Praxis / Vol. 21, No. 3 – 2025 / 648 - 671
DOI: http://dx.doi.org/10.21676/23897856.6437

Artículo de investigación científica y tecnológica

Preparación para la universidad: cierre de brechas de inequidad en el ingreso

College readiness: Closing inequity gaps in college admissions

Alexandra Cecilia Hoyos-Figueroa [1], Difariney González-Gómez [2]

Para citar este artículo: Hoyos-Figueroa AC, González-Gómez D. Preparación para la universidad: cierre de brechas de inequidad en el ingreso. *Praxis. 2025;21*(3): 648-671. http://dx.doi.org/10.21676/23897856.6437

Recibido en febrero 13 de 2025
Aceptado en mayo 26 de 2025
Publicado en línea en julio 15 de 2025

RESUMEN

Este artículo destaca los resultados de una investigación que analizó la influencia del programa «Vamos para la Universidad» (VPU) en la reducción de brechas de acceso a la educación superior en la Universidad de Antioquia. Su propósito fue caracterizar a los estudiantes e identificar los factores asociados al ingreso universitario tras su participación en el programa. VPU focalizó sus acciones en la realización de cursos universitarios dirigidos a estudiantes de educación media de establecimientos educativos oficiales de Antioquia. Se empleó una metodología observacional, transversal y relacional, con el uso de modelos de regresión logística multivariada para evaluar la influencia de variables sociodemográficas y académicas en los resultados del programa. Con CRIPS-DM se estructuró y procesó una extensa base de datos a partir de diversas fuentes de información –los datos del programa, el sistema de registro y matrícula (mares) de la UdeA y el sistema nacional de matrícula SIMAT–. Los hallazgos indicaron que VPU mejoró significativamente las oportunidades de ingreso a la universidad en hombres menores de 18 años, estudiantes de instituciones técnicas urbanas y residentes en subregiones como el Oriente Antioqueño. Además, quienes cursaron matemáticas mostraron mayores probabilidades de acceso. Se concluye que las estrategias de acceso a la educación superior deben considerar la diversidad del estudiantado y ser articuladas con políticas públicas de cobertura nacional. Finalmente, se recomienda realizar estudios longitudinales para evaluar el impacto del programa en las trayectorias educativas y garantizar su sostenibilidad en el tiempo.

Palabras clave: acceso a la educación; enseñanza superior; derecho a la educación; preparación para la universidad.

ABSTRACT

This article highlights the central findings of a study that examined the influence of the «Vamos para la Universidad» (VPU) program on reducing access gaps to higher education at the University of Antioquia. The study aimed to characterize participating students and identify the factors associated with university enrollment following their involvement in the program. VPU focused its actions on offering university-level courses to upper secondary students from public schools in Antioquia. An observational, cross-sectional, and relational methodology was employed, incorporating multivariate logistic regression models to assess the influence of sociodemographic and academic variables on the program's outcomes. Using the CRISP-DM methodology, a comprehensive database was structured and processed based on multiple sources, including program records, the university's enrollment system (MARES), and the national enrollment system (SIMAT). The findings revealed that VPU significantly improved university admission opportunities for male students under 18, those from urban technical institutions, and residents of subregions such as Oriente Antioquia. Furthermore, students who completed mathematics courses in particular showed higher probabilities of admission. The study concludes that access strategies to higher education should consider the diversity of the student population and be aligned with nationwide public policies. Lastly, it recommends conducting longitudinal studies to assess the program's impact on educational trajectories and ensure its long-term sustainability.

Keywords: access to education; higher education; right to education; college readiness.

1. PhD. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. Correo: cecilia.hoyos@udea.edu.co - https://orcid.org/0000-0001-5945-1808
2. PhD. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. Correo: difariney.gonzalez@udea.edu.co - https://orcid.org/0000-0002-0175-2613

INTRODUCCIÓN

El reconocimiento de la educación como un pilar esencial para el desarrollo es una afirmación generalmente aceptada y argumentada en la Cumbre del Milenio de la ONU en el año 2000 que destacó la importancia de una educación inclusiva y de calidad para el desarrollo sostenible (ONU, 2015; ONU y CEPAL, 2015). En particular, la educación superior de calidad es vista como crucial para la integración social y el crecimiento económico (F. Sánchez *et al.*, 2002; Mauna *et al.*, 2013), especialmente para los grupos históricamente subrepresentados (MEN, 2013; 2018; 2019).

En Colombia, los programas de preparación universitaria se implementan para mejorar los indicadores de ingreso y permanencia en la educación superior. Con el objetivo de fortalecer el capital humano y, por ende, el desarrollo a través de la ciencia, la tecnología y la innovación (Sánchez *et al.*, 2015). A pesar de los avances, como el aumento de la cobertura en educación superior del 37 % en 2010 al 52,32 % en 2019 y 55,38 % en 2023 (MEN, 2015; 2019; 2024), el país sigue rezagado en comparación con los estándares de la OCDE (Consejo privado de competitividad, 2021).

Por lo anterior, las dificultades para el ingreso a la educación superior afectan negativamente a estudiantes y sus familias, a las universidades y a la economía. Generando pérdida de recursos e incumplimiento de las metas de cobertura (Brunner y Ferrada, 2011; UNAL, 2017). En respuesta, el Ministerio de Educación propone varias estrategias: fortalecer las competencias y proporcionar apoyo académico y socioafectivo (MEN, 2016; 2017).

En el ámbito latinoamericano se han implementado acciones como el Programa de Acceso y Acompañamiento Efectivo a la Educación Superior (PACE) en Chile, y el proyecto Educación Media Fortalecida (EMF) en Bogotá, los cuales arrojan efectos positivos en el ingreso a la universidad (Romero y Rosales, 2017; Venegas-Muggli, 2019).

En particular, la Universidad de Antioquia (UdeA) cuenta con el Proyecto de Inducción a la Vida Universitaria (PIVU) y el programa Vamos para la Universidad (VPU). Sin embargo, no existe una evaluación sobre sus efectos en el desempeño académico y el ingreso a la educación superior (Estrada *et al.*, 2013; Posada *et al.*, 2013; Universidad de Antioquia, 2020).

Esta investigación analizó los factores asociados por la participación en el programa VPU. Este estudio hizo una contribución al campo de conocimiento Preparación para la universidad, enmarcada en teorías de equidad educativa y modelos de acceso a la educación superior (Bolívar, 2005; García-Guadilla, 1991; 2013).

El programa VPU benefició a 21.000 estudiantes por semestre, entre 2014 y 2017, con un presupuesto de 3.750 millones de pesos (COP) por semestre (Universidad de Antioquia, 2015). Se analizaron los factores asociados por la participación en el programa en la mejora de las competencias académicas y la ampliación de oportunidades de acceso a la educación superior, promoviendo la equidad en el ingreso (García-Guadilla, 1991; Rama, 2006; Conley, 2007; 2008).

La investigación se fundamentó en la teoría del cambio del programa VPU, analizando cómo sus objetivos y actividades influyeron en los resultados esperados y en el ingreso a la educación superior (Patton, 1986).

Descripción del programa VPU

El programa VPU comenzó con una prueba piloto en 2009 y se expandió significativamente hasta llegar a 21.000 estudiantes en 233 instituciones educativas oficiales por semestre entre 2014 y 2017 (Universidad

de Antioquia, 2015). El propósito fue mejorar las competencias en matemáticas y habilidades comunicativas, aumentar la tasa de ingreso a la educación superior, reducir la deserción temprana (durante los tres primeros semestres académicos) y elevar los resultados en las pruebas Saber 11.

El programa fue una iniciativa de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia (UdeA), financiada con recursos de regalías de la Gobernación de Antioquia. Se implementó entre 2014 y 2017 con el objetivo de fortalecer las competencias académicas de estudiantes de educación media en 117 municipios no certificados del departamento[3].

VPU ofreció cuatro cursos de pregrado de la UdeA (Álgebra y Trigonometría, Lectoescritura, Descubriendo la Física e Inglés I), con una duración de 64 horas por semestre, utilizando una plataforma educativa Learning Management System (LMS) para el desarrollo de contenidos, ejercicios autónomos, y clases magistrales en videoconferencia (Universidad de Antioquia, 2016). VPU afrontó complejidades como un subregistro del 70 % en la plataforma educativa que limitó el seguimiento del avance y el desempeño del programa (Aldas y Jiménez, 2017). También incluyó sesiones de orientación vocacional, acción no medida por esta investigación.

Los beneficiarios fueron estudiantes de grados décimo y undécimo en instituciones educativas oficiales de los municipios no certificados de Antioquia. Aunque se planteó que la selección de los participantes sería aleatoria, en la práctica fue realizada por decisión de los rectores, lo que introdujo sesgos en la participación (Universidad de Antioquia, 2015).

La investigación analizó los factores asociados por la participación en VPU en el ingreso a la educación superior, diseñando una teoría del cambio del programa (Department of Environment and Conservation [NSW], 2004).

Marco conceptual

Fundamentado en el campo de conocimiento preparación para la universidad (Conley, 2007), la teoría del cambio de VPU se centró en evidenciar cómo las actividades del programa buscaron transformar la problemática de ingreso a la educación superior a través del fortalecimiento de las competencias en áreas básicas de los estudiantes beneficiarios.

Weiss, (1998) y Cassetti y Paredes-Carbonell, (2020) indican que la teoría del cambio es un modelo que representa cómo las acciones de un programa llevan a resultados esperados, estableciendo vínculos causales entre los componentes del programa y sus objetivos. Aunque VPU no tenía una teoría del cambio explícita, fue reconstruida a partir del documento de formulación.

Este modelo conceptual muestra que acciones como la oferta de cursos universitarios, talleres de orientación vocacional y capacitaciones en Tecnologías de Información y Comunicación TIC para docentes promueve potencialmente la mejora en el ingreso a la educación superior de estudiantes de municipios no certificados en Antioquia (Universidad de Antioquia, 2016).

La teoría del cambio ayuda a evaluar la coherencia entre acciones y resultados esperados, promoviendo una visión sistémica y enfocada en los resultados (Leeuw, 2003; Pacheco y Archila, 2020). La figura 1 explica de manera detallada la teoría del cambio de VPU.

[3] Los municipios no certificados en Colombia son aquellos que no administran el servicio público educativo según el Decreto 2700 de 2004 [Por el cual se establecen los requisitos y procedimientos para la certificación de los municipios que a 31 de diciembre de 2003 conforman la región de planeación Gubernamental Respetuosa del Medio Ambiente] (República de Colombia, 2004).

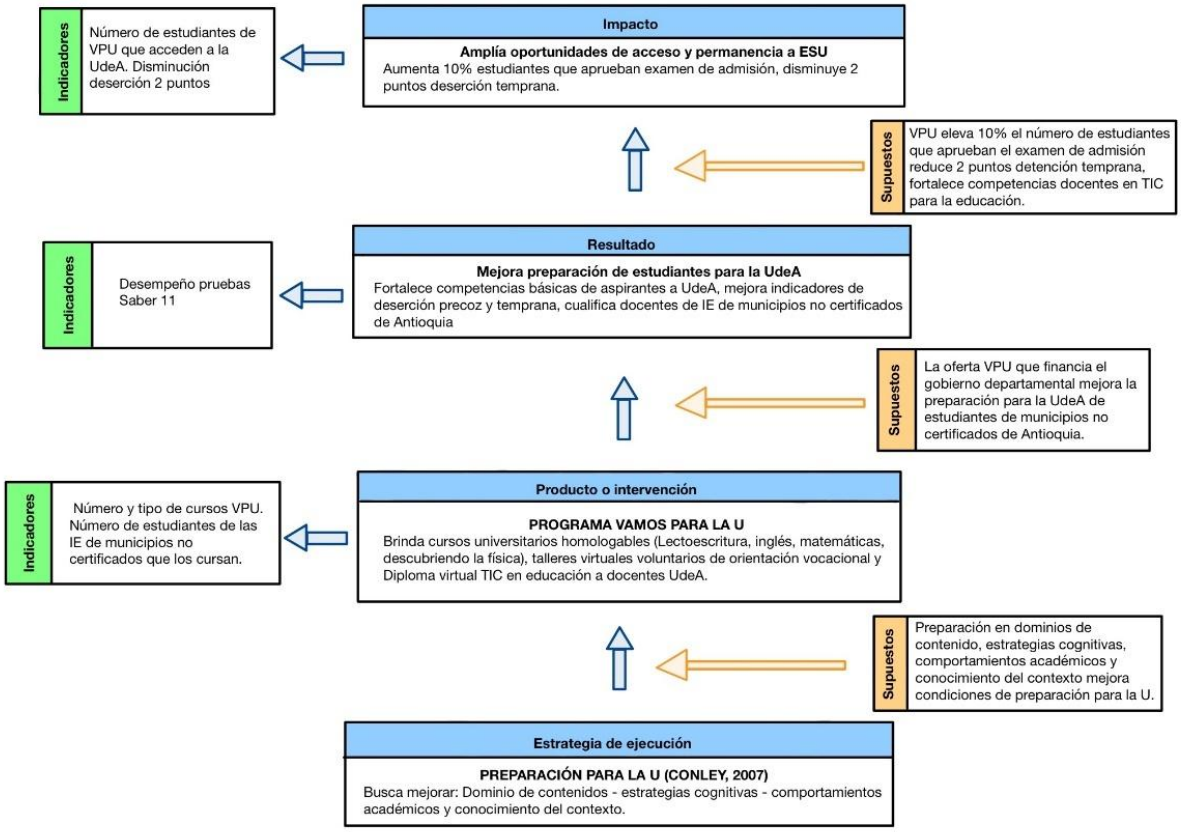

Figura 1. Teoría del cambio de VPU.

El programa VPU basó su formulación e implementación en el concepto de Preparación para la Universidad (CCR, por sus siglas en inglés de College and Career Readiness), el cual sostiene que los estudiantes con altas competencias en lenguaje y matemáticas tienen mejores posibilidades de ingresar y permanecer en la educación superior (Conley, 2007; Byun, 2015). Este marco conceptual incluye cuatro dimensiones: estrategias cognitivas, dominio de contenidos, comportamientos académicos y conocimiento contextual (Conley, 2007, 2008; McGaughy y Conley, 2010). Estas ayudan a predecir el éxito académico y la permanencia en la educación superior (Conley, 2007; Hooker y Brand, 2010; Lombardi et al., 2018).

Desde 1960, el estudio del ingreso a la educación superior aborda las brechas de inequidad, las barreras económicas y sociales que afectan a los sectores más pobres (García-Guadilla, 1991; Rama, 2009). Las investigaciones latinoamericanas señalan cómo los sistemas de ingreso perpetúan desigualdades y marginan a ciertos grupos sociales (García-Guadilla, 1991; Domínguez y Díaz, 1997). Los mecanismos de acceso varían entre modelos de élite, masas y universal, con sistemas restringidos que suelen beneficiar a estudiantes de mayores ingresos (García-Guadilla, 1991; Hidalgo, 2017). En Colombia, las Instituciones de Educación Superior (IES) aplican criterios propios, además de los exámenes de Estado (Ovalle, 2019).

Factores asociados al ingreso a la educación superior

Según la recopilación académica La educación superior en Iberoamérica en tiempos de pandemia. Impacto y respuestas docentes, incentivada por la Fundación Carolina, más recientemente, durante la pandemia el acceso a la educación superior en Iberoamérica se vio influido por múltiples factores interrelacionados: la brecha digital limitó la participación de estudiantes sin acceso a tecnologías adecuadas; la desigualdad socioeconómica, acentuada por la caída del PIB, redujo recursos disponibles para financiar estudios; la

distribución de género mostró una mayor proporción de mujeres matriculadas, aunque el personal académico femenino sigue siendo minoritario; por otro lado, la expansión del sistema implicó un aumento significativo en la matrícula con un crecimiento del gasto público superior al privado, si bien con fluctuaciones en su inversión respecto al PIB. Estos factores estructurales marcaron el perfil de ingreso actual, evidenciando que el acceso depende tanto de condiciones tecnológicas y económicas como de políticas públicas que promuevan equidad e inclusión (Bas *et al.,* 2021).

Asimismo, la internacionalización en la educación superior de Iberoamérica y la migración de las instituciones de formas reactivas a estrategias más proactivas y estructuradas destaca el declive de la movilidad física de estudiantes, compensado por la rápida adopción de modalidades de movilidad virtual y programas de «internacionalización en casa» que lograron ampliar la participación pese a las limitaciones económicas y tecnológicas. Es por lo tanto urgente consolidar nuevas capacidades institucionales y pedagógicas para integrar el componente internacional en el currículo, reforzando la sostenibilidad de estas prácticas en la pospandemia (Castiello-Gutiérrez, 2022).

Sin embargo, en el ámbito de la investigación sobre el ingreso a la educación superior en Iberoamérica en el periodo estudiado se identificaron múltiples estudios que emplean modelos analíticos como la regresión logística y el Probit para identificar factores determinantes afines a los encontrados en esta investigación. En España, por ejemplo, Pérez *et al.* (2013) hallaron que ser mujer, tener uno de los padres con formación universitaria, contar con ingresos familiares elevados y residir en una comunidad autónoma incrementa la probabilidad de acceso a la educación superior.

De manera similar, en México, Guzmán y Serrano (2011) identificaron que ser hombre, mayor de edad, provenir de familias con altos ingresos, y acceder a recursos culturales y educativos se asocia con una mayor probabilidad de ingreso a la Universidad Nacional Autónoma de México. En Argentina, Di Gresia (2005) encontró que la edad (17-22 años), el estado civil soltero y los altos ingresos familiares también son factores claves en ese contexto; asimismo, un estudio más reciente evidencia que los mismos factores socioeconómicos mencionados anteriormente, como la estratificación económica, el nivel educativo del hogar y el género, son los que afectan la probabilidad de acceso a la educación superior (Adrogué y García de Fanelli, 2021).

Diversos estudios han identificado una serie de factores interrelacionados que obstaculizan el ingreso y la permanencia en la educación superior en Colombia, estudios como los de Sánchez et al., (2002) y Amaya (2012) refuerzan la relevancia de los ingresos familiares, la educación de los padres y los puntajes en las pruebas Saber 11 como predictores del ingreso a universidades públicas. Además, Amaya (2012) reveló que las mujeres entre 17 y 22 años, solteras y provenientes de familias con altos ingresos, tienen mayores posibilidades de acceder a programas de pregrado. Gracia (2015) añadió que los hombres trabajadores, con madres con educación universitaria y residentes en municipios grandes, también muestran una mayor probabilidad de ingreso en el contexto argentino.

Como se viene mencionando, también recientemente se ha establecido que la desigualdad socioeconómica es un factor central en las brechas que impiden el ingreso a la educación superior en Colombia: los altos costos de matrícula, la informalidad laboral y la limitada capacidad de sostenimiento económico en hogares de estratos bajos dificultan el acceso a las universidades, especialmente privadas (Palacios, 2022; Márquez, 2023). También se recalca el tema de las brechas digitales y tecnológicas, acentuadas durante la pandemia, y cómo la falta de conectividad e infraestructura en zonas rurales y rurales-marginales comprometió el desempeño académico y redujo la transición a estudios superiores (Uniandes, 2021; Herreño *et al.,* 2024). Además, factores psicosociales como la falta de orientación vocacional, salud mental y apoyo emocional

han sido vinculados tanto al ingreso como a la deserción universitaria (Márquez, 2023; Herreño *et al.*, 2024). Finalmente, variables contextuales como la adscripción étnica, el género y la procedencia geográfica (rural versus urbana) también continúan influyendo, perpetuando desigualdades en el acceso y condicionando la equidad desde un enfoque de justicia social (Márquez, 2023).

Estos estudios subrayan que factores como el género, los ingresos familiares, la educación de los padres y el desempeño en pruebas estandarizadas, son predictores del ingreso a la educación superior. Sin embargo, su influencia varía según el contexto socioeconómico y geográfico. En este sentido, las intervenciones para cerrar brechas de inequidad podrían centrarse en el mejoramiento del desempeño académico durante la educación media y el aumento al acceso de recursos educativos, especialmente en contextos de bajos ingresos y en grupos subrepresentados, lo que justifica la relevancia de la investigación realizada para identificar la asociación entre participar en VPU y el ingreso a la educación superior.

Métodos usados para establecer asociaciones y relaciones de causalidad de programas de preparación para la educación superior

La preparación para la universidad es un componente esencial para reducir las brechas de inequidad en el acceso a la educación superior. Diversos estudios han evaluado programas que buscan mejorar la preparación universitaria utilizando metodologías rigurosas para estimar su impacto. Esta investigación identificó estudios que analizaron programas empleando técnicas de evaluación como el emparejamiento por puntajes de propensión (PSM) y la diferencia en diferencias (DID).

El emparejamiento por puntajes de propensión (PSM) es una técnica que permite estimar el efecto causal de una intervención comparando los resultados de participantes con características similares, pero diferentes niveles de exposición al tratamiento. Zuniga (2016) y Venegas-Muggli (2019) aplicaron esta metodología para evaluar el Programa de Acceso a la Educación Superior (PACE) en Chile. Venegas-Muggli encontró un efecto significativo del 5 % de mejora en el promedio académico de los estudiantes participantes en su primer año de pregrado, especialmente en aquellos de bajos niveles socioeconómicos. Sin embargo, Zuniga (2016) no observó un impacto significativo en los resultados de ingreso a la educación superior, aunque las percepciones sobre el programa fueron positivas.

Por otro lado, la técnica de diferencia en diferencias (DID) fue utilizada por Romero y Rosales (2017) para evaluar el Proyecto 891: Educación Media Fortalecida (EMF) en Bogotá, Colombia. Este método comparó el cambio en los resultados antes y después de la intervención en grupos tratados y no tratados. Los resultados indicaron un efecto positivo y significativo en los puntajes de las pruebas Saber 11, con incrementos de 0.365 en las desviaciones estándar (SD) en lectura crítica y 0.271 SD en matemáticas, indicadores claves del ingreso a la educación superior.

Un estudio adicional de Gaertner *et al.* (2014), que utilizó un diseño longitudinal observacional con regresión logística binaria, analizó la relación entre la finalización de cursos avanzados de Álgebra II y el éxito académico en la educación superior. El estudio concluyó que completar este curso incrementó la probabilidad de ingreso y graduación universitaria en un 294 %, aunque los efectos en los salarios futuros no fueron concluyentes.

Lauen *et al.* (2017) emplearon un diseño cuasiexperimental con emparejamiento por puntajes de propensión para evaluar el impacto de tomar cursos universitarios en la secundaria sobre la tasa de graduación y el ingreso a la educación superior. Este estudio reveló que el 80 % de los graduados que tomaron estos cursos ingresaron a programas universitarios de cuatro años, con efectos especialmente

significativos en estudiantes de instituciones de bajo desempeño.

Además de las evaluaciones cuantitativas, otros estudios exploraron los efectos de programas de mentoría y tutoría en el fortalecimiento de competencias académicas y no académicas, como el desarrollo de hábitos de estudio y la autoconfianza.

Mac Iver *et al.* (2017) demostraron que las intervenciones centradas en la mentoría semanal y sesiones académicas mejoraron la asistencia y redujeron los problemas de comportamiento, incrementando la percepción positiva hacia la educación superior entre los estudiantes participantes. Estos hallazgos resaltan la importancia de intervenciones holísticas que no solo fortalezcan las competencias académicas, también las habilidades socioemocionales, cruciales para el éxito en la educación superior.

Las metodologías de análisis utilizadas en la evaluación de programas de preparación para la universidad permiten evidenciar efectos positivos en variables clave como el desempeño académico en educación media, los puntajes en pruebas estandarizadas, el ingreso y la permanencia en la educación superior.

Los resultados sugieren que, aunque los efectos pueden variar según el contexto y la población, las intervenciones diseñadas para fortalecer tanto las competencias académicas como las habilidades socioemocionales son efectivas para mejorar el ingreso y el éxito en la educación superior, especialmente entre estudiantes de contextos vulnerables.

METODOLOGÍA

El diseño de este estudio fue de tipo observacional retrospectivo de alcance correlacional. Dicho diseño se encuentra clasificado dentro de los estudios analíticos no experimentales, se basa en datos ya existentes para explorar asociaciones entre variables, sin intervención del investigador (Creswell y Creswell, 2017; Rezigalla, 2020). Sin embargo, es evidente y tenido en cuenta dentro del análisis de los resultados que un estudio observacional retrospectivo ofrece relación y asociación entre variables, pero debido a sesgos de selección, por ejemplo, no permite probar que una variable cause la otra —su alcance es estrictamente correlacional− (Porta, 2014).

En esta investigación se partió de realizar la caracterización de los participantes del programa, se definieron y midieron las variables de interés y se estableció el grado de asociación condicionada entre variables de ingreso (aprobar, ser admitido y matricularse) en la UdeA y la asistencia a los cursos de VPU. Los participantes fueron elegidos entre los estudiantes del programa VPU, en su mayoría, estudiantes entre 15 y 20 años. Matriculados en el ciclo de la educación media en los establecimientos educativos oficiales de los municipios no certificados del departamento de Antioquia entre los años 2014 y 2017.

La muestra utilizada fue una muestra intencionada, no probabilística, ya que los estudiantes matriculados en el programa no fueron elegidos de manera específica para este proyecto de investigación, por lo tanto no se siguieron criterios aleatorios. No obstante, este enfoque es común en estudios retrospectivos que utilizan datos ya existentes (Golzar *et al*., 2022), y aunque su uso es práctico y eficiente, se reconoce que conlleva limitaciones metodológicas como el sesgo de selección y la reducida generalización de los resultados (Andrade, 2021).

El tamaño muestral se determinó seleccionando estudiantes que participaron en el programa VPU, quienes se inscribieron en la UdeA entre 2015 y 2019, al menos un año después de haber participado en VPU. La muestra final quedó conformada por 20.708, ya que el criterio de exclusión que se implementó fue el de

registros incompletos en las variables del modelo de análisis: sexo, edad, subregión, y solo se tuvo en cuenta como criterio de inclusión los registros únicos y completos; se excluyeron así 1.318 registros con datos faltantes. Las características de los participantes se pueden resumir como sigue:

- Edad, en su mayoría estudiantes entre 15 y 20 años. Se consideró la edad en el momento de la inscripción a la universidad, diferenciando entre mayores y menores de 18 años.
- Sexo: se registraron participantes de ambos sexos, masculino y femenino.
- Estrato socioeconómico: se utilizó una variable ordinal que va de 0 a 6 para clasificar el estrato socioeconómico de los participantes.
- Zona de residencia: se clasificó para los participantes en zonas urbanas o rurales.
- Subregión: se registró la subregión a la que pertenecía cada participante en el momento de la inscripción a la universidad.
- Naturaleza de la institución educativa: se consideró si la institución era oficial o no oficial, así como el sector urbano o rural de la misma.
- Número de veces que presentó el examen de admisión: esta variable se registró como cuantitativa discreta con un rango de 1 a 7.

Estos factores son relevantes para comprender la asociación entre la aprobación, la admisión y la matrícula en los pregrados en la Universidad de Antioquia, así como la participación en el programa VPU.

Las variables de este estudio se definieron así:

- **Variable independiente o explicativa:** participar o no en el programa VPU como variable dicotómica.
- **Variable desenlace o de resultado:** ingreso a los pregrados de la UdeA, que se operativizó a través de tres criterios: aprobar el examen de admisión con 53 puntos o más; ser admitido de acuerdo con el número de cupos de cada pregrado, alcanzando el puntaje de corte del programa al que aspira; matricularse a través del pago de derechos y registro en los cursos del primer semestre definidos por el currículo del programa académico.
- **Variables de control:** se incluyeron características observables de los participantes, tales como: edad (mayor o menor de 18 años), sexo (femenino o masculino), subregión de residencia, zona de residencia (urbana o rural), estrato socioeconómico (variable ordinal entre 0 y 6), naturaleza de la institución educativa (oficial o no oficial), sector urbano o rural de la institución educativa, número de veces que presentó el examen de admisión (variable cuantitativa discreta).

La falta de variables críticas como el desempeño académico previo, los resultados de pruebas estandarizadas o el nivel educativo de los padres, debido a limitaciones en los datos disponibles (Kapp y Anderson, 2010), restringió la validez de los modelos analíticos. Estas omisiones pudieron afectar la capacidad para establecer conclusiones robustas sobre la efectividad del programa en términos de equidad

en el ingreso.

La investigación utilizó datos provenientes de tres fuentes principales: el programa VPU, el sistema de registro y matrícula de la UdeA, y el Sistema Nacional de Matrículas (SIMAT). Estos datos fueron procesados utilizando la metodología CRISP-DM, asegurando la calidad y consistencia de estos para su análisis (Hagen, 2010).

Estrategias de análisis

Con la base de datos estructurada y estandarizada a partir de las fuentes de información (Aldas y Jimenez, 2017), se identificaron las características de los participantes a través de las frecuencias en cada una de las covariables, los cursos de VPU que tomaron y los resultados en la aprobación, admisión y matrícula de la muestra. Igualmente, se analizó cada variable de resultado con respecto a la variable explicativa para establecer asociaciones mediante análisis univariados y bivariados, al igual que el cálculo de pruebas chi-cuadrado de independencia (χ^2) con un nivel de significancia de 5 %.

El análisis de los factores asociados a las variables de ingreso se llevó a cabo a través un modelo de regresión logística binaria multivariado, uno para una cada una de ellas. En este modelo, la variable dependiente es dicotómica (por ejemplo, éxito/fallo), y se incorporan múltiples variables independientes—tanto continuas como categóricas—para estimar la probabilidad de que ocurra el evento de interés.

La estimación de los coeficientes se realiza a través del método de máxima verosimilitud, lo que permite obtener razones de odds (odds ratios) ajustadas por todas las variables incluidas (Hosmer, 2013). Se utilizó un modelo de elección discreta no lineal, el cual es uno de los más utilizados para analizar elecciones entre múltiples alternativas, y estima la probabilidad de cada elección como función de variables relacionadas, tanto con la opción como con el individuo, con dicho modelo se estimó con máxima verosimilitud, superando los inconvenientes del modelo de probabilidad lineal (probabilidades predichas por fuera del intervalo [0 1], efectos parciales constantes y heteroscedasticidad crónica) (Pérez *et al.*, 2013; Mauerer y Tutz, 2023).

Este modelo permitió explicar qué proporción de la aprobación, la admisión y la matrícula se relacionó con la participación en los cursos de VPU. Se calcularon las Razones de Odds (OR) de aprobar, ser admitido y matricularse de los participantes del programa ajustada por las posibles variables confusoras o covariables (Cerda *et al.*, 2013).

Se realizaron análisis bivariados de asociación de las variables independientes con las variables de resultado, ello dio la pauta para seleccionar las variables candidatas para ingresar en cada uno de los modelos de regresión logística multivariado a través de la prueba U de Mann-Whitney para el caso de las variables discretas y la prueba Chi cuadrado de independencia, y la prueba exacta de Fisher para las variables cualitativas dicotómicas. Asimismo, se hizo para las variables cualitativas politómicas.

El siguiente paso fue la construcción del modelo teórico con las variables que se asociaron significativamente con la aprobación, la admisión y la matrícula en la universidad. Las variables se ingresaron a cada modelo multivariado una a una, con el fin de evaluar la calidad de este a través de la razón de verosimilitud (Likelihood Ratio Test), de manera que el modelo final fue el más ajustado, dado que las variables incluidas generaron mejoras significativas estadísticamente (Rosales *et al*., 2010).

RESULTADOS

Características de los participantes

Los participantes en VPU que presentaron el examen de admisión de la universidad entre 2015 y 2019 fueron predominantemente mujeres (60,73 %); el 71,08 % de ellos tenían menos de 18 años; el 82 % era de estrato dos o inferior; el 74,84 % residían en la zona urbana, provenían de la subregión Oriente (23,82 %), seguida del Suroeste (14,23 %), Valle de Aburrá (12,51 %), Norte (12,19 %) y Bajo Cauca (11,11 %). La mayoría de los participantes cursaron dos asignaturas (51,22 %). La combinación de asignaturas que presentó la mayor frecuencia de realización fue matemáticas y lectoescritura (28,94 %), seguida de matemáticas e inglés (15,19 %), y física e inglés (6,32 %). Los participantes procedían de instituciones educativas de carácter académico (79,74 %), ubicadas en zona urbana (88,48 %) y del sector oficial (99,70 %). De los 20.708 participantes de VPU inscritos en el examen de admisión de la UdeA entre 2015-1 y 2019-1, el 26,62 % aprobaron el examen; de este grupo, el 9,03 %4 fueron admitidos y, finalmente, el 5,72 % se matricularon en uno de los pregrados. De acuerdo con la formulación del programa, uno de los objetivos fue mejorar en un 10 % la aprobación del examen de admisión de los aspirantes provenientes de municipios no certificados de Antioquia. Sin embargo, no se estableció una línea de base para comparar los resultados y tampoco se refirió un indicador explícito para la admisión y la matrícula en la universidad.

Análisis de factores asociados al ingreso a la universidad de los participantes de VPU

Los resultados del modelo final de regresión logística, con relación a las variables aprobación, admisión y matrícula en la UdeA, mostraron que los hombres mejoraron la oportunidad de aprobar, ser admitidos y matricularse en 1,77, 1,85 y 1,65 veces, respectivamente, en relación con las mujeres fue estadísticamente significativo. Respecto a la edad, tener más de 18 años disminuyó la oportunidad de aprobar el examen, ser admitido y matricularse en un pregrado de la universidad para los participantes de VPU (OR=0,54 IC 95 % 0,50-0,58); (OR=0,28 IC95 % 0,25-0,32); (OR=0,31 IC 95 % 0,26-0,37). En cuanto a la residencia, habitar las zonas rurales de los municipios disminuyó la oportunidad de aprobar el examen de admisión (OR=0,86 IC 95 % 0,79-0,94); De igual manera, proceder de una sede educativa rural disminuyó la posibilidad de aprobar comparado con quienes provenían de sedes urbanas (OR=0,85 IC 95 % 0,75-0,96). Relacionado con la admisión y la matrícula, estas variables no mostraron significancia. Habitar el Oriente antioqueño mejoró las posibilidades de aprobar en 1,1 veces más confrontado con los participantes de VPU que habitaban el Valle de Aburrá (IC 95 % 0,99-1,23), mientras que pertenecer a las subregiones como Bajo Cauca, Oriente, Suroeste y Urabá se asoció positiva y significativamente con la posibilidad de ser admitido y matricularse en la universidad.

Adicionalmente, hacer parte de una institución educativa de carácter técnico mejoró la oportunidad de ser admitido y matricularse en pregrados de la universidad 1,24 y 1,17 veces, respectivamente, en relación con quienes provenían de instituciones de carácter académico. El número de asignaturas VPU cursadas por los participantes mejoró la oportunidad de aprobar el examen de admisión 1,11 veces comparado con quienes tomaron una sola asignatura (IC 95 % 1,06-1,16). Cursar Matemáticas también mejoró las posibilidades de aprobar el examen, ser admitido y matricularse 1,31, 1,39 y 1,28 veces, correspondientemente, relacionado con quienes tomaron cursos diferentes. Por último, el número de veces que se presentó el examen de admisión mejoró la oportunidad de aprobarlo 1,07 veces comparado con quienes lo presentaron una vez (IC 95 % 1,02-1,12). La tabla 1 muestra los resultados de los modelos de regresión logística multivariada para

[4] Resultado similar al porcentaje de admitidos en relación con el universo total de aspirantes cada semestre a la UdeA https://tinyurl.com/y8znx2cp.

cada una de variables de ingreso.

Tabla 1. Análisis de asociación. Regresión Logística multivariada.

Factores	Logit multivariado aprobado			Logit multivariado admitido			Logit multivariado matrícula		
	OR	**IC95 % (OR)**	**Valor p**	**OR**	**IC 95 % (OR)**	**Valor p**	**OR**	**IC95 % (OR)**	**Valor p**
Subregión									
Valle de Aburrá			***1*** ¶			***1*** ¶			***1*** ¶
Bajo Cauca	0,61	0,53 – 0,69	0,000	2,24	1,82 – 2,77	0,000	1,99	1,56 – 2,56	0,000
Magdalena medio	0,48	0,38 – 0,60	0,000	0,87	0,59 – 1,27	0,465	0,84	0,53 – 1,33	0,537
Norte	0,81	0,71 – 0,92	0,001	1,27	1,02 – 1,59	0,036	1,31	1,01 – 1,70	0,145
Nordeste	0,63	0,54 – 0,74	0,000	1,15	0,88 – 1,51	0,305	0,81	0,57 – 1,15	0,276
Occidente	0,74	0,64 – 0,85	0,000	1,25	0,97 – 1,61	0,090	1,14	0,84 – 1,55	0,629
Oriente	1,11	0,10 – 1,23	0,056	2,03	1,68 – 2,45	0,000	1,63	1,30 – 2,04	0,000
Suroeste	0,84	0,74 – 0,94	0,003	1,64	1,34 – 2,01	0,000	1,29	1,01 – 1,66	0,034
Urabá	0,38	0,33 – 0,44	0,000	1,64	1,36 – 2,13	0,000	1,69	1,30 – 2,20	0,000
Sexo									
Femenino		***1*** ¶			***1*** ¶				
Masculino	1,77	1,66 – 1,88	0,000	1,85	1,68 – 2,04	***0,000***	1,65	1,47 – 1,86	***0,000***
<18 años		***1*** ¶			***1*** ¶				
≥18 años	0,54	0,50 – 0,58	0,000	0,28	0,25 – 0,32	0,000	0,32	0,28 – 0,37	0,000
Número de asignaturas	1,11	1,07 – 1,16	1 ¶0,000	**Variable no incluida no significativa**			**Variable no incluida no significativa**		
Matemáticas									
No		***1*** ¶			**1**				
Sí	1,31	1,20 – 1,42	0,000	1,39	1,25 – 1,55	0,000	1,28	1,09 – 1,50	0,000
Lectoescritura									
No			**1**			***1*** ¶			***1*** ¶
Sí	0,83	0,77 – 0,89	0,000	0,72	0,66 – 0,80	0,000	0,64	0,56 – 0,72	0,000
Número de veces de inscripción	1,07	1,02 – 1,12	1 ¶0,004	0,45	0,40 – 0,50	1 0,000	0,37	0,32 – 0,43	1 ¶0,000
Urbana									
Rural	0,85	0,76 – 0,96	1 ¶0,010	***Variable no incluida no significativa***			***Variable no incluida no significativa***		
Urbana									

Rural	0,87	0,80 – 0,94	1 ¶0,000	**Variable no incluida no significativa**			**Variable no incluida no significativa**		
Carácter IE									
Académica	**Variable no incluida no significativa**				***1*** ¶			***1*** ¶	
Técnica				1,24	1,1 -1,40	***0,000***	1,18	1,02 – 1,36	0,000

Número de registros usados para el análisis = 20.708.

DISCUSIÓN

A partir de los resultados de la investigación, este apartado pone en discusión tres asuntos centrales en torno a los programas de preparación para la universidad: primero, su pertinencia como acción afirmativa enfocada en el cierre de brechas de inequidad en el acceso a la educación superior; segundo, la estrecha relación que deben tener con todos los niveles del sistema educativo; tercero, la necesidad de su inclusión en las políticas públicas nacionales de acceso a la educación superior como acciones sistemáticas planificadas, evaluables y mejorables en el mediano y largo plazo. A continuación, se presentarán estos puntos con más detalle.

Respecto a la pertinencia de este tipo de programas para el cierre de brechas de inequidad en el acceso a la educación superior, esta investigación mostró que los cursos universitarios de matemáticas contribuyeron de manera significativa al fortalecimiento de competencias académicas que favorecieron la ampliación de las oportunidades de ingreso de los participantes de VPU, pero lo hicieron en un nivel menor al que demostraron investigaciones previas y que tenían características similares.

Considerando que la preparación para la universidad exige el manejo de dimensiones que trascienden el dominio de contenidos académicos, este tipo de cursos resultan importantes, pero insuficientes por sí mismos, se requieren intervenciones integrales que permitan afianzar habilidades académicas y no académicas, como la autoconfianza, las prácticas de estudio, el conocimiento de los mecanismos de admisión y permeancia de IES, entre otras, que ayuden a ampliar las oportunidades de ingresar, permanecer y culminar los pregrados en los tiempos proyectados (Mainieri, 2017; Romero y Rosales, 2017; Villalobos *et al.*, 2017).

Una intervención integral incluiría un conjunto de iniciativas como cursos de ciencias básicas orientados durante la educación básica y media (Hooker y Brand, 2010; Ovalle, 2019); procesos de inmersión que posibiliten conocer el contexto universitario; tutorías que vayan desde la educación básica, media y se extiendan a través del pregrado; procesos que mejoren la orientación vocacional, el desarrollo de estrategias cognitivas y la apropiación de conocimientos específicos en las áreas del saber de los pregrados, entre otros, intencionados especialmente para aquellos grupos humanos que más lo requieren.

De la mano de estos espacios formativos, estas propuestas deben incluir otros apoyos como, por ejemplo, mecanismos para la manutención después del ingreso al pregrado, cupos especiales para minorías étnicas o para quienes tienen capacidades diversas, planes de trabajo con familias de los estudiantes, entre otras.

Estas estrategias deben ser empleadas como recursos para reducir o erradicar brechas que alejan a ciertos grupos humanos de la educación superior. Cursos de matemáticas como los realizados por VPU deben ser parte de un grupo de apoyo y acompañamiento que responda a las necesidades multidimensionales, simultaneas y específicas que constituyen y reproducen estas brechas.

En segundo lugar, sobre la estrecha relación que deben tener estos programas con todos los niveles del sistema educativo es importante advertir que iniciativas como PVU pueden resultar de ayuda ante problemas académicos que se presentan desde niveles precedentes y que requieren cambios integrales. La preparación para la universidad implica revisión y mejoramiento de todos los niveles educativos, de la manera como ellos se articulan entre sí, y del aporte efectivo que brindan a la formación de los futuros estudiantes de la educación superior.

Así, la optimización de recursos y la posibilidad real de promover la preparación para la universidad necesita de la adecuación y alineación del currículo de la educación básica y media con los saberes requeridos por un estudiante en la educación superior, de modo que se fomente el dominio de contenidos académicos y no académicos que favorezcan una mejora en las oportunidades de ingreso y permanencia. Este cambio requiere, por ejemplo, el fortalecimiento de las capacidades pedagógicas y disciplinares de los docentes de las instituciones educativas, un factor que incide de manera importante en el desempeño de los estudiantes y, de manera general, en la calidad educativa medida a través de pruebas estandarizadas (Bayona *et al.*, 2019), el cual no fue abordado por VPU.

Iniciativas adelantadas en países como Chile, donde se implementan acciones con cobertura nacional, que posibilitan a los estudiantes adquirir habilidades en las dimensiones de preparación para la educación superior, muestran que es posible articular estas intervenciones de fortalecimiento a los currículos de los distintos niveles educativos. Entre ellos, promover un papel protagónico de los docentes de las instituciones educativas de básica y media, motivándoles a actuar como acompañantes y tutores de este mejoramiento (Opazo *et al.*, 2018; Ministerio de Educación. Gobierno de Chile, 2019; Venegas-Muggli, 2019).

Una lectura integral de los procesos de preparación para el ingreso a la educación superior permitiría advertir que los cursos realizados en el marco de VPU deben transcender la adquisición de contenidos conceptuales y propiciar el fortalecimiento de procesos y estrategias de aprendizaje. En este sentido, futuras investigaciones podrían estar orientadas a realizar análisis curriculares y pedagógicos de los cursos que se ofrecen en este tipo de intervenciones, y cómo estos fortalecen, además de competencias académicas, procesos y estrategias cognitivas, comportamientos académicos y habilidades que ayudan a conocer los contextos educativos universitarios y las culturas que en ellos se promueve. Estas investigaciones contribuirían a la reestructuración del currículo escolar y a la implementación de procesos de cualificación continua de docentes que redunden en programas de preparación integrales y con optimización de recursos escasos.

En tercer lugar, en relación con la necesidad de incluir programas como VPU en las políticas públicas nacionales de acceso, como acciones afirmativas para el cierre de brechas de inequidad, sistemáticas planificadas, evaluables y mejorables en el mediano y largo plazo, cabe señalar que los resultados de esta investigación mostraron que VPU amplió, en mayor medida, las oportunidades de ingreso a la educación superior a estudiantes menores de 18 años provenientes de subregiones con mejores indicadores de calidad de vida en Antioquia y una mayor infraestructura de servicios de educación, como es el caso del Oriente antioqueño (Ospina, 2016). VPU favoreció a quienes ya tenían ventaja para ingresar a la educación superior por habitar en zonas con mejor prestación de servicios públicos y provenir de instituciones educativas con mayores indicadores de calidad.

Esta es una de las razones que justifica la necesidad de que el Estado actúe como responsable de formular, implementar, regular y hacer posible la materialización del ingreso a la educación superior como derecho. Se requiere que el Estado, mediante su política pública de acceso a la educación, reglamente la provisión de recursos humanos, técnicos y financieros que permitan a las universidades públicas brindar una atención

integral, sistemática y continua, con un enfoque diferencial a quienes necesitan más apoyo para acceder a los programas de educación superior.

Estas condiciones, requeridas para apoyar a las IES públicas, resultan especialmente importantes en situaciones coyunturales como las que se vivieron a nivel nacional e internacional con la pandemia ocasionada por el COVID-19. Donde muchas de las ayudas brindadas a los estudiantes afectados estuvieron a cargo de las instituciones educativas (subsidios para la matrícula de los estudiantes de estratos socioeconómicos uno, dos y tres, entre otras), situación que agrava el problema de desfinanciación que viven las IES públicas colombianas y, con ello, las posibilidades de formación de talento humano y cultural que requiere la región y el país para potenciar su desarrollo.

Una posibilidad para ampliar las oportunidades de ingreso efectivo a la educación superior con equidad es la formulación de una política pública de acceso que tenga cobertura nacional e impacto en el mediano y largo plazo. Podría ser una similar a la que implementa Chile con el Programa de Acceso a la Educación Superior (PACE), programa diseñado y financiado por el Ministerio de Educación, cuyo objetivo es restaurar el derecho a la educación superior, asegurando el acceso efectivo de los estudiantes que demuestran altos desempeños y que pertenecen a instituciones educativas de contextos vulnerables. Sus actividades son entrenamiento académico, apoyo para el desarrollo de habilidades socioemocionales, actividades de exploración vocacional y aumento de las expectativas hacia la educación superior en los estudiantes y las comunidades en un esquema de colaboración, entre las instituciones de educación superior y las instituciones de educación media beneficiadas. También incluye procesos de formación continua a los profesores para que implementen muevas estrategias pedagógicas (Ministerio de Educación. Gobierno de Chile, 2019).

El programa garantiza el ingreso directo a la universidad del 15 % de los estudiantes con mejor desempeño de cada institución de educación media beneficiada, independiente del resultado en la Prueba de Selección Universitaria (PSU), una prueba estandarizada nacional y requisito para el ingreso a programas de pregrado. Para que el estudiante tenga derecho al ingreso directo, además de su desempeño, debe asistir al 85 % de las actividades del programa y presentar tres diferentes pruebas de selección como: matemáticas, lenguaje y ciencias. Igualmente, el estudiante debe estudiar dos años consecutivos en la misma institución de educación media (Villalobos *et al.*, 2017).

Algunas universidades chilenas documentan factores de éxito en la implementación del programa. Estos son los casos de la Universidad Tecnológica de Chile, la Universidad de Santiago o la Universidad Católica de Maule (Castro *et al.*, 2016; Zuniga, 2016; Villalobos *et al.*, 2017; Opazo *et al.*, 2018; Venegas-Muggli, 2019), donde se identificó que el PACE promueve el ingreso por merito situado, pues los estudiantes compiten por cupos con pares de la misma institución educativa.

El programa está en ejecución desde 2014 y han participado 31 instituciones de educación superior, 29 universidades, un centro de educación técnica y profesional, y 600 instituciones de educación media[5]. Actualmente, se han realizado investigaciones que demuestran que el PACE aumenta significativamente la probabilidad de admisión universitaria y mejora la permanencia de estudiantes de contextos vulnerables, sin efectos negativos sobre el rendimiento académico de otros grupos (Cooper *et al.*, 2022), y evidencian los efectos positivos en el acceso a la educación superior, especialmente entre estudiantes de liceos públicos, aunque advierte sobre la necesidad de fortalecer el acompañamiento en la vida universitaria para asegurar trayectorias exitosas (Benavides, 2019). En países del continente americano en los que prima el

[5] Datos de Ministerio de Educación de Chile. https://pace.mineduc.cl

mecanismo de ingreso a la educación superior por mérito se implementan programas de preparación para la universidad como una iniciativa de las IES, (Guzmán y Serrano, 2011; Estrada *et al.*, 2013; Posada *et al.*, 2013), PACE, por su parte, tiene la particularidad de ser gestionado y financiado por el Ministerio de Educación.

En líneas generales, los puntos presentados hasta aquí muestran la necesidad de poner en marcha programas de preparación para la universidad diseñados a partir de un enfoque diferencial, que permitan orientar las acciones hacia los grupos, contextos y procesos que más lo requieren. En el caso colombiano, es importante intencionar propuestas que favorezcan la preparación de grupos proclives a la exclusión educativa como lo son: las estudiantes mujeres, las personas procedentes de contextos con menores recursos socioeconómicos, los grupos con discapacidades, poblaciones de frontera, comunidades desplazadas, grupos afectados por diversas violencias, entre otros.

De esta forma, las acciones deben incluir mecanismos de priorización de apoyos y acompañamientos que ayuden a preparar para la educación superior a partir de las necesidades y particularidades subregionales, poblacionales y situacionales, de manera que se fortalezca la misión de llevar educación superior de calidad a todas las personas, particularmente a quienes más lo requieren y no cuentan con recursos propios para acceder a ella.

En síntesis, es necesario promover mecanismos de ingreso que reconozcan la diversidad de grupos humanos que habitan el territorio colombiano, y las distintas trayectorias de marginación y exclusión existentes en el país, de lo contrario, se continuará con la reproducción de situaciones de inequidad y exclusión.

CONCLUSIÓN

La preparación para la universidad requiere, entre otros asuntos, la intervención sostenida y sistemática del Estado a través del diseño e implementación de políticas públicas orientadas al desarrollo de programas y proyectos formalizados, articuladas con las IES y los establecimientos educativos de básica y media. Además, con recursos suficientes, pues eso les permite ser pertinentes, sostenibles y mejorables. También es necesario que estas iniciativas cuenten desde su formulación, y a lo largo de toda su implementación, con componentes de evaluación que posibiliten estimar el efecto de las acciones afirmativas para ampliar oportunidades de ingreso a la educación superior en el marco de las políticas públicas de estado.

Es necesario crear condiciones para valorar los programas desde la fase de formulación, como una acción concreta para contribuir en la construcción de una cultura de evaluación que trascienda los informes de gestión. Esta acción específica resulta relevante para permitir, en el mediano y largo plazo, el uso racional de los recursos, la reestructuración y el fortalecimiento permanente de políticas públicas encaminadas a promover el ingreso a la educación superior en condiciones de equidad.

Los estudios longitudinales son recomendables para analizar las asociaciones y las relaciones de causalidad en los programas de preparación para la universidad con respecto al ingreso a la educación superior. Estos estudios permiten el seguimiento de los mismos individuos a lo largo del tiempo, lo que ofrece una perspectiva detallada sobre cómo la participación en un programa de preparación universitaria influye en los resultados posteriores, como el acceso a la educación superior.

Este enfoque es crucial para establecer las secuencias temporales necesarias para inferir causalidad. Además, los estudios longitudinales ofrecen la ventaja de controlar mejor las variables confusoras, aquellas

características que podrían afectar tanto la participación en el programa como los resultados de ingreso a la universidad.

Al observar a los mismos individuos en múltiples momentos se reduce el sesgo y se mejora la precisión de las estimaciones sobre los efectos del programa. Otra fortaleza de los estudios longitudinales es su capacidad para capturar cambios a nivel individual, lo que permite un análisis más profundo de cómo evolucionan factores relevantes como el desempeño académico, la motivación y otros elementos clave a medida que los estudiantes avanzan en su educación.

Esta información es esencial para comprender los mecanismos a través de los cuales los programas de preparación para la universidad pueden influir en los resultados educativos. Asimismo, al seguir a los estudiantes desde un punto anterior a su participación en el programa, los estudios longitudinales reducen el sesgo de selección, permitiendo observar y controlar las diferencias iniciales entre quienes optan por participar en el programa y quienes no. Esto facilita comparaciones más precisas entre los grupos.

Aunque los estudios observacionales no pueden establecer causalidad con la misma certeza que un experimento aleatorizado, los estudios longitudinales proporcionan una base sólida para hacer inferencias causales que los estudios transversales. Al permitir la observación de cómo los cambios en la exposición al programa se asocian con cambios en los resultados a lo largo del tiempo, estos estudios ofrecen una herramienta valiosa para la evaluación de los efectos de los programas de preparación universitaria en el ingreso a la educación superior.

A pesar de las limitaciones inherentes a este estudio, su enfoque metodológico representa una contribución significativa al campo de la preparación para la universidad por las siguientes razones:

La aplicación de modelos de regresión logística multivariada para analizar las asociaciones entre la participación en VPU y las variables de ingreso a la universidad ofrece una comprensión detallada de los factores que pueden influir en el éxito de los estudiantes en su transición a la educación superior. Aunque la endogeneidad es una preocupación, el uso de este tipo de modelos es valioso para identificar patrones y correlaciones dentro de los datos disponibles. Además, este estudio aportó evidencias empíricas sobre la efectividad de los programas de acción afirmativa como VPU, que buscan cerrar las brechas de inequidad en el acceso a la educación superior.

Al centrarse en un contexto específico y en una población vulnerable, el estudio contribuye a un cuerpo de conocimiento que puede informar políticas educativas y programas similares en otras regiones o países. También, aunque el estudio presenta limitaciones relacionadas con la calidad de los datos, se advierte la importancia de mejorar los procesos de recolección de información en futuros estudios y programas. Esto subraya la necesidad de diseñar programas para ser evaluados rigurosamente desde el inicio, lo que puede guiar la implementación de mejores prácticas en la documentación, registro y seguimiento de los participantes.

Adicionalmente, el estudio ofrece una perspectiva localizada sobre los desafíos y oportunidades de los programas de preparación para la universidad en un contexto particular, como lo es la UdeA. Este enfoque contextual puede servir de base para estudios comparativos y para adaptar estrategias de preparación universitaria a diferentes contextos educativos y culturales.

LIMITACIONES E IMPLICACIONES EN ESTE ESTUDIO

Es necesario indicar que los datos y su posterior estructuración presentaron las siguientes limitaciones: consistencia de los datos, especialmente en atributos como el código del municipio del colegio y el sexo, lo que pudo afectar la precisión de los resultados. Hubo un porcentaje significativo de atributos con datos faltantes, lo que pudo introducir sesgos en el análisis. Una de las limitaciones claves del estudio fue que la participación en VPU no fue aleatoria, sino que dependió de la decisión de los directivos de las instituciones educativas.

Esto introduce un sesgo de selección, ya que los estudiantes no tuvieron las mismas probabilidades de participar en el programa, lo que puede afectar la generalización de los resultados. Por último, endogeneidad no resuelta: aunque el PSM se utilizó para corregir el sesgo debido a variables observables, este estudio reconoce que no corrigió la endogeneidad generada por variables relevantes no incluidas, esto limita la validez interna de los resultados, y será necesario comparar los hallazgos con otros algoritmos de emparejamiento para verificar la robustez de las estimaciones en futuras investigaciones.

Uno de los principales desafíos del estudio fue la posible presencia de endogeneidad en el modelo de regresión logística multivariado. La endogeneidad ocurre cuando una variable independiente está correlacionada con el término de error del modelo, lo que puede generar estimaciones sesgadas y no confiables. En este caso, la decisión de participar en VPU podría estar influenciada por factores no observados que también afectan la probabilidad de ingreso a la universidad, como la motivación personal o el apoyo familiar, que no fueron capturados en el modelo al carecer de información proveniente de las fuentes de datos.

Si la endogeneidad no se aborda adecuadamente, las asociaciones estimadas entre la participación en VPU y el ingreso a la Universidad de Antioquia estarían sobreestimadas o subestimadas. Esto limitaría la capacidad del estudio para inferir asociaciones entre la intervención y el resultado, y los resultados no reflejarían con precisión la influencia del programa.

El estudio resolvió la endogeneidad utilizando un modelo de Variables Instrumentales (IV), una técnica comúnmente empleada para abordar este problema. Sin embargo, la implementación de este enfoque no fue del todo efectiva en este caso debido a la dificultad para identificar un instrumento válido, es decir, una variable que estuviera correlacionada con la participación en el programa VPU, pero no directamente con el ingreso a la universidad, excepto a través de dicha participación.

Específicamente, se utilizó como instrumento la variable de proximidad geográfica de los estudiantes a las sedes donde se ofreció VPU, bajo el supuesto de que esta proximidad podría influir en la decisión de participar en el programa, pero no tendría un impacto directo en las posibilidades de ingreso a la UdeA.

No obstante, dicha variable no cumplió plenamente con los criterios necesarios. Relevancia: aunque la proximidad geográfica puede tener cierta correlación con la participación en el VPU, no fue suficientemente fuerte como para ser un instrumento poderoso. Exogeneidad: hubo dudas sobre si la proximidad geográfica estaba realmente exógena al ingreso a la universidad, ya que factores como la accesibilidad a recursos educativos en la proximidad de las zonas más cercanas a los centros podrían también influir directamente en el rendimiento académico y, por ende, en las posibilidades de ingreso a la universidad.

Debido a estas limitaciones, aunque el estudio intentó corregir la endogeneidad mediante el uso de variables instrumentales, las dificultades para encontrar un instrumento completamente válido limitaron la

efectividad de este enfoque en la resolución del problema de endogeneidad. Como resultado, las estimaciones obtenidas podrían estar sujetas a sesgo, y los resultados deberían interpretarse con precaución en este aspecto.

DECLARACIÓN SOBRE CONFLICTO DE INTERÉS

Las autoras manifiestan que durante la redacción del artículo no han incidido intereses personales o ajenos a su voluntad, incluyendo malas conductas y valores distintos a los que usual y éticamente tiene la investigación.

CONTRIBUCIÓN DE LAS AUTORAS

Diseño y concepción de estudio, adquisición de los datos, análisis e interpretación de la información, redacción del manuscrito, revisión crítica y aprobación final del documento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aldas, J. y Jiménez, E. (2017). Análisis multivariante aplicado con R. 2a ed. Ediciones Paraninfo, S.A.

2. Amaya, G. (2012). Determinantes del acceso a la Educación Superior en Colombia. Instituto de Estudios Económicos de la Universidad del Norte.

3. Andrade, C. (2021). The inconvenient truth about convenience and purposive samples. Indian Journal of Psychological Medicine, 43(1), 86–88. https://doi.org/10.1177/0253717620977000

4. Adrogué, C. y García de Fanelli, A. (2021). Brechas de equidad en el acceso a la educación superior argentina. *Páginas de Educación, 14*(2), 28-51.

5. Bas, M., Camacho, H., Carabantes, D., de Luca M.P., Dussel, I., Fairlie, A., Ferrante, P., Gallego, G. A., Herrera, E., Martínez, P., Leopoldo, L. P., Milagros, J., Yépez, S. P., Pedró, F., Pulfer, D., Sanabria, I. Z., Sanahuja, J. A., Xarles y Jubany, G. (2021) La educación superior en Iberoamérica en tiempos de pandemia: Impacto y respuestas docentes. Fundación Carolina.

6. Bayona, H., Ballén, O., Cifuentes, L., Baquero, A. y Acero, C. (2019). Características de los Programas de formación de maestros en servicio en Latinoamérica. XV Congreso Internacional de Psicopedagogía, 17.

7. Bolívar, A. (2005). Equidad educativa y teorías de la justicia. REICE - Revista *Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 3,* 29.

8. Brunner, J. y Ferrada, R. (2011). Educación Superior en Iberoamérica. Informe 2011. (Primera). Centro Interuniversitario de Desarrollo (CINDA)

9. Byun, S., Irvin, M. J. y Bell, B. A. (2015). Advanced math course taking: Effects on math achievement and college enrollment. *The Journal of Experimental Education, 83*(4), 439-468. https://doi.org/10.1080/00220973.2014.919570

10. Cassetti, V. y Paredes-Carbonell, J. (2020). La teoría del cambio: una herramienta para la planificación y la evaluación participativa en salud comunitaria. *Gaceta Sanitaria, 34*(3), 305-307. https://dx.doi.org/10.1016/j.gaceta.2019.06.002.

11. Castiello-Gutiérrez, S., Pantoja, M. P. y Gutiérrez, C. E. (2022). Internacionalización de la educación superior después de la covid-19: reflexiones y nuevas prácticas para tiempos distintos Asociación Mexicana para la Educación Internacional. Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla.

12. Castro, J., Frites, C., García, B., González, C., Miranda, R., Rahmer, B. y Vargas, P. (2016). Acceso, acompañamiento y permanencia en la educación superior, la propuesta de la Universidad de Santiago. V Congreso CLABES. Talca Universidad.

13. Cerda, J., Vera, C. y Rada, G. (2013). Odds ratio: Aspectos teóricos y prácticos. Revista *Médica de Chile, 141*, 1329-1335.

14. Conley, D. (2007). Redefining College Readiness. Educational Policy Improvement Center.

15. Conley, D. (2008). Rethinking college readiness. *New Directions For Higher Education, 144,* 3-13. https://doi.org/10.1002/he.321

16. Conley, D. y McGaughy. (2010). College readiness practices at 38 high schools and the development of the collegecareerready school diagnostic tool.

17. Conley, D, McGaughy, C, Kirtner, J., Van der Valk, A. y Martínez-Wenzl, M. T. (2010). College readiness practices at 38 high schools and the development of the collegecareerready school diagnostic Tool. Online Submission.

18. Consejo Privado de Competitividad. (2021). Informe nacional de competitividad 2021-2022. Panamericana Formas e Impresos S.A.

19. Creswell J. W. y Creswell J. D. (2017) Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (5ed.). SAGE publications.

20. Department of Environment and Conservation (NSW). (2004). Does your project make a difference. A guide to evaluating environmental education projects and programs.

21. Di Gresia, L. (2005). Acceso a la educacion universitaria Evolucion y determinantes para el caso argentino. Universidad Nacional de la Plata.

22. Dirección de Bienestar Universitario. (2020). Caracterización de estudiantes Universidad de Antioquia 2020. Universidad de Antioquia.

23. Domínguez, M. y Díaz, M. (1997). Reproducción social y acceso a la educación en Cuba (1997) – CIPS.

24. Estrada, P., Velásquez, M., Gómez, D., Jaramillo, L. y Lopera, J. (2013). Un reto para la universidad: la permanencia con equidad. Conferencia latinoamericana sobre el abandono en educación superior, 9.

25. Gaertner, M., Kim, J., DesJardins, S. y McClarty, K. (2014). Preparing students for college and careers: The causal role of algebra II. *Research in Higher Education, 55*(2), 143-165. https://doi.org/10.1007/s11162-013-9322-7

26. García-Guadilla, C. (1991). Modelos de acceso y política de ingreso a la educación superior. *Educación Superior y sociedad, 2*(2), 75-91.

27. García-Guadilla, C. (2013). Universidad, desarrollo y cooperación en la perspectiva de América Latina11Este texto es una versión revisada de la conferencia central dictada en el III Congreso Internacional Universidad, Desarrollo y Cooperación, en la Universidad Católica de Guayaquil, Ecuador, en mayo de 2011. *Revista Iberoamericana de Educación Superior, 4*(9), 21-33. https://doi.org/10.1016/S2007-2872(13)71914-0

28. Golzar, J., Noori, S. y Tajik, O. (2022). Convenience sampling technique: Benefits and drawbacks. *International Journal of English Literature and Social Sciences, 10*(2), 72–75. https://doi.org/10.22034/ijels.2022.162981

29. Gracia, D. (2015). Determinantes del ingreso a la educación superior en Colombia [Tesis de Maestría]. Universidad de la Sabana.

30. Guzmán, C. y Serrano, O. (2011). Las puertas del ingreso a la educación superior: El caso del concurso de selección a la licenciatura de la unam. *Revista de la Educación Superior, 40*(157), 31-53.

31. Hagen, S. (2010). The effects of mandated Career and Technical Education (CTE) on the college and career preparation of high school students. ProQuest LLC.

32. Herreño-Munera, M. L., Romero-Tenorio, J. M., Mejía-Ríos, J. y Román-Santana, W. M. (2024). Deserción estudiantil en educación superior. Tendencias y oportunidades en la era post pandemia. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía, 9*(18), 156-177. https://doi.org/10.35381/r.k.v9i18.4201

33. Hidalgo, A. (2017). Innovaciones en modelos de admisión Estudio de casos y estrategias de inclusión en educación superior. *Actualidades Investigativas en Educación, 17*(3), Article 3. https://doi.org/10.15517/aie.v17i3.30215

34. Hooker, S. y Brand, B. (2010). College knowledge: A critical component of college and career readiness. *New Directions for Youth Development, (127),* 75-85. https://doi.org/10.1002/yd.364

35. Hosmer, D. W., Lemeshow, S. y Sturdivant, R. X. (2013). Applied logistic regression (3rd ed.). Wiley.

36. Kapp, S. y Anderson, G. (2010). Agency-Based program evaluation: *Lessons From Practice* (SAGE Publications, Inc, Vol. 1).

37. Lauen, D, Fuller, S., Barrett, N. y Janda, L. (2017). Early colleges at scale: Impacts on secondary and postsecondary outcomes. *American Journal of Education, 123*(4), 523-551. https://doi.org/10.1086/692664

38. Leeuw, F. (2003). Reconstructing program theories: Methods available and problems to be solved. *American Journal of Evaluation, 24*(1), 5-20.

39. Lombardi, A., Freeman, J. y Rifenbark, G. (2018). Modeling college and career readiness for Adolescents with and without disabilities: A bifactor approach. *Exceptional Children, 84*(2), 159-176. https://doi.org/10.1177/0014402917731557

40. Mac Iver, M, Sheldon, S., Naeger, S. y Clark, E. (2017). Mentoring students back On-Track to graduation: program results from five communities. *Education and Urban Society, 49*(7), 643. https://doi.org/10.1177/0013124516645164

41. Mainieri, A. (2017). Innovaciones en modelos de admisión Estudio de casos y estrategias de inclusión en educación superior. *Actualidades Investigativas en Educación, 17*(3), 1-41. https://doi.org/10.15517/aie.v17i3.30215

42. Márquez, J. A. (2023). El acceso a la educación superior en Colombia: un asunto de justicia social. *Noria Investigación Educativa, 1*(11), 27–39.

43. Mauna, P., Quintela, G., Mizala, A., Lara, B., Fukushi, K., Ayala, M., Castro, C., Fernández, V., Gallardo, G., Jouanner, C. y Moreno, K. (2013). Acceso y permanencia en la educación superior: sin apoyo no hay oportunidad. Canal ADV Marketing Ltda.

44. Mauerer, I. y Tutz, G. (2023). Heterogeneity in general multinomial choice models. *Stat Methods Appl, 32*, 129–148. https://doi.org/10.1007/s10260-022-00642-5

45. Ministerio de Educación Nacional. (2013). Estadísticas 2013.

46. Ministerio de Educación Nacional. (2015). Estrategias para la Permanencia en Educación Superior: Experiencias Significativas. MEN.

47. Ministerio de Educación Nacional. (2016). Plan decenal de educación 2006—2026. MEN.

48. Ministerio de Educación Nacional. (2017). Plan Decenal de Educación 2016-2026. Camino hacia la calidad y la equidad.

49. Ministerio de Educación Nacional. (2018, febrero 22). Sistema para la prevención de deserción de la educación superior [Educativo]. ESPAIES.

50. Ministerio de Educación Nacional. (2024). El Ministerio de Educación Nacional pone a disposición la información estadística de educación superior 2023. Ministerio de Educación.

51. Ministerio de Educación. Gobierno de Chile. (2019). ¿Qué es el PACE? PACE - Programa de Acompañamiento y Acceso Efectivo a la Educación Superior.

52. Organización de las Naciones Unidas. (2015). Los 10 principios del pacto mundial de las Naciones Unidas. Pacto Mundial España | Responsabilidad Social Empresarial – RSE – Sostenibilidad – Agenda y Objetivos de Desarrollo Sostenible – ODS – Derechos Humanos y Empresa.

53. Organización de las Naciones Unidas y Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2015). Agenda 2030 y los objetivos de desarrollo sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe.

54. Opazo, M. E., Maldonado, V., Medel, M. J. y Molina, F. (2018). Programa Pace-Ucm: inclusión y matrícula efectiva. Congresos CLABES.

55. Ospina, M. (2016). Diagnóstico de la cobertura en educación superior en Medellín y el departamento de Antioquia. Proantioquia, 28.

56. Ovalle, C. (2019). Preparación para la universidad: un modelo conceptual para las trayectorias estudiantiles hacia la educación superior. *Sophia, 15*(2), 28-39. https://doi.org/10.18634/sophiaj.15v.2i.865

57. Pacheco, J. y Archila, S. (2020). Guía para construir teorías del cambio en programas y proyectos sociales. Universidad Minuto de Dios.

58. Patton, M. (1986). Utilization-focused evaluation (2nd ed). Sage Publications.

59. Pérez, C., Ramos, M., Adiego, M. y Cerno, L. (2013). Principales determinantes del acceso a la educación superior en España: ¿existen diferencias antes y después de la crisis? XXII Jornadas de la Asociación de Economía de la Educación.

60. Porta, M. (Ed.). (2014). A dictionary of epidemiology (6th ed.). Oxford University Press.

61. Posada, M. P., Velásquez, M. A. y Vélez, J. D. (2013). Educación flexible: una estrategia para el acceso, la inclusión y la permanencia estudiantil. Universidad de Antioquía 2002-2012. Congresos CLABES.

62. Rama, C. (2006). La tercera reforma de la educación superior en América Latina y el Caribe: masificación, regulaciones e internacionalización. *Educación y Pedagogía, 18*(46), 13-46.

63. Rama, C. (2009). La tendencia a la masificación de la cobertura de la educación superior en américa latina. *Revista Iberoamericana de Educación, 50.*

64. República de Colombia. (2004, 25 de agosto). Decreto 2700 de 2004 [Por el cual se establecen los requisitos y procedimientos para la certificación de los municipios que a 31 de diciembre de 2003 conforman la región de planeación Gubernamental Respetuosa del Medio Ambiente]. Diario Oficial No. 47 142.

65. Rezigalla, A. A. (2020). Observational study designs: Synopsis for selecting an appropriate study design. *Cureus, 12*(1), e6692. https://doi.org/10.7759/cureus.6692

66. Romero, J. R. y Rosales, R. A. (2017). Evaluación de impacto del proyecto 891 «Educación Media Fortalecida y Mayor Acceso a la Educación Superior» en Saber 11 como canal de acceso y permanencia a la educación superior / José Ramón Romero Pineda; Ramón Antonio Rosales Álvarez, director. (cpu.807542). Catálogo Público Uniandes.

67. Rosales, R., Perdomo, J., Morales, C. y Urrego, J. (2010). Fundamentos de econometría intermedia. Teoría y aplicaciones (1.a ed.). Universidad de los Andes, Facultad de Economía, CEDE.

68. Sánchez, F., Quirós, M., Reveron, C. y Rodríguez, A. (2002). Equidad social en el acceso y permanencia en la universidad pública determinantes y factores asociados. Centro de Estudios para el Desarrollo Económico (CEDE) de la Universidad de los Andes, 48.

69. Sánchez, J., Usinger, J. y Thornton, B. (2015). Predictive variables of success for latino enrollment in higher education. *Journal of Latinos and Education, 14*(3), 188-201. https://doi.org/10.1080/15348431.2014.973565

70. Universidad de los Andes. (2021). El camino hacia el acceso equitativo en la educación. Universidad de los Andes.

71. Universidad Nacional de Colombia. (2017). Cobertura del 75 % en educación superior, apuesta de la nación para 2025. Agencia de noticias UNAL Colombia.

72. Universidad de Antioquia. (2015). Proyecto de fortalecimiento de la educación superior a través de las Instituciones Educativas y la Red de Parques y Ciudadelas Educativas de Antioquia.

73. Universidad de Antioquia. (2016). Cuarto Informe de Avance. Proyecto de fortalecimiento de la educación superior a través de las Instituciones Educativas y la Red de Parques y Ciudadelas Educativas de Antioquia.

74. Venegas-Muggli, J. (2019). Impact of a pre-college outreach programme on the academic achievements of higher education students: A case study of Chile. *Higher Education Research and Development, 38*(6), 1313-1327. https://doi.org/10.1080/07294360.2019.1643295

75. Villalobos, C., Treviño, E., Wyman, I. y Scheele, J. (2017). Social justice debate and college access in Latin America: Merit or need? The role of educational institutions and states in broadening access to higher education in the region. *Education Policy Analysis Archives, 25,* 73. https://doi.org/10.14507/epaa.25.2879

76. Weiss, C. (1998). Evaluation: Methods for studying programs and policies (2nd ed.). Prentice Hall.

77. Zuniga, C. (2016). Programa de preparación a la vida universitaria. Universidad de Chile.