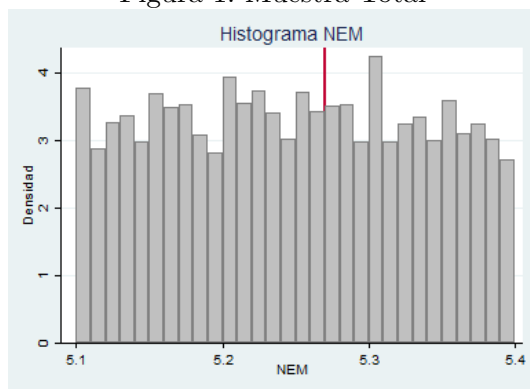
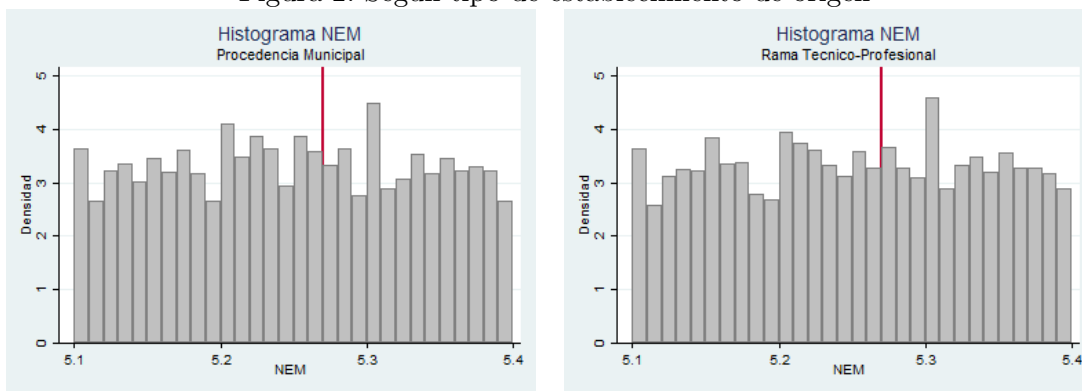


Figura 2: Según tipo de establecimiento de origen



## 9.4 Regresiones Discontinuas

Figura 3: Grupo I y III

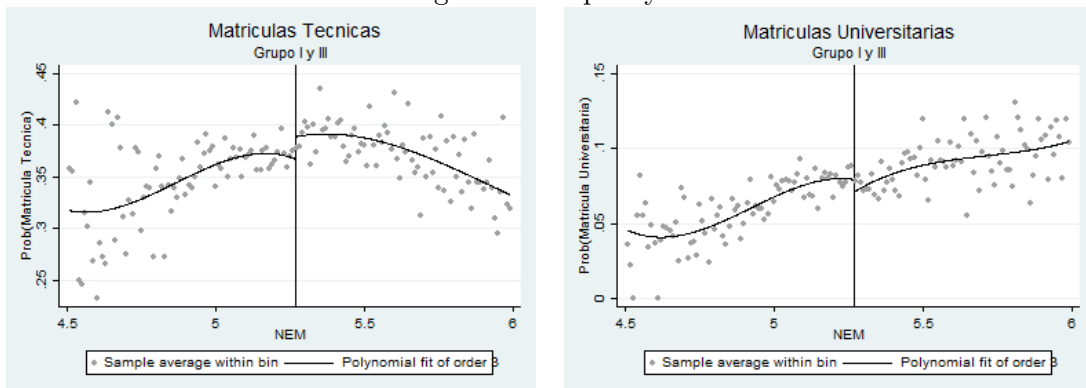


Figura 4: Grupo I y II

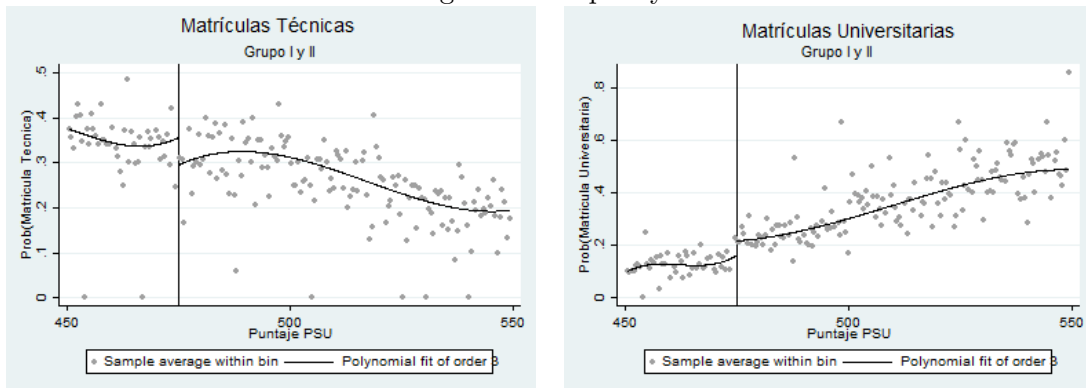
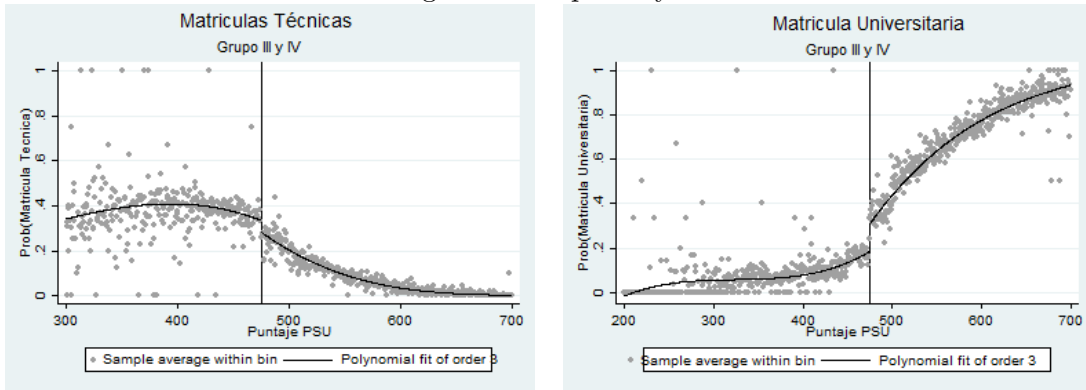


Figura 5: Grupo III y IV



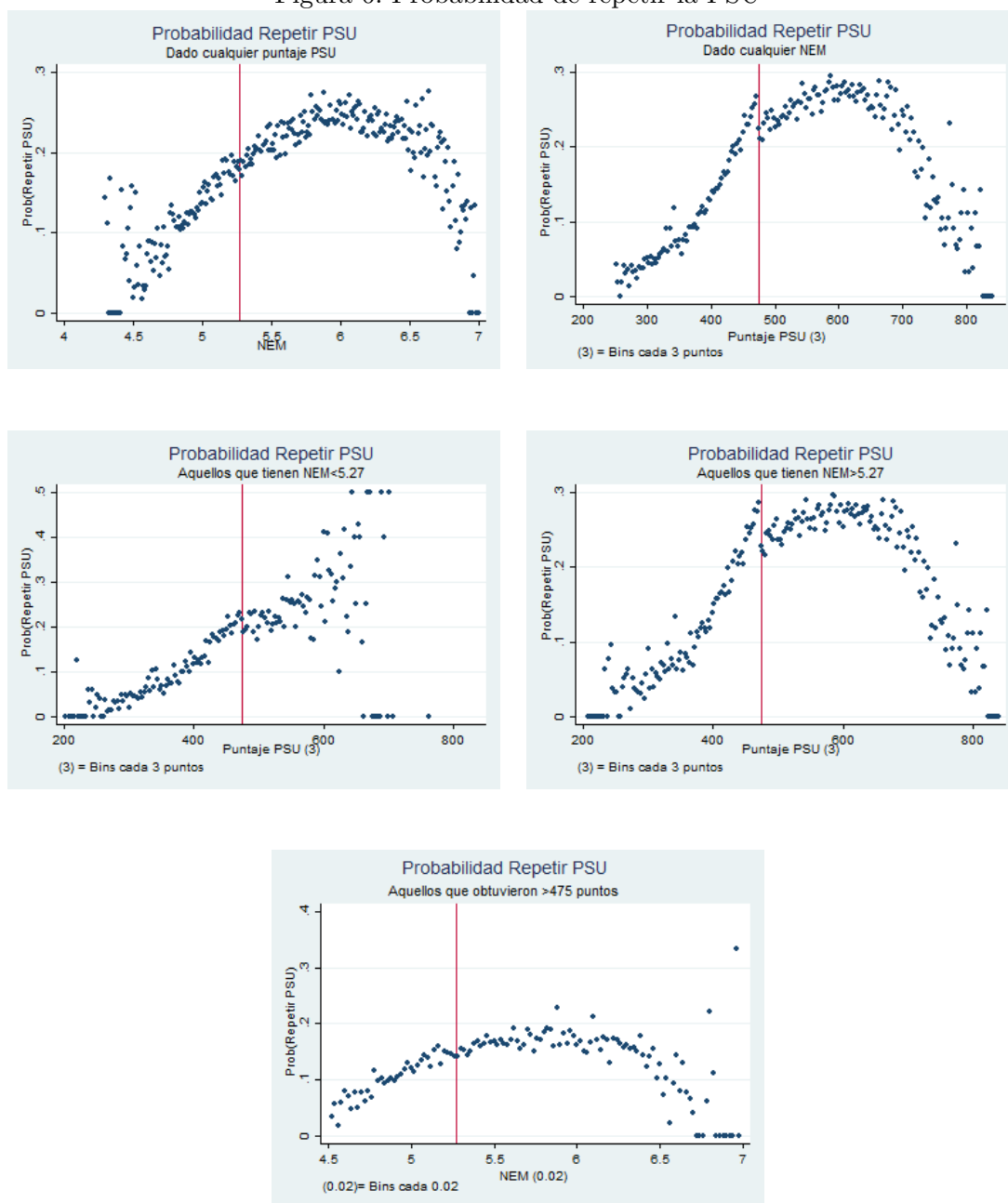
Cuadro 5: Resultados

	Grupo I y III			
	Lineal	Cuadrático	Cúbico	Cuártico
<u>A. Probabilidad Matrículas Técnicas</u>				
Efecto CAE	0.0184* (0.00964)	0.0116 (0.0137)	0.00617 (0.0161)	0.00341 (0.0182)
<u>B. Probabilidad Matriculas Universitarias</u>				
Efecto CAE	-0.00834 (0.00564)	-0.00864 (0.00814)	-0.00995 (0.00971)	-0.0117 (0.0112)
Observaciones	75.279	75.279	75.279	75.279
	Grupo I y II			
	Lineal	Cuadrático	Cúbico	Cuártico
<u>A. Probabilidad Matrículas Técnicas</u>				
Efecto CAE	-0.0336* (0.0199)	-0.0363* (0.0215)	-0.0438* (0.0240)	-0.0516** (0.0259)
<u>B. Probabilidad Matriculas Universitarias</u>				
Efecto CAE	0.0604*** (0.013)	0.0782*** (0.0177)	0.0783*** (0.0185)	0.0932*** (0.0216)
Observaciones	47.712	47.712	47.712	47.712
	Grupo III y IV			
	Lineal	Cuadrático	Cúbico	Cuártico
<u>A. Probabilidad Matrículas Técnicas</u>				
Efecto CAE	-0.0613*** (0.0102)	-0.0613*** (0.0121)	-0.0657*** (0.0134)	-0.0810*** (0.0169)
<u>B. Probabilidad Matriculas Universitarias</u>				
Efecto CAE	0.129*** (0.0103)	0.11*** (0.0102)	0.153*** (0.0139)	0.181*** (0.0166)
Observaciones	127.566	127.566	127.566	127.566



## 9.5 Probabilidad de Repetir la PSU

Figura 6: Probabilidad de repetir la PSU



## 9.6 Efectos de Largo Plazo

Se calcula el coeficiente de regresión discontinua para la probabilidad de matricularse en educación superior y técnica entre el período inicial  $t$  hasta el 2015.

Los siguientes gráficos presentan los efectos del CAE en distintos horizontes temporales, es decir, el eje X muestra el efecto del crédito al primer año, segundo año y así sucesivamente. Vemos que el efecto se reduce drásticamente al segundo año, por lo que el efecto de primer orden es bastante mayor que el de largo plazo. Una vez estimado este efecto, las tablas muestran los efectos totales del CAE en las matrículas durante este período de tiempo.

Figura 7: Estimadores RD Matriculas Totales

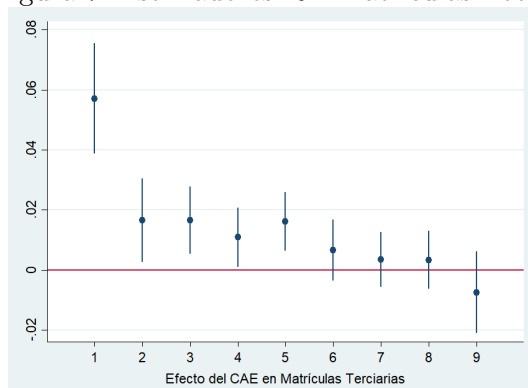
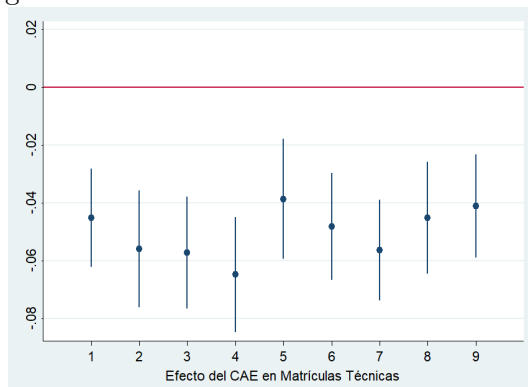


Figura 8: Estimadores RD Matriculas Técnicas



Cuadro 6: Efectos de primer orden del CAE para cada año

	Hubiesen estudiado en CFT/IP	No hubiesen estudiado
2007	4.636	5.132
2008	5.739	8.402
2009	8.090	8.902
2010	5.644	12.857
2011	5.904	15.561
2012	7.075	14.577
2013	7.846	14.596
2014	7.837	12.556
2015	7.888	10.955
Total	60.658	103.538

Cuadro 7: Efecto en las matrículas en el período 2007-2015

	Hubiesen estudiado en CFT/IP	No hubiesen estudiado
2007-2015	5.958	-1.079
2008-2015	7.426	513
2009-2015	9.472	577
2010-2015	8.580	1.164
2011-2015	6.710	2.872
2012-2015	10.668	1.795
2013-2015	9.594	2.801
2014-2015	9.397	2.789
2015-	7.905	10.014
Total	75.712	20.271

## 10 Apéndices

### 10.1 Análisis de Robustez para distintos anchos de banda

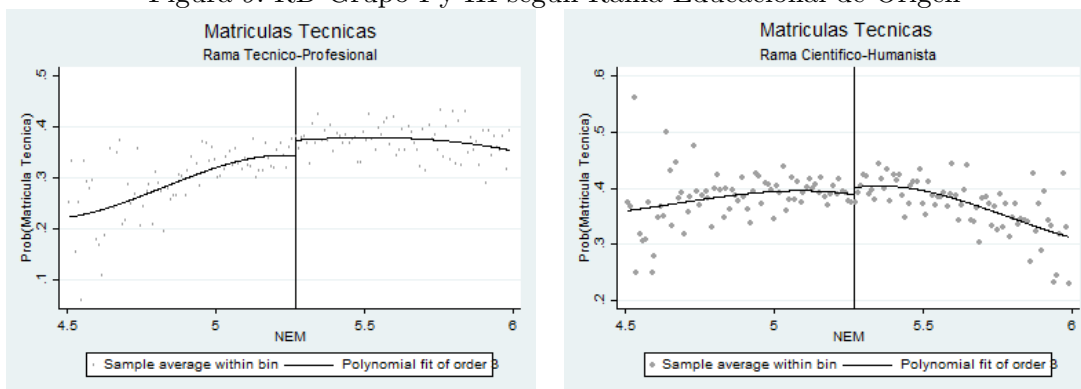
Cuadro 8: Regresion Discontinua Matriculas Tecnicas

Grupo I y III				
	BW=0.2 p=1	BW=0.25 p=1	BW=0.35 p=1	BW=0.4 p=1
Acceso CAE	0.0139 (0.0116)	0.0174* (0.0105)	0.0192** (0.00895)	0.0189** (0.00844)
Observaciones	75,279	75,279	75,279	75,279
Grupo I y II				
	BW=20 p=1	BW=25 p=1	BW=30 p=1	BW=35 p=1
Acceso CAE	-0.0483** (0.0236)	-0.0373* (0.0210)	-0.0373* (0.0210)	-0.0242 (0.0177)
Observaciones	47,712	47,712	47,712	47,712
Grupo III y IV				
	BW=42 p=1	BW=45 p=1	BW=50 p=1	BW=52 p=1
Acceso CAE	-0.0626*** (0.0108)	-0.0615*** (0.0104)	-0.0613*** (0.00990)	-0.0616*** (0.00971)
Observaciones	127,566	127,566	127,566	127,566

Errores Estándar en paréntesis. \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1  
 BW= Ancho de banda; p= grado del polinomio

## 10.2 Regresiones Discontinuas según Rama Educativa para Grupo I y III

Figura 9: RD Grupo I y III según Rama Educativa de Origen



Cuadro 9: RD Matriculas Técnicas según rama educativa

Variables	(1) T-P BW=0.203 p=1	(2) C-H BW=0.252 p=1
Acceso CAE	0.0146 (0.0173)	0.0145 (0.0140)
Observaciones	33,565	41,714

Errores estándar en paréntesis. \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1  
T-P = Rama Técnico-Profesional; C-H=Rama Científico Humanista

### 10.3 Efecto en aquellos que no rindieron la PSU

Figura 10: RD en aquellos que no rindieron la prueba

