



Desempeño Académico y Curso de Iniciación Universitaria: Un Análisis de Regresiones Discontinuas

HERNÁNDEZ MEDINA, PATRICIA

Contabilidad y Auditoría

Universidad Técnica de Cotopaxi (Ecuador)

Correo electrónico: patricia.hernandez@utc.edu.ec

RESUMEN

La presente investigación evaluó el impacto del Curso de Iniciación Universitaria (CIU) de la Universidad Católica Andrés Bello, sede Montalbán, Caracas, Venezuela, en las cortes de ingreso 2008 a 2011, bajo la hipótesis de un mejor resultado académico para los tratados con el programa. La investigación se basó en un diseño cuasiexperimental en el que fue posible definir a partir de un índice de asignación quién se beneficia o no del tratamiento, y este criterio tiene un valor único en función de la carrera y no se ve afectado por otros criterios de la institución o el solicitante. En este tipo de diseño, se usa un índice para ordenar las unidades de análisis y un cierto valor de ese índice como criterio de selección de los grupos, de modo que los individuos elegidos para el tratamiento no puedan ser elegidos para no ser tratados. Empleando el diseño de regresiones discontinuas agudas, tanto para la metodología paramétrica y no paramétrica el CIU reduce, al menos localmente, la deserción de escuela y la de la institución entre un 9% y un 11% respectivamente, aunque no así la prosecución, sobre la cual no existe evidencia empírica que indique un mejor desempeño para los estudiantes tratados.

Palabras claves: evaluación de impacto, diseño regresiones discontinuas, programas de nivelación, deserción, prosecución.

Clasificación JEL: L42; C25.

MSC2010: 62F30; 62K25.

Academic Performance and University Initiation Course: An Analysis of Discontinuous Regressions

ABSTRACT

This study evaluated the impact of the University Initiation Course (UIC) of the Andres Bello Catholic University, Montalban, Caracas, Venezuela, from 2008 to 2011, under the hypothesis of a better academic result for the students that participated in this program. The research was based on a quasi-experimental design in which it was possible to define from an allocation index who benefits or not from the treatment, and this criterion is a unique value depending on the career and is not affected by other criteria of the institution or the applicant. In this type of design, an index is used to order the units of analysis and a certain value of that index as a criterion of selection of the groups, so that the individuals chosen for the treatment cannot be chosen not to be treated. The estimation of the magnitude of the impact for each parametric and non-parametric methodology at least locally indicates that the UIC reduces school and institutional dropout at a minimum 9% and 11% respectively, although it does not reduce the prosecution, on which there is no empirical evidence indicating a better performance for the treated students.

Keywords: Impact evaluation; regression discontinuity design; dropout; prosecution.

JEL classification: L42; C25.

MSC2010: 62F30; 62K25.



1. Introducción

La educación contribuye a la creación y transformación del capital humano, como vehículo de cambio, generando mayor calidad de vida. Siendo éste un proceso complejo, depende de factores asociados al individuo, a su familia, a la institución en la cual cursa sus estudios, y a la interacción de todos esos factores.

En este escenario, las instituciones de educación superior se enfrentan a dos grandes retos, ampliar las posibilidades de acceso al sistema, elevando la tasa de matriculación, y la retención de los estudiantes que lograron el ingreso hasta que completen su formación profesional. Estos retos demandan enfrentar dos dificultades importantes, las restricciones académicas derivadas de carencias en la formación de niveles previos del sistema educativo y las restricciones socioeconómicas producto de las precarias condiciones familiares, económicas y sociales de buena parte de los jóvenes en edad de ingresar a la educación universitaria, al menos en países Latinoamericanos.

Para ello las instituciones de educación superior hacen uso de programas o políticas que buscan minimizar las desigualdades de acceso tanto financieras como académicas, y además reducir la probabilidad de suspensión temporal o permanente del estudiante del proceso educativo. Como parte de estas acciones afirmativas, cada vez más las instituciones ofrecen la posibilidad de cursos remediales o de iniciación a la vida universitaria, que tienen por objeto dotar al participante de las competencias mínimas requeridas para el ingreso a la educación superior, que por cualquier causa no fueron desarrolladas durante su formación en etapas previas.

En la última década se han desarrollado una serie de investigaciones que pretenden determinar el impacto de estos cursos remediales en las principales variables de desempeño académico para cada una de las etapas del sistema educativo, unos con especial énfasis en las etapas de educación básica y otros específicamente en el rol que juegan en la educación superior.

En lo que respecta a la educación superior, existe evidencia empírica que muestra un impacto positivo de este tipo de programas en el desempeño académico, tal como se presenta en los trabajos de Núñez y Millán (2002), Vásquez, Gómez, Gallón y Castaño (2008), Bettinger y Long (2005), y Calcagno y Long (2008).

Específicamente, en su investigación Núñez y Millán (2002) al analizar el caso, se plantean dos interrogantes básicas “¿es posible revertir estas desigualdades en un período breve, por medio de un reforzamiento académico? ¿o estas desigualdades estarían estructuralmente condicionadas por factores socioeconómicos muy difíciles de revertir en el corto plazo?” (p. 4). Los hallazgos parecen sugerir que comparando los grupos tratados o aquellos que reciben el programa remedial en el área cuantitativa y los no tratados, el desempeño en la prueba de aptitud académica (PAA) en matemáticas mejora; de manera tal que pareciera que al menos para el acceso a la educación superior, las consecuencias derivadas de pertenecer a un estrato socioeconómico bajo pueden revertirse en el corto plazo, aunque es necesario considerar el alto costo de este tipo de cursos tanto para el participante como para la institución.

En el caso colombiano, el Ministerio de Educación adelanta un plan integral para la reducción del abandono y facilitar la inserción en la educación superior, caracterizándose por apoyar en cuatro áreas fundamentales: financiera, académica, psicológica y de gestión

universitaria, no solo en el momento de ingreso sino a lo largo de su vida universitaria, incluso en el acompañamiento para la búsqueda del primer empleo.

Específicamente en el área académica, se ofrece atención remedial o de nivelación y acompañamiento a través de tutores o asesores, con el objeto de dotar de las competencias mínimas para el éxito universitario. Los resultados de la implementación del programa en esta área muestran un mejoramiento de la permanencia, superior al registrado en aquellos estudiantes con apoyo económico. Un semestre de acompañamiento académico reduce 5% el abandono en universidades públicas y 14% en universidades privadas (Vásquez, Gómez, Gallón y Castaño, 2008). El impacto del programa es mayor a medida que el apoyo se recibe por más número de semestres; efectivamente si el estudiante es acompañado al menos 4 semestres, la permanencia se ubica en 98% en universidades públicas y en 95% en las universidades privadas, lo que representa una reducción de la deserción de 41% y 35% respectivamente, si los comparamos con estudiantes que no recibieron ningún apoyo.

Experiencias similares se observan también en países como Estados Unidos, donde existen políticas institucionales claramente definidas para contribuir a la retención de los estudiantes. Tal es el caso de la Universidad de Kentucky que coloca de manifiesto su intención de apoyar a los estudiantes con mayores dificultades a través de su plan estratégico de retención 2009-2014, que pretende elevar la tasa de permanencia al 90% al final del primer año de carrera. Para lograrlo establecieron un programa integral a través del apoyo económico, académico y familiar.

La Universidad de California, por su parte, desde hace más de dos décadas estudia el fenómeno de la deserción y ha establecido una serie de estrategias para apoyar a los estudiantes de bajo rendimiento, que abarcan la conexión temprana con el estudiante, la detección de estudiantes con alto riesgo de desertar y su acompañamiento, con el objeto de reducir la brecha entre las competencias requeridas y las adquiridas.

Esta brecha genera, según Bettinger y Long (2005) que un tercio de los estudiantes que ingresan a la educación superior en Estados Unidos no cuentan con las competencias mínimas. En su estudio con datos de Ohio, evalúa el impacto de los cursos remediales de matemáticas e inglés, encontrando que alrededor del umbral aquellos estudiantes con promedios y condiciones académicas similares en la secundaria, que cursaron las asignaturas remediales presentaron menor probabilidad de desertar y mejoraron la probabilidad de culminación de la carrera.

Una experiencia similar ha implementado el estado de Florida, cuya evaluación desarrollada por Calcagno y Long (2008) bajo la metodología de regresiones discontinuas, pareciera indicar que estos cursos logran reducir el abandono universitario. Al analizar cien mil estudiantes, los resultados muestran que, si bien los cursos remediales incrementan la permanencia en el segundo año de carrera, así como el total de créditos aprobados, no elevan la probabilidad de culminación ni de aprobación de la totalidad de créditos requeridos.

Si bien estas investigaciones parecieran demostrar que a pesar del costo que implica estos tratamientos remediales, se obtienen impactos positivos en el desempeño académico que justificarían su aplicación. No obstante, existen estudios que no hallan un impacto significativo, entre los que se encuentran autores como: Gallegos (2008), Martorel y McFarlin (2011), Di Pietro (2012), y Levin y Calcagno (2007), quienes indican que el fracaso de estos programas puede deberse a la necesidad de incluir adicionalmente conocimientos

específicos para cada disciplina, abordar elementos vocacionales, relacionales y motivacionales, y no simplemente dotar de herramientas generales al participante.

Gallegos (2008), realiza una evaluación del Programa de Inducción a la Vida Universitaria (PIVU) de la Universidad de Antioquia considerando su impacto sobre el rendimiento académico, medido éste a través de pruebas estandarizadas aplicadas a todos los estudiantes, tratados y no. Los resultados encontrados parecieran revelar que, si bien no existen diferencias significativas en el rendimiento entre los géneros, si existen entre aquellos que recibieron el programa y los que no.

Martorel y McFarlin (2011) por su parte, a diferencia de otras investigaciones que consideran el impacto sobre la deserción, la prosecución y la probabilidad de titularse, realizaron la medición sobre el nivel de salarios en el mercado laboral para el Estado de Texas a través del diseño de regresiones discontinuas agudas. Los resultados muestran que los programas remediales no tienen un impacto significativo en los ingresos que pueden obtener los estudiantes una vez graduados, ni tampoco en el mejoramiento del desempeño profesional.

En Inglaterra, Di Pietro (2012) emplea el diseño de regresiones discontinuas para evaluar el impacto de los cursos remediales de matemáticas en el desempeño del primer año de carrera, no encontrando evidencia para asumir un mejoramiento en dicho desempeño ni en las asignaturas cuantitativas, ni en el resto de los cursos del primer año de la titulación. Con estas conclusiones el autor propone una revisión de los programas remediales que existen en el Reino Unido, además de evaluar la posibilidad de profundizar otras políticas asociadas con los subsidios a la educación superior que fueron eliminados en diciembre de 2010.

La ausencia de impacto tal como propone Levin y Calcagno (2007) puede deberse a múltiples factores y no necesariamente al programa como tal; puede ser producto de que los cursos remediales no cubran los requerimientos que exigen las universidades, que existan brechas académicas significativas entre los estudiantes que reciben el tratamiento, diferencias en motivación e interés, la escasa orientación vocacional, el diseño del curso y las estrategias utilizadas en el aula, los profesores que los dictan, el tamaño de las secciones, entre otros.

En el caso particular de Venezuela, los programas de este tipo son limitados y para aquellos que se han implementado no se han realizado estudios sobre evaluación de impacto, pues los esfuerzos de los hacedores de políticas públicas han sido centralizados en mejorar el acceso, incrementando las cifras de matriculados en la educación superior, sin atender el segundo gran reto que es retener, formar, egresar e insertar en el mercado laboral exitosamente, a la población que en la actualidad tiene acceso al sistema.

En este marco de acción, la Universidad Católica Andrés Bello (UCAB)¹ ha diseñado un conjunto de programas con el objeto de ampliar las oportunidades de permanencia, mejorar el desempeño académico y lograr la culminación de los estudios de tercer nivel. En esta línea, en el año 2008 aprobó dos modificaciones al sistema de ingreso: en primer lugar, se sustituyó el examen de admisión o de ingreso, por un índice académico obtenido como un promedio ponderado de las calificaciones de educación secundaria, en el que cada grupo

¹ La Universidad Católica Andrés Bello es una institución de educación superior ubicada en Caracas, Venezuela confiada a la Compañía de Jesús, fundada en el año 1953. Cuenta actualmente con dos sedes en las que ofrece carreras de pregrado en 5 Facultades, además de programas de posgrado.

de asignaturas tienen pesos diferentes dependiendo de la carrera a la cual solicitó ingreso; y en segundo lugar, se introdujo el Curso de Iniciación Universitaria (CIU) con el fin de nivelar a aquellos que no alcanzaron el nivel mínimo en el índice de admisión, requerido para el ingreso. Este curso, está diseñado, por tanto, para aquellos estudiantes que por poseer bajas calificaciones en bachillerato podrían necesitar de algún tipo de nivelación. El CIU por tanto, es una política institucional para el reforzamiento de las competencias de los que desean ingresar buscando impactar positivamente en el rendimiento académico, sea éste medido por el promedio de calificaciones, la retención o la prosecución.

El objetivo de este trabajo es medir el impacto del CIU sobre un conjunto de indicadores educativos, a través de un diseño de regresiones discontinuas agudas. En particular, se pretende dar respuesta a la interrogante de si el CIU tiene algún impacto sobre la deserción (ya sea de carrera o de institución) y sobre la prosecución. Para realizar esta medición se utiliza un diseño cuasi-experimental conocido como Regresiones Discontinuas. Esta metodología explota el hecho de que la asignación del tratamiento es a través del índice académico, lo cual podría generar una discontinuidad alrededor del umbral que determina quién debe asistir al CIU y quién no. De este modo, los grupos tratamiento y control en teoría serán más parecidos entre sí alrededor del umbral, lo cual garantiza la identificación del impacto.

La relevancia del estudio está vinculada con dos elementos importantes, el primero asociado a la metodología que es novedosa en el caso venezolano y permite garantizar la causalidad entre el tratamiento y el desempeño académico; y el segundo, que los resultados podrían dar lugar a la revisión integral del programa remedial. Esta revisión, es necesaria en el sentido, que implica un costo de oportunidad para los estudiantes tanto monetario como temporal, y para la institución representa un esfuerzo importante en un entorno de fuertes restricciones presupuestarias.

Pensar en un programa que no genere impactos positivos en el desempeño académico, me dido como deserción o prosecución, amerita la revisión en función de incorporar elementos adicionales que lo fortalezcan, tales como financiamiento, acompañamiento o incluso aspectos vocacionales, como plantea la literatura, de manera que justifique su implementación y contribuyan al logro de sus objetivos.

2. Metodología

Deserción en la educación superior y programas de permanencia

La deserción o abandono es concebida como la interrupción en el proceso de formación que imposibilita la culminación del proyecto educativo, considerando por tanto a quien deserta como “aquel individuo que siendo estudiante de una institución de educación superior no presenta actividad académica en el programa inicial” (Lopera, 2008, p. 3). En cualquier circunstancia, la definición de deserción sea voluntaria o forzosa, conlleva necesariamente dos problemas básicos, uno de índole temporal y otro de índole espacial. El primero, está asociado con el período de tiempo necesario para considerar que el estudiante está inactivo, lo cual da lugar a establecer al menos tres tipos distintos de deserción: la precoz, la temprana y la tardía. El problema de índole espacial está asociado con el cambio de carrera o el retiro definitivo del sistema educativo; en el primer caso, la deserción puede producirse al trasladarse de carrera dentro de la misma institución (deserción de programa) o a otra institución (deserción institucional).

Las dimensiones temporal y espacial permiten abordar el problema del abandono desde dos perspectivas diferentes, aunque no aisladas, circunscritas a factores que no necesariamente forman parte de la vida universitaria. En las investigaciones sobre abandono en la educación superior se hace referencia a la necesidad de comprender la importancia que juegan las competencias y conocimientos que han adquirido los estudiantes durante el bachillerato, el proceso de toma de decisión vocacional y la multiplicidad de factores involucrados: individuales, socioeconómicos, académico se institucionales.

Como parte de las acciones afirmativas para abordar este problema, cada vez más las instituciones ofrecen la posibilidad de cursos remediales o de iniciación a la vida universitaria. En la última década se han desarrollado una serie de investigaciones que pretenden determinar el impacto de estos cursos remediales en las principales variables de desempeño académico. En lo que respecta a la educación superior, existe evidencia empírica que muestra un impacto positivo de este tipo de programas en el desempeño académico, como por ejemplo en los trabajos de Núñez y Millán (2002), Bettinger y Long (2005), Vásquez, Gómez, Gallón y Castaño (2008), y Calcagno y Long (2008).

Dado el alto costo de este tipo de programas, la mayoría de estos estudios sugieren la necesidad de replantear estas políticas, ya sea redireccionándolas, reduciendo su alcance o complementándolas con programas de financiamiento educativo o subsidios que permitan el acceso y la permanencia en la educación superior.

El Curso de Iniciación Universitaria de la Universidad Católica Andrés Bello como política de acción afirmativa

El proceso de ingreso a la UCAB fue modificado a partir del período académico 2008-2009, sustituyendo la prueba de admisión o examen escrito, por un índice de ingreso que se calcula como un promedio ponderado de las calificaciones obtenidas en los estudios de secundaria. Una vez calculado el índice de admisión por estudiante, los preinscritos son ordenados de manera descendente de acuerdo a este índice. Aquellos con índices inferiores al mínimo exigido en la carrera son admitidos al Curso de Iniciación Universitaria (CIU); este valor mínimo es determinado de acuerdo al número disponible de cupos y al porcentaje histórico de admitidos que se inscriben definitivamente. De esta forma, los estudiantes pueden ingresar a la UCAB bajo tres modalidades: acceso directo, por CIU o por ajuste de preinscripción o cambio de carrera. La admisión por CIU representó el 12% en promedio de los estudiantes aceptados, tal como se observa en el siguiente cuadro.

Cuadro 1. Distribución de los preinscritos. 2008 al 2011

PREINSCRITOS	2008-2009		2009-2010		2010-2011	
	5.988	%	6.412	%	6.413	%
No admitidos	827	14%	729	11%	783	12%
Admitidos	5.161	86%	5.683	89%	5.630	88%
Por ajuste	409	8%	534	9%	545	10%
Por promedio	3.961	77%	4.450	78%	4.630	82%
Al CIU	791	15%	699	12%	455	8%

Fuente: Oficina Central de Admisión y Control de Estudios. OCACE

El CIU tiene una duración de 14 semanas en las cuales se desarrollan competencias mínimas relacionadas a las habilidades matemáticas y verbales que requieren las distintas carreras, además de contar con apoyo vocacional. Para aprobar el CIU, el estudiante debe asistir a todas las sesiones programadas y obtener una nota aprobatoria en las evaluaciones asociadas a las asignaturas de habilidad verbal y numérica. Efectivamente, como se observa en el siguiente cuadro, no todos los admitidos de forma indirecta se inscriben para recibir el programa o “tratamiento”, de éstos un número aún menor son los que culminan satisfactoriamente, y un porcentaje aún más pequeño es el que decide inscribirse en la carrera a la cual fue admitido.

Cuadro 2. Comportamiento de estudiantes admitidos al CIU. 2008-2011

	2008-2009		2009-2010		2010-2011	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Admitidos por CIU	791		699		455	
Inscritos en Programa	740	94%	646	92%	419	92%
Aprobados	429	58%	303	47%	194	46%
No aprobados	311	42%	343	53%	225	54%
Inscritos en la carrera	276	64%	184	61%	117	60%

Fuente: Oficina Central de Admisión y Control de Estudios. OCACE

Dado que existe un número de estudiantes que luego de aprobar el CIU no se inscriben definitivamente en la Universidad, podría considerarse que este programa es percibido como una alternativa de curso propedéutico o de preparación para el acceso a otras instituciones de educación superior, ya sea por razones como precio, ubicación geográfica, escasez de otra opción en zonas aledañas, apoyo en temas vocacionales, entre otros.

Metodología de evaluación de impacto: Diseño Regresiones discontinuas (RD) agudas o nítidas (sharp)

Según lo planteado por Hahn, Todd y Van Der Klaauw (2001), el diseño de regresión discontinua (RD) es un diseño cuasiexperimental en el cual la probabilidad de recibir el tratamiento cambia discontinuamente en un punto de corte o umbral. Tal como lo plantea García (2010), “los diseños de regresiones discontinuas son un caso especial de experimentos naturales en donde es posible identificar el efecto promedio del tratamiento al menos localmente” (p. 26). En este tipo de diseño, se utiliza un índice para ordenar a las unidades de análisis y un valor determinado de ese índice permite separar los grupos de tratados a un lado del punto de corte y los de no tratados al otro lado (Khandker, 2010).

Dado que el criterio es un valor que separa a los individuos que recibirán o no el tratamiento, la metodología trata de comparar los resultados del grupo que se encuentra cercanamente alrededor del punto de corte. El hecho que los valores de estos individuos están cerca del umbral, pudiera indicar que ambos grupos son comparables y “muy similares”. De este modo se supera el potencial problema de endogeneidad que surge al comparar grupos muy heterogéneos, pues los grupos cercanos al umbral son los más homogéneos. En otras palabras, se pueden realizar estimaciones consistentes del efecto tratamiento, pero solo alrededor del umbral.

En este estudio se utilizará un diseño del tipo regresiones discontinuas, la aguda o nítida (sharp), que consiste en la estimación del efecto tratamiento dada la discontinuidad o salto en el valor de la variable Z, o la variable índice (Angrist y Pischke, 2009). Por tanto, el

tratamiento es exógeno alrededor de ese umbral y está determinado por el valor de Z o el valor del índice de admisión.

De esta forma, Z_i es un escalar que representa la denominada “forcing variable”, definiéndose como el índice que determina la exposición al tratamiento o no, y X_i representa las características observables de cada individuo que no han sido afectadas por el tratamiento, de forma tal que cualquier discontinuidad en el valor esperado condicional del resultado potencial dado el valor del índice es el efecto del tratamiento en el umbral o punto Z^* .

De acuerdo a lo planteado por Lee y Lemieux (2009)², el valor esperado condicional del resultado potencial dado el valor de Z, puede expresarse como:

$$E(y|Z) = E(y|d = 0, Z).P[d = 0|Z] + E(y|d = 1, Z).P[d = 1|Z] \quad (1)$$

El salto o discontinuidad en el umbral vendría dado por:

$$\lim_{x \downarrow c} E[y_i|Z_i = Z^*] - \lim_{x \uparrow c} E[y_i|Z_i = Z^*] \quad (2)$$

En este tipo de regresiones se satisface el supuesto débil de independencia en media de los resultados potenciales y el tratamiento, pero no se satisface que la probabilidad del tratamiento dado el criterio de selección (Z) esté comprendida entre cero y uno.

Esto genera que el efecto promedio del tratamiento (en sus siglas en inglés ATE³) en el punto Z^* esté dado por:

$$ATE = E(y_1 - y_0|Z = Z^*) = E(y_1|Z = Z^*) - E(y_0|Z = Z^*) \quad (3)$$

Dado que el primer término de la ecuación (3) requiere un número considerable de elementos y el segundo no puede ser estimado, es necesario establecer supuestos adicionales a la independencia en medias. Para estos supuestos los valores esperados condicionales de los resultados potenciales dado que Z es igual al escalar Z^* , el efecto del tratamiento sería local (LATE⁴) y vendría dado por:

$$E(y_0|Z = Z^*) = \lim_{z \downarrow z^*} E[y_0|Z] = \lim_{z \downarrow z^*} E[y_0|d = 0, Z] = \lim_{z \downarrow z^*} E[y|Z] \quad (4)$$

$$E(y_1|Z = Z^*) = \lim_{z \downarrow z^*} E[y_1|Z] = \lim_{z \downarrow z^*} E[y_1|d = 1, Z] = \lim_{z \downarrow z^*} E[y|Z] \quad (5)$$

$$\tau = \lim_{z \downarrow z^*} E[y|Z] - \lim_{z \uparrow z^*} E[y|Z] \quad (6)$$

De esta forma estaríamos asumiendo que los individuos son comparables localmente en características observables y no observables, tal como si se hubieran asignado aleatoriamente y el experimento fuera natural, dando lugar a lo que se conoce como el supuesto de “intercambiabilidad”.

² Lee y Lemieux (2009) desarrollan metodológicamente el diseño de regresiones discontinuas en Economía, tanto para el diseño nítido (sharp) como para el borros (fuzzy).

³ Average treatment effect (ATE).

⁴ Local average treatment effect.

Para garantizar la validez interna (consistencia del estimador de la ecuación 6) y por ende, que la discontinuidad en el resultado sea producto exclusivamente del tratamiento, se requieren dos supuestos, uno asociado a la discontinuidad de la variable que asigna la participación (Z) y uno de continuidad local. Para comprobar ambos supuestos basta con que no haya discontinuidad en la función de densidad de Z (histograma) y que las características observables de los individuos por encima y por debajo del umbral no tengan diferencias significativas. Una vez satisfechos los supuestos para la validez interna, es necesario garantizar la validez externa del estimador de la ecuación 6, la cual se satisface acotando los resultados al grupo que se encuentra alrededor del umbral, sin poder extrapolar esos resultados a la población.

La implementación empírica del diseño de regresiones discontinuas agudas puede realizarse mediante métodos paramétricos o no paramétricos, aunque algunos autores consideran que estos últimos no resuelven el problema de la forma funcional, sino que al contrario son métodos que podrían ser complementarios (Lee y Lemieux, 2009). El método paramétrico, en el cual se asume que el valor esperado de los resultados potenciales dada la variable de asignación al tratamiento se distribuye normalmente, consiste en estimar para evaluar el impacto del CIU (con la deserción o la prosecución como variables resultado $-Y_i$) la siguiente ecuación:

$$Y_i = \alpha + \tau \text{Difer} + \varepsilon_i \quad (7)$$

De esta forma la variable dependiente sobre la que deseamos medir el impacto, deserción o prosecución según el caso, es una función del valor de la constante en el umbral y de los valores de la diferencia del índice de admisión del aspirante menos el índice mínimo de admisión a la carrera (“difer”).

A partir de la estimación por mínimos cuadrados ordinarios de (7) podremos contrastar si existe un salto o discontinuidad alrededor del umbral (en nuestro caso el umbral es cero), mediante la comparación estadística de los resultados en la constante de la estimación a la derecha del umbral con la estimación realizada a la izquierda del punto de corte (Imbens y Lemieux, 2008). Si se presentan diferencias significativas, existe un salto o discontinuidad producto del tratamiento.

El siguiente paso consiste en hallar el estimador de regresión discontinua () que indica el efecto local del tratamiento estimando (Angrist y Pischke, 2009):

$$Y_i = f(\text{Difer}_i) + \tau \text{Tratam}_i + u_i \quad (8)$$

Donde “tratam” es una variable dicotómica, que toma valor 1 para aquellos que recibieron tratamiento, es decir, aprobaron el CIU y se inscribieron en la UCAB, y el valor 0 si su admisión fue directa a la carrera. La ecuación 8 puede ser simplemente estimada por una regresión lineal como:

$$Y_i = \alpha + \beta \text{Difer}_i + \tau \text{Tratam}_i + u_i \quad (9)$$

O en su defecto como un polinomio de orden n (regresión no lineal), tal como lo plantea Angrist y Pischke (2009):

$$Y_i = \alpha + \tau \text{Tratam}_i + \beta_1 \text{difer}_i + \beta_2 \text{difer}_i^2 + \dots + \beta_n \text{difer}_i^n + \theta_1 \text{difer}_i \text{Tratam}_i + \theta_2 \text{difer}_i^2 \text{Tratam}_i + \dots + \theta_n \text{difer}_i^n \text{Tratam}_i + \mu_i \quad (10)$$

La propuesta de la estimación polinomial trata de satisfacer el supuesto de similitud de los grupos tratados y no tratado, pues el estimador de la regresión discontinua es un estimador local del efecto del tratamiento sobre grupos cercanos al umbral. De esta forma, se asigna mayor peso a las observaciones cercanas al punto de corte y menor peso mientras más se alejan de él.

El establecimiento inicial de la forma funcional de la distribución de probabilidades, puede dar lugar a errores en la estimación, por tal motivo, las regresiones no paramétricas no asumen una distribución poblacional de los datos, sino que “los dejan hablar”. Si partimos de la ecuación (8), la propuesta de estimación semi - paramétrica del diseño de regresiones discontinuas está basada en la regresión local promedio⁵ (Hahn, Todd y Van Der Klaauw, 2001) y la regresión polinomial local (Porter, 2003). De esta forma, la función $f(Diferi)$ y la distribución de los errores se ajustan a los datos. Para el caso de la estimación local se asume darle más peso a las observaciones cercanas al valor que define el umbral, estos pesos vienen determinados por la función de distribución de Kernel.

En la estimación de la función Kernel, es importante analizar dos elementos, los pesos o el tipo de función, y el ancho de banda. La literatura plantea (Imbens y Lemieux, 2008) que el tipo de función no genera diferencias significativas en la estimación, pero si el ancho de banda. Mientras mayor es éste, la varianza será menor, pero el sesgo mayor. Las funciones Kernel, de acuerdo con los pesos podrían ser Gaussiana o exponencial, Epanechnikov, Triangular, Cuadrática o Uniforme. Cameron y Trivedi (2005) plantean que la función de Kernel óptima es la Epanechnikov.

Con respecto al ancho de banda, podría utilizarse como aproximación $N^{-1/5}$, aunque la literatura propone dos métodos adicionales, el ancho de banda óptimo (hopt) (Imbens y Kalyanaraman, 2009) y el criterio de *cross-validation* (Imbens y Lemieux, 2008).

3. Resultados: Evaluación de impacto del Curso de Iniciación Universitaria

El diseño cuasi-experimental de la investigación está asociado con estudiantes que, si bien no participan aleatoriamente en el programa, es posible definir esta participación a partir de un índice de asignación con valor único dependiendo de la carrera y no está afectado por otros criterios de la institución ni del aspirante. Dado que, para el CIU, el criterio está claramente definido y no existe ningún registro de estudiantes en el cual se haya sobrepasado el criterio preestablecido, se utilizará para este estudio la técnica de las regresiones discontinuas agudas o nítidas, evaluando el impacto alrededor del umbral, con lo que cabría esperar que después de la intervención haya un salto o discontinuidad en el resultado potencial, tal como se muestra en la ilustración 1.

La asignación al tratamiento viene determinada por la variable diferencia (índice del aspirante menos índice mínimo de la carrera), y el tratamiento que es una variable definida como:

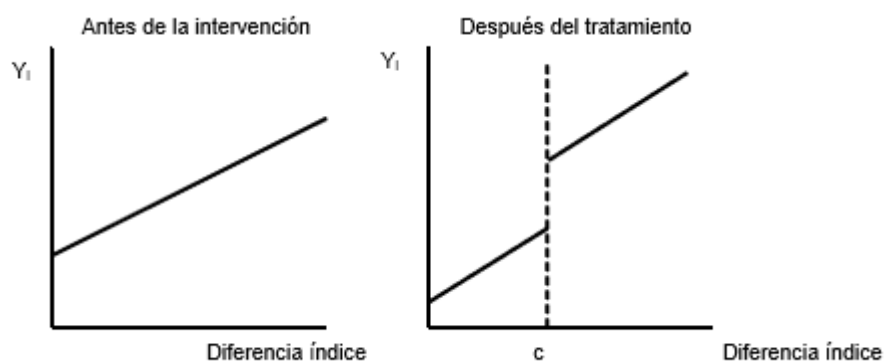
$$\text{Tratamiento} = (\text{tratam}_i) \begin{cases} 1 & \text{si el estudiante inscrito } i \text{ recibe el curso} \\ 0 & \text{si el estudiante inscrito } i \text{ no recibe el curso} \end{cases}$$

Efectivamente, no todos los estudiantes de admisión directa se inscriben, ni todos los estudiantes admitidos al CIU lo cursan, o si lo hacen terminan, y aunque terminen se inscriben definitivamente en la carrera. En cualquiera de los casos, para evaluar el impacto

⁵ En sus siglas en inglés LOWESS (locally weighted scatter plot smoothing).

se requiere que el estudiante curse al menos el primer año de la carrera para obtener algún registro en las variables de desempeño académico. Si bien, desde el punto de vista del decisor de políticas educativas, esta deserción inicial es importante en la medida que quizás ni acceden al sistema de educación superior, poco es lo que la UCAB individualmente puede influenciar la decisión, más allá de brindar posibilidades de acceso y permanencia.

Ilustración 1. Resultados potenciales de la intervención



Fuente: Elaboración propia

Para las tres cohortes de estudio (2008 a 2011) fueron admitidos al CIU 1.914 estudiantes, de los cuales el 95% entró al programa, pero solo el 50% lo aprobó, y escasamente el 28% se inscribió en la Universidad, tal como puede apreciarse en el Cuadro 3.

En promedio la diferencia del índice de cada estudiante con respecto al índice mínimo de admisión por carrera se ubicó en -5,51, siendo esta diferencia en valor absoluto superior para los no inscritos en CIU (-7,54) y menor para los inscritos (-5,41), por lo tanto, pareciera que aquellos que tienen índices más altos son los que deciden inscribirse para recibir el tratamiento. Este hecho es favorable para el estudio debido a que la comparación entre grupos incluye estudiantes que tienen un índice muy cercano a 0.

Cuadro 3. Comportamiento de los estudiantes admitidos al CIU. 2008-2011

	Observaciones	%	Media diferencia índice	Error estandar
Admitidos al CIU	1.914	100%	-5,51	3,584
No inscritos en CIU	91	5%	-7,54	2,903
Inscritos en CIU	1.823	95%	-5,41	3,585
No aprobados CIU	863	45%	-4,90	3,367
Aprobados CIU	960	50%	-5,86	3,715
Aprobados CIU no inscritos UCAB	424	22%	-6,14	3,491
Aprobados CIU inscritos UCAB	536	28%	-5,64	3,873

Fuente: Oficina Central de Admisión y Control de Estudios. OCACE

De los que se inscriben en el CIU, son los estudiantes con mejor índice (-4,90 de diferencia promedio) los que se retiran o no aprueban pues tienen posiblemente otras

opciones para el ingreso al sistema de educación superior. De aquellos que culminan el tratamiento, se inscriben en carrera los estudiantes con los mejores índices de admisión (-5,64 para los inscritos en contraposición a -6,14 para los que no se inscriben).

En el primer caso, los estudiantes que tienen mejor índice en la mayoría de los casos no culminan el CIU porque suelen ser aceptados en otras universidades y al obtener la respuesta de su admisión no concluyen el programa, lo cual si bien a primera vista podría indicar algún problema en la medición de impacto, la realidad es que sobre este grupo no hay información ni sobre su desempeño en el CIU ni mucho menos su desempeño en la universidad, por lo cual al final no pueden considerarse como tratados. En un estudio preliminar realizado por el Centro de Evaluación Institucional de la Universidad (Peña y Villegas, 2011), se evidencia que los estudiantes que culminan el CIU suelen inscribirse solo en la UCAB, por lo cual no cuentan con otras opciones de estudio.

Pero, cuán diferentes son estos estudiantes admitidos por CIU y aquellos que efectivamente recibieron tratamiento, la respuesta la hallamos al analizar las variables asociadas al aspirante, como sexo, estado civil, trabajo, ubicación del colegio, tipo de colegio, tipo de bachillerato, año de graduación de bachiller y edad, encontrando que la mayor proporción de aspirantes son solteros, de sexo masculino, no trabajan, su colegio está ubicado en Caracas, es privado, son bachilleres en Ciencias, se graduaron luego del año 2008, la edad promedio es 19 años y el promedio de notas de bachillerato es 12,92.

De esta manera, el programa del CIU se evaluará considerando su impacto en el desempeño del estudiante, medido éste como:

- Prosección. Indica el no retardo del estudiante con respecto al curso en el cual debería estar inscrito teóricamente, considerando el momento en el cual inició sus estudios en la Universidad. Tomará el valor uno si ha logrado la prosección, y cero si no lo ha hecho.
- Deserción. Indica el abandono por parte del estudiante de la carrera o de la institución, después del primer año. Este abandono se considerará desde dos puntos de vista diferentes:
 - Institucional. El abandono de cualquier programa sin reincorporación al menos hasta el momento de este estudio a la institución.
 - Interno, escuela o de carrera. El abandono de una carrera para trasladarse a otra en la misma institución.

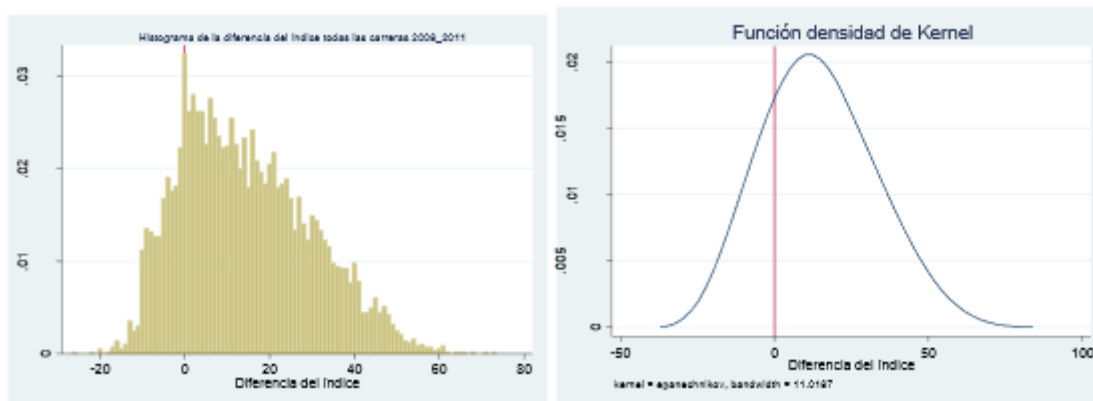
Para el caso de evaluar el impacto sobre la deserción, las variables dependientes (deserción escuela o deserción institucional) tomarán el valor cero si no ha desertado para el momento del estudio y valor uno si desertó.

Tal como se explicó anteriormente, para comprobar la validez interna (Lee y Lemieux, 2009) es necesario garantizar la continuidad de la función de densidad de la variable que asigna el tratamiento y comprobar la no existencia de diferencias en las características observables de ambos grupos a cada lado del umbral. En nuestro caso la variable de asignación al tratamiento es la diferencia entre el índice de admisión de cada aspirante y el índice mínimo de acceso a la carrera para toda la población antes descrita. Para satisfacer estos supuestos es necesario graficar el histograma de frecuencias de la variable de

asignación del tratamiento o “forcing variable”, de manera de determinar que no existe ningún salto o discontinuidad.

En las siguientes ilustraciones se observa tanto el histograma de frecuencias de la variable de asignación del tratamiento y la función de densidad de Kernel⁶, estimada de acuerdo a los parámetros de tipo de función y ancho de banda. La continuidad de la función de la diferencia del índice de admisión, tal como puede apreciarse, garantiza la satisfacción de una de las dos condiciones de la validez interna del diseño de regresiones discontinuas.

Ilustración 2. Función de densidad de la variable de asignación al tratamiento



Fuente: Elaboración propia

La segunda condición de validez interna está asociada con la similitud de los grupos tratados y no tratados (control), para lo cual se deben realizar contrastes de hipótesis para las diferencias de las medias o proporciones de las variables observables, tratando de hallar aquellos individuos que sean lo más parecidos posibles.

De esta forma analizamos a los individuos comparando a los inscritos en carrera provenientes del CIU (tratados) con los inscritos por acceso directo (no tratados), para cada una de las variables disponibles, incluyendo las variables resultado como son deserción (escuela e institución) y prosecución.

Existen diferencias significativas⁷ entre ambos grupos en edad, promedio de bachillerato, año de graduación, ubicación del colegio, tipo de bachillerato, sexo, estado civil, trabajo, deserción y prosecución. Particularmente, el grupo de tratados presenta una graduación como bachilleres menos reciente, ubicación en mayor proporción en la Gran Caracas, más bachilleres en humanidades u otro tipo, más estudiantes del sexo masculino (9,28%) y una mayor proporción trabajando (3,58%). En cuanto a las variables de resultado, no hay diferencias significativas entre tratados y no tratados en ninguno de los dos tipos de deserción aunque en los primeros la deserción de escuela es mayor, pero menor la deserción de la institución. Con respecto a la prosecución, si existen diferencias significativas entre ambos grupos, siendo mayor en los que no recibieron el tratamiento.

⁶ El tipo de función utilizada es Epanechnikov y el ancho de banda estimado fue de 11.0187 tal como lo propone la ecuación (27), Cameron y Trivedi (2005).

⁷ El contraste de hipótesis se realizó como diferencias de medias o proporciones dependiendo de la naturaleza de la variable.

Cuadro 4. Diferencias entre tratados y no tratados para la población

Variable	No tratados	Tratados	Diferencia
N	4649	536	
Edad	18,2502 (,0343)	18,6791 (,1262)	-0,4289 *** (,1097)
Promedio Bach.	14,9596 (,0247)	12,8470 (,0408)	2,1126 *** (,0741)
Año graduación	0,9032 (,0043)	0,7929 (,0175)	0,1103 *** (,018)
Ubicación del Colegio	0,8899 (,0046)	0,9459 (,0098)	-0,0560 *** (,0108)
Tipo Bachillerato	0,8862 (,0047)	0,8321 (,0161)	0,0541 *** (,0168)
Sexo (Masculino)	0,4930 (,0073)	0,5858 (,0213)	-0,0928 *** (,0228)
Estado Civil (soltero)	0,9867 (,0017)	0,9739 (,0069)	0,0128 ** (,0055)
Trabaja (si)	0,0650 (,0036)	0,1007 (,13)	-0,0358 *** (,0135)
Tipo de Colegio (privado)	0,9367 (,0036)	0,9403 (,0102)	-0,0036 (,0108)
Deserción Escuela	0,3366 (,0069)	0,3507 (,0206)	-0,0141 (,0217)
Deserción UCAB	0,2962 (,0067)	0,2873 (,0195)	0,0089 (,0207)
Prosecución	0,4379 (,0073)	0,2812 (,019)	-0,1767 *** (,0203)

Significativo al: 1% (***), 5% (**), 10% (*).

Los valores entre paréntesis representan los errores estándar.

Fuente: Elaboración propia

A pesar de esto, queda claro que existen diferencias significativas en la mayoría de las variables, por lo que se viola el supuesto de homogeneidad en variables observables necesario para garantizar la validez interna, siendo necesario realizar un análisis similar para diferentes anchos de banda, esperando que a medida que nos acerquemos más al umbral o punto de corte para la asignación del tratamiento, los individuos sean más homogéneos y por ende comparables en términos de la variable resultado. Seleccionado *ah doc*⁸ dos anchos de banda diferentes de 10 puntos y 5 puntos alrededor del umbral, obtenemos cada vez menor cantidad de características que son significativamente diferentes al comparar tratados y no tratados.

En cuanto a las variables observables, las diferencias significativas se presentan en el año de graduación de bachillerato, el sexo y la ubicación del colegio. En el primer caso, los resultados en el año de graduación de bachiller resultan evidentes pues se están analizando tres cohortes en el estudio, (esta diferencia desaparece a comparar estudiantes de la misma cohorte); en cuanto al sexo, las diferencias se corrigen empleando el menor ancho de banda (+/- 5 puntos) y en el caso de la ubicación del colegio, si bien se presentan en los menores anchos de banda, el porcentaje de egresados de colegios privados supera el 90% en ambos grupos.

Con respecto a las variables resultado, en las dos bandas hay diferencias significativas en la deserción por escuela e institucional, siendo mayor en todos los casos para los no tratados, lo que podría indicar *a priori* un impacto positivo, que debe ser validado mediante el diseño de regresiones discontinuas, tal como se observa en el siguiente cuadro.

⁸ Las estimaciones econométricas se realizarán utilizando estos tres anchos de banda y el ancho de banda óptimo estimado.

Cuadro 5. Diferencias entre tratados y no tratados para cada ancho de banda

Variable	Banda: +/- 10 puntos			Banda: +/- 5 puntos		
	No tratados	Tratados	Diferencia	No tratados	Tratados	Diferencia
N	1588	490		907	295	
Edad	18,5786 (,0723)	18,6653 (,1306)	-0,0867 (,1491)	18,7211 (,1039)	18,6780 (,1605)	0,0431 (,204)
Año graduación	0,8728 (,0084)	0,7959 (,0182)	0,0769 *** (,0182)	0,8644 (,0114)	0,7932 (,0236)	0,0712 *** (,0241)
Ubicación del Colegio	0,9238 (,0067)	0,9469 (,0101)	-0,0231 * (,0132)	0,9350 (,0082)	0,9661 (,0105)	-0,0312 ** (,0156)
Tipo Bachillerato	0,8571 (,0088)	0,8429 (,0164)	0,0142 (,437)	0,8501 (,0119)	0,8441 (,0211)	0,0060 (,024)
Sexo (Masculino)	0,5403 (,0125)	0,5857 (,0223)	-0,0454 * (,0255)	0,5568 (,0165)	0,6034 (,0285)	-0,0466 (,0332)
Estado Civil (soltero)	0,9792 (,0036)	0,9735 (,0073)	0,0057 (,0076)	0,9779 (,0049)	0,9797 (,0082)	-0,0017 (,0096)
Trabaja (si)	0,0888 (,0071)	0,1000 (,0136)	-0,0112 (,0153)	0,0981 (,0099)	0,1051 (,0179)	-0,0070 (,0204)
Tipo Colegio (privado)	0,9301 (,0064)	0,9429 (,0105)	-0,0128 (,0123)	0,9460 (,0075)	0,9458 (,0132)	0,0002 (,0152)
Deserción Escuela	0,4018 (,0123)	0,3469 (,0215)	0,0548 ** (,0248)	0,4201 (,0164)	0,3424 (,0276)	0,0777 ** (,0328)
Deserción UCAB	0,3508 (,012)	0,2816 (,0203)	0,0691 *** (,0236)	0,3693 (,016)	0,2610 (,0256)	0,1083 *** (,0318)
Prosecución	0,3382 (,0119)	0,2755 (,0202)	0,0627 *** (,0134)	0,3241 (,0155)	0,2949 (,0265)	0,0292 (,0308)

Significativo al: 1% (***), 5% (**), 10% (*).

Los valores entre paréntesis representan los errores estándar.

Fuente: Elaboración propia

Si comparamos la prosecución entre cada uno de los anchos de banda observamos que en todos los casos es mayor en promedio para los no tratados que para los estudiantes inscritos por CIU. Estas diferencias son significativas al menos en el ancho de banda de 10 puntos, más no en el de 5 puntos.

Adicionalmente podemos realizar comparaciones similares entre los desertores de programa o de la institución, y los que han logrado la prosecución o no, tanto para la población, como para cada ancho de banda.

En términos generales, las diferencias en las variables observables se reducen a medida que los anchos de banda son menores, lo cual corrobora la hipótesis de homogeneidad de los individuos tratados y no tratados alrededor del umbral, necesaria para garantizar la validez interna.

Impacto sobre la deserción

Una vez analizados los grupos de estudiantes, tratados y no tratados, de manera de garantizar grupos lo más similares posibles que nos permita satisfacer los supuestos establecidos anteriormente, es necesario identificar la existencia o no de la discontinuidad, para lo cual estimamos la ecuación $Y_i = \alpha + \tau Difer + \varepsilon_i$ (donde Y_i es la deserción y/o prosecución según el caso) a cada lado del umbral y determinamos si existe una diferencia significativa en la constante de estimación.

Al estimar $Y_i = \alpha + \tau Difer + \varepsilon_i$, para cada una de las variables de impacto: deserción de escuela e institucional, a cada lado del punto de corte (en nuestro caso cero) y para cada

tamaño de banda, obtenemos que existe la discontinuidad y es significativa, tal como se observa en el cuadro 6.

Cuadro 6. Discontinuidad alrededor del punto de corte para la deserción en la UCAB

Variables	Toda la población		+/-15 puntos		+/-10 puntos		+/-5 puntos	
	Tratados	No tratados	Tratados	No tratados	Tratados	No tratados	Tratados	No tratados
N	536	4.649	524	2.202	490	1.588	295	907
Diferencia	-0,0096 *	-0,0043 ***	-0,002	-0,0055 ***	-0,0053	-0,0086 *	-0,013	-0,008
	(,0052)	(,0005)	(,0057)	(,0022)	(,0088)	(,0038)	(,0184)	(,0095)
Constante	0,23321 ***	0,37537 ***	0,267 ***	0,37793 ***	0,2557 ***	0,3819 ***	0,2254 ***	0,3869 ***
	(,0343)	(,0116)	(,0359)	(,0186)	(,0383)	(,0218)	(,0565)	(,0276)
Estadístico discontinuidad	3,927 ***		2,740 ***		2,863 ***		2,569 ***	

Significativo al: 1% (***), 5% (**), 10% (*).

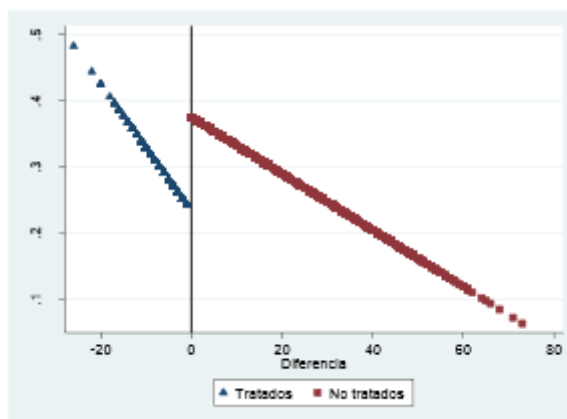
Los valores entre paréntesis representan los errores estándar.

Fuente: Elaboración propia

En todos los casos la constante es mayor en la estimación de los no tratados (lado derecho del umbral), e inferior en los tratados (lado izquierdo del punto de corte), de esta forma, no solo existe una diferencia entre la deserción de escuela e institucional de los que reciben tratamiento y los que no, sino que dicha deserción es menor en la medida que los estudiantes reciben tratamiento.

En general, tal como se observa en la siguiente ilustración la deserción se reduce a medida que mejora el índice de admisión, pero en el punto de corte ambos tipos de deserción experimentan un salto, siendo menor el valor en este punto para los no tratados y mayor para los estudiantes de acceso directo.

Ilustración 3. Discontinuidad de la deserción alrededor del umbral Deserción UCAB



Fuente: Elaboración propia

De este análisis paramétrico se deduce la existencia de una discontinuidad alrededor del umbral para ambos tipos de abandono: el del programa y el de la institución, obteniéndose diferencias en las tasas de deserción hasta de 10% en escuela y 14% en la Universidad, con lo cual podríamos pensar en una posible reducción de los niveles de deserción al menos para estudiantes que tienen índices de admisión muy similares.

A fin de corroborar la existencia de la discontinuidad y su significancia, se emplearon adicionalmente al análisis paramétrico, las regresiones lineal promedio y la polinómica local, como parte de la metodología no paramétrica.

Ambas estimaciones requieren del cálculo de un ancho de banda óptima, que en nuestro caso viene dado por la ecuación⁹:

$$h^* = 1.7188(2.345)^{-0.2}5.185^{-0.2} = 11,0187$$

La estimación no paramétrica lineal pareciera corroborar los resultados alcanzados en la estimación paramétrica: existe la discontinuidad alrededor del punto de corte tanto en el abandono de la escuela como de la institución y esa diferencia es significativa.

Para completar el análisis no paramétrico de la discontinuidad se estimó la regresión polinomial, que requiere del establecimiento de unos supuestos básicos con respecto a la forma de la función de Kernel, el ancho de banda óptimo y el orden del polinomio.

Tal como lo proponen Cameron y Trivedi (2005) se empleó la función de Epanechnikov, el tamaño de banda óptimo calculado para la estimación no paramétrica lineal (con un valor de 11,0187) y un polinomio de orden 3, pues considerar un orden mayor no modifican los resultados.

Al igual que en el análisis no paramétrico lineal se corrobora la tendencia decreciente de la deserción a medida que aumenta el valor del criterio de asignación al tratamiento y se acerca a la discontinuidad en el punto de corte de este índice. La discontinuidad en el punto de corte obedece por tanto, a un menor nivel de deserción para los tratados (a la izquierda del umbral) y un mayor nivel de deserción para los que no reciben el tratamiento (a la derecha del umbral), que es significativa no solo para el ancho de banda óptimo, sino para los anchos de banda adicionales que se estimaron en el análisis paramétrico.

Partiendo de la existencia de una discontinuidad negativa y significativa alrededor del umbral para las distintas metodologías implementadas, es necesario determinar la magnitud del impacto, a través del estimador de RD derivado del análisis paramétrico lineal que se muestra en el siguiente cuadro y será corroborado posteriormente con el análisis no lineal.

Cuadro 7. Estimación lineal paramétrica de la deserción en la UCAB

Variables	Toda la población	+/-15 puntos	+/-10 puntos	+/-5 puntos
N	5.185	2.726	2.078	1.202
Diferencia	-0,004327 *** (,0005)	-0,005102 ** (,002)	-0,006341 *** (,0033)	-0,008448 (,0085)
Tratamiento	-0,113367 *** (,0238)	-0,123973 *** (,0337)	-0,129937 *** (,0396)	-0,151782 *** (,0527)
Constante	0,376285 *** (,0116)	0,345367 *** (,0178)	0,380692 *** (,0199)	0,389143 *** (,0256)
Rcuadrado	0,014900	0,004900	0,005600	0,010500

Significativo al: 1% (***), 5% (**), 10% (*).

Los valores entre paréntesis representan los errores estándar.

Fuente: Elaboración propia

⁹ Tal como lo plantean Cameron y Trivedi, 2005 la ecuación vendría dada por: $h^* = \delta(f''(x_0)^2 dx_0)^{-0.2} \cdot N^{-0.2}$.

El estimador que mide el impacto del tratamiento sobre la deserción de la carrera presenta el signo esperado (negativo) y es significativo en todas las estimaciones para cada tamaño de banda, lo que implica que si un estudiante recibe el programa, la deserción de carrera y de institución al final del primer año de vida universitaria se reduce, con lo cual podemos afirmar que al menos localmente, el CIU tiene impacto positivo sobre la tasa de abandono.

El tratamiento reduce localmente la deserción de escuela al menos en un 9%, mientras que la deserción de la institución disminuye en al menos 11%, considerado siempre que estos resultados son válidos alrededor del umbral y no es posible extrapolarlos a la totalidad de la población, tal como proponen los supuestos de validez externa.

Al agregar las variables de diferencia al cuadrado y diferencia al cubo, y convertir la función lineal, en una polinomial de orden 3, el estimador del tratamiento sigue siendo significativo para cada tamaño de banda, y con el signo esperado.

De esta forma, el impacto del tratamiento se hace mayor en la medida que estamos más cerca del umbral, llegando a 13% para la deserción de escuela y la banda de 5 puntos y hasta 21% para la deserción de la institución.

En general, las estimaciones paramétricas y no paramétricas, localmente, nos permiten identificar un efecto del Curso de Iniciación Universitaria sobre la deserción en escuela y en la Universidad, siendo mayor el efecto en la última.

A pesar de haber demostrado que efectivamente existe una discontinuidad en el punto de corte de la variable de asignación al tratamiento tanto para la deserción de escuela como para la deserción de la Universidad, en todos los tamaños de banda analizados, podría haber la duda de si existe alguna variable que está generando la discontinuidad y que ella no es atribuible al tratamiento. Efectivamente, el resultado podría ser producto de variables como las ayudas económicas recibidas por el estudiante o cualquier otra variable no observable que difiera entre el grupo de tratamiento y el grupo de control, como las habilidades.

Específicamente, las ayudas económicas¹⁰, sean otorgadas por la Universidad en cualquiera de sus modalidades o por terceros, contribuyen a explicar la deserción tal como lo plantean autores como García (2010) y Canton y Blom (2004), de ser así en el caso de la UCAB, la discontinuidad existente en el umbral podría deberse entonces a esta variable observable.

Si comparamos las ayudas recibidas por los dos grupos, tratados y no, no se presentan diferencias significativas en la proporción de estudiantes con ayudas económicas entre los dos grupos para ningún ancho de banda, lo que podría indicar que la discontinuidad observada en la deserción no es resultado de un sesgo.

Si bien la diferencia no es significativa se compararon las constantes de la regresión lineal para tratados y no tratados a fin de verificar si la inclusión de las ayudas económicas modificaba los resultados; si las ayudas económicas producen la discontinuidad entonces cabría esperar que el impacto del CIU sobre la deserción ya sea de escuela o de universidad desapareciera.

¹⁰ Variable que toma el valor uno si recibe algún crédito o beneficio para costear sus estudios, y el valor cero en caso contrario.

Cuadro 8. Estimador RD: Regresión lineal de la deserción UCAB

Variables	Toda la población	+/-15 puntos	+/-10 puntos	+/-5 puntos
N	5185	2726	2078	1202
Diferencia	-0,003458 * (,0005)	-0,005470 * (,002)	-0,007004 ** (,0033)	-0,011235 (,0085)
Tratamiento	-0,113296 * (,0232)	-0,138784 * (,0332)	-0,141127 * (,0389)	-0,176459 * (,0519)
Ayudas Econ.	-0,043919 ** (,0176)	-0,070523 * (,0244)	-0,080119 * (,0281)	-0,097159 * (,0361)
Constante	0,313052 * (,0118)	0,324074 * (,0182)	0,334659 * (,0205)	0,350345 * (,0264)
Rcuadrado	0,012500	0,009900	0,010800	0,019300

Significativo al: 1% (***), 5% (**), 10% (*).

Los valores entre paréntesis representan los errores estándar.

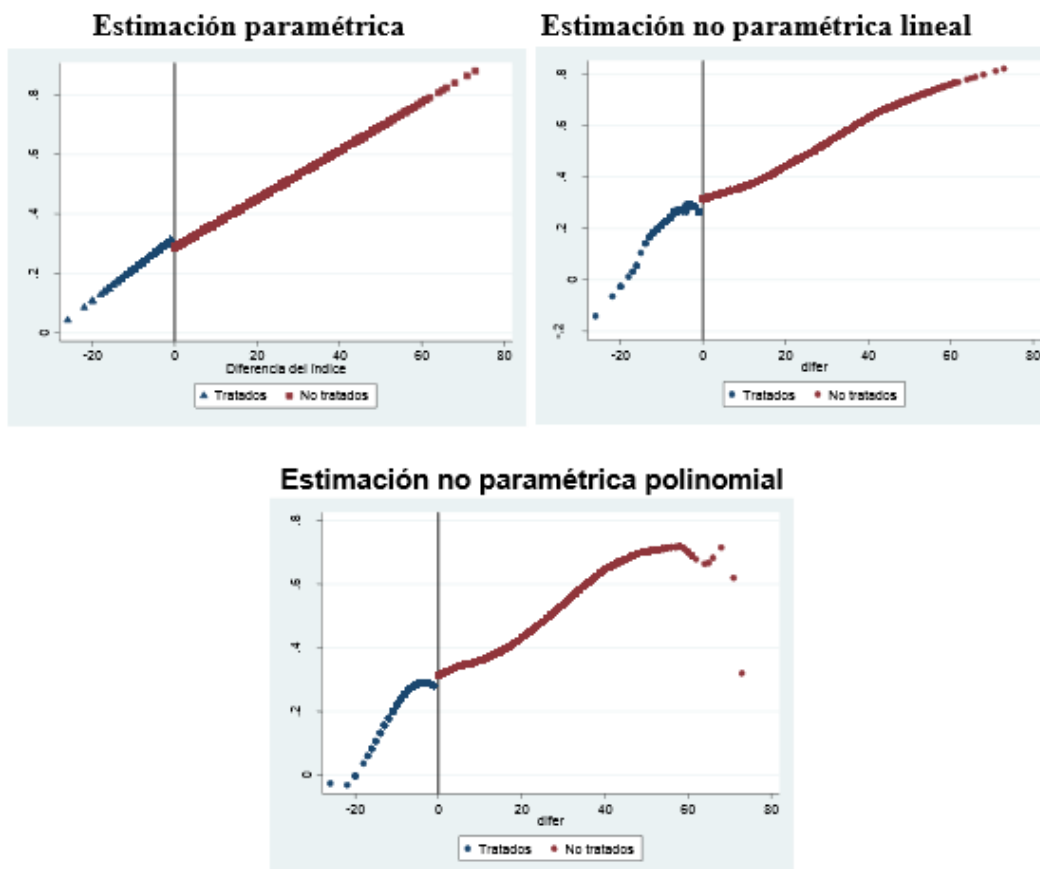
Fuente: Elaboración propia

Se realizaron las estimaciones lineales con las ayudas económicas como variable explicativa y tal como se muestra en el cuadro anterior, los resultados obtenidos son similares a los descritos anteriormente, efectivamente su inclusión no reduce ni elimina la discontinuidad y ni su significancia.

Impacto sobre la prosecución

Tal como se planteó anteriormente para la existencia de la discontinuidad en la deserción, se realizó un análisis paramétrico y no paramétrico para la prosecución, que representa la otra variable de impacto seleccionada.

Ilustración 4. Discontinuidad de la prosecución alrededor del umbral



Fuente: Elaboración propia

Partiendo de la representación gráfica de las estimaciones de $Y_i = \alpha + \tau \text{ Difer} + \varepsilon_i$, la prosecución (Y_i) se eleva a media que nos acercamos al punto de corte del índice de asignación al tratamiento y su tendencia creciente se mantiene luego de él, tal como cabría esperar (ver ilustración 4).

Únicamente en la representación gráfica de la prosecución estimada a partir del método paramétrico se observa que el valor en el punto de corte para los tratados (constante de la estimación) es superior al de los no tratados, lo cual se corresponde con lo esperado, pero esa diferencia pareciera relativamente pequeña. Mientras que en los gráficos de las estimaciones no paramétricas, tanto lineal como polinomial, los valores de la prosecución (constantes) en el punto de corte son superiores para los no tratados, contradiciendo los resultados deseados; en todo caso, las diferencias parecieran poco significativas.

Los resultados cuantitativos de las estimaciones para validar las representaciones gráficas, muestran que las constantes son significativas en todos los casos y que además existen diferencias entre tratados y no tratados, cuyo comportamiento depende del método empleado y del ancho de banda.

Para la estimación paramétrica las discontinuidades existentes no son significativas y al menos en los tamaños de banda más pequeños, los no tratados presentan un mejor desempeño que los beneficiarios del programa. En términos de la significancia de la discontinuidad se obtienen resultados similares para el análisis no paramétrico lineal y polinomial, aunque en este caso los tratados presentan un mejor desempeño.

Todos los resultados revelan la existencia de la discontinuidad alrededor del punto de corte, siendo ligeramente mayor la prosecución en los no tratados, pero no existe una evidencia para considerar que efectivamente la discontinuidad es significativa, al menos en los métodos paramétricos y en la estimación no paramétrica polinomial, por lo cual no podemos afirmar que existe impacto del CIU sobre la prosecución, sino por el contrario, los resultados alcanzados en términos de prosecución revelan un mejor desempeño para los no tratados alrededor del umbral.

Las estimaciones lineales y no lineales de la prosecución muestran adicionalmente, que el tratamiento no es significativo en su explicación y por ende, el estimador local promedio de regresión discontinua carece de sentido.

Dado que la prosecución se entiende como el no retardo, requiere por tanto de la aprobación de la mayoría de las asignaturas en la primera oportunidad en la que se cursan. Esta condición demanda un alto nivel de preparación del estudiante y el dominio de los conocimientos previos. La explicación sobre la ausencia de impacto del CIU en la prosecución, radica principalmente en este aspecto, el CIU no constituye un programa para dotar al participante de conocimientos que debieron adquirirse en la etapa anterior de formación, por lo tanto es poco lo que podría ayudar para evitar la repitencia de asignaturas. A la luz de estos resultados, ¿puede considerarse al CIU como un curso de nivelación o remedial, o simplemente es un mecanismo de selección o de filtraje?

A pesar de estos resultados, aún podría quedar la duda de si el CIU representa un mecanismo de selección o filtraje de estudiantes que sustituye la prueba de admisión, o por el contrario es un programa que dota al estudiante de destrezas y herramientas para su

inserción exitosamente en la vida universitaria, pues permite desarrollar las competencias en habilidad verbal y numérica requeridas, operando como un curso de nivelación.

Con el objeto de tratar de responder a esta interrogante podríamos comparar las calificaciones obtenidas por los beneficiarios y no del programa durante el primer año de carrera o los dos primeros semestres, para los distintos anchos de banda e inferir que si la diferencia entre ambos promedios no es significativa, el CIU opera como un mecanismo de selección y no como un programa de nivelación, lo que contribuiría a explicar por qué el CIU no mejora el desempeño en términos de prosecución.

El promedio de calificaciones de los no beneficiarios del programa es ligeramente superior para los anchos de banda de +/- 15 puntos y +/-10 puntos, pero se reduce a medida que nos acercamos más al umbral, pasando a ser inferior al de los tratados para el tamaño de banda de +/- 5 puntos, en el cual el promedio de los beneficiarios del programa se ubica en 7,91(en una escala de 20 puntos), mientras que los no tratados obtuvieron 7,56 puntos. Estas diferencias a pesar que existen, no son significativas en ninguno de los casos lo que permitiría inicialmente inferir que si los tratados y no tratados al menos localmente, presentan promedio de calificaciones similares, el CIU no representa un programa remedial, si no por el contrario es un filtro para la selección.

Detallando aún más el análisis, podríamos comparar el desempeño en términos de calificaciones separando a los estudiantes de acuerdo al régimen de estudios, pues pareciera que los resultados en el régimen semestral varían de los obtenidos en el régimen anual. Efectivamente, los promedios de calificaciones en el régimen semestral son superiores a los obtenidos en el anual, pero aun realizando la distinción entre ambos regímenes, no se evidencian diferencias significativas entre los tratados y no tratados. En el régimen semestral el promedio se ubica alrededor de 9 puntos y en todos los tamaños de banda es superior para los no tratados, mientras que, en el régimen anual, ronda los 6 puntos y solo es mayor en los tratados para el menor ancho de banda, aunque las diferencias no son significativas para ninguna de las alternativas estimadas.

Esta primera aproximación al problema, pareciera indicar que existe evidencia para corroborar que el CIU es un mecanismo de selección, aunque las calificaciones de los estudiantes no suelen ser la variable más idónea para determinar su desempeño, en la literatura se define como una variable "sucias" al estar sesgada por el tipo de profesor, por la dificultad de la carrera y de las asignaturas e inclusive por los mismos compañeros (efecto compañero) y las características del grupo. Siendo esto así, para evitar estos sesgos, podrían emplearse las asignaturas reprobadas, sin considerar la calificación.

El resultado de esta comparación entre la proporción de tratados y no tratados, que aplazaron la totalidad de las asignaturas en el período académico, muestra que los no beneficiarios del programa aplazan como mínimo el 35% de los cursos inscritos, mientras que los beneficiarios del CIU reprobaron el 37%.

Si bien existen diferencias entre ambos grupos en cuanto a la proporción de estudiantes aplazados en la totalidad de las asignaturas, no son significativas, lo cual suministra evidencia para sugerir la comprobación de la hipótesis inicial sobre el CIU como mecanismo de selección y no como programa remedial o de nivelación.

La proporción de estudiantes que aplazan la totalidad de las asignaturas es menor en régimen semestral; alrededor de 24% para no tratados y 25% para tratados, mientras que

en régimen anual se duplica la cifra, ubicándose como máximo en 57% para los no beneficiarios del programa y 56% para los tratados.

A pesar de la amplia diferencia en el comportamiento en ambos regímenes, la comparación entre tratados y no tratados no arroja resultados diferentes a los esbozados hasta el momento, no existen diferencias ni en calificaciones ni en asignaturas aplazadas, que indiquen que el CIU funciona como un programa de nivelación de los estudios de bachillerato, pues según la literatura se requiere un período más prolongado para suplir las deficiencias existentes y dotar de las habilidades mínimas requeridas por la carrera.

El CIU pareciera ser un mecanismo de selección, y tal como se describió inicialmente opera como una alternativa indirecta de ingreso, a pesar de que la Universidad plantea como objetivo del programa la nivelación del estudiante mediante las herramientas, competencias y destrezas mínimas que requeriría para su vida universitaria.

El CIU no es un programa de nivelación, en el sentido que el estudiante adquiere conocimientos que debieron obtenerse durante sus años de formación en las etapas previas, sino funge como un mecanismo además de selección, de inserción a la vida universitaria, apoyándose en estrategias relacionales, vocacionales y personales.

Este último componente, es el que podría, a pesar de no proporcionar conocimientos adicionales, lograr el impacto positivo que al menos localmente sobre las variables de desempeño académico seleccionadas: deserción de la escuela y deserción de la universidad tiene el CIU. El no dotar de conocimientos podría ser el factor decisivo para que no exista evidencia empírica ni en el análisis paramétrico ni no paramétrico como para inferir un impacto sobre la prosecución de los estudiantes alrededor del umbral.

4. Discusión

Con el objeto de atender estos retos de acceso y de retención, se diseñan programas de acción afirmativa, ejecutados por diversas universidades e instituciones gubernamentales en todo el mundo. Destacan los programas de apoyo económico, para facilitar el acceso a la educación superior, y los programas de nivelación o remediales para elevar la retención.

Las experiencias y la literatura son amplias tanto en países europeos como en Estados Unidos y América Latina, aunque en menor medida en Venezuela, donde han privado las políticas por el lado de la oferta incorporando nuevas instituciones de educación superior, en la mayoría de los casos públicas.

A partir de los lineamientos establecidos por los distintos entes gubernamentales en Venezuela, con el objeto de facilitar el acceso a la educación superior, la UCAB decidió eliminar la prueba de admisión como mecanismo de ingreso, y diseñar una vía alternativa de admisión. Es así como para el período 2008-2009, los aspirantes, dependiendo de su índice de ingreso, calculado a través de un algoritmo que pondera las calificaciones de las asignaturas de bachillerato, de acuerdo con la carrera a la cual se preinscribió, tenían dos modalidades de ingreso, la primera de acceso directo, y una segunda alternativa a través del Curso de Iniciación Universitaria (CIU).

Este curso fue diseñado como un programa que pretende dotar al participante de herramientas requeridas para el éxito en su vida universitaria, tanto desde el punto de vista académico (habilidad verbal y numérica) como vocacional y relacional, y constituye una

nueva modalidad de ingreso indirecto a la UCAB. Los estudiantes admitidos al CIU son aquellos que se ubican por debajo del índice mínimo de ingreso a cada carrera, lo cual podría indicar que son los que requieren mayor apoyo y acompañamiento para lograr el éxito en su vida universitaria, si consideramos que las calificaciones del bachillerato son el mejor predictor de su desempeño posterior, tal como lo plantean autores como Peña y Villegas (2011).

Si la universidad ofrece un programa que trata de disminuir la brecha de las deficiencias de estos estudiantes con menores calificaciones de bachillerato a través del CIU, ¿tendrá el programa algún impacto sobre la probabilidad de desertar y sobre la prosecución? Para hallar respuestas se evaluó el impacto del tratamiento a través del diseño de regresiones discontinuas agudas.

La investigación, tal como propone García (2010), se basó en un diseño cuasi-experimental en el cual fue posible definir a partir de un índice de asignación quien se beneficia o no del tratamiento, y este criterio es un valor único dependiendo de la carrera y no está afectado por otros criterios de la institución ni del aspirante. En este tipo de diseño, se utiliza un índice para ordenar a las unidades de análisis y un determinado valor de ese índice como criterio de selección de los grupos, de forma que los elegidos para el tratamiento no pueden ser elegidos para no ser tratados (Khandker, 2010).

La metodología como lo proponen Bernal y Peña (2011), trata de comparar los resultados del grupo que se encuentra alrededor del punto de corte: Unos formarán parte del grupo de control y otros del tratamiento. El hecho que los valores de estos individuos están cerca del umbral, pudiera indicar que ambos grupos son comparables y “muy similares”, lo cual permite realizar estimaciones consistentes alrededor del umbral.

En este caso, la estrategia de identificación permitió tal como lo establecen Angrist y Pischke (2009) emplear el diseño de regresiones agudas, en el cual el efecto del tratamiento es la discontinuidad o salto en el valor esperado del resultado dado el valor de la variable de asignación al tratamiento.

La estimación por regresiones discontinuas requirió garantizar las condiciones de validez interna (Bernal y Peña, 2011), como la continuidad de la función de densidad de la variable de asignación al tratamiento y la homogeneidad de las variables observables al menos en los menores anchos de banda para cada uno de los grupos (tratados y no tratados), con el objeto de comprobar inicialmente la existencia de la discontinuidad de la variable de impacto a cada lado del punto de corte (valor cero en el índice de asignación al programa), mediante el análisis paramétrico y no paramétrico, para luego determinar el estimador RD que indica la magnitud del impacto, en caso que exista.

La validez interna para diferentes anchos de banda (Imbens y Kalyanaraman, 2009; Lee y Lemieux, 2009; Ponce, 2010), permitió determinar la discontinuidad a cada lado del umbral mediante la estimación de las funciones de deserción y de prosecución. Los resultados muestran que para el caso de la deserción de escuela y la institucional en todos los anchos de banda y para ambos análisis paramétrico y no paramétrico (lineal y polinomial), las constantes de las estimaciones de la deserción de escuela e institución son significativas y la diferencia de estos valores entre tratados y no tratados, tal como se esperaba, presentan signo positivo y también son significativas.

La existencia de diferencias significativas en las constantes de las estimaciones de cada tipo de deserción, como lo expresan Imbens y Lemieux (2008), indica que además de estar presente la discontinuidad en el punto de corte del criterio de asignación al tratamiento, el valor de la deserción en ese punto es menor para los tratados que para los no beneficiarios del programa, lo cual inicialmente podría ser un indicativo de la existencia de un impacto positivo del programa.

Estimaciones similares de la discontinuidad para la prosecución tanto para el análisis paramétrico como para el no paramétrico no lograron corroborar la existencia de una discontinuidad significativa en el umbral. Si bien los valores de la constante de estimación de la prosecución a la derecha y a la izquierda del punto de corte eran ligeramente diferentes, no son significativos, ni presentaban el signo esperado, pues la prosecución en el umbral para los tratados era inferior que para los no tratados.

Determinada la existencia de la discontinuidad al menos para la deserción (escuela e institucional), la estimación de la magnitud del impacto para cada metodología paramétrica y no paramétrica localmente indica que el CIU reduce la deserción de escuela y la de la institución entre un 9% y un 11% respectivamente, aunque no así la prosecución, sobre la cual no existe evidencia empírica que indique un mejor desempeño para los estudiantes tratados.

Al analizar el CIU pareciera que si bien genera impacto positivo en la deserción, no es un programa de nivelación en el sentido que el estudiante adquiere “conocimientos” que debieron obtenerse durante sus años de formación en las etapas previas, sino funge como un mecanismo además de selección, de inserción a la vida universitaria, apoyando en estrategias relacionales, vocacionales y personales, lo que logra explicar la ausencia de impacto en la prosecución.

La reducción al menos localmente de la deserción beneficia tanto al estudiante como a la institución, en el primer caso, permite obtener un mayor número de semestre de educación universitaria, que redundaría en mejor y mayor preparación para el mercado laboral, y en el segundo caso, generaría un mayor flujo de caja que contribuiría a reducir las restricciones presupuestarias que atraviesa la universidad.

Los resultados en el mejoramiento al menos localmente del desempeño académico medido a través de la deserción corroboran los impactos positivos presentados en trabajos de autores como Núñez y Milán (2002), Vásquez, Gómez, Gallón y Castaño (2008), Bettinger y Long (2005), y Calcagno y Long (2008), aunque coloca de manifiesto las alertas presentadas por Di Pietro (2012) o Levin y Calcagno (2007).

Estas alertas expresan la preocupación sobre la multiplicidad de factores que intervienen en el proceso educativo, con lo cual un curso remedial no necesariamente resuelve, por ejemplo, los problemas vocacionales, la motivación, el manejo adecuado de técnicas de estudio, las brechas existentes por factores personales o familiares.

En este sentido, es necesario comprender que, si bien los resultados muestran impacto positivo en la deserción, este es un fenómeno en el cual, tal como lo proponen Donoso y Schiefelbein (2007) existe un número importante de modelos que tratan de explicarlo, entre los que destacan los psicológicos, sociológicos, económicos e institucionales. En este último se incorporan elementos asociados a la calidad de la docencia, las acciones

afirmativas como los cursos remediales, vocacionales o motivacionales, y hasta elementos asociados a la infraestructura.

Es así que un programa remedial pudiera contribuir con mejorar la deserción, pero deja de lado el resto de las variables que explican el fenómeno, resumidas por Lopera (2008) en variables o factores individuales como la edad, género, estado civil, habilidades; socioeconómicas como estrato social, dependencia económica, nivel educativo de los padres, entorno familiar y hasta el entorno país; sin olvidar los académicos entre los que destacan la orientación profesional, los métodos de estudio, la motivación, los conocimientos previos, entre otros.

Siendo por tanto la deserción y el desempeño académico de manera más general un fenómeno multifactorial, pretender que un curso remedial resuelva las brechas existentes en cada estudiante, es demasiado ambicioso, en este sentido, si bien al menos localmente se generan mejoras en la deserción, los programas de atención a los estudiantes deben considerarse de manera integral, tratando de atender la mayor cantidad de factores, desde económicos hasta académicos, sin dejar de lado la necesidad de acompañamiento a lo largo de toda la vida universitaria, incluso en el proceso de inserción al mercado laboral.

En esta línea, dado el alto costo de este tipo de programas, la mayoría de los estudios sugieren la necesidad de replantear estas políticas, ya sea redireccionándolas o reduciendo su alcance o complementarlas con programas de financiamiento educativo o subsidios que permitan el acceso y la permanencia en la educación superior.

Con lo cual, diseñar un programa que atienda otros factores del proceso, podría mejorar los resultados y no solamente los de deserción, sino lograr mejoras en prosecución o incluso elevar la tasa de graduación, compensando así el costo de este tipo de acciones afirmativas. Confirmando así lo propuesto por Pineda (2010) quien coloca de manifiesto la necesidad de programas integrales de retención que abarquen “cinco áreas estratégicas”: ayuda financiera, reclutamiento y admisión -que son conocidos en nuestro medio como promoción y admisión-, servicios académicos, currículo e instrucción, y servicios estudiantiles” (p. 46).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Angrist, J., & Lavy, V. (1999). Using Maimonides Rule to Estimate the effect of class size on Scholastic Achievement. *Quarterly Journal of Economics*, 114, 577-579.
- Angrist, J., & Pischke, J.-S. (2009). *Mostly Harmless Econometrics*. Oxford: Princenton University Press.
- Banerjee, A., Cole, S., Duflo, E., & Linden, L. (2005). Remedying Education: Evidence from two randomized experiments in India. *National Bureau of Economic Research Working Paper N° 11904*.
- Bernal, R., & Peña, X. (2011). *Guía Práctica para la Evaluación de Impacto*. Bogotá: Ediciones Uniandes.
- Bettinger, E., & Long, B. (2005). Addressing the needs of under-prepared students in higher education: Does college remediation work? *National Bureau of Economics Research, Working Paper 11235*.
- Calcagno, J., & Long, B. (2008). The Impact of postsecondary remediation using a regression discontinuity approach: Addressing endogenous sorting and noncompliance. *National Bureau of Economic Research Working Paper N° 14194*.

- Cameron, C., & Trivedi, P. (2005). *Microeconometrics. Methods and Applications*. New York: Cambridge University Press.
- Canton, E., & Blom, A. (2004). Can Student Loans Improve accessibility to higher education and student performance? *World Bank Policy Research Working Paper, N° 3425*, 1-46.
- Castaño, E., Gallón, S., Gómez, K., & Vásquez, J. (2008). Análisis de los factores asociados a la deserción en la Educación Superior: un estudio de caso. *Revista de Educación, N° 345*, 255-280.
- Castellar, E., & Uribe, J. (2001). Capital Humano y señalización: Evidencia para el área metropolitana de Cali 1988-2000. *Documento de Trabajo N° 65. Departamento de Economía de la Universidad del Valle. Colombia*.
- Di Pietro, G. (2012). The short-term effectiveness of a remedial mathematics courses: Evidence from a UK University. *IZA, Discussion Paper Series N° 6358*.
- Donoso, S., & Schiefelbein, E. (2007). Análisis de los modelos explicativos de retención de estudiantes en la Universidad: Una visión desde la desigualdad social. *Estudios Pedagógicos, Vol XXXIII*, 7-27.
- Gallego, J. (2008). Análisis y evaluación crítica del Programa de Inducción a la Vida Universitaria (PIVU) de la Universidad de Antioquia en las Subregiones del Departamento. *Documento de Trabajo de la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia*.
- García, L. (2010). *Econometría de Evaluación de Impacto*. Lima: Cartolan Editora y comercializadora E.I.R.L.
- García, L. (2010a). The Impact of student loans on educational attainment: The case of a program at the Pontifical Catholic University of Peru. *Pontificia Universidad Católica del Perú, Documento de trabajo N° 287*, 1-29.
- Gil Flores, J. (2005). Aplicación del método bootstrap al contraste de hipótesis en la investigación educativa. *Revista de Educación, Universidad de Sevilla, N° 336*, 251-265.
- Girón, L., & González, D. (2005). Determinantes del rendimiento académico y la deserción estudiantil, en el programa de Economía de la Pontificia Universidad Javeriana de Cali. *Economía, Gestión y Desarrollo*, 173-201.
- Hahn, J., Todd, P., & Van der Klaauw, W. (2001). Identification and Estimation of treatment effects with a regression-discontinuity design. *Econometrica, Vol. 69, (1)*, 201-209.
- Heckman, J. (1979). Sample selection bias a specification error. *Econometrica*, 153-161.
- Heckman, J. (1998). Characterizing selection Bias using experimental data. *National Bureau of Economics Research. Working Paper 6699*, 1-98.
- Heckman, J., Ichimura, H., & Todd, P. (1998). Matching as an econometric evaluation estimator. *Review of Economic Studies*, 261-294.
- Heckman, J., Lochner, L., & Todd, P. (2003). Fifty years of Mincer earnings regressions. *NBER Working Paper N° W9732*.
- Imbens, G., & Kalyanaraman, K. (2009). Optimal Bandwidth choice for the regression discontinuity estimator. *National Bureau of Economic Research, Working paper 14726*, 1-28.
- Imbens, G., & Lemieux, T. (2008). Regression Discontinuity designs: A guide to practice. *Journal of Econometrics*, 615-635.
- Jacob, B., & Lefgren, L. (2004). Remedial education and student achievement: A regression discontinuity analysis. *The Review of Economics and Statistics, Vol. 86, N° 1*.
- Khandker, S. (2010). *Handbook on Impact Evaluation. Quantitative Methods and Practices*. Washington: The World Bank.
- Lavy, V., & Schlosser, A. (2004). Targeted remedial education for under-performing teenagers: Costs and benefits. *National Bureau of Economics Research Working Paper N° 10575*.
- Lee, D., & Lemieux, T. (2009). Regression Discontinuity Designs in Economics. *National Bureau of Economic Research. Working paper 14723*, 1-111.

- Levin, H., & Calcagno, J. (2007). Remediation in the Community College: An Evaluator's perspective. *Community College Research Center, Working paper N° 9*.
- Lopera, C. (2008). Determinantes de la deserción universitaria en la Facultad de Economía de la Universidad del Rosario. *Serie documentos N° 95*.
- Montes, I., Almonacid, P., Gómez, S., Zuluago, F., & Tamayo, E. (2010). Análisis de la deserción estudiantil en los programas de pregrado de la Universidad EAFIT. *Cuadernos de Investigación, Documento de Trabajo N° 81-042010*.
- Núñez, J., & Milán, I. (2002). ¿Pueden mejorar su PAA los alumnos de escasos recursos? Evidencia experimental. *Cuadernos de Economía, Vol 39, N° 116*.
- Peña, G., & Villegas, M. (2011). Deserción universitaria: prevalencia y factores relacionados. Un estudio prospectivo - UCAB 2010/2011. *Papel de trabajo, Centro de Investigación y Evaluación Institucional, 1-24*.
- Pineda, C. (2010). *La voz del estudiante: El éxito de programas de retención universitaria*. Bogotá: UNESCO-IESALC.
- Pontificia Universidad Católica de Chile. (2008). *Percepción de la calidad actual de los titulados y graduados de la educación superior chilena*. Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Porter, J. (2003). *Estimation in the Regression Discontinuity Model, No publicado*. Harvard University.
- Tinto, V. (1987). Leaving college: Rethinking the causes and cures of student attrition. *The University of Chicago Press*.
- Van Der Klaauw, W. (1997). *A Regression-Discontinuity Evaluation of the effect of financial aid offers on colleges enrollment*. New York: New York University.
- Van Der Klaauw, W. (2002). Estimating the effect of financial aid offers on college enrollment: A regression - discontinuity approach. *International Economic Review, Vol. 43, N° 4, 1249-1287*.
- Vásquez, J., Gómez, K., Gallón, S., & Castaño, E. (2008). Análisis y evaluación del impacto de las principales estrategias de las instituciones de educación superior para disminuir la deserción. En *Deserción estudiantil en la educación superior colombia* (págs. 83-108). Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Wooldridge, J. (2002). *Econometric Analysis de Cross Section and Panel Data*. Londres: MIT.