CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA ECONÓMICAS, A.C.

DILE AL PROFE QUE YA NO LLEGO: LA RELACIÓN ENTRE MATRICULACIÓN ESCOLAR Y TIEMPO DE TRASLADO A LA ESCUELA EN LA CIUDAD DE MÉXICO

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADO EN ECONOMÍA

PRESENTA

IRVING JESÚS MARTÍNEZ ANGUIANO

DIRECTOR DE LA TESINA: DR. DAVID R. HERES DEL VALLE

CIUDAD DE MÉXICO 2021

To walk to school, she's got to get up early
Her clothes are old, but never are they dirty
Living just enough, just enough for the city

Stevie Wonder, Living for the City

Agradecimientos

Quiero agradecer

a mi asesor, el Dr. David Heres, por su paciencia, apoyo y su valiosa visión;
a mi profesor de seminario, el Dr. Alejandro López Feldman, por su amabilidad, comprensión y guía;
a mi lectora, la Mtra. Luciana Moscoso, por impulsarme, apoyarme y confiar en mi en los momentos más complicados;
a mi profesor, el Dr. Florian Wendelspiess Chávez Juárez, por ayudar a sentar las bases de este trabajo;

al club extraordinario de amigos al que tuve la suerte de pertenecer en mi estancia en el CIDE. Brenda, Fer, Luis, Mosco y Zapata, que me ayudaron en todo sentido posible durante este ~~bonito~~ periodo y a Ale y Caro por aconsejarme y apoyarme;
a los mediocres, Alejandro, Karla y Víctor, por estar conmigo para discutir, disfrutar y reírme de la jodidez de la vida;
a los feos, en especial a Arantxa, Joshua, Marco y Samuel, por ser parte tan esencial de mi vida y recordarme desde hace años que existen infinidad de cosas por disfrutar y apreciar;

a mi hermana Dafne, por ser la persona que más admiro y con la que puedo siempre contar para impulsarme y comprenderme;
a Jesús, mi papá. Le agradezco por sus consejos y el gran ejemplo que ha dejado en mi en muchas ocasiones;
a Araceli, mi mamá. La mamá. Le agradezco por ser tan admirable, por conocerme tan bien, por regañarme, por amarme tanto.

Resumen

Los trayectos diarios que realizan los estudiantes dentro de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMVM) para trasladarse a sus lugares de estudio pueden influir de manera directa e indirecta en los costos asociados a estudiar tanto en tiempo de traslado como en gasto de transporte. En este trabajo se analiza, en particular, la relación existente entre la oferta escolar a la que tienen acceso los individuos y uno de los costos asociados a la decisión de estudiar: el tiempo de traslado a la escuela. En segundo lugar, se intenta determinar la relación existente entre este costo y una medida aproximada de deserción escolar: la matriculación de alumnos por nivel y grado educativo dentro de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. Los resultados sugieren que la oferta escolar de las diferentes zonas que habitan los individuos está relacionada de manera negativa con el costo de estudiar en términos de su tiempo de traslado. En particular, menores niveles de oferta escolar están asociados a tiempos de traslado mayores para los niveles medio superior y superior. Por último, no existe evidencia que muestre una relación significativa entre el tiempo promedio de traslado al lugar de estudio y las tasas de matriculación por grado educativo una vez que se controla por los niveles de pobreza y la oferta escolar de las zonas estudiadas, salvo para la población de 13 y 16 años que estudia con un avance escolar regular.

Palabras clave: tiempo de traslado, oferta escolar, matriculación, estrato socioeconómico, rezago educativo, extraedad.

Contenido

1 Introducción 1

1.1 Introducción y Objetivos 1

1.2 Literatura 3

2 Datos 7

2.1 Encuesta Origen Destino en Hogares de la ZMVM (EOD) 2017 7

2.2 Sistema Nacional de Información Estadística Educativa (SNIEE) 2016 8

2.3 Estadística Descriptiva 8

3 La Oferta Escolar y su Relación con el Tiempo de Traslado Individual 10

3.1 Creación de Variables 10

3.2 Análisis Descriptivo 15

3.3 Especificación Econométrica 25

3.3.1 Posibles Fuentes de Endogeneidad 26

3.3.2 Enfoque de Variables Instrumentales 29

3.4 Resultados: Ecuación 1. Oferta Escolar y Tiempo de Traslado Individual 33

4 Tiempos Promedio de Traslado y su Relación con las Tasas de Matriculación a Nivel Distrito 41

4.1 Creación de Variables 43

4.2 Análisis Descriptivo 52

4.3 Especificación Econométrica 62

4.4 Resultados: Ecuación 2. Matriculación Escolar y Tiempos Promedio de Traslado 64

4.4.1 Limitaciones de los Resultados 79

5 Conclusiones 81

Referencias 83

Bases de Datos 84

Anexo I. Mapa de Distritos Encuesta Origen Destino (2017) 85

Anexo II. Tablas de Resultados Ecuación 1 86

Anexo III. Tablas de Resultados Ecuación 2 87

Lista de tablas

Tabla 2.1 Estadística descriptiva de variables a nivel individuo 9
Tabla 2.2 Estadística descriptiva de variables nivel distrito 9
Tabla 3.1 Características de las escuelas por porcentaje de hogares de estratos bajos 21
Tabla 3.2 Estadísticos de relevancia y debilidad de instrumentos para la primera etapa 30
Tabla 3.3 Resultados estimados por mínimos cuadrados en dos etapas (2SLS) para la Ecuación 1 33
Tabla 4.1 Edades normativas por grado educativo 44
Tabla 4.2 Tasas de matriculación por edad 47
Tabla 4.3 Tasas de matriculación por grado 51
Tabla 4.4 Resultados de los estimadores para la Ecuación 2 – nivel secundaria 66
Tabla 4.5 Resultados de los estimadores para la Ecuación 2 - nivel bachillerato 69
Tabla 4.6 Resultados de los estimadores para la Ecuación 2 – nivel licenciatura (Parte I) 71
Tabla 4.7 Resultados de los estimadores para la Ecuación 2 – nivel licenciatura (Parte II) 73
Tabla II.1 Comparación de estimadores de OLS y 2SLS para la Ecuación 1 86
Tabla III.1 Coeficientes estimados para la muestra de extraedad grave – nivel secundaria 87
Tabla III.2 Coeficientes estimados para la muestra de extraedad ligera – nivel secundaria 88
Tabla III.3 Coeficientes estimados para la muestra de edad normativa – nivel secundaria 89
Tabla III.4 Coeficientes estimados para la muestra de edad oportuna – nivel secundaria 90
Tabla III.5 Coeficientes estimados para la muestra de extraedad grave – nivel bachillerato 91
Tabla III.6 Coeficientes estimados para la muestra de extraedad ligera – nivel bachillerato 92
Tabla III.7 Coeficientes estimados para la muestra de edad normativa – nivel bachillerato 93
Tabla III.8 Coeficientes estimados para la muestra de edad oportuna – nivel bachillerato 94
Tabla III.9 Coeficientes estimados para la muestra de extraedad grave – nivel licenciatura 95
Tabla III.10 Coeficientes estimados para la muestra de extraedad ligera – nivel licenciatura 96
Tabla III.11 Coeficientes estimados para la muestra de edad normativa – nivel licenciatura 97
Tabla III.12 Coeficientes estimados para la muestra de edad oportuna – nivel licenciatura 98

Lista de Figuras

Figura 3.1 Oferta escolar para el nivel secundaria 15
Figura 3.2 Oferta escolar para el nivel bachillerato 17
Figura 3.3 Oferta escolar para el nivel licenciatura 18
Figura 3.4 Porcentaje de hogares de estratos bajos en la ZMVM 20
Figura 3.5 Relación entre los flujos netos de estudiantes y la oferta escolar por distrito 24
Figura 3.6 Relación entre el porcentaje de hogares de estratos bajos y la oferta escolar 30
Figura 3.7 Valores predichos para el tiempo de traslado individual en el nivel bachillerato 36
Figura 3.8 Valores predichos para el tiempo de traslado individual en el nivel licenciatura 38
Figura 4.1 Tasas de matriculación por edad 53
Figura 4.2 Tasas de cambio en matriculación por edad 55
Figura 4.3 Tasas de matriculación por grado 56
Figura 4.4 Tiempos promedio de traslado por edad 58
Figura 4.5 Tiempos promedio de traslado por grado 60
Figura 4.6 Coeficientes estimados para el tiempo promedio de traslado con tasas de matriculación por edad – nivel secundaria 66
Figura 4.7 Coeficientes estimados para el tiempo promedio de traslado con tasas de matriculación por edad – nivel bachillerato 68
Figura 4.8 Coeficientes estimados para el tiempo promedio de traslado con tasas de matriculación por edad – nivel licenciatura 71
Figura 4.9 Coeficientes estimados para el tiempo promedio de traslado con tasas de matriculación por grado – nivel secundaria 74
Figura 4.10 Coeficientes estimados para el tiempo promedio de traslado con tasas de matriculación por grado – nivel bachillerato 76
Figura 4.11 Coeficientes estimados para el tiempo promedio de traslado con tasas de matriculación por grado – nivel licenciatura 78
Figura I.1 Distritos definidos pora la Encuesta Origen Destino (2017) 85

1 Introducción

1.1 Introducción y Objetivos

La movilidad cotidiana, entendida como los desplazamientos habituales y reiterados que realizan las personas generalmente para estudiar o trabajar y, más específicamente, las características de la movilidad cotidiana de una población tienen repercusiones en distintas dimensiones sociales y económicas para los habitantes de una región sobre todo en contextos urbanos.[1] El ámbito de interés de este estudio se centra en el impacto de los costos asociados a la movilidad cotidiana en términos de tiempo de traslado a la escuela sobre la población de jóvenes en edad de asistir a la escuela. El objetivo principal de este trabajo es determinar si existe una relación entre el tiempo de traslado a la escuela de los individuos en la Zona Metropolitana del Valle de México y las tasas de matriculación escolar observadas en esta misma zona.

Analizar este fenómeno es importante especialmente en ciudades con una gran densidad poblacional cuya demanda de servicios – como transporte público eficiente e instituciones educativas accesibles – en muchos casos excede la oferta existente. Adicionalmente, como observó Vignoli (2008), la desigualdad socioeconómica, observada especialmente en las grandes metrópolis latinoamericanas, crea contextos de segregación en los que las zonas de residencia y los centros de trabajo o estudio se distribuyen espacialmente de manera diferenciada entre los distintos estratos socioeconómicos.

Una de las principales consecuencias de este fenómeno de desarrollo urbano poco eficiente es que existen diferencias en los costos asociados al acceso a servicios públicos entre la población de una zona urbana en función tanto del nivel socioeconómico de un individuo como de su lugar de residencia. La importancia de analizar esta dimensión de la desigualdad es aún más apremiante debido a que el impacto que tiene sobre los individuos no sólo depende de su nivel socioeconómico, sino también de las características contextuales a la que se enfrenta, como son la desigualdad en los tiempos de traslado de los desplazamientos diarios o el gasto

[1] Casado Izquierdo, José María, "Estudios sobre movilidad cotidiana en México", Instituto de Geografía (UNAM), en Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales, Vol. XII, Número 273, Universidad de Barcelona, 2008. Disponible en: http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-273.htm.

asociado al transporte utilizado. Estas características contextuales podrían tener efectos no deseados que refuerzan las dinámicas de baja movilidad social al restringir el desarrollo y aprovechamiento del capital humano de los habitantes de un entorno urbano.[2]

En la siguiente sección se muestra la principal literatura desarrollada en torno al fenómeno de la movilidad cotidiana con un énfasis en su impacto en la población estudiantil en especial en América Latina. Es importante señalar, sin embargo, que la mayoría de los estudios realizados hacen énfasis en los efectos del tiempo de traslado sobre variables como aprovechamiento escolar, y muchas veces su validez externa se limita por las características de sus datos. Más aún, en América Latina y, en específico en México, no existen estudios que relacionen de manera directa el efecto de los tiempos de traslado de los estudiantes a sus centros de estudio con la matriculación escolar o alguna variable que se asemeje a una medición de deserción escolar. Una posible causa de esto radica, como veremos en este trabajo, en la falta de datos disponibles que permitan seguir la trayectoria de un individuo en el tiempo y que, a su vez, contengan las variables que capturen las características de su movilidad cotidiana.

Tomando en cuenta las limitaciones en la disponibilidad de datos asociados al fenómeno de la movilidad cotidiana en México, este trabajo tiene dos objetivos particulares. En primer lugar, busca caracterizar el fenómeno de la desigualdad en los costos asociados a la decisión de asistir a la escuela estimando la relación entre la oferta de instituciones educativas en distintos distritos de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) y el tiempo de traslado de los estudiantes que habitan estos distritos. En segundo lugar, el trabajo analiza el impacto del tiempo de traslado a la escuela sobre variables agregadas de matriculación escolar, tomando en cuenta tanto los factores contextuales (oferta escolar y tiempo de traslado) como las características socioeconómicas de los distritos de estudio.

El trabajo se divide en cinco secciones. En la primera sección se realiza una revisión de la literatura desarrollada en el ámbito de estudio de la movilidad cotidiana. Inicialmente se señalan las primeras contribuciones realizadas sobre este tema y, posteriormente se enfatizan los estudios realizados en América Latina sobre el impacto de la movilidad cotidiana sobre la

[2] Córdoba, Farris y Rojas (2017) identifican las características contextuales como aquellos factores que dependen directamente de las características del entorno espacial donde habitan los individuos y, sólo de manera indirecta, de su estrato socioeconómico.

educación. La sección 2 presenta los datos utilizados en este trabajo, así como la estadística descriptiva básica de algunas de las variables de interés. La sección 3 constituye el análisis descriptivo y econométrico de la relación entre la oferta escolar y el tiempo de traslado de los individuos, así como los resultados encontrados. La sección 4 presenta el análisis de la relación existente entre los tiempos promedio de traslados de los estudiantes y las tasas de matriculación observadas en los distintos distritos dentro de la ZMVM. Por último, en la sección 5 se presentan las principales conclusiones y se discuten algunas de las limitaciones del estudio realizado.

1.2 Literatura

A partir de la década de 1950 y en gran medida debido a la expansión urbana experimentada sobre todo en los países de Europa occidental y América del Norte, la movilidad cotidiana comenzó a ser cada vez más estudiada como un fenómeno relevante para la eficiencia y planeación urbana. A partir de entonces, las interrelaciones de la movilidad cotidiana con diversos fenómenos económicos y sociales han sido abordadas desde una variedad más amplia de perspectivas y disciplinas, principalmente la geografía, la economía y la sociología.

En América Latina, los estudios sobre movilidad cotidiana han sido desarrollados en mayor medida a partir del año 2000 cuando varios países como Brasil, Chile y México comenzaron a recabar información más detallada de este fenómeno a través de encuestas y censos. A continuación, presentaré la literatura más relevante en el estudio de las relaciones existentes entre la movilidad cotidiana, los costos asociados a ella, la influencia de las características socioeconómicas de las localidades urbanas y, por último, la educación.

Los primeros estudios sobre movilidad cotidiana se centraron sobre todo en las implicaciones de la movilidad para la eficiencia de los traslados de la fuerza laboral desde sus áreas de residencia hacia sus lugares de trabajo. En esta lógica, Lawton (1951) es uno de los primeros autores en reconocer el "divorcio" existente entre los lugares de trabajo y los lugares de residencia en el territorio de Inglaterra y, sobre todo, las implicaciones en términos de gasto en transporte y tiempo empleado por los individuos. Los datos que utiliza, sin embargo, únicamente le permiten hacer una descripción de las tasas de movilidad de trabajadores entre localidades administrativas en Inglaterra y una caracterización de los individuos que realizan los traslados. Posteriormente, autores como Shuldiner (1962) comenzaron el uso de modelos

econométricos de regresión multivariados para estimar las relaciones existentes entre las tasas de movilidad entre los trabajadores de las ciudades más grandes de Estados Unidos y el medio de trasporte que empleaban. A pesar de que el énfasis de este estudio se centra en los medios de transporte empleados por los trabajadores, es uno de los pioneros en la literatura recabada en el que los resultados se estiman con modelos econométricos.

El uso de la variable de tiempo de traslado como objeto de análisis para determinar le eficiencia de la movilidad en entornos urbanos es explorado en un estudio en cuatro ciudades de Polonia realizado por Niedzlieski (2006). La relevancia de esta investigación al presente trabajo es que utiliza un mayor nivel de desagregación (áreas intra-metropolitanas) para analizar con mayor detalle los patrones de movilidad de los trabajadores; además, realiza una especificación de la accesibilidad a los puestos de trabajo al identificar la localización espacial de los puestos de trabajo y las residencias. Niedzlieski analiza la eficiencia de la movilidad en términos del tiempo promedio de traslado al trabajo en las regiones definidas y los resultados principales apuntan a que existe un "mismatch espacial" que impide minimizar el tiempo de traslado de los trabajadores.

La importancia de restricciones a la accesibilidad de servicios o puestos de trabajo por características del entorno espacial en el que se habita es analizada bajo el concepto de "exclusión social" por Preston y Rajé (2007). Su análisis caracteriza a las distintas zonas dentro de algunas metrópolis inglesas analizando la interacción entre movilidad individual, movilidad en la región y accesibilidad a diversos servicios. Sin embargo, para los objetivos de este trabajo, un estudio más relevante es el de Kenyon (2011), ya que vincula de manera explícita el concepto de exclusión social con el transporte y sus efectos sobre estudiantes de educación superior en el Reino Unido. Los datos utilizados por Kenyon permiten establecer la influencia del tiempo y costo de transporte en el desempeño escolar de estudiantes de distintos orígenes socioeconómicos, sin embargo, las encuestas utilizadas para recabar los datos fueron realizadas con una muestra pequeña que incluía únicamente estudiantes de la Universidad de Kent por lo que la validez externa es limitada. De la misma manera, Cardozo y Foschiatti (2015) realizan un estudio descriptivo en el que caracterizan los flujos de viajes de los estudiantes en una universidad de Argentina, el análisis descriptivo provee información precisa acerca de los tiempos de traslado, así como el transporte utilizado, sin embargo, cuenta con una muestra muy

reducida y con poca variación en dos importantes variables: las condiciones socioeconómicas de las localidades y de los individuos.

En América Latina, los estudios sobre movilidad cotidiana y su relación con las características del entorno han seguido un patrón similar al mencionado anteriormente. Uno de los primeros estudios realizados gracias a la reciente disponibilidad de datos acerca de la movilidad de la población en cuatro metrópolis de América Latina es el realizado por Vignoli (2008). La importancia de este estudio radica en que su análisis vincula explícitamente las características socioeconómicas de las áreas residenciales y los individuos con las características de sus desplazamientos. Los resultados del estudio de Vignoli muestran, que, en las metrópolis latinoamericanas, las zonas donde se concentran en mayor medida los puestos de trabajo no se corresponden con los lugares de residencia de la fuerza laboral y, sobre todo, contribuyen a la segregación socioeconómica en el espacio urbano. Estos resultados abonan al estudio del fenómeno de mismatch espacial mencionado anteriormente.

Uno de los estudios con mayor nivel de desagregación es el de Córdoba, Farris y Rojas (2017) realizado en Santiago de Chile. El estudio cuenta con datos precisos de nivel socioeconómico, tiempo de tiempo, distancia y gasto en el traslado a la escuela a nivel individual para 400 estudiantes de educación básica. El análisis realizado busca establecer si las dinámicas de movilidad cotidiana de los estudiantes tienen un impacto en la segregación residencial y educativa (i.e. que alumnos de distintos niveles socioeconómicos se vean condicionados a estudiar en localidades con los mismos niveles socioeconómicos que sus lugares de residencia). Los resultados muestran que los alumnos de menores ingresos viajan menores distancias para estudiar por lo que las dinámicas de segregación se perpetúan; además, a pesar de que los alumnos con mayor nivel socioeconómico se desplazan mayores distancias, sus lugares de estudio son similares en términos socioeconómicos a sus lugares de residencia.

Una de las más importantes contribuciones a esta literatura en América Latina es el estudio realizado en Uruguay por Hernández (2018). El autor reconoce que las diferencias en movilidad dentro de la urbe no se distribuyen equitativamente entre los distintos estratos sociales y establece la relación entre el acceso a servicios de transporte y las oportunidades laborales y educativas de la población de Montevideo. Los resultados muestran que los individuos con menor acceso a servicios de transporte quedan más excluidos de las actividades guiadas por el

mercado (en el caso de Montevideo representadas por las oportunidades laborales y los servicios de educación superior privada) que de los servicios guiados por el Estado como la educación primaria, en su mayoría pública.

Por último, el análisis realizado en Sao Paulo por Moreno-Monroy, Lovelace y Ramos (2018) es el que contribuye de manera más directa en los objetivos de este trabajo debido al tipo de información utilizada y al enfoque analítico. Los autores establecen el vínculo entre las características del entorno que afectan acceso a la educación y el impacto en las dinámicas de transporte en los estudiantes de Sao Paulo. Para hacerlo, crean un índice de accesibilidad que toma en cuenta variables como la densidad de población y la localización de las escuelas a lo largo de la zona metropolitana de Sao Paulo. Con estas medidas establecen un umbral de escuelas a las que es posible trasladarse en un tiempo de desplazamiento de 30 minutos. Los resultados muestran que los estudiantes que habitan en áreas con menor nivel socioeconómico tienen menor accesibilidad a servicios educativos; además, las políticas públicas enfocadas a crear conglomerados de centros educativos (zonas con concentraciones de escuelas) tienen un efecto negativo más significativo en estudiantes con baja accesibilidad.

2 Datos

Los datos utilizados en este estudio se obtuvieron de dos fuentes distintas:

2.1 Encuesta Origen Destino en Hogares de la ZMVM (EOD) 2017

Esta encuesta fue levantada y publicada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en colaboración con el Instituto de Ingeniería de la UNAM (IIUNAM) en 2017. Su cobertura geográfica incluye las 16 delegaciones de la Ciudad de México, 59 municipios del Estado de México y 1 municipio del estado de Hidalgo. En conjunto, esta región se denomina la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM). La muestra cuenta con un total de 66,625 viviendas dentro del área geográfica especificada.

Las unidades de identificación del origen y destino de los traslados de cada observación se denominan distritos y su delimitación geográfica fue establecida por el Instituto de Ingeniería de la UNAM para procesar e interpretar la información de los viajes que se realizan dentro de la ZMVM a un mayor nivel de desagregación que el del municipio.[3] [4] Los datos de la EOD 2017 corresponden a 194 distritos que comprenden los municipios mencionados del Estado de México e Hidalgo, así como las delegaciones de la Ciudad de México. De acuerdo con el documento metodológico, la encuesta es representativa a nivel distrito dentro de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM).[5]

La unidad de observación para el análisis de la primera sección de este trabajo es a nivel individuo. La muestra se acotó a jóvenes entre 12 y 25 años (49,195 observaciones) debido a dos razones principales. Por un lado, para los individuos menores de 12 años, no es posible identificar con precisión adecuada su ocupación (i.e. son estudiantes, estudian y trabajan o sólo trabajan); por otro lado, dado que el análisis de las tasas de matriculación escolar para los distintos niveles educativos se centra en la población en edad de estudiar secundaria,

[3] Encuesta Origen Destino de los Hogares de la Zona Metropolitana del Valle de México (2017), *Documento Metodológico*, p. 12, Disponible en: https://www.inegi.org.mx/programas/eod/2017/.
[4] Recomendaciones para el uso de la base de datos, Instituto de Ingeniería (IINGEN UNAM), disponible en: EstudioOD-ZMVM-2017 | EOD-Hogares 2017 | Datos Generales (unam.mx).
[5] Encuesta Origen Destino de los Hogares de la Zona Metropolitana del Valle de México (2017), *documento metodológico*, p. 5, disponible en: https://www.inegi.org.mx/programas/eod/2017/.

bachillerato o licenciatura, la población mayor de 25 años fue considerada fuera del grupo de interés.

Para la muestra seleccionada se cuenta con datos sociodemográficos de los individuos como nivel y grado de escolaridad, estrato socioeconómico, ocupación, edad y sexo. Adicionalmente, a partir de la muestra es posible extraer datos de 42,715 viajes realizados a la escuela por motivos de estudio y viajes al lugar de residencia asociados a viajes de retorno de la escuela por motivos de estudio. Los datos a nivel viaje contienen información acerca del tipo de transporte utilizado, el tiempo de traslado, así como el distrito de origen y destino de los viajes, lo cual permite generar estos indicadores a nivel individuo.

2.2 Sistema Nacional de Información Estadística Educativa (SNIEE) 2016

La base cuenta con datos para el total de 45,099 escuelas existentes en el Estado de México, Hidalgo y la Ciudad de México. De estas, 11,129 escuelas corresponden a los niveles educativos de interés para este trabajo (secundaria, bachillerato y licenciatura) tanto de ámbito público como privado. Para identificar correctamente los datos de las escuelas en concordancia con las delimitaciones geográficas distritales de la Encuesta de Origen Destino se utilizaron las coordenadas de ubicación geográfica de las escuelas para asignarlas con precisión a cada uno de los 194 distritos correspondientes a la ZMVM con los que cuenta la EOD (2017). De esta manera, el número de escuelas en la muestra es de 6,372 para los niveles educativos y el área geográfica de interés.

La base de datos permite observar características individuales de las escuelas como el ámbito (público o privado), número de alumnos, número de docentes, cantidad de aulas y cantidad de grupos. Además, a partir de los datos a nivel escuela, es posible generar indicadores a nivel distrito para caracterizar la oferta educativa en las distintas zonas de la ZMVM.

2.3 Estadística Descriptiva

A continuación, se presentan la estadística descriptiva de las principales variables utilizadas en este trabajo. La explicación de la creación de algunas de las variables presentadas en las siguientes tablas, así como un análisis descriptivo más detallado se encuentran en la sección 3 y 4 de este trabajo.

Tabla 2.1 *Estadística descriptiva de variables a nivel individuo*

Nivel Individuo					
Variables Continuas	*Obs.*	*Promedio*	*Min*	*Max*	*D. Estándar*
Edad	49,195	19.15	12	26	4.28
Años de Escolaridad	48,172	10.35	0	22	3.06
Tiempo de Traslado					
Secundaria	7,953	24.56	1	165	16.89
Bachillerato	7,040	46.34	2	450	29.19
Licenciatura	6,484	64.79	1	240	35.75
Variables Categóricas	*Obs.*	*%*	*% A.*		
Estrato Socioeconómico					
Bajo	570	1.16	1.16		
Medio Bajo	30,660	62.32	63.48		
Medio Alto	13,081	26.59	90.07		
Alto	4,884	9.93	100.00		
Sexo					
Mujer	24,250	50.71	50.71		
Hombre	24,945	49.29	100.00		
Transporte Utilizado					
Público	18,616	79.86	79.86		
Privado	3,636	15.60	95.45		
Ambos	1,060	4.55	100.00		

Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Origen Destino 2017 (INEGI).

Tabla 2.2 *Estadística descriptiva de variables nivel distrito*

Nivel Distrito					
	Obs.	*Promedio*	*Min*	*Max*	*D. Estándar*
Población Total	193	108,221.3	26,451	159,686	22,975.51
Superficie (km^2)	193	40.68	3.35	867.35	102.74
Oferta Educativa					
No. Escuelas/Mil Jóvenes					
Secundaria	193	4.91	.45	22.44	3.53
Bachillerato	193	2.83	0	23.87	3.11
Licenciatura	193	0.77	0	14.68	1.66
% Escuelas Públicas					
Secundaria	193	72.84	10	100	20.30
Bachillerato	193	52.05	0	100	32.98
Licenciatura	193	44.02	0	100	38.21
Flujo Neto de Estudiantes					
Secundaria	192	.97	.86	1	.025
Bachillerato	193	.79	.55	1	.076
Licenciatura	193	.12	.08	.5	.038

Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Origen Destino 2017 (INEGI) y el Sistema Nacional de Información Estadística Educativa 2016 (SEP).

3 La Oferta Escolar y su Relación con el Tiempo de Traslado Individual

A nivel individual, el tiempo de traslado a la escuela varía cuando una persona cambia de institución escolar o de residencia. Generalmente, los cambios de escuela ocurren cuando se avanza en los niveles educativos (de primaria a secundaria, de secundaria a bachillerato, etc.). Típicamente, el tiempo de traslado aumenta conforme se avanza en los niveles educativos, probablemente debido a que existe una menor cantidad de escuelas por kilómetro cuadrado para los niveles más avanzados.[6]

Al momento del desarrollo de este estudio, sin embargo, no se tiene acceso a datos acerca de las características de la movilidad cotidiana a lo largo de la trayectoria escolar de los individuos dentro de la Zona Metropolitana del Valle de México por lo que no es posible observar en qué momento en el tiempo un estudiante experimenta cambios en su tiempo de traslado a la escuela. A pesar de esto, aún es posible ahondar sobre la naturaleza de los traslados individuales, esto es, el lugar de origen y destino, el transporte utilizado y otras características contextuales como la oferta de escuelas en el lugar de residencia.

En este sentido, la oferta de instituciones educativas es una de las características contextuales que tienen gran relevancia para analizar un posible vínculo con los tiempos de traslado de los individuos. En particular, si la oferta escolar a la que se enfrenta un individuo es baja en su lugar de residencia, es posible que su tiempo de traslado individual sea mayor, independientemente de otras características individuales como el estrato socioeconómico el tipo de trasporte utilizado o el sexo. Para realizar un análisis más detallado es necesario crear ciertas variables a partir tanto de la Encuesta Origen Destino (2017) como del Sistema Nacional de Información de las Escuelas (2016). A continuación se detalla la creación de las variables relevantes para esta sección.

3.1 Creación de Variables

a) Oferta Escolar

[6] Una escuela secundaria cada 2.2 km^2, una escuela de nivel medio superior cada 4.12 km^2 y una de nivel superior cada 9.19 km^2 de acuerdo con los datos del SNIEE para la zona comprendida por la EOD (2017).

Las variables de oferta escolar generadas en este trabajo buscan establecer una medida que refleje la disponibilidad de lugares para estudiar cada nivel educativo dentro de los distritos definidos por la EOD. Para generar estas variables se utilizaron tanto los datos del SNIEE para contabilizar el número de escuelas por distrito, el número de aulas por escuela y la proporción de escuelas públicas por distrito; así como los datos de la EOD para generar indicadores poblacionales a nivel distrito. Inicialmente, se crearon tres medidas alternativas de oferta escolar para los niveles educativos de interés: número ponderado de escuelas, número ponderado de aulas disponibles y porcentaje de escuelas públicas por distrito; sin embargo, la variable de aulas disponibles fue omitida por razones expuesta a continuación.

Como señala el estudio de Moreno-Monroy (2017), además de la medición del número de escuelas en un área determinada, la medición de los *asientos* disponibles por escuela y por zona resulta de especial relevancia debido a que esta medición refleja las diferencias entre el tamaño de las escuelas que conforman la oferta escolar. En este sentido, la variable "número ponderado de aulas disponibles" generada en este trabajo buscaba reflejar de mejor manera el tamaño real de la oferta escolar a la que se enfrentan los individuos en un distrito. Sin embargo, en los datos de la SNIEE el 29.12% de las escuelas de nivel superior no cuentan con datos de aulas disponibles y para el nivel medio superior esta cifra es de 29.87%, por lo que se optó por descartar esta variable y conservar únicamente la oferta escolar en número de escuelas, ponderadas por un término poblacional.

Para generar la variable de oferta escolar definida como "número ponderado de escuelas", se ponderó el número de escuelas de cada nivel educativo (secundaria, bachillerato y licenciatura) con la población en edad de estudiar dicho nivel en cada distrito de la EOD. Para ponderar adecuadamente el número de escuelas es necesario delimitar de manera precisa dos aspectos de la población que se está tomando en cuenta: i) los rangos de edad ideal o típica para estudiar cada nivel educativo y ii) la trayectoria escolar de las personas en estos rangos de edad.

La delimitación de estos dos aspectos se realizó con base en los criterios empleados por el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) en dos de sus indicadores. Primero, los rangos de edad idónea para asistir a cada nivel educativo se determinaron de acuerdo con el indicador *CS01a: porcentaje de población según edad idónea para cursar la educación básica y media superior*. Con base en este indicador, los rangos de edad elegidos para

la generación de la variable poblacional de ponderación son: 12-14 años, 15-17 años y 18-23 años para secundaria, bachillerato y licenciatura respectivamente. Segundo, el indicador *CS01c: Porcentaje de población con el antecedente para cursar la educación secundaria, media superior o para adultos* contiene un componente denominado "población atendible". Este componente representa la población con el antecedente para cursar cada nivel educativo (i.e. la población en el rango de edad ideal para estudiar el nivel educativo *n* que ha concluido el nivel educativo inmediato anterior) y dimensiona el volumen de jóvenes que cada nivel educativo debe absorber, dado que cumplen con los prerrequisitos establecidos.[7]

La última variable de oferta escolar se define como "porcentaje de escuelas públicas" y se calculó tomando en cuenta la proporción de escuelas públicas para cada nivel educativo en cada distrito de la EOD. En suma, las dos variables generadas para medir la oferta escolar se definen de la siguiente manera:

$$i)\ Oferta\ Ponderada\ de\ Escuelas_{n,d} = \frac{Número\ de\ Escuelas_{n,d}}{Población\ Atendible_{n,d,g}} x1000$$

n: $nivel\ educativo\ (secundaria, bachillerato, licenciatura)$
d: $distrito$
g: $grupo\ de\ edad\ ideal\ por\ nivel\ educativo\ (12-14;\ 15-17; 18-23)$

La *Oferta Ponderada de Escuelas* para el nivel educativo *n* en el distrito *d* se define como el número de escuelas existentes por cada 1,000 habitantes en la población atendible en el rango de edad *g* para el nivel educativo *n* en el distrito *d.*

$$ii)\ Porcentaje\ de\ Escuelas\ Públicas_{d,n} = \frac{No.\ Escuelas\ Públicas_{n,d}}{No.\ Escuelas_{n,d}} x100$$

n: $nivel\ educativo\ (secundaria, bachillerato, licenciatura)$
d: $distrito$

El *Porcentaje de Escuelas Públicas* representa el número de escuelas públicas por cada 100 escuelas del nivel educativo *n* en el distrito *d*.

[7] "Banco de Indicadores Educativos", *Instituto Nacional Para la Evaluación de la Educación (INEE),* disponible en: https://historico.mejoredu.gob.mx/evaluaciones/indicadores-educativos/.

b) Tiempo de Traslado

La variable de tiempo de traslado se generó, para cada individuo, como el promedio del tiempo de traslado de todos los viajes (tanto ida como retorno) que realizó con motivo de estudio.

$$Tiempo\ de\ traslado_i = \frac{1}{N_i} \cdot \sum_{v=1}^{N_i} VE_v$$

N_i: $número\ total\ de\ viajes\ por\ motivo\ de\ estudio\ del\ individuo\ i.$
VE: $tiempo\ de\ traslado\ del\ viaje\ v\ por\ motivo\ de\ estudio.$

Para el cálculo de esta variable los viajes por motivo de estudio se definen como viajes realizados exclusivamente del hogar hacia la escuela para estudiar y de la escuela al hogar para los individuos que se desplazaron a estudiar.[8] La lógica de establecer exclusivamente al hogar como lugar de origen del viaje es que se busca establecer la relación entre las características del distrito en el que reside el individuo y su tiempo de traslado. Además, los viajes hacia la escuela que tienen como origen el hogar, representan el 96.13% del total de viajes realizados a la escuela con motivos de estudio.

c) Tipo de Transporte

Las variables correspondientes al tipo de transporte clasifican los medios de transporte como públicos o privados en función de si su acceso depende de horarios establecidos por una empresa de transporte o si su uso es flexible y en mayor medida determinado por el usuario. En particular se clasificaron así los medios de transporte:

Transporte privado: automóvil, motocicleta, taxi, aplicación de taxi, bicicleta.

Transporte público: Autobús RTP o M1, Metro, Metrobús, Mexibús, Tren Suburbano, Tren ligero, Trolebús.

[8] El cuestionario de la encuesta contiene preguntas tanto del tipo de lugar al que se trasladó el entrevistado (escuela, oficina, hospital, etc.) como de los motivos del traslado (trabajo, ocio, estudio, etc.) por lo cual es posible identificar adecuadamente a los individuos que se trasladaron a escuelas por motivos de estudio y no por otras razones.

Para cada individuo, se generaron tres variables dicotómicas tomando en cuenta todos los medios de transporte que se utilizaron en cada viaje por motivos de estudio: i) viajó exclusivamente en transporte público, ii) viajó exclusivamente en transporte privado y iii) viajó en ambos tipos de transporte.

d) Porcentaje de Hogares de Estratos Bajos

Esta variable es generada a nivel distrito y busca capturar una característica contextual que puede ser relevante para el tema de estudio: las características socioeconómicas de los distritos. Los estratos socioeconómicos de la EOD se clasifican en cuatro niveles: bajo, medio bajo, medio alto y alto para cada hogar, por lo cual el porcentaje de hogares de estratos bajos se calculó de la siguiente manera:

$$Porcentaje\ de\ Hogares\ de\ Estratos\ Bajos_d = \frac{Hogares\ Estrato\ Bajo\ o\ Medio\ Bajo_d}{Total\ de\ Hogares_d} x100$$

e) Flujo Neto de Estudiantes

A pesar de que no es posible tener información precisa de la distancia territorial específica que cada individuo recorre para llegar a su lugar de estudio, es posible analizar los flujos de estudiantes entre distritos para cada nivel educativo. A partir de la información capturada por la EOD acerca de los distritos de origen y destino de los viajes, es posible identificar, para cada distrito, a la población que acude a estudiar y proviene de otros distritos, así como a la población que vive en dicho distrito, pero acude a estudiar a otros. Con base en esto, se generó una variable que especifica la proporción de personas que se traslada a cada distrito (flujo de entrada) con respecto a la población que sale del distrito a estudiar (flujo de salida) de la siguiente manera:

$$Flujo\ Neto\ de\ Estudiantes_{d,n} = \frac{Flujo\ de\ Entrada_{d.n}}{Flujo\ de\ Salida_{d,n}}$$

n: $nivel\ educativo\ (secundaria, bachillerato, licenciatura)$
d: $distrito$

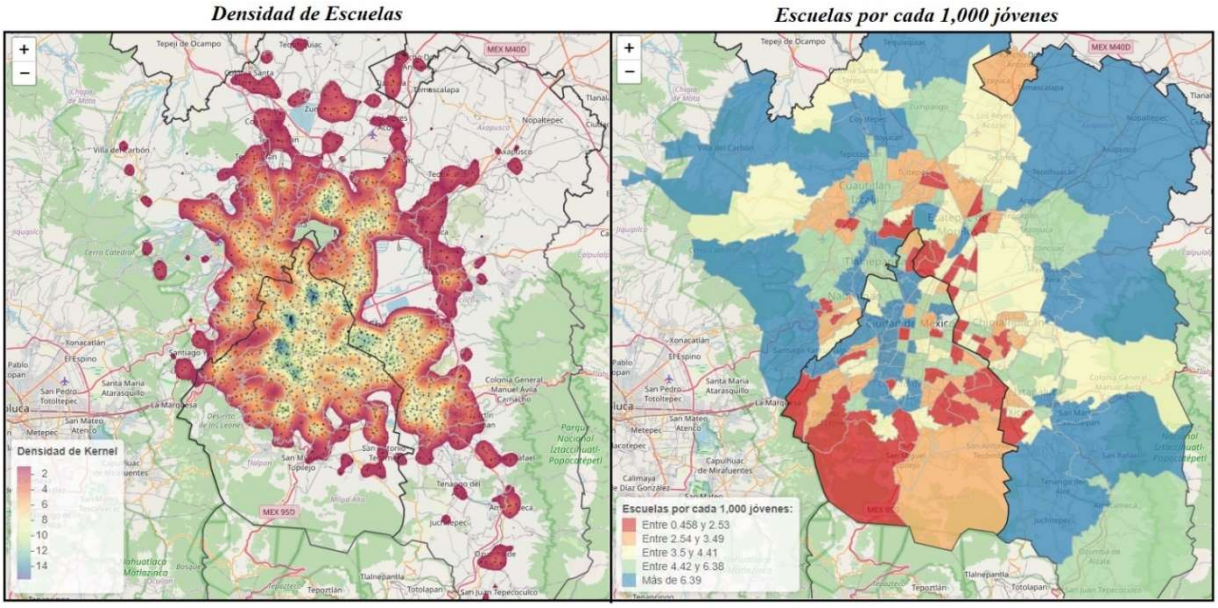
Dada la construcción de la variable, distritos con flujos netos de estudiantes menores a 1 son aquellos que envían a una mayor cantidad de estudiantes a otros sitios, mientras que

aquellos con flujos mayores que 1 reciben a una mayor cantidad de estudiantes que la que envían.

3.2 Análisis Descriptivo

Como se mencionó en la sección anterior, este trabajo busca, en primer lugar, indagar acerca de si existe relación entre la oferta escolar a la que se enfrentan los individuos y su tiempo de traslado a la escuela. En este sentido, la distribución de las escuelas, así como su oferta ponderada por la población de cada distrito resultan de un interés primordial en este análisis. Los mapas que se muestran a continuación buscan representar tanto la distribución geográfica de las escuelas de los tres niveles educativos de interés (secundaria, bachillerato y licenciatura), así como la medida calculada ponderando por la población de jóvenes en la demanda potencial de cada uno de estos niveles.[9]

Figura 3.1 *Oferta escolar para el nivel secundaria*



Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Nacional de Información Estadística Educativa 2016 (SEP).

En primer lugar, es posible observar que la mayor densidad de escuelas de nivel secundaria se encuentra dentro del territorio de la Ciudad de México, específicamente en los distritos pertenecientes a las delegaciones Cuauhtémoc, Benito Juárez, Coyoacán y Álvaro Obregón. Además, se observan algunos núcleos de concentración en algunos distritos

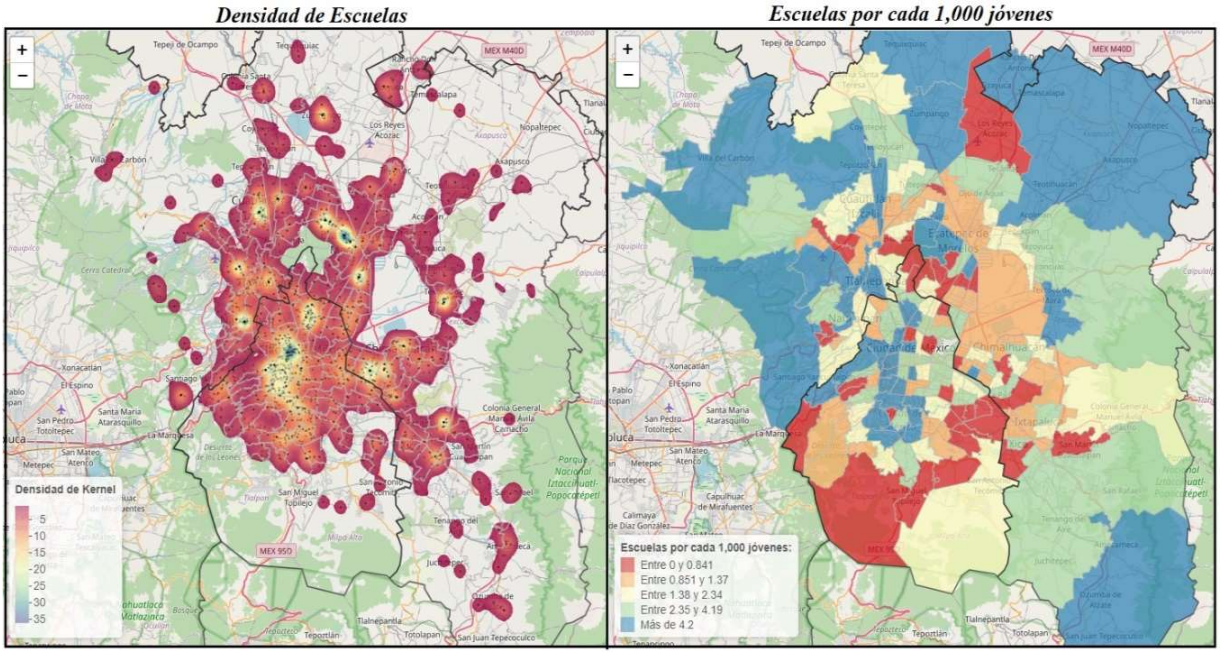
[9] En el Anexo 1 se encuentra el mapa general de los distritos de la Encuesta Origen Destino para mayor referencia.

pertenecientes a los municipios de Coacalco, Ecatepec y Nezahualcóyotl del Estado de México. En general, no parece haber zonas con niveles muy bajos de concentración a excepción de la región noreste de la ZMVM correspondiente a los distritos de San Salvador Atenco, Tulancingo y Texcoco.

En segundo lugar, el contraste de ambas representaciones muestra la relevancia de ponderar el número de escuelas por la población que conforma la demanda potencial del nivel secundaria, es decir, aquellos jóvenes de entre 12 y 15 años que han concluido el nivel primaria. En este sentido, un ejemplo ilustrativo es el distrito del Nuevo Aeropuerto de la Ciudad de México, donde existen únicamente 7 escuelas de nivel secundaria cercanas a los distritos colindantes; pero en el que, dado que no hay muchas zonas habitadas, la oferta escolar ponderada es de 4.08 escuelas por cada 1,000 jóvenes en la demanda potencial.

En esta misma línea, la línea colindante de la delegación Gustavo A. Madero y el municipio de Nezahualcóyotl alrededor de la zona de Aragón muestra tanto las limitaciones como las ventajas de cada enfoque. El mapa de dispersión muestra una concentración importante de escuelas en 2 distritos de la CDMX y 2 distritos del municipio de Nezahualcóyotl; sin embargo, la oferta escolar ponderada es en promedio 3.5 escuelas menor en el municipio de Nezahualcóyotl debido a la densidad poblacional. Por un lado, es importante reconocer que la oportunidad de acceder a una institución escolar puede estar ligada a la capacidad de cupo de cada escuela; por otro lado, es muy probable que las líneas territoriales distritales no representen una barrera que los estudiantes tomen en cuenta al momento de escoger una institución específica.

Figura 3.2 *Oferta escolar para el nivel bachillerato*

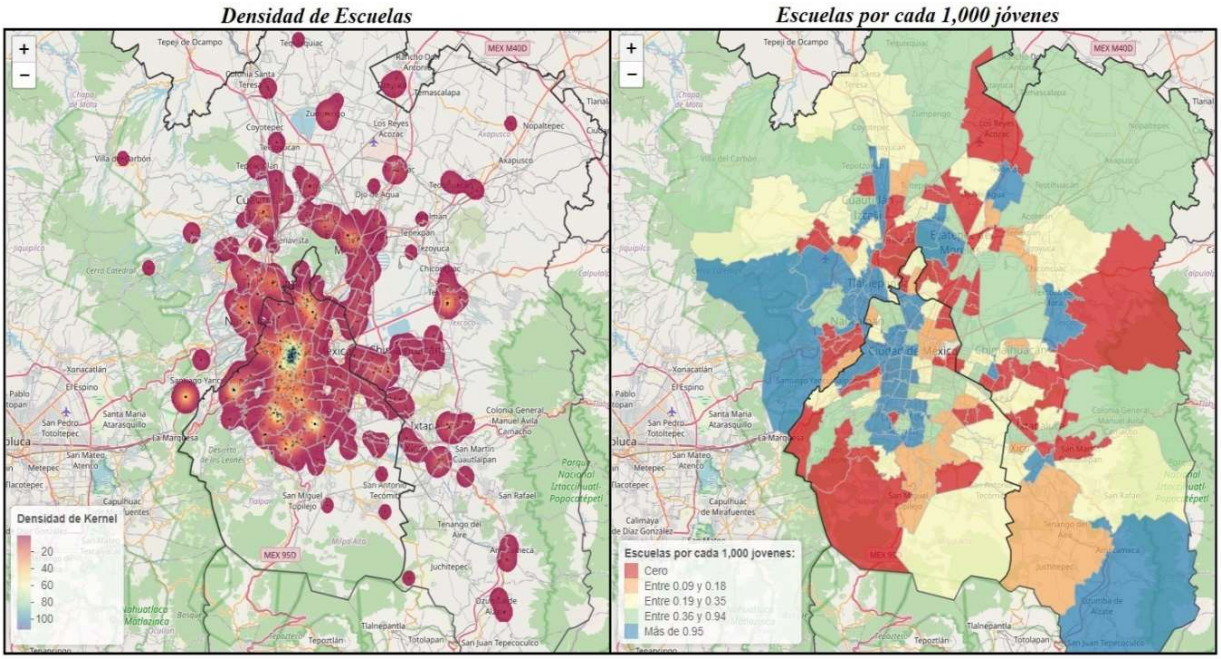


Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Nacional de Información Estadística Educativa 2016 (SEP).

En primer lugar, es posible apreciar una distribución menos uniforme de las escuelas de nivel bachillerato en comparación con las escuelas secundarias. Los lugares de concentración son similares a los observados para el nivel secundaria; sin embargo, existen núcleos más notorios de concentración con una mayor parte del territorio que presenta niveles bajos de concentración.

En segundo lugar, los municipios periféricos de la ZMVM, aunque siguen mostrando niveles relativamente altos oferta escolar ponderada, posiblemente debido a que tienen poca población en la demanda potencial del nivel bachillerato, comienzan a mostrar menores niveles de oferta a comparación del nivel secundaria. En particular, los distritos ubicados al suroeste de la CDMX muestran niveles particularmente bajos de oferta escolar ponderada.

Figura 3.3 *Oferta escolar para el nivel licenciatura*



Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Nacional de Información Estadística Educativa 2016 (SEP).

La Figura 3.3 muestra una continuación en la tendencia de concentración de escuelas en la zona correspondiente a las delegaciones Cuauhtémoc y Benito Juárez y en menor medida, Coyoacán y Gustavo A. Madero de la CDMX. En particular, al distrito Buenavista-Reforma de la CDMX parece ser un centro de concentración escolar importante. Las Zonas correspondientes a los distritos de Instituto Politécnico (al norte de la ciudad) y Ciudad Universitaria (en el centro-sur) también resaltan por su concentración de instituciones educativas. Por otro lado, en el nivel licenciatura se observa que tanto en el Estado de México como en el municipio de Tizayuca del estado de Hidalgo prácticamente no existen concentraciones importantes de escuelas de este nivel.

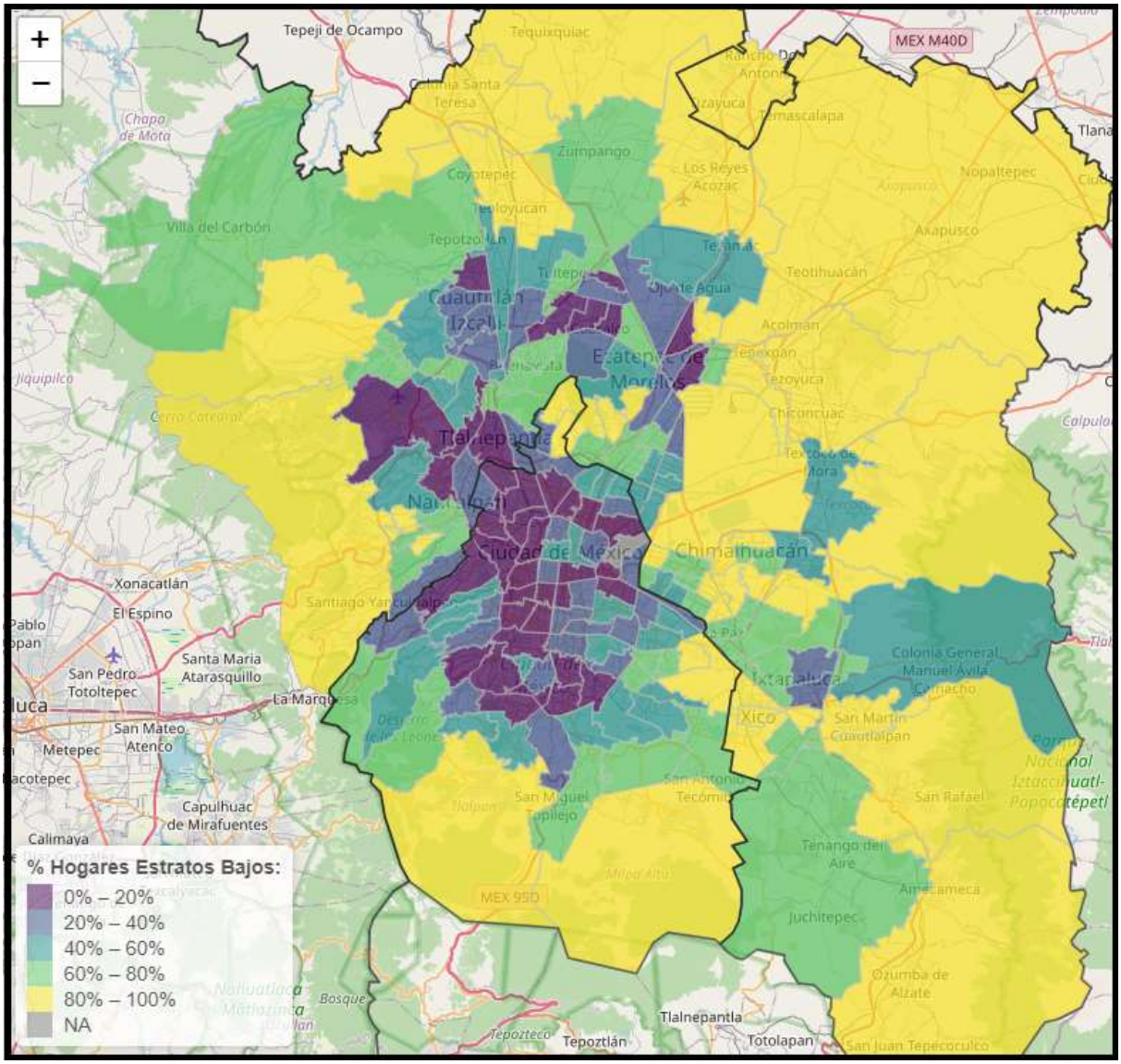
Por último, en cuanto a la oferta educativa ponderada, es posible observar que, en general, en el Este de la Zona Metropolitana del Valle de México delegaciones como Tláhuac, Iztapalapa e Iztacalco, así como los municipios de Nezahualcóyotl, Ecatepec y Valle de Chalco concentran distritos con menos de 0.35 universidades por cada 1,000 jóvenes en edad de estudiar el nivel licenciatura que han concluido el nivel bachillerato. En la zona Oeste de la ZMVM, a pesar de que no se observan concentraciones importantes de escuelas, los distritos correspondientes a Ciudad Satélite Interlomas muestran niveles superiores a 1.28 escuelas por

cada 1,000 jóvenes, por lo que es posible que la oferta tenga una mejor cobertura de la población. En el suroeste de la CDMX, sin embargo, las delegaciones Magdalena Contreras y Tlalpan muestra ofertas escolares menores a 0.18 escuelas por cada 1,000 jóvenes.

En suma, a pesar de que se cuenta con la ubicación exacta de las instituciones de los tres niveles educativos, no es posible identificar a qué instituciones acuden los individuos de la EOD, sino únicamente analizar la oferta a la que se enfrentan en su distrito de una manera ponderada por la población. Una vez analizados los patrones de distribución de las escuelas, vale la pena preguntarse qué otras características contextuales pueden estar relacionadas con la oferta ponderada de escuelas. En particular, los niveles socioeconómicos de los distritos de la EOD podrían estar relacionados con la oferta escolar que presentan.

En el siguiente mapa coroplético, se presenta el porcentaje de hogares de estratos bajos (i.e. estrato bajo y medio bajo) por cada distrito. Los colores identifican los quintiles de la distribución de esta variable.

Figura 3.4 *Porcentaje de hogares de estratos bajos en la ZMVM*



Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Origen Destino 2017 (INEGI).

En general, es posible observar que la mayor parte de los distritos con porcentajes de hogares de estratos bajos superiores al 80% se encuentran en las regiones periféricas de la ZMVM, particularmente en la región noreste. En el caso de la Ciudad de México, los distritos del sur se caracterizan por tener proporciones superiores al 40% de hogares de estratos bajos; en el norte, únicamente los distritos de Ticomán, Reclusorio Norte y Cuautepec tienen proporciones superiores al 80% de hogares de estratos bajos. Además, se observa que la zona oeste del norte y centro de la CDMX es la contiene a la mayor cantidad de distritos con menos del 20% de sus hogares pertenecientes a estrato bajo y medio bajo.

En el Estado de México, el porcentaje de hogares de estratos bajos es, preponderantemente superior al 60% en la mayor parte de su área metropolitana, lo mismo para Tizayuca en el Estado de Morelos. Existen algunos distritos que representan excepciones, en particular, aquellos en los que existen zonas de fraccionamientos (Bosques del Valle en Coacalco, Héroes de Tecámac y Fraccionamiento las Américas en Ecatepec) o zonas residenciales (Villas de Satélite, Interlomas y Lomas Verdes). En general, al contrastar los mapas de oferta educativa para los tres niveles, es posible observar que los patrones de concentración territorial de las escuelas parecen estar relacionados con el nivel socioeconómico de los hogares que conforman los distritos de la EOD.

Dado esto, resulta relevante indagar si otras características de la oferta también están relacionadas con el porcentaje de hogares de estratos bajos. La Tabla 3.1 muestra los valores de tres indicadores de características de las escuelas generados a partir de la información del SNIEE desagregado por cuartiles de porcentaje de hogares de estratos bajos.

Tabla 3.1 *Características de las escuelas por porcentaje de hogares de estratos bajos*

Estrato/Oferta Educativa	% Hogares Estratos Bajos	Oferta de Escuelas	% Escuelas Públicas	Alumnos por Docente	Alumnos por Aula
Secundaria	< 25%	7.89	56.32	13.78	25.96
	25% - 50%	4.52	70.18	15.96	28.08
	50% - 75%	3.61	73.40	17.72	29.50
	> 75%	3.81	85.82	20.40	31.37
Bachillerato	< 25%	5.66	31.82	8.56	23.17
	25% - 50%	2.27	43.18	10.07	26.79
	50% - 75%	1.71	47.99	9.81	26.26
	> 75%	1.85	75.58	13.34	34.21
Licenciatura	< 25%	2.11	33.94	9.19	33.36
	25% - 50%	0.43	36.48	8.90	26.79
	50% - 75%	0.36	43.28	10.67	30.35
	> 75%	0.30	62.93	12.40	33.63

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Nacional de Información Estadística Educativa 2016 (SEP) y la Encuesta Origen Destino 2017 (INEGI).

En primer lugar, en cuanto a la oferta de escuelas, resulta interesante notar que, para los tres niveles educativos, la oferta ponderada promedio de escuelas disminuye para los distritos en los cuartiles de mayor porcentaje de hogares de estratos bajos; sin embargo, la relación parece

ser positiva cuando observamos el porcentaje de escuelas públicas en los distritos. En concreto, se observa que el porcentaje de escuelas públicas es en promedio mayor para los distritos en los cuartiles superiores de hogares de estratos bajos. En este sentido, es posible que ocurran dos fenómenos aislados o de manera simultánea: i) las decisiones de creación de infraestructura educativa en el ámbito público pueden estar motivadas por el grado de marginación de las zonas estudiadas, ii) los incentivos de abrir una institución de educación privada son mayores en los distritos con mayor porcentaje de hogares de estrato medio alto y alto.

En segundo lugar, en cuanto a las características internas de las escuelas, el número de alumnos por docente es un indicador de los recursos humanos existentes en el ámbito educativo, mientras que el número de alumnos por aula está relacionado a la distribución de los recursos de infraestructura educativa.[10] A pesar de que no existe evidencia contundente de la relación entre estos indicadores y el desempeño escolar, resulta pertinente analizar su relación con el porcentaje de hogares de estratos bajos en los distritos para representar un matiz entre las diferencias existentes en las escuelas en función del estrato socioeconómico. Más aún, la infraestructura escolar tanto física como de capital humano de las escuelas es igual de relevante que el número de escuelas dentro de las zonas urbanas.

Por un lado, se observa que el número promedio de alumnos por docente tiende a ser mayor en los distritos que se encuentran en los cuartiles de mayor porcentaje de hogares de estratos bajos, lo cual sugiere que, aunque existan mayores escuelas públicas en estos distritos, es probable que los recursos destinados a la docencia resulten inadecuados para atender a la demanda escolar. Por otro lado, el indicador de alumnos por aula muestra una historia similar para el nivel secundaria y bachillerato, sin embargo, para el nivel licenciatura parece no tener relación. Es importante señalar que este indicador puede resultar deficiente debido al alto porcentaje de escuelas que no contienen información acerca de su número de aulas, como se señaló en la sección 3.1.

Dado el análisis presentado anteriormente es pertinente analizar los flujos de estudiantes que se trasladan a distintos distritos para estudiar. Es posible que existe una relación entre los

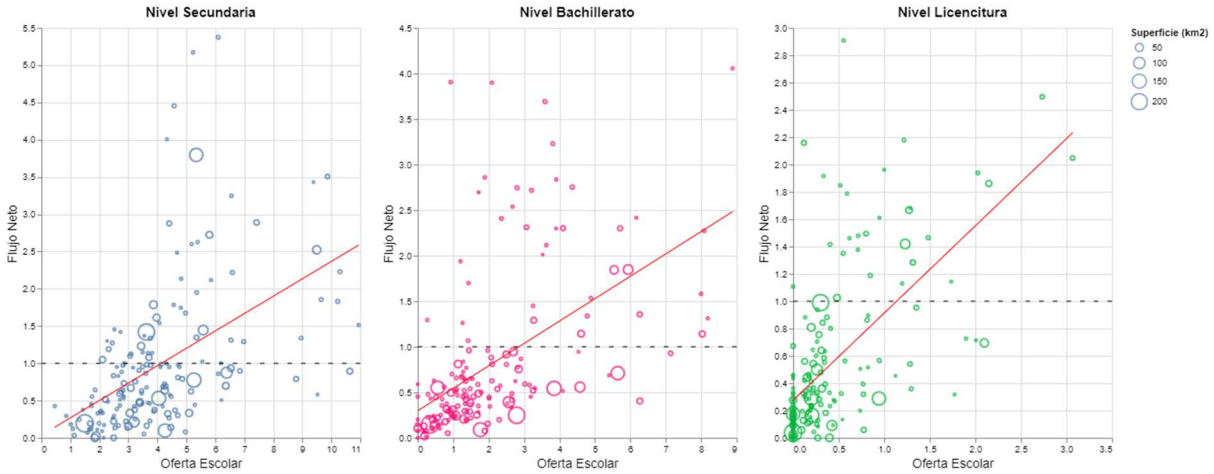
[10] Panorama de la Educación, Indicadores de la OCDE 2019, *Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico,* p. 71–73, disponible en: panorama de la educación 2019.pdf (educacionyfp.gob.es).

distritos que reciben más alumnos foráneos en función de sus niveles de oferta escolar. En efecto, no existe una legislación que establezca que los jovenes deben inscribirse a escuelas dentro de su distrito de residencia, sobre todo porque los distritos de la EOD fueron definidos para estudiar dinámicas de desplazamientos y no representan distritos escolares. En otras palabras, las delimitaciones distritales no representan una barrera para la inscripción de los alumnos a determinadas escuelas en la práctica. Debido a esto, la decisión de desplazarse a otro distrito a estudiar puede depender, en cierta medida, de la oferta existente tanto en el distrito de origen, como en el de destino.

Aunado a esto, cabe destacar que otro aspecto relevante que debe analizarse para entender las dinámicas de movilidad cotidiana de los estudiantes dentro de la ZMVM es, junto con la oferta escolar y los flujos de estudiantes, la superficie territorial de los distritos. En el mapa de los distritos presentado en el Anexo I, es posible observar que existe gran heterogeneidad en el tamaño de los distritos y, en particular, se observa que el tamaño promedio de los distritos es mayor en el Estado de México e Hidalgo. Una de las consecuencias de esto es que la probabilidad de que un alumno se desplace a otro distrito puede ser mayor para aquellos alumnos que residen en distritos pequeños. Además, es probable que los alumnos que residen en distritos más grandes, donde se requiere desplazarse más distancia para salir del distrito, sean más sensibles a la oferta escolar de su distrito.

La Figura 3.5 muestra la dispersión del flujo neto de estudiantes y la oferta escolar ponderada. Cada círculo representa un distrito y el tamaño indica su superficie territorial.

Figura 3.5 *Relación entre los flujos netos de estudiantes y la oferta escolar por distrito*



Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Origen Destino 2017 (INEGI).

El eje vertical muestra el flujo neto de estudiantes de cada distrito, entendido como la razón entre la cantidad de estudiantes que el distrito envía a otros distritos y la cantidad de estudiantes que recibe de otros distritos. En este sentido, la línea punteada que se ubica en el valor 1 representa un umbral entre los distritos que primordialmente envían o primordialmente reciben alumnos. De esta manera, los distritos que se encuentran sobre la línea punteada reciben aproximadamente la misma cantidad de alumnos que la que envían; los que se encuentran por debajo de la línea punteada envían más alumnos de los que reciben; y los que se encuentran por encima de la línea punteada reciben a más alumnos de los que envían.

En primer lugar, se observa que la mayoría de los distritos con una superficie mayor a 150 kilómetros cuadrados se encuentran por debajo de la línea punteada del eje vertical, sobre todo para el nivel bachillerato y preparatoria. Esto puede representar el hecho de que, en efecto, existe una mayor probabilidad de que un alumno salga de su distrito para estudiar cuando la superficie territorial del distrito es pequeña, debido a que no necesita recorrer una distancia muy grande. Este hecho refuerza la idea de que es posible que los alumnos que habitan en distritos más extensos sean más sensibles a la oferta escolar de su distrito, debido a que necesitan recorrer mayores distancias para llegar a otro distrito con distintos niveles de oferta escolar.

En segundo lugar, al menos para el nivel secundaria y bachillerato, parece haber una relación positiva entre la oferta escolar en los distritos y el flujo neto de estudiantes, es decir, cuántos estudiantes ingresan al distrito en relación con cuántos salen. La línea roja presente en

cada una de las gráficas por nivel educativo contiene una línea de ajuste de regresión simple que intenta explicar el flujo neto de los distritos en función de su oferta escolar. Se observa que para los niveles de secundaria y bachillerato existe mayor variación en la variable de oferta escolar, mientras que para el nivel licenciatura una gran parte de las observaciones está debajo de 0.5 escuelas por cada 1,000 jóvenes. A pesar de que este es un análisis exploratorio, resulta relevante debido a que sugiere que las decisiones de traslado de los estudiantes están relacionadas con las características contextuales de sus distritos de origen y destino.

3.3 Especificación Econométrica

Para establecer la posible relación entre la oferta escolar a la que se enfrentan los individuos en sus zonas de residencia y el tiempo de traslado a sus zonas de estudio se realizó la siguiente especificación econométrica:

Ecuación 1. Oferta Escolar y Tiempo de Traslado Individual

$$Tiempo_{i,d,n} = \beta_0 + \beta_1 \ln(Oferta)_{i,d,n} + \beta_2 \ln(Oferta)_{i,d,n} \cdot SupKm_d^2 + \beta_3 Sexo_{i,d,n} + \beta_4 Transporte_{i,d,n} + \beta_5 SupKm_d^2 + \beta_6 Estrato_{i,d,n} + u_{i,d,n}$$

Donde el subíndice *i* se refiere al individuo, el subíndice *d* indica el distrito y el subíndice *n* señala el nivel educativo correspondiente.

La variable $\boldsymbol{Tiempo_{i,d,n}}$ representa el tiempo de traslado individual en minutos de una persona en el distrito *d* que estudia el nivel educativo *n.* Dada esta especificación, los efectos parciales estimados para las variables explicativas representan una disminución o aumento en el tiempo de traslado en minutos asociado con cada variable incluida en el modelo.

La variable $\mathbf{ln}(\boldsymbol{Oferta})_{i,d,n}$ es la variable de interés e indica el número de escuelas por cada 1,000 jóvenes de la población atendible. Su inclusión como logaritmo natural busca reflejar el hecho de es posible que el efecto de los cambios en la oferta escolar en términos de número de escuelas por distrito sobre el tiempo de traslado individual no sea lineal. Bajo esta especificación, los parámetros obtenidos se interpretan como cambios en el tiempo de traslado en minutos asociados con cambios porcentuales en el número de escuelas por cada 1,000 jóvenes en cada distrito.

La variable $\boldsymbol{SupKm_d^2}$ mide la extensión territorial (en kilómetros cuadrados) de los distritos y cobra relevancia al momento de intentar establecer la relación existente entre el tiempo de traslado y la oferta escolar dada la gran heterogeneidad del tamaño de los distritos establecidos en la EOD. En primer lugar, la probabilidad de viajar a estudiar a un distrito diferente del distrito de residencia es mayor para individuos que viven en distritos pequeños. En segundo lugar, es posible que los individuos que habitan distritos de mayor extensión territorial sean más sensibles a la oferta educativa de sus distritos a diferencia de individuos en distritos más pequeños quienes con mayor probabilidad pueden desplazarse a otro distrito. Esta situación es relevante, además, debido a que el tamaño promedio de los distritos de la Ciudad de México es menor que en el Estado de México e Hidalgo.[11]

Para capturar este posible efecto diferenciado de la oferta escolar se incluye un término de interacción con la superficie territorial de los distritos. En este sentido, se espera que el efecto estimado de un nivel dado de oferta escolar sea distinto en función del tamaño del distrito: en particular, se espera que la relación entre la variable de superficie y el efecto estimado de la oferta sea positiva: a mayor tamaño de distrito, habrá un efecto más grande de la oferta escolar en el tiempo de traslado de los individuos.

Por último, la variable dicotómica $\boldsymbol{Sexo_{i,d,n}}$, toma el valor de 1 si el individuo es mujer y 0 de otra forma. Esta variable se incluye debido a que es posible que las mujeres escojan trasladarse a instituciones más cercanas a su lugar de residencia independientemente de la oferta a la que se enfrentan. La relevancia de esta variable es aún mayor en contextos de gran desigualdad de género en los que en muchos casos las mujeres deben subordinar sus decisiones de estudio por otras responsabilidades, lo cual puede tener un impacto en su tiempo de traslado a la escuela. Además, contextos de alta violencia de género no sólo dentro del hogar, sino también fuera de él, pueden verse reflejados en que las mujeres escojan asistir a instituciones que les permitan transportarse por un menor tiempo y a ciertas horas durante el día.

3.3.1 Posibles Fuentes de Endogeneidad

Es importante señalar que la especificación del modelo descrito en la Ecuación 1 contiene una serie de problemas que dificultan la interpretación de los parámetros obtenidos y

[11] El mapa de los distritos de la EOD puede consultarse en el Anexo I.

podrían restar utilidad a los resultados lo cual limita la capacidad de generar conclusiones de valor. En particular, existen tres fuentes principales de endogeneidad que pueden afectar a la variable de interés de la regresión, esto es, a la variable de oferta escolar.

En primer lugar, no se cuenta con información que permita incluir algunas variables importantes que, de otro modo, deberían ser incluidas en la especificación del modelo descrito en la Ecuación 1. Una de estas variables se refiere a las *barreras de entrada* de las escuelas que se encuentran en cada distrito. Dado un número de escuelas por distrito, es posible que esa infraestructura educativa no refleje por sí misma las oportunidades de acceso al estudio para un habitante en esa área. Esto es especialmente relevante para los niveles medio superior y superior. Un ejemplo puede encontrarse en las instituciones de bachillerato incorporadas a la UNAM, las cuales – aunque tengan la capacidad de atender a un número importante de jóvenes – establecen criterios de selección que representan barreras de acceso. En este sentido, un joven que habita una zona con una oferta escolar alta en términos de número de escuelas, pero que se caracteriza por tener escuelas de acceso por puntaje, promedio o alta demanda, debería trasladarse a otra zona para tener una opción real de estudio. La omisión de esta variable es especialmente problemática si las zonas con menor número de escuelas por habitante son también en las que las escuelas establecen más barreras de acceso, lo que provocaría una sobreestimación del efecto parcial de la variable de oferta escolar sobre el tiempo de traslado de los individuos.

Otra de las variables que un modelo ideal debería incorporar se relaciona con las *preferencias* que los jóvenes pueden tener por ciertas escuelas en función de algunas de sus características. Algunas de las características de la oferta escolar que pueden relacionarse con las preferencias individuales son el plan de estudios, las instalaciones, actividades extracurriculares, pase condicionado a licenciatura, entre otras. Bajo esta lógica, si las características de la oferta escolar de un distrito no se alinean con las preferencias del individuo que lo habita, es posible que deba trasladarse a otro lugar a estudiar, lo cual tendría un efecto sobre su tiempo de traslado. Debido a la dificultad para medir, tanto las preferencias individuales como estas características de las escuelas, es difícil definir la dirección del sesgo que podrían provocar; sin embargo, es posible que este sesgo sea de una magnitud importante debido a que las preferencias, es decir, la variable omitida, tiene una mayor variación relativa a la variación observada en la variable calculada de oferta escolar.

Además de estas variables, los índices delictivos podrían estar relacionados con el tiempo de traslado debido a que modifican las decisiones del tipo de transporte empleado por los habitantes de una zona de acuerdo con Appelyard y Ferrel (2017). Los autores encuentran que el robo de propiedad de transporte desincentiva el uso de cierto tipo de transporte (los individuos optan por no exponer su propiedad como autos o bicicletas), mientras que los crímenes violentos modifican el modo de transporte hacia modos con menor exposición personal. Algunos de los municipios que conforman el área de estudio como Ecatepec, Nezahualcóyotl y Gustavo A. Madero se encuentran entre los municipios con mayor incidencia de robo de automóvil y asaltos en transporte público, por lo que la omisión de esta variable representa una amenaza para la correcta identificación del modelo presentado en la Ecuación 1.[12] [13]

En segundo lugar, la variable calculada de oferta escolar por distrito puede contener errores de medición. Por un lado, el número de escuelas existentes en el año 2016 (año en que se realizó el conteo del SNIEE) pudo haber variado para el año 2017 (año del levantamiento de la EOD). Esta variación sería aún más importante si, además, el cambio en el número de escuelas se dio de manera desigual para las distintas zonas en función de la oferta previamente existente. Por otro lado, la naturaleza de la variable de oferta escolar, que utiliza la ubicación geoespacial de las escuelas para establecer el conteo de escuelas por distrito, puede provocar que la variable pierda relevancia para personas que viven en las orillas de los distritos en comparación con aquellas que se ubican en las zonas centrales. En otras palabras, una manera más precisa de calcular la oferta escolar a la que se enfrenta un individuo sería estableciendo radios de distancia cuyo centro fuera la residencia individual y no el distrito en el que reside el individuo.

Por último, existe la posibilidad de que la fuente más importante de endogeneidad de la variable de interés se deba, en parte, a una causalidad inversa. En particular, es posible que los individuos escojan, al menos parcialmente, la variable de interés en función de su tiempo de traslado. Más precisamente, es posible que algunos individuos decidan vivir en zonas con una

[12] "Robo en transporte público en el Edomex aumentó 700% en tres años", *Animal Político,* Diciembre 2019, disponible en: https://www.animalpolitico.com/2019/11/robo-transporte-publico-edomex-municipios/

[13] Antonio Hernández, "Los Municipios con Mayor Frecuencia de Robo de Autos en el País", *El Universal,* Diciembre 2018, disponible en: https://www.eluniversal.com.mx/cartera/enterate-los-municipios-con-mayor-frecuencia-de-robo-de-autos-en-el-pais

mayor oferta escolar en función del tiempo de traslado al que se enfrentan o potencialmente se enfrentarían para trasladarse a la escuela. En este sentido, la oferta escolar a la que se enfrenta un individuo no estaría asignada aleatoriamente dado su tiempo de traslado; por el contrario, estaría hasta cierto punto, determinada por su tiempo de traslado. A pesar de que es posible argumentar que no muchos individuos tienen la oportunidad de cambiar de residencia para trasladarse con mayor facilidad a la escuela, si no se toma en cuenta este posible escenario, los parámetros estimados en el modelo resultarían inconsistentes, lo cual reduce significativamente el poder explicativo de la relación que se intenta establecer.

3.3.2 Enfoque de Variables Instrumentales

Para intentar resolver algunos de estos problemas se emplea un enfoque de variables instrumentales. La variable propuesta para instrumentalizar la oferta escolar es una medida aproximada de pobreza para cada distrito: el porcentaje de hogares de estratos bajos. Utilizar esta variable instrumental podría permitirnos tener una fuente de variación exógena de la oferta escolar que, a su vez, no tenga influencia directa en el tiempo de traslado individual de los estudiantes.

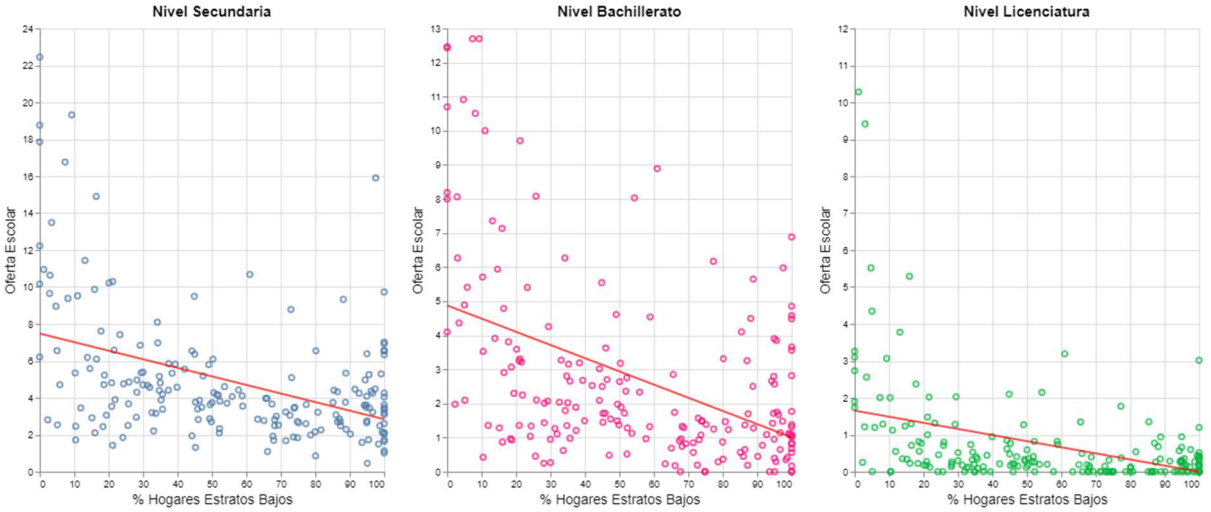
Debido a que la variable de interés tiene un término de interacción en el modelo especificado, técnicamente existen dos variables endógenas en la Ecuación 1, sin embargo, la fuente de endogeneidad viene únicamente de la variable de oferta escolar, por lo que es posible obtener un instrumento para el segundo término al interactuar la variable instrumental con la variable de Superficie. Se estimó un modelo de mínimos cuadrados ordinarios en dos etapas (2SLS) con errores robustos corregidos por heterocedasticidad y en *clústers* para los distritos. Para justificar el uso de la variable de porcentaje de hogares de estratos bajos como instrumento, es necesario explorar su relevancia y exogeneidad en el contexto de la especificación propuesta en la Ecuación 1.

Relevancia

La Grafica 3.6 muestra la existencia de una posible relación entre el nivel socioeconómico de los distritos y la medida de oferta escolar que se generó. Es posible observar que, para todos los niveles educativos, el número ponderado de escuelas tiende a ser menor para

los distritos con un mayor porcentaje de hogares de estratos socioeconómicos bajos. Para cada nivel educativo se ajustó una línea de regresión simple realizada de manera *naïve.*

Figura 3.6 *Relación entre el porcentaje de hogares de estratos bajos y la oferta escolar*



Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Origen Destino 2017 (INEGI) y el Sistema Nacional de Información Estadística Educativa 2017 (SEP).

Los gráficos anteriores contribuyen a considerar como posibilidad la variable de porcentaje de hogares de estratos bajos como variable instrumental dada su relevancia con respecto a la oferta educativa; sin embargo, para justificar mejor el uso de esta variable se realizaron las pruebas de relevancia de los instrumentos y pruebas de instrumentos débiles que se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 3.2 *Estadísticos de relevancia y debilidad de instrumentos para la primera etapa*

Nivel Educativo	**R^2 Parcial de Shea**		**F-test (P-value)**	
	Oferta Escolar	Oferta*Superficie	Oferta Escolar	Oferta*Superficie
Secundaria	0.0938	0.0435	725.24 (.0000)	307.23 (.0000)
Bachillerato	0.1091	0.0922	516.28 (.0000)	421.43 (.0000)
Licenciatura	0.1238	0.0881	422.79 (.0000)	286.29 (.0000)

Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Origen Destino 2017 (INEGI) y el Sistema Nacional de Información Estadística Educativa 2017 (SEP).

La Tabla 3.2 muestra algunos estadísticos útiles para discutir la relevancia y la posible debilidad del instrumento propuesto. Los estadísticos provienen de la estimación del modelo de mínimos cuadrados en dos etapas (2SLS).

Como se expuso anteriormente, debido a que el modelo de la Ecuación 1 cuenta con un término de interacción que incluye la variable endógena de oferta escolar, existen dos variables endógenas y dos instrumentos. Se realizó una prueba de significancia de los instrumentos en la primera etapa y se obtuvieron los estadísticos F que se muestran en las últimas dos columnas de la tabla. Los datos obtenidos sugieren una gran relevancia de la variable de Porcentaje de Hogares de Estratos Bajos para la medida de Oferta Escolar. Se observa que el nivel educativo en el que la variable instrumental tiene menor relevancia relativa es el nivel licenciatura.

Alternativamente, se calculó la R^2 parcial de Shea, cuyo valor indica la proporción de variación parcial explicada adicional que se obtiene al utilizar la variable instrumental. En este sentido, la variable instrumental provee una mayor explicación parcial adicional de la variable dependiente para el nivel licenciatura, en comparación con los otros niveles. En concreto, la variable instrumental de la oferta escolar explica alrededor del 10% más variación en el tiempo individual de traslado que una regresión de mínimos cuadrados en dos etapas en los tres niveles.

En suma, los datos de la Tabla 3.2 sugieren que existe evidencia de que el porcentaje de hogares de estratos bajos cumple con la condición de relevancia necesaria para ser considerada un instrumento de la oferta escolar. Además, la R^2 parcial de Shea indica un porcentaje importante de variación adicional explicada al usar el porcentaje de hogares de estratos bajos como instrumento.

Exogeneidad

El uso de la variable instrumental propuesta sólo tiene sentido si se puede argumentar su exogenidad, esto es, que no sea una variable que debería estar incluida por sí misma en la especificación de la Ecuación 1. Bajo esta lógica, la restricción de exclusión de la variable instrumental implica que el porcentaje de hogares de estratos bajos del distrito que habita un individuo influye en su tiempo de traslado individual únicamente a través de la oferta escolar y no de manera directa.

Debido a que únicamente se cuenta con una variable instrumental para cada una de las variables endógenas de la especificación en la Ecuación 1, no es posible realizar una prueba de sobreifentificación que nos asegure de manera formal la exogeneidad del instrumento, sin

embargo, es posible indagar acerca las posibles razones que podrían existir para utilizar el porcentaje de hogares de estratos bajos como instrumento para la oferta escolar.

Por un lado, en cuanto a las variables omitidas mencionadas en la sección 3.3.1, a pesar de que el porcentaje de hogares de estratos bajos en un distrito podría no tener relación con las preferencias individuales de alguien que lo habita, sí podría estar relacionado con el nivel de accesibilidad de las escuelas en esa zona, aunque el sentido de esta relación no es claro. Es posible que, debido a políticas educativas, los municipios con menores niveles socioeconómicos tengan escuelas que se caracterizan por disminuir las barreras de entrada y permitir una mejor accesibilidad; en contraste, puede ocurrir que la marginación de estos distritos este negativamente relacionada con los niveles de accesibilidad a la escuela.

Por otro lado, intuitivamente resulta razonable argumentar que la condición socioeconómica conjunta de los vecinos de un individuo en su colonia no debería ser un factor que influyera en su tiempo de traslado individual a la escuela una vez que se controla por su tipo de transporte o su nivel socioeconómico individual. Adicionalmente, una medida aproximada de pobreza en una zona podría impactar el tiempo de traslado de un individuo *indirectamente* si se relaciona con la cantidad de escuelas o el número de lugares dentro de las escuelas a las que ese individuo puede ingresar dentro de su zona de residencia, como se demostró en la sección anterior.

En suma, la estimación de la relación entre la oferta escolar de la zona en que habita un individuo y su tiempo de traslado propuesta en la Ecuación 1 puede tener problemas importantes de endogeneidad. La variable propuesta como variable instrumental es el porcentaje de hogares de estratos bajos por distrito. A pesar de que únicamente se cuenta con una variable instrumental para la variable de interés de la especificación propuesta, se opta por un enfoque de variables instrumentales debido a que creemos que puede resolver algunos de los problemas de endogeneidad presentes en una regresión estimada por mínimos cuadrados ordinarios. Los datos muestran que la variable instrumental propuesta es fuertemente relevante, además, existen razones intuitivas que sugieren que la restricción de exclusión se cumple. A continuación, se presentan los principales resultados del modelo de mínimos cuadrados en dos etapas estimado.

3.4 Resultados: Ecuación 1. Oferta Escolar y Tiempo de Traslado Individual

La Tabla 3.3 muestra los resultados del modelo de mínimos cuadrados en dos etapas para los tres niveles educativos estudiados y con la variable de sexo como regresor, la tabla comparativa de los coeficientes estimados por el método de mínimos cuadrados ordinarios y mínimos cuadrados en dos etapas sen encuentra en el Anexo II.

Tabla 3.3 *Resultados estimados por mínimos cuadrados en dos etapas (2SLS) para la Ecuación 1*

Variables	**(1)** **Tiempo de Traslado** *Secundaria*	**(2)** **Tiempo de Traslado** *Bachillerato*	**(3)** **Tiempo de Traslado** *Licenciatura*
ln(Oferta)	1.384 (2.842)	-5.962*** (1.963)	-11.602*** (2.782)
ln(Oferta)XSuperficie	-0.056 (0.045)	-0.033 (0.030)	-0.025 (0.058)
Sexo	-0.462 (0.487)	-2.052*** (0.721)	-0.516 (1.066)
Transporte Privado (Dummy)	3.811*** (0.708)	-11.015*** (0.991)	-17.750*** (1.818)
Superficie (km2)	0.121 (0.087)	0.066 (0.043)	0.023 (0.035)
Estrato Socioeconómico Bajo	1.615 (1.627)	-2.307 (4.061)	38.632* (21.560)
Estrato Socioeconómico Medio Bajo	0.436 (1.207)	-2.727 (1.885)	0.683 (2.512)
Estrato Socioeconómico Medio Alto	-0.111 (1.143)	-2.152 (1.759)	-0.719 (2.437)
Observaciones	837,818	702,689	506,899
R-cuadrada	0.037	0.049	0.046

Errores Estándar Robustos en Paréntesis
Errores Estándar Ajustados por Clúster de Distritos
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Origen Destino 2017 (INEGI) y el Sistema Nacional de Información Estadística Educativa 2017 (SEP).

En primer lugar, para el nivel secundaria, no podemos rechazar la hipótesis nula de que el coeficiente del logaritmo de la oferta escolar y su interacción son conjuntamente iguales a cero. En otras palabras, los resultados sugieren que no existe relación entre la oferta escolar de secundarias y el tiempo de traslado de los individuos en este nivel educativo una vez que se controla por el estrato socioeconómico, el sexo y el tipo de transporte.

Una posible explicación de este resultado es el hecho de que, como se observó en la Figura 3.1, aún en los distritos ubicados en la periferia de la ZMVM, tanto la densidad de escuelas secundarias como el número de escuelas por cada 1,000 jóvenes es relativamente alto y es posible que sea suficiente para cubrir la demanda potencial de los jóvenes en el nivel local.

Por otro lado, resulta interesante el signo del coeficiente asociado con la variable de tipo de transporte. Los resultados indican que aquellos alumnos del nivel secundaria que utilizan exclusivamente transporte privado para asistir a la escuela tienen en promedio tiempos de traslado 3.11 minutos más largos en comparación con aquellos que utilizan exclusivamente transporte público o ambos tipos de transporte manteniendo las demás variables constantes. A pesar de que, inicialmente este resultado parece contraintuitivo existen razones que pueden contribuir a una explicación.

Los resultados encontrados por Córdoba, Farris y Rojas (2017) en su estudio acerca de las dinámicas de movilidad cotidiana para el nivel primaria en Santiago de Chile indican que los alumnos de mayores estratos socioeconómicos recorren mayores distancias para asistir a la escuela en comparación con los alumnos de estratos bajos, quienes tienden a asistir a escuelas cercanas a su lugar de residencia, lo cual refuerza el fenómeno de segregación escolar. Es importante señalar que los resultados para Santiago de Chile hacen énfasis en la segregación económica residencial y escolar, en particular, sugieren que la capacidad de movilidad es el factor clave mediante el cual alumnos de estratos bajos podrían asistir a instituciones con alumnos de niveles socioeconómicos diversos, mientras que los alumnos de estratos altos tienden a recorrer distancias mayores para asistir a instituciones de ámbito privado con alumnos de estrato socioeconómico similar.

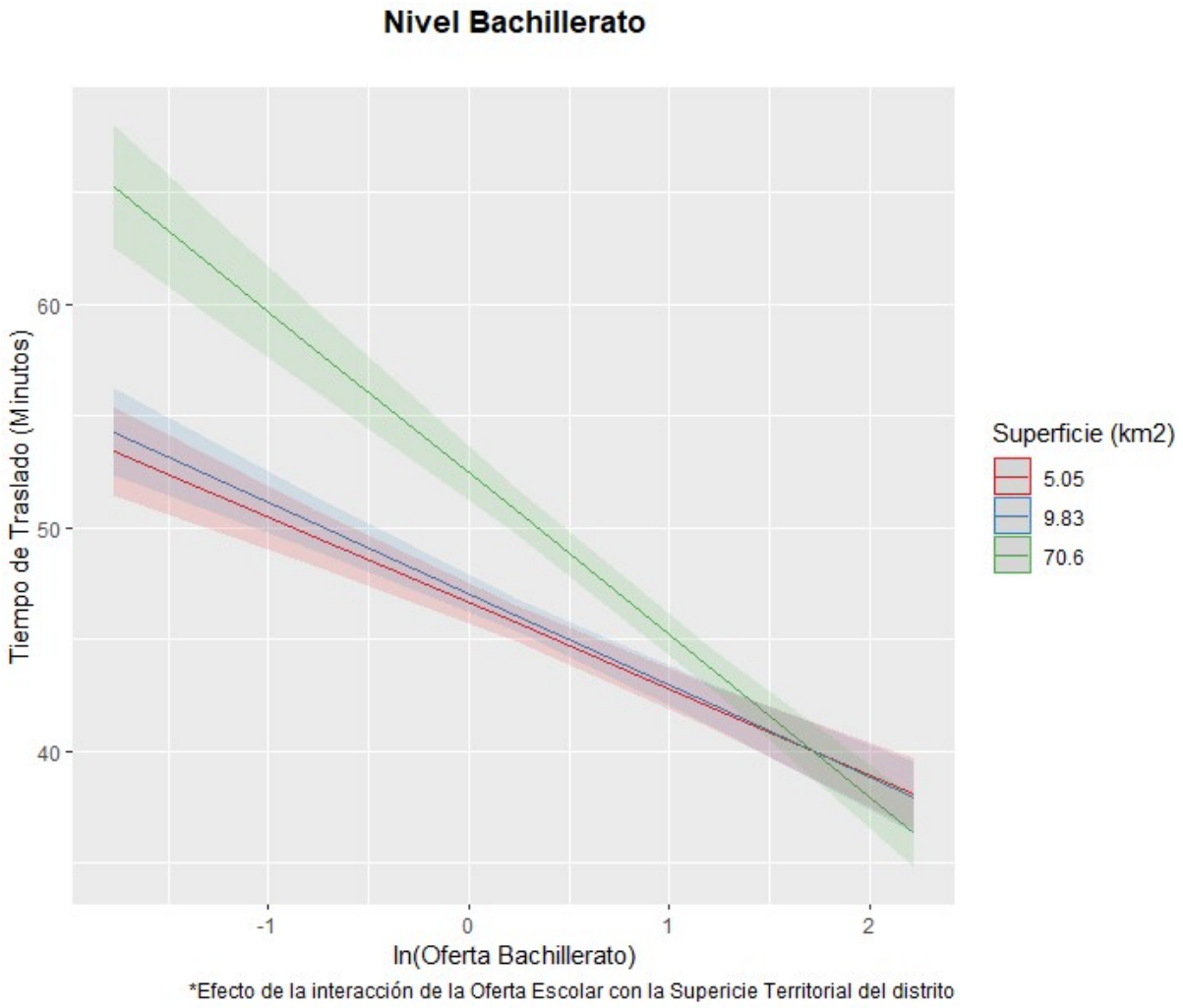
En esta misma línea, los datos para la ZMVM en el nivel secundaria indican que el 47.72% de los alumnos de estrato socioeconómico alto utilizan exclusivamente transporte privado en sus viajes a la escuela, mientras que esta cifra es de únicamente 7.7% para los alumnos de estrato bajo. A pesar de que no se cuenta con información acerca de la distancia recorrida por los alumnos del nivel secundaria en la ZMVM, es posible que la gente con más posibilidades de movilidad escoja trasladar a sus hijos a lugares más alejados de su residencia para estudiar, mientras que la población que no utiliza transporte privado escoge escuelas más cercanas para estudiar por lo sus tiempos de traslado son menores. Para el presente estudio, sin

embargo, resultaría necesario analizar más a fondo los entornos escolares por estrato socioeconómico para arrojar luz acerca de este fenómeno.

En el nivel bachillerato, la significancia conjunta de la oferta escolar y su término de interacción nos indica que es posible establecer una relación negativa entre la oferta escolar y el tiempo de traslado individual.[14] El signo del término de interacción es el esperado, es decir, dado un nivel de oferta escolar, distritos con mayor superficie territorial tienen un efecto aún menor en el tiempo de traslado al aumentar en uno por ciento la oferta escolar. La Figura 3.7 muestra los valores predichos del tiempo de traslado individual dados distintos niveles de oferta escolar para tres valores distintos de superficie territorial de los distritos.[15]

[14] Rechazamos la hipótesis nula de que el coeficiente del logarítmo de la oferta y su término de interacción son iguales a cero de manera conjunta con $p = 0.0001$, para el nivel bachillerato.
[15] Los valores de superficie corresponden a los percentiles 25, 50 y 70 de la distribución de la variable de superficie en kilómetros cuadrados.

Figura 3.7 *Valores predichos para el tiempo de traslado individual en el nivel bachillerato*



Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Origen Destino 2017 (INEGI) y el Sistema Nacional de Información Estadística Educativa 2017 (SEP).

Para los tres grupos mostrados, la pendiente negativa indica la relación existente entre los valores predichos de tiempo de traslado y la oferta escolar a la que se enfrentan los individuos, en otras palabras, independientemente de la superficie territorial de los distritos, mayor oferta escolar está asociada con una disminución en los minutos de traslado de los individuos de nivel bachillerato. Por otro lado, es relevante observar que la pendiente es mayor conforme aumenta el tamaño del distrito. A pesar de que para el percentil 25 y 50 los intervalos de confianza no permiten establecer una diferencia significativa, para el percentil 75 esta diferencia es notoria. Los resultados sugieren que el tiempo de traslado de los individuos que

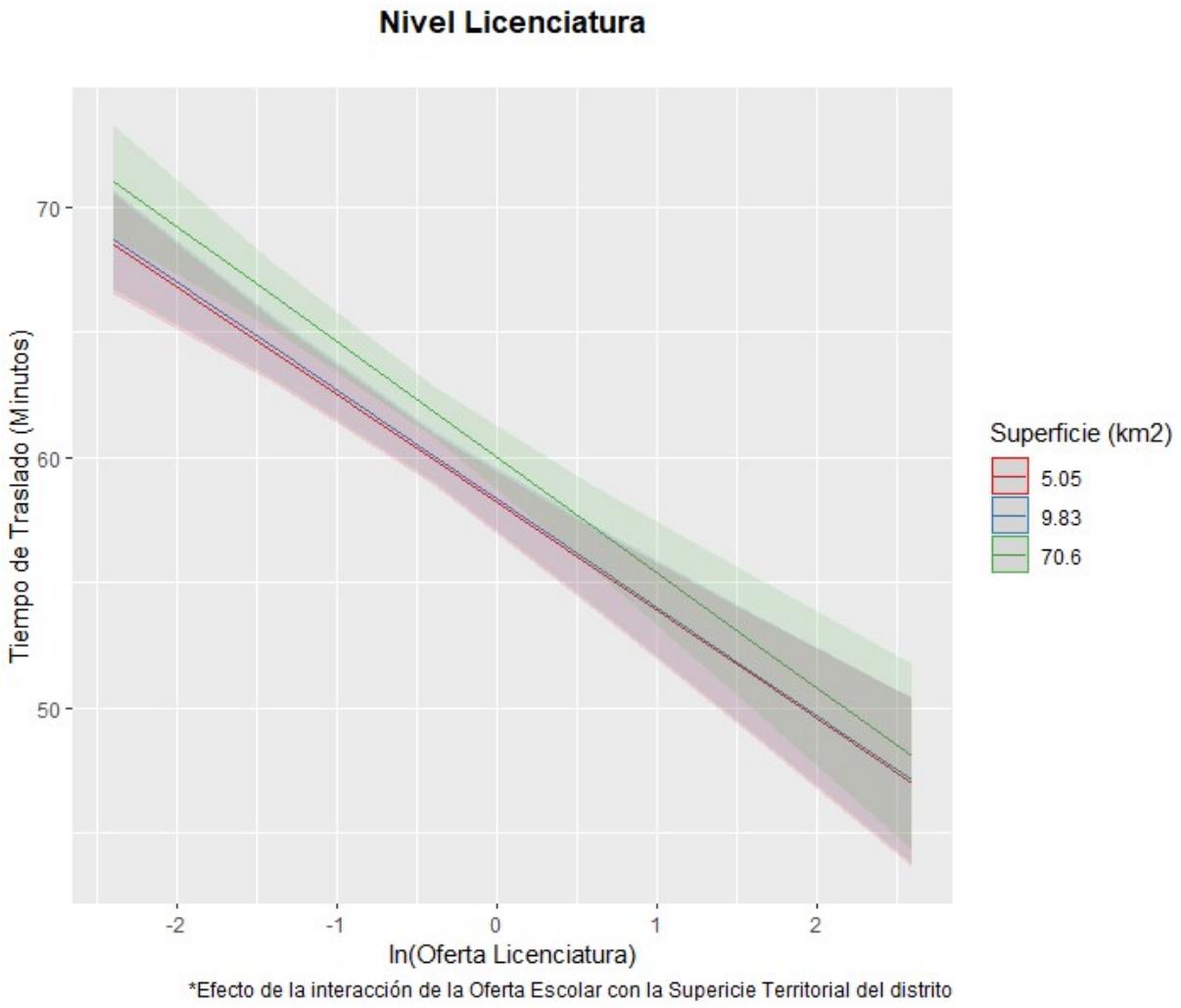
habitan distritos cuya superficie se encuentra en el extremo mayor de la distribución es, en efecto, más sensible a aumentos en la oferta escolar.

En cuanto al tipo de transporte, se observa un contraste con el nivel secundaria. Para el nivel bachillerato, la relación es negativa y de una mayor magnitud con significancia estadística al 1%. En particular, la población que utiliza exclusivamente transporte privado tiene en promedio tiempos de traslado 11.05 minutos más cortos que los que utilizan transporte público o ambos. Este contraste resulta interesante porque es posible que, dada la distribución territorial relativamente concentrada de las escuelas de nivel bachillerato, el transporte privado genere una ventaja para desplazarse a la mayoría de las instituciones educativas. En contraste, en el nivel secundaria, debido a que existe una distribución más uniforme, únicamente aquellas personas con una capacidad de desplazamiento mayor (probablemente aquellas que se trasladan en transporte privado) son las que escogen instituciones alejadas de su lugar de residencia.

En el nivel licenciatura, de manera similar, la oferta escolar y su término de interacción son significativos de manera conjunta al 1%.[16] La Figura 3.8 muestra los valores predichos de tiempo de traslado de acuerdo con la variable de oferta escolar y su término de interacción.

[16] Rechazamos la hipótesis nula de que el coeficiente del logaritmo de la oferta escolar y su término de interacción son iguales a cero de manera conjunta con p = 0.0000.

Figura 3.8 *Valores predichos para el tiempo de traslado individual en el nivel licenciatura*



Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Origen Destino 2017 (INEGI) y el Sistema Nacional de Información Estadística Educativa 2017 (SEP).

La pendiente de las líneas muestra una relación negativa entre el tiempo de traslado y el número de escuelas por cada 1,000 jóvenes para los tres niveles de superficie territorial de los distritos. A pesar de que es posible observa una ligera diferencia en la pendiente estimada para los tres valores de superficie territorial, el empalme de los intervalos de confianza no permite concluir la existencia de efectos diferenciados en función a la superficie territorial. A diferencia de lo observado en el nivel bachillerato, para el nivel licenciatura el tiempo de traslado de los individuos en distritos más extensos no parece ser más sensible a la oferta escolar en comparación con distritos más pequeños. Es posible que esto se deba a la fuerte concentración de escuelas de nivel licenciatura en pocos distritos como se observa en la Figura 3.3.

En este sentido, es posible que dada la concentración de escuelas de nivel licenciatura en los distritos centrales de la Ciudad de México, los alumnos que deben desplazarse distancias largas para poder salir de su distrito reducirían sus tiempos de traslado con aumentos porcentuales en la oferta escolar de su distrito de residencia en una magnitud similar que aquellos que pueden salir de su distrito sin desplazarse largas distancias.

La variable de sexo es significativa únicamente para el nivel bachillerato. En particular, ser mujer se relaciona con tiempos de traslado alrededor de 2 minutos más cortos. A pesar de que la magnitud del coeficiente es relativamente baja, resulta relevante dado que es significativo al 1%. Existen algunos estudios que pueden proporcionar indicios de los motivos por los que se observan estos resultados. En el estudio *Cycling to School: Increasing Secondary School Enrollment for Girls in India*, los autores Muralidharan y Prakash encuentran que, por el lado de la demanda, existen factores que amplían la brecha educativa de género a través de la movilidad de las jóvenes especialmente en contextos sociales con características patriarcales.

Por un lado, las decisiones de asignación de recursos dentro de los hogares enfocan la inversión en educación hacia los varones, mientras que a las mujeres le son primordialmente asignadas labores del hogar. Por otro lado, las condiciones de seguridad en los traslados a la escuela para las mujeres representan un desincentivo para desplazarse mayores distancias y seguir asistiendo a la escuela. En el estudio se aprovecha el programa *Cycle* implementado por el gobierno de la India en el que a los hogares con mujeres en edad de estudiar la secundaria se les asigna una bicicleta de manera condicionada a la asistencia escolar y el uso de esta. Los resultados sugieren que, por un lado, a diferencia de una transferencia monetaria que podría ser redistribuida a otros miembros del hogar, la bicicleta asignada al hogar tiene un efecto mayor en la matriculación de las mujeres en el nivel secundaria. Por otro lado, los traslados en bicicleta reducen los costos de desplazamiento en términos de tiempo y seguridad en el traslado.[17]

A pesar de que los resultados del estudio de Muralidharan y Prakash pueden no tener la validez externa que nos permita hacer inferencias en el caso de la Zona Metropolitana del Valle de México, el fenómeno de las brechas de género puede estar relacionado con la decisión de las

[17] K. Muralidharan y N. Prakash, "Cycling to School: Increasing Secondary School Enrollment for Girls in India", *Institute for the Study of Labour (IZA),* 2013, p. 22 – 25.

jóvenes mexicanas de inscribirse a lugares de estudio más cercanos. Por un lado, en cuanto a las dinámicas relacionadas a los roles de género dentro del hogar, estudiar en zonas más cercanas al lugar de residencia podría permitirles disponer del tiempo para realizar labores designadas del hogar, en comparación con los individuos del sexo masculino en el hogar. En cuando a las dinámicas relacionadas con la seguridad y la violencia de género, menores tiempos de traslado representan una menor exposición a la inseguridad dentro de los trayectos a la escuela.

Los coeficientes estimados sugieren que la variable de sexo tiene una relación relevante con el tiempo de traslado únicamente en el nivel bachillerato. En este sentido, es posible que para el nivel secundaria, la brecha de género no juegue aún un papel importante en la decisión de los hogares de invertir en la educación de las mujeres del hogar ni la distancia recorrida a la escuela; por otro lado, en el nivel licenciatura es posible que las mujeres que lograron concluir el nivel bachillerato sean aquellas cuyos hogares promueven en menor medida las dinámicas que producen la brecha de género en primer lugar y aquellas que tienen una mayor facilidad de transporte seguro. Independientemente de los mecanismos detrás de este resultado, los coeficientes sugieren que el género juega un papel relevante en la movilidad cotidiana de las mujeres en el nivel medio superior.

Por último, en la mayoría de los casos, el estrato socioeconómico individual no tiene relación significativa con el tiempo de traslado. Es posible que el estrato socioeconómico individual represente una ventaja en la movilidad únicamente a través del tipo de transporte, por lo que, una vez controlando por este, el efecto parece ser nulo. El único coeficiente con una débil significancia estadística (al 10%), aunque con una magnitud significativa, es el del estrato socioeconómico bajo para el nivel licenciatura. En concreto, las personas de estrato socioeconómico bajo que llegan al nivel licenciatura enfrentan tiempos de traslado 38.63 minutos más largos que aquellas de nivel socioeconómico alto.

Es posible que una de las razones de esto se deba al *mismatch* espacial del que se habló en la sección 3.2. Las zonas con mayor concentración de hogares de estratos bajos en la ZMVM parecen ser las más alejadas de los centros de estudio de nivel licenciatura. A pesar de que la significancia estadística de este coeficiente es débil, resulta interesante dada su magnitud en este nivel educativo.

4 Tiempos Promedio de Traslado y su Relación con las Tasas de Matriculación a Nivel Distrito

Uno de los principales objetivos de este trabajo es identificar si existe una relación entre el tiempo promedio de traslado a la escuela y las tasas de matriculación observadas en las distintas zonas de la Ciudad de México y su área metropolitana. Este análisis está motivado por un fenómeno cuyo mecanismo causal es imposible estimar dada la estructura de los datos disponibles, pero que vale la pena describir para justificar la estrategia empírica utilizada y contrastarla con la especificación de un "modelo ideal". Los siguientes párrafos exponen, por un lado, las limitaciones de los datos que impiden estimar un modelo causal que explique la deserción escolar en función del tiempo de traslado a nivel individual y, por otro lado, las razones por las que se escogió la estrategia empírica utilizada en este trabajo para intentar analizar dicha relación de manera aproximada dadas las limitaciones existentes.

A lo largo de la trayectoria escolar de los individuos, la decisión de abandonar la escuela puede verse afectada por muchas y diversas variables tanto observables (nivel socioeconómico, resultados académicos previos, grado de estudio, escolaridad de los padres, si el alumno estudia y trabaja, oferta escolar, gasto de transporte, tiempo de traslado a la escuela, entre otras) como no observables (motivación, habilidad, preferencias, etc.). El tiempo de traslado a la escuela, que es la variable de interés en este trabajo, podría influir en la decisión individual de permanecer en la escuela de dos formas, especialmente si estos tiempos son muy prolongados. Primero, al incrementar el costo de oportunidad de estudiar (el individuo podría utilizar ese tiempo en cualquier otra actividad, en particular en una actividad que genere ingresos) y, segundo, al repercutir negativamente en los resultados académicos debido un menor tiempo dedicado al estudio y al descanso.[18] Una posible especificación de un modelo ideal estimaría la variación en la probabilidad de que un alumno abandone los estudios (o cambie a una modalidad no presencial) asociada a un aumento en su tiempo de traslado a la escuela, controlando por todos los factores antes mencionados.

Para poder estimar un modelo de esta naturaleza es necesario tener información de todas las variables relevantes a lo largo de la trayectoria escolar individual. Esta información nos

[18] C. Thomas, "Going The Distance! How Distance to School Relates to Student Education Outcomes", *University of California,* 2016.

permitiría identificar cambios en el tiempo de traslado individual, controlar por los cambios de todas las variables explicativas y controlar por algunas de las fuentes endógenas de variación en el tiempo de traslado individual (aquellas que también se relacionan con la decisión de permanecer en la escuela). La Encuesta Origen Destino de los Hogares (2017) cuenta con información de muchas de las variables relevantes mencionadas, sin embargo, dado que no se realiza periódicamente ni con una misma muestra, es imposible observar la trayectoria escolar de los individuos en el tiempo. En particular, no es posible observa en qué momento un estudiante abandonó la escuela por lo que la variable dependiente del modelo ideal está indeterminada.

Una posible solución para determinar una variable dependiente y establecer un modelo estimable es calcular las tasas de matriculación estudiantil para los distintos distritos y grados educativos. Este enfoque permite observar de manera agregada el porcentaje de personas que asisten a la escuela en cada distrito y cada grado educativo, sin embargo, no resuelve el problema de que la variable se observa únicamente en un punto en el tiempo. En otras palabras, a nivel individual no es posible determinar en qué momento un estudiante abandonó la escuela y a nivel agregado no es posible observar la evolución de las tasas de matriculación escolar a lo largo de distintos ciclos escolares o generaciones estudiantiles.

Una solución alternativa que permitiría estimar un modelo a nivel individual radica en establecer una variable dependiente categórica para la cual se cuenta con los datos necesarios. En particular, podría estimarse un modelo Probit o Logit ordenado en el que la variable dependiente represente la trayectoria escolar individual: avance oportuno, rezago ligero y rezago grave, omitiendo a la población que no estudia dado que no es posible observar su tiempo de traslado. A pesar de lo ventajoso que resulta eliminar la necesidad de agregación de datos, los resultados de este modelo serían poco claros debido a que sigue siendo imposible observar en qué momento el alumno comenzó su rezago escolar ni cuándo enfrentó cambios en su tiempo de traslado. Más aún, un modelo de esta naturaleza, aunque contribuiría a analizar la relación del tiempo de traslado y la trayectoria escolar individual, no contribuiría directamente a explicar el fenómeno de interés: la deserción escolar.

A pesar de que ambas alternativas son imperfectas para identificar correctamente la relación causal de interés, este trabajo utilizará primordialmente el enfoque agregado por distrito

y grado educativo en el que la variable dependiente mide las tasas de matriculación y la variable de interés mide el tiempo promedio de traslado. Esta decisión se basa en dos razones principales: i) a pesar de que sólo se cuenta con observaciones para un mismo momento en el tiempo, la variación en las tasas de matriculación de los diferentes grados escolares arroja luz sobre el fenómeno de la deserción escolar y ii) el modelo explota la variación observada en el tiempo promedio de traslado de los estudiantes de distintos distritos, grados y niveles educativos.

En suma, el modelo ideal que explicaría la deserción escolar en función del tiempo de traslado a nivel individual es sustituido por un modelo agregado estimable que, aunque no puede interpretarse de manera causal, pretende caracterizar la relación entre los tiempos promedio de traslado y las tasas de matriculación a nivel distrito para los distintos grados escolares en un mismo momento en el tiempo. Naturalmente, esta aproximación agregada tiene varias desventajas para identificar adecuadamente la relación entre el abandono escolar y el tiempo de traslado a la escuela. En las siguientes secciones se expone a detalle la generación de las variables utilizadas, así como la especificación del modelo econométrico escogido. Posteriormente se discuten las limitaciones y desventajas más importantes.

4.1 Creación de Variables

Variable dependiente: Tasas de Matriculación

En términos generales, las tasas de matriculación reflejan el porcentaje o la proporción de individuos que estudian con respecto al total de individuos en una determinada población objetivo. La definición de la población objetivo puede variar en función de los criterios utilizados para su delimitación y, en consecuencia, dichos criterios determinan la información que cada tasa de matriculación captura. Dos de las principales formas de calcular las tasas de matriculación escolar son, por un lado, aquellas que toman como base la edad y calculan las tasas de matriculación para cada edad *independientemente del grado escolar* que estudia la población objetivo y, por otro lado, aquellas que toman como base el grado educativo y calculan las tasas de matriculación para cada grado escolar *independientemente de la edad* de la población objetivo.

El presente estudio, sin embargo, busca construir tasas de matriculación que incorporen información tanto de la edad de los alumnos como de su trayectoria escolar. Un concepto clave

para la construcción de este tipo de tasas es el concepto de *edad típica* o *edad normativa* para cada grado escolar. El INEE determina estas edades con base en la Ley General de Educación la cual establece una edad mínima de ingreso a la primaria de 6 años.[19] Con base en lo establecido por el INEE se infieren las siguientes edades normativas por grado educativo: [20]

Tabla 4.1 *Edades normativas por grado educativo*

Grado Escolar	**Edad Normativa**
1° Secundaria	12
2° Secundaria	13
3° Secundaria	14
1° Bachillerato	15
2° Bachillerato	16
3° Bachillerato	17
1° Licenciatura	18
2° Licenciatura	19
3° Licenciatura	20
4° Licenciatura	21
5° Licenciatura	22
6° Licenciatura/Posgrado	23

Fuente: Elaboración propia con base en los indicadores establecidos por el Instituto Nacional para la Evaluación Educativa (INEE).

En términos generales, si un alumno tiene más edad respecto a la edad normativa correspondiente a su grado de estudio actual, se dice que el alumno tiene extraedad; análogamente, si un alumno estudia un grado educativo menor al correspondiente de acuerdo con su edad actual, se dice que el alumno tiene rezago educativo. En este sentido, las tasas de matriculación por edad pueden delimitarse estableciendo rangos que incorporen, para cada edad, la información del grado de estudio de la población objetivo (su trayectoria escolar); de manera

[19] "CS01a Porcentaje de población según edad idónea para cursar la educación básica y media superior", *INEE,* disponible en: https://www.inee.edu.mx/evaluaciones/panorama-educativo-de-mexico-isen/cs01a-porcentaje-poblacion-edad-cursar-eb-y-ms/#:~:text=Debido%20a%20que%20la%20Ley,primaria%3B%2012%20a%2014%20a%C3%B1os

[20] En importante aclarar que el INEE sólo establece estos parámetros de edad hasta el nivel medio superior por lo que la caracterización de una edad típica para los estudiantes de licenciatura escogida en este trabajo es de elaboración propia. Es posible que un programa de licenciatura tenga una duración de 3, 4, 5 años o más, sin embargo, en este trabajo se optó por caracterizar la edad de 23 años como la edad típica de conclusión de licenciatura.

similar, las tasas de matriculación por grado educativo pueden delimitarse estableciendo, para cada grado, rangos de edad de la población objetivo (sus niveles de extraedad). La base de cada tasa determina la interpretación que se le dará al indicador y los rangos escogidos para la edad o el grado de estudio determinan a detalle la información que el indicador captura.

Debido a estos matices en la interpretación de cada tasa, en este trabajo se construyeron cuatro tasas de matriculación por edad (i.e. con cuatro rangos alternativos de grado educativo) y cuatro tasas de matriculación por grado (i.e. con cuatro rangos alternativos de edad). A continuación, se presenta el cálculo de las medidas alternativas de matriculación escolar, así como una explicación detallada de su definición e interpretación. Cada una de estas medidas toma como referencia algunos de los indicadores que genera el Instituto Nacional Para la Evaluación de la Educación (INEE).

a) Tasas de matriculación por edad

Las tasas de matriculación por edad describen el porcentaje de jovenes de una determinada edad que asiste a la escuela con respecto a la población total de referencia con esa misma edad. Para generar un indicador que capture de manera aproximada el abandono escolar es necesario encontrar un balance razonable en los rangos de grado de estudio establecidos para cada edad normativa. Por un lado, rangos muy estrictos excluyen a personas que, aunque tienen cierto rezago educativo, no han abandonado la escuela; por otro lado, rangos muy amplios restan precisión a la medición debido a que capturan cada vez más a personas fuera del grado educativo de interés y cuyo rezago escolar es muy grande.

Con la intención de capturar las diferencias que resultan del uso de distintos rangos, se realizaron los siguientes cálculos alternativos de tasas de matriculación por edad de acuerdo con cuatro rangos de grado o trayectoria escolar:

i) Matriculación por edad con avance normativo (mtE.AN)

Esta tasa se calcula tomando en cuenta para el numerador únicamente a la población que estudia en el grado y nivel exacto correspondiente a su edad. En este sentido, esta tasa de matriculación es la más estricta en cuanto a la población que la conforma debido a que excluye incluso a los estudiantes adelantados en su trayectoria escolar.

$$mtE.AN_{e,d} = \frac{Es.AN_{e,d}}{Pob_{e,d}} x100$$

$\boldsymbol{e}$: $edad\ típica\ por\ grado\ (12 - 23\ años)$.

$\boldsymbol{d}$: $distrito\ de\ la\ EOD$.

$\boldsymbol{Es.AN_{e,d}}$: $estudiantes\ de\ la\ edad\ e\ en\ el\ distrito\ d\ que\ estudian\ el\ grado\ escolar\ exacto\ correspondiente\ a\ su\ edad$.

$\boldsymbol{Pob_{e,d}}$: $Población\ total\ de\ la\ edad\ e\ en\ el\ distrito\ d$.

$\boldsymbol{mtE.AN_{e,d}}$: $Tasa\ de\ matriculación\ por\ edad\ con\ grado\ normativo\ para\ la\ edad\ e\ en\ el\ distrito\ d$.

ii) Matriculación por edad con avance oportuno (mtE.AO)

Esta tasa de matriculación incluye en el numerador, además de a las personas que estudian el grado exacto de acuerdo con su edad a las personas adelantadas en su trayectoria escolar, es decir, aquellas que estudian en grados más avanzados con respecto a su edad. En ese sentido, la tasa engloba a las personas que tienen un avance oportuno o ideal en su trayectoria escolar de acuerdo con su edad.

$$mtE.AO_{e,d} = \frac{Es.AO_{e,d}}{Pob_{e,d}} x100$$

$\boldsymbol{e}$: $edad\ típica\ por\ grado\ (12 - 23\ años)$.

$\boldsymbol{d}$: $distrito\ de\ la\ EOD$.

$\boldsymbol{Es.AO_{e,d}}$: $estudiantes\ de\ la\ edad\ e\ en\ el\ distrito\ d\ que\ tienen\ avance\ oportuno$.

$\boldsymbol{Pob_{e,d}}$: $población\ total\ de\ la\ edad\ e\ en\ el\ distrito\ d$.

$\boldsymbol{mtE.AO_{e,d}}$: $Tasa\ de\ matriculación\ por\ edad\ con\ avance\ oportuno\ para\ la\ edad\ e\ en\ el\ distrito\ d$.

iii) Matriculación por edad con rezago ligero (mtE.RL)

Esta tasa incluye en el numerador, además de a la población con avance oportuno, a la población con rezago ligero. El rezago ligero es definido por el INEE en el indicador AT02a: Porcentaje de Alumnos en Rezago Grave y Avance Regular de la siguiente manera: alumnos matriculados un grado inferior al que deben estar cursando idealmente según su edad.

$$mtE.RL_{e,d} = \frac{Es.RL_{e,d}}{Pob_{e,d}} x100$$

$\boldsymbol{e}$: $edad\ típica\ por\ grado\ (12 - 23\ años)$.

$\boldsymbol{d}$: $distrito\ de\ la\ EOD$.

$\boldsymbol{Es.RL_{e,d}}$: *estudiantes de la edad e en el distrito d que tienen avance oportuno o rezago ligero.*

$\boldsymbol{Pob_{e,d}}$: *población total de la edad e en el distrito d.*

$\boldsymbol{mtE.RL_{e,d}}$: *Tasa de matriculación por edad con rezago ligero para la edad e en el distrito d.*

iv) Matriculación por edad con rezago grave (mtE.RG)

Esta tasa de indica, para cada edad típica, el porcentaje de personas que estudia y tiene avance oportuno, rezago ligero o rezago grave con respecto a la población total en esa edad típica. El INNE define a los estudiantes con rezago grave como aquellos que están inscritos dos o más grados debajo del correspondiente de acuerdo con su edad. En este trabajo, sin embargo, la definición de rezago grave se limitará a los alumnos inscritos dos o tres grados educativos por debajo del correspondiente con respecto a su edad.

$$mtE.RG_{e,d} = \frac{Es.RG_{e,d}}{Pob_{e,d}} x100$$

$\boldsymbol{e}$: *edad típica por grado* $(12 - 23$ *años*$)$.

$\boldsymbol{d}$: *distrito de la EOD.*

$\boldsymbol{Es.RG_{e,d}}$: *estudiantes de la edad e en el distrito d con avance oportuno, rezago ligero o rezago grave.*

$\boldsymbol{Pob_{e,d}}$: *población total de la edad e en el distrito d.*

$\boldsymbol{mtE.RG_{e,d}}$: *Tasa de matriculación por edad con rezago grave para la edad e en el distrito d.*

A continuación se muestra una tabla de resumen de las cuatro variables alternativas de matriculación por edad y un ejemplo de interpretación para cada una.

Tabla 4.2 *Tasas de matriculación por edad*

Nombre	Clave	Población que Captura	Ejemplo: 16 años
Matriculación con Avance Normativo	*mtE.AN*	• Alumnos con Avance Normativo	*Número de jovenes de 16 años que estudian 2° de bachillerato por cada 100 jovenes de 16 años.*
Matriculación con Avance Oportuno	*mtE.AO*	• Alumnos con Avance Normativo • Alumnos Adelantados	*Número de jovenes de 16 años que estudian 2° de bachillerato o en adelante por cada 100 jovenes de 16 años.*
Matriculación con Rezago Ligero	*mtE.RL*	• Alumnos con Avance Normativo • Alumnos Adelantados • Alumnos con Rezago Ligero	*Número de jovenes de 16 años que estudian 1° de bachillerato o en adelante por cada 100 jovenes de 16 años.*

Matriculación con Rezago Grave	*mtE.RG*	• Alumnos con Avance Normativo • Alumnos Adelantados • Alumnos con Rezago Ligero • Alumnos con Rezago Grave	*Número de jovenes de 16 años que estudian 2° de secundaria o en adelante por cada 100 jovenes de 16 años.*

Fuente: Elaboración propia con base en los criterios propuestos para la generación de indicadores.

Una vez detalladas y definidas las tasas de matriculación por edad, es necesario abordar una desventaja que presentan. Como se mencionó anteriormente, el objetivo del modelo estimable que se utilizará es aprovechar la variación en los tiempos promedio de traslado que se observa en los distintos grados educativos para explicar las tasas de matriculación de dichos grados. En otras palabras, el interés se centra en las diferencias en el tiempo promedio de traslado y las tasas de matriculación de las poblaciones de distintos grados y no necesariamente de distintas edades. Debido a que las tasas de matriculación por edad se construyen estableciendo rangos para el grado escolar de los individuos, conforme se amplían los rangos, las tasas capturan cada vez a más gente fuera del grado escolar de interés.

Por esta razón, en este trabajo se calcularon adicionalmente cuatro tasas de matriculación por grado, ya que representan a la población objetivo directamente en función del grado que estudian y pueden resultar de mayor utilidad para identificar el fenómeno de interés.

b) Tasas de matriculación por grado

Las tasas de matriculación por grado describen, para cada grado escolar, el porcentaje de jovenes que asiste a la escuela en ese grado y se encuentran dentro de un determinado rango de edad con respecto a la población total en ese mismo rango de edad. Una de las principales desventajas de estas tasas es que los rangos de edad afectan tanto al numerador como al denominador y como consecuencia las tasas no tienen una población delimitada de manera excluyente para cada grado. En otras palabras, mientras que las tasas de matriculación por edad tienen una población excluyente para cada edad típica, en las tasas de matriculación por grado existe un traslape en la población que pondera las tasas de cada grado educativo.

Una forma de resolver este problema consiste en retomar el concepto de demanda potencial. La demanda potencial define a la población en edad de estudiar cierto nivel educativo

que ha concluido el nivel educativo anterior. Dada esta definición, es posible ponderar las tasas de matriculación de cada grado con su demanda potencial correspondiente. En otras palabras, la tasa de matriculación del grado g indicará el número de personas que estudia el grado g y se encuentra dentro de un determinado rango de edad por cada 100 personas en ese mismo rango de edad condicional en que hayan concluido el grado g-1.

Establecer esta condición para la población que determina el denominador tiene dos principales ventajas. Primero, elimina el traslape de las tasas para cada grado educativo ya que delimita de manera excluyente a la población en función del grado educativo que ha concluido independientemente de su rango de edad. Segundo, hace que la interpretación de la tasa se acerque más al objetivo de caracterizar la deserción escolar ya que pondera por la población que sí terminó un grado escolar, pero no se inscribió al siguiente.

Las cuatro tasas de matriculación por grado elaboradas y presentadas a continuación reflejan las diferencias entre los rangos de edad alternativos que se escogieron. A continuación se presenta la definición detallada de los indicadores de matriculación y los rangos con los que se construyeron.

i) Matriculación por grado con edad normativa (mtG.EN)

Esta tasa de matriculación toma como base el indicador AT02c.1-A: Porcentaje de alumnos en edad normativa del INEE y representa el porcentaje de personas que estudia cada grado escolar y tiene exactamente la edad normativa de referencia con respecto al total de persona de esa misma edad que ha concluido el grado inmediato anterior. Esta tasa sería idéntica a la tasa de matriculación por edad con avance normativo (mtE.AN) si no condicionara a la población del denominador en función del grado educativo que ha concluido.

$$mtG.EN_{g,d} = \frac{Es.EN_{g,d}}{Pob.EN_{(g-1),d}} x100$$

$\boldsymbol{g}$: $grado\ educativo.$

$\boldsymbol{d}$: $distrito\ de\ la\ EOD.$

$\boldsymbol{Es.EN_{g,d}}$: $estudiantes\ del\ grado\ g\ en\ el\ distrito\ d\ cuya\ edad\ es\ exactamente\ la\ edad\ normativa\ del\ grado\ g.$

$\boldsymbol{Pob.EN_{(g-1),d}}$: $población\ en\ el\ distrito\ d\ cuya\ edad\ es\ exactamente\ la\ edad\ normativa\ del\ grado\ g\ y\ que\ concluyó\ el\ grado\ g-1.$

$\boldsymbol{mtG.EN_{g,d}}$: *Tasa de matriculación por edad normativa para el grado g en el distrito d.*

ii) Matriculación por grado con edad oportuna (mtG.EO)

Esta tasa incluye, para cada grado, tanto a alumnos inscritos con la edad normativa como a alumnos más jovenes, es decir, engloba a todos los alumnos con edad oportuna de acuerdo con su grado de estudio. De esta forma la tasa indica el porcentaje de personas que estudia cada grado educativo y tiene como máximo la edad normativa de dicho grado, con respecto al total de la población en ese mismo rango de edad que concluyó el grado inmediato anterior.

$$mtG.AO_{g,d} = \frac{Es.EO_{g,d}}{Pob.EO_{(g-1),d}} x100$$

$\boldsymbol{g}$: *grado educativo.*
$\boldsymbol{d}$: *distrito de la EOD.*
$\boldsymbol{Es.EO_{g,d}}$: *estudiantes del grado g en el distrito d cuya edad es como máximo la edad normativa del grado g.*
$\boldsymbol{Pob.EO_{(g-1),d}}$: *población en el distrito d cuya edad es como máximo la edad normativa del grado g y que concluyó elgrado* $g-1$.
$\boldsymbol{mtG.EO_{g,d}}$: *Tasa de matriculación de edad oportuna para el grado g en el distrito d.*

iii) Matriculación por grado con extraedad ligera (mtG.EL)

Esta tasa utiliza la definición de extraedad ligera del indicador AT02c.2-A: Porcentaje de alumnos con extraedad ligera del INEE. La extraedad ligera hace referencia a aquellos alumnos que tienen un año más de edad respecto a la edad normativa del grado que cursan en la actualidad. En este sentido, esta tasa define al porcentaje de personas que estudia cada grado educativo y es como máximo un año mayor a la edad normativa de dicho grado, con respecto a la población total en ese mismo rango de edad y que ha concluido el grado educativo inmediato anterior.

$$mtG.EL_{g,d} = \frac{Es.EL_{g,d}}{Pob.EL_{(g-1),d}} x100$$

$\boldsymbol{g}$: *grado educativo.*
$\boldsymbol{d}$: *distrito de la EOD.*
$\boldsymbol{Es.EL_{g,d}}$: *estudiantes del grado g en el distrito d cuya edad es como máximo un año mayor que la edad normativa del grado g.*

$\boldsymbol{Pob.EL_{(g-1),d}}$: *población en el distrito d cuya edad es como máximo un año mayor que la edad normativa del grado g y que concluyó el grado* $g-1$.

$\boldsymbol{mtG.EL_{g,d}}$: *Tasa de matriculación con extredad ligera para el grado g en el distrito d*

iv) Matriculación por grado con extraedad grave (mtG.EG)

Esta tasa de matriculación utiliza la definición de extraedad grave del indicador AT02c: Porcentaje de alumnos con extraedad grave del INEE. La extraedad grave hace referencia a aquellos alumnos que tienen al menos dos años más de edad respecto a la edad normativa del grado que cursan en la actualidad. En este sentido, esta tasa define al porcentaje de personas que estudia cada grado educativo y es como máximo tres años mayor a la edad normativa de dicho grado, con respecto a la población total en ese mismo rango de edades y que ha concluido el grado educativo inmediato anterior.

$$mtG.EG_{g,d} = \frac{Es.EG_{g,d}}{Pob.EG_{(g-1),d}} x100$$

$\boldsymbol{g}$: *grado educativo.*

$\boldsymbol{d}$: *distrito de la EOD.*

$\boldsymbol{Es.EG_{g,d}}$: *estudiantes del grado g en el distrito d cuya edad es como máximo dos años mayor que la edad normativa del grado g.*

$\boldsymbol{P.EG_{(g-1),d}}$: *población en el distrito d cuya edad es como máximo tres años mayor que la edad normativa del grado g y que concluyó el grado* $g-1$.

$\boldsymbol{mtG.EG_{g,d}}$: *Tasa de matriculación con extredad grave para el grado g en el distrito d.*

A continuación se muestra una tabla de resumen de las cuatro variables alternativas de matriculación por grado y un ejemplo de interpretación para cada una.

Tabla 4.3 *Tasas de matriculación por grado*

Nombre	Clave	Población que Captura	Ejemplo: 2° de bachillerato
Matriculación con Edad Normativa	*mtG.EN*	• Alumnos con Edad Normativa	*Número de jovenes de 16 años que estudian 2° de bachillerato por cada 100 jovenes de 16 años que concluyeron 1° de bachillerato*
Matriculación con Edad Oportuna	*mtG.EO*	• Alumnos con Edad Normativa • Alumnos más jovenes que la Edad Normativa	*Número de jovenes de 16 años o menos que estudian 2° de bachillerato por cada 100 jovenes de 16 años o menos que concluyeron 1° de bachillerato.*

Matriculación con Extraedad Ligera	*mtG.EL*	• Alumnos con Edad Normativa • Alumnos más jovenes que la Edad Normativa • Alumnos un año mayor a la Edad Normativa	*Número de jovenes de 17 años o menos que estudian 2° de bachillerato por cada 100 jovenes de 17 años o menos que concluyeron 1° de bachillerato*
Matriculación con Extraedad Grave	*mtG.EG*	• Alumnos con Edad Normativa • Alumnos más jovenes que la Edad Normativa • Alumnos un año mayor a la Edad Normativa • Alumnos dos años mayor a la edad Normativa	*Número de jovenes de 19 años o menos que estudian 2° de bachillerato por cada 100 jovenes 18 años o menos que concluyeron 1° de bachillerato.*

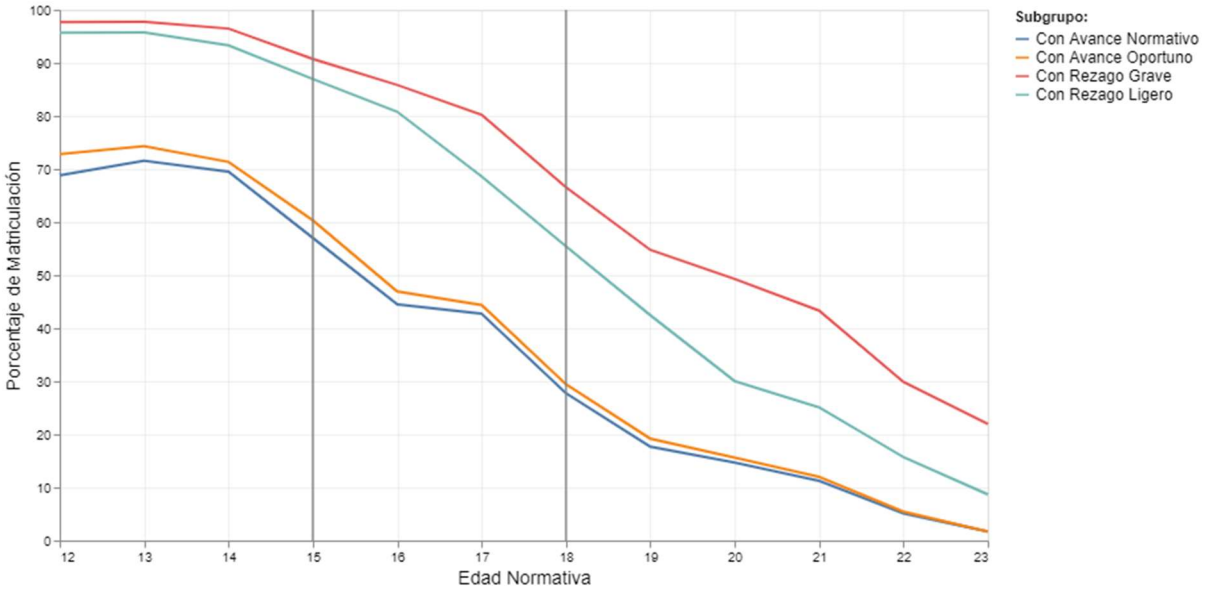
Fuente: Elaboración propia con base en los criterios propuestos para la generación de indicadores.

4.2 Análisis Descriptivo

A continuación, se presenta un análisis descriptivo de las principales variables de interés en el análisis de la relación entre el tiempo promedio de traslado y las tasas de matriculación con el fin de arrojar luz sobre el fenómeno observado y establecer una especificación econométrica adecuado de acuerdo con los datos disponibles.

La Figura 4.1 corresponde a los cuatro indicadores de matriculación por edad generados para la Zona Metropolitana del Valle de México.

Figura 4.1 *Tasas de matriculación por edad*



Fuente: Elaboración propia con base en la Encuesta Origen Destino 2017 (INEGI).

La Figura 4.1 muestra la evolución de las tasas de matriculación por edad e incluye dos líneas verticales en las edades típicas o normativas de inicio de bachillerato y licenciatura. En primer lugar, debido a la construcción y delimitación de las submuestras utilizadas en los numeradores de las distintas tasas de matriculación por edad, es posible observar que conforme los rangos de rezago educativo se amplían las tasas de matriculación son mayores para todas las edades. En este sentido, las diferencias observadas en cada tasa reflejan los porcentajes de alumnos con determinado avance educativo.

Por un lado, es posible observar que la tasa de matriculación para el subgrupo de estudiantes con avance normativo es muy similar a la tasa calculada con estudiantes con avance oportuno. La tasa de matriculación para el subgrupo con avance oportuno incluye a la gente inscrita en el grado exacto correspondiente a su edad y también a la gente adelantada para su edad, mientras que la tasa de matriculación de avance oportuno no incluye a gente adelantada. Dado que existe un número relativamente bajo de personas adelantadas, ambas tasas son muy similares a lo largo de las edades mostradas. En este sentido, en la Figura 4.1, se observa que la diferencia entre estas tasas es aún menor después de los 17 años, lo cual indica que a partir de esa edad menos gente se encuentra adelantada en los grados escolares.

Por otro lado, las tasas de matriculación para la submuestra que incluye a alumnos con rezago ligero y rezago grave son aquellas que son más elevadas en todas las edades. Es posible observar que a partir de los 16 años la brecha entre la matriculación de alumnos con rezago ligero y con rezago grave se amplía. Esto sugiere que el número de alumnos que comienzan a asistir dos o más grados por debajo de grado correspondiente a su edad aumenta a partir de los 16 años, edad en la que deberían estar cursando el 2° del bachillerato.

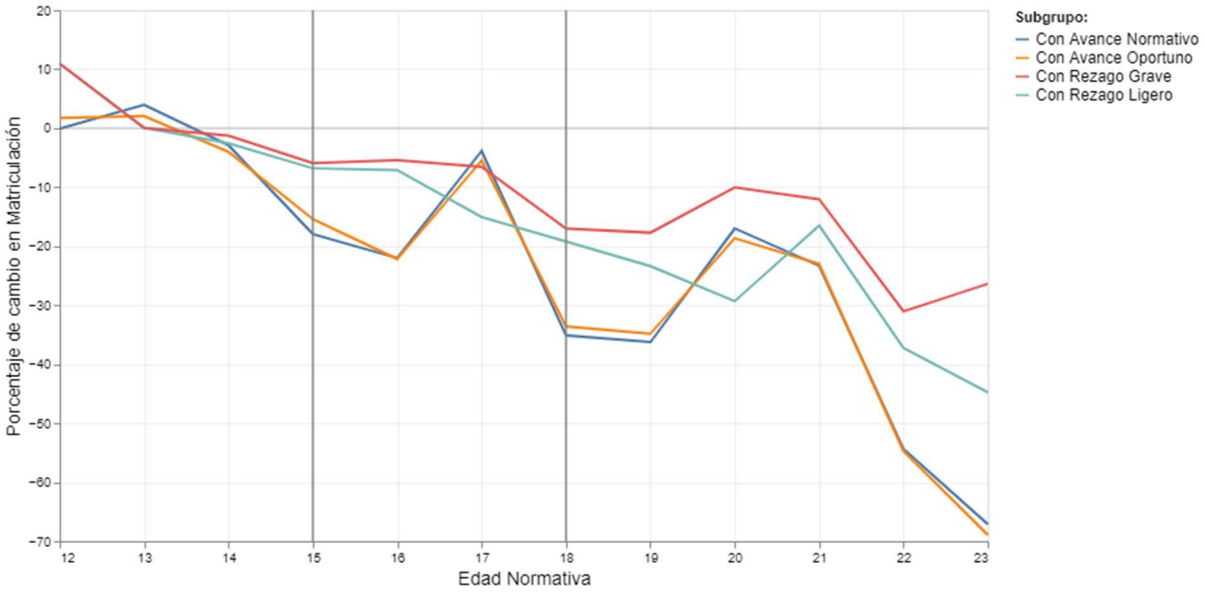
Naturalmente, para cada edad, la tasa de matriculación de avance normativo (la más estricta) es la más baja de todas: 68.83% para la gente de 12 años inscrita en 1° de secundaria; 57.02% para la gente de 15 años inscrita en 1° de bachillerato, 27.75% para la gente de 18 años inscrita en 1° de Licenciatura y 1.69% para gente de 23 años inscrita en 6° de Licenciatura o en Posgrado. Esto indica que, mientras los alumnos avanzan en su trayectoria escolar, la probabilidad de que no hayan acumulado algún tipo de rezago disminuye.

En contraste, la tasa de matriculación con rezago grave es la más alta para cada edad típica. Sin embargo, es importante mencionar que el INEE establece que, mientras más se avanza en las edades, este indicador es insuficiente para capturar un avance educativo óptimo. Esto se debe a que para edades mayores existe un mayor número personas que estudian, pero que tienen un rezago importante (i.e. alguien de 22 años puede ser estudiante, pero estar estudiando aún el nivel bachillerato). Como ejemplo, para la población de 19 años el porcentaje de personas que asiste a la escuela en el 2° de licenciatura es de 17.69%, pero cuando se incluye a las personas que estudian 3° de bachillerato, el porcentaje asciende a 54.76%.

Las tasas de cambio de la matriculación pueden darnos otra perspectiva de cómo varía la proporción de personas que estudia en cada edad típica. Idealmente, una forma de calcular estos cambios debería realizarse de manera similar al indicador *AT02g-A: Tasa de Promoción* del INEE. Este indicador se define como el número de alumnos de nuevo ingreso a un determinado grado escolar por cada cien que iniciaron el grado y el *ciclo escolar* inmediatos anteriores. Sin embargo, dado que no se tiene un levantamiento anual de la EOD, es imposible obtener el número de alumnos que estudiaban cierto grado en *ciclos escolares* anteriores. Como consecuencia, dividir poblaciones inscritas en grados educativos consecutivos en un mismo año de levantamiento genera tasas mayores al 100% en algunos casos. Dado esto, como

aproximación se optó por calcular únicamente las tasas de cambio de las matriculaciones calculadas, como se muestra en la Figura 4.2.

Figura 4.2 *Tasas de cambio en matriculación por edad*

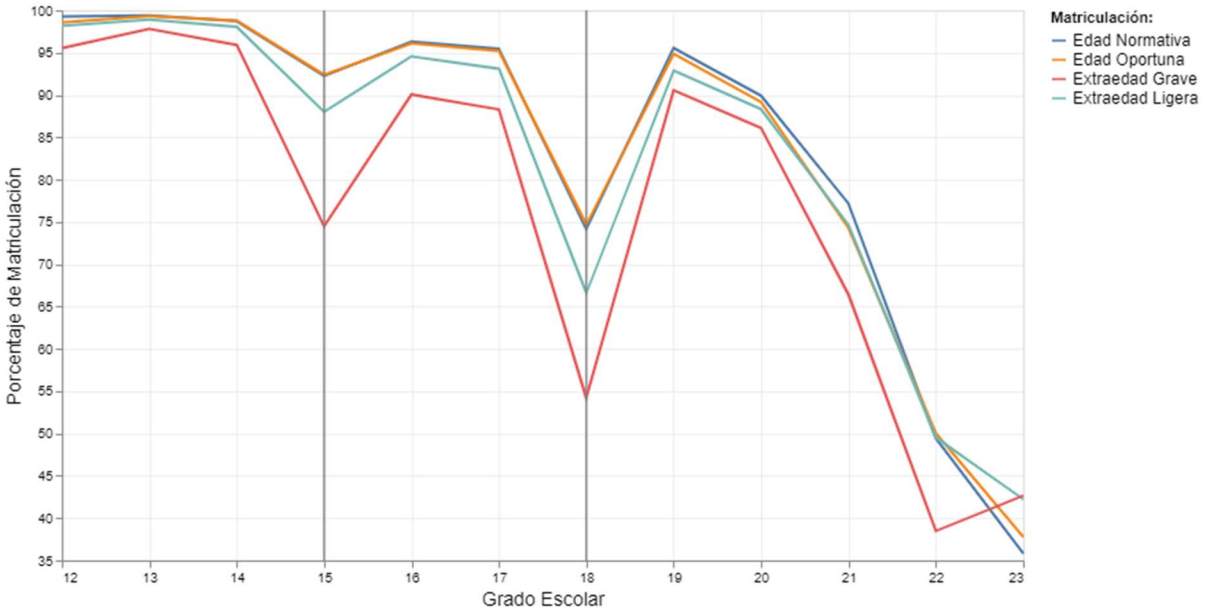


Fuente: Elaboración propia con base en la Encuesta Origen Destino 2017 (INEGI).

La Figura 4.2 muestra que las tasas de matriculación con avance oportuno y avance normativo son las que tienen mayor variación dentro de las edades estudiadas, especialmente a partir de los 16 años. En contraste, la tasa que incluye a los alumnos con rezago grave es menos sensible conforme se avanza por edad. En la gráfica es posible observar que, para todas tasas, el descenso en la matriculación es mayor para las personas que pasan de un nivel educativo a otro (i.e. secundaria a bachillerato y a licenciatura). Para las tasas que incluyen a la población con avance normativo y adelantadas, se observan inclusive tasas de cambio negativas en el segundo grado del nivel bachillerato, lo cual sugiere que una mayor proporción de gente abandona la escuela en el 2° año del bachillerato que en el 3° año, cuando sólo falta un año para completar el nivel. De manera similar, la disminución en la matriculación al nivel licenciatura para las personas con avance oportuno y avance normativo es mayor en el segundo grado que en el tercero y el cuarto.

A continuación, se presenta la gráfica correspondiente a los cuatro indicadores de matriculación por grado generados para la Zona Metropolitana del Valle de México.

Figura 4.3 *Tasas de matriculación por grado*



Fuente: Elaboración propia con base en la Encuesta Origen Destino 2017 (INEGI).

La interpretación de estas tasas nos da una dimensión algo más enfocada en el abandono escolar ya que, para cada grado educativo, mide el porcentaje de alumnos que terminó un grado educativo y estudia el siguiente con respecto a todos los que terminaron ese mismo grado dentro de un rango de edad. En este sentido, tasas cercanas al 100% indican que la población que terminó el grado anterior y no se inscribió al siguiente es baja.

En necesario poner en perspectiva la interpretación de estas tasas, debido a que solamente toman en cuenta los porcentajes de matriculación tomando como referencia a la población que estudiaba un grado anterior y está dentro de un rango específico de edad. Para ejemplificar la interpretación de estas tasas, tomemos el número correspondiente a la tasa de matriculación para el subgrupo de edad normativa en 1° de Bachillerato, la cual indica que alrededor del 96% de los alumnos que estudiaban 3° de secundaria con edad normativa se inscribieron al 1° de bachillerato. Esta cifra parece muy alta intuitivamente, sin embargo, para interpretar de mejor forma este número es necesario tener en cuenta que este “abandono” entre grados no se está considerando a la población con extraedad grave (alrededor del 13.48% de las personas que estudian 1° de Bachillerato), ni a la población de 15 años que no estudia ni siquiera los grados rezagados (alrededor del 4.1% de la población de 15 años).

Más aún, si no se establecieran rangos de edad y se considerara a toda la población que concluyó 3° de secundaria (inclusive a aquellas personas que lo hicieron hace muchos años), este número sería de 16.45%, lo cual indica que, en la Zona Metropolitana del Valle de México al momento del levantamiento de la EOD, alrededor del 83.55% de la población que terminó la secundaria no continuó sus estudios.

En la Figura 4.3 se observa que, en el nivel secundaria, las tasas para cada subgrupo son superiores al 95% lo que indica bajos niveles de decesión escolar. Sin embargo, a partir del primer grado de bachillerato, las tasas de matriculación comienzan a ser menores. En particular, aquellos alumnos que tenían problemas de extraedad en 3° de secundaria son los que en menor porcentaje se inscriben a 1° de bachillerato en comparación con aquellos con edad normativa y oportuna.

Es importante poner en perspectiva las tasas que se encuentran en un grado posterior a aquellos grados que tuvieron disminuciones importantes en el número de personas que continuaron sus estudios. Tomando esto en consideración, a pesar de que las tasas de matriculación para el 2° de bachillerato son, en general, superiores al 90%, éstas sólo reflejan a las personas que decidieron seguir estudiando tras el 1° grado, donde un gran parte de la población de secundario no se inscribió.

La disminución más importante en las tasas de matriculación por grado se da en el primer grado del nivel licenciatura. En este grado, alrededor del 15% de las personas que habían concluido el último grado de bachillerato con edad normativa u oportuna decide no inscribirse al siguiente nivel y la cifra aumenta a alrededor del 45% para personas que ya acumulaban extraedad en 3° de bachillerato.

Por último, si se toma en cuenta a la submuestra con extraedad ligera, es decir, a aquellas personas como máximo un año mayor a la edad normativa correspondiente a su grado, la tasa de matriculación nos indica que el 12% de las personas de 17 años o menos que concluyeron 3° de secundaria no estudia 1° de Bachillerato, lo cual se acerca de mejor manera a la tasa de 13% que reporta en INEE para el ciclo escolar 2016-2017 en la CDMX.[21] Esta submuestra representa

[21] AT04a – Atención a la demanda potencial, *INEE*¸ disponible en: https://www.inee.edu.mx/evaluaciones/panorama-educativo-de-mexico-isen/at04a-atencion-a-la-demanda/

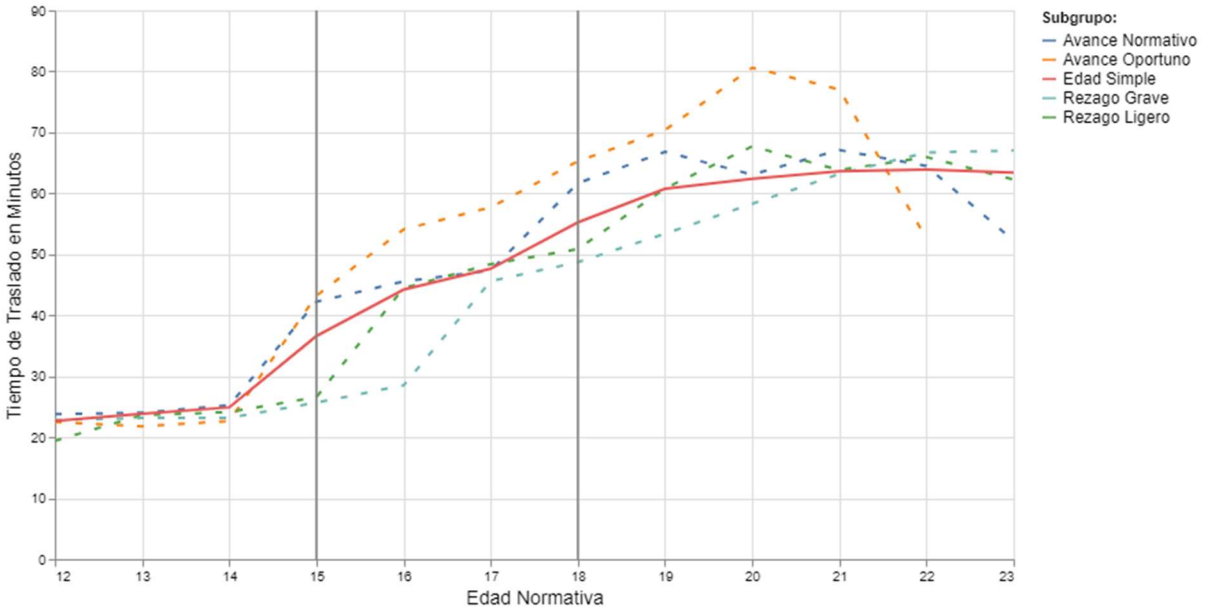
un balance entre la rigidez del cálculo con edades normativas y un análisis que captura abandonos de estudiantes con rezago grave.

Tiempos Promedio de Traslado

Como se mencionó en la sección 3, el tiempo de traslado *individual* puede variar cuando una persona cambia de institución escolar o de residencia. Generalmente, los cambios de escuela ocurren cuando se avanza en los niveles educativos (de primaria a secundaria, de secundaria a bachillerato, etc.). Típicamente, el tiempo de traslado aumenta conforme se avanza en los niveles educativos, probablemente debido a que existe una menor cantidad de escuelas por kilómetro cuadrado para los niveles más avanzados.

En contraste, el tiempo de traslado *agregado* por distrito y por grado puede variar por factores adicionales a los mencionados en el párrafo anterior. La Figura 4.4 muestra el cálculo de los tiempos promedio de traslado por edad para cada una de las submuestras de trayectoria escolar definidas para las tasas de matriculación por edad.

Figura 4.4 *Tiempos promedio de traslado por edad*



Fuente: Elaboración propia con base en la Encuesta Origen Destino 2017 (INEGI).

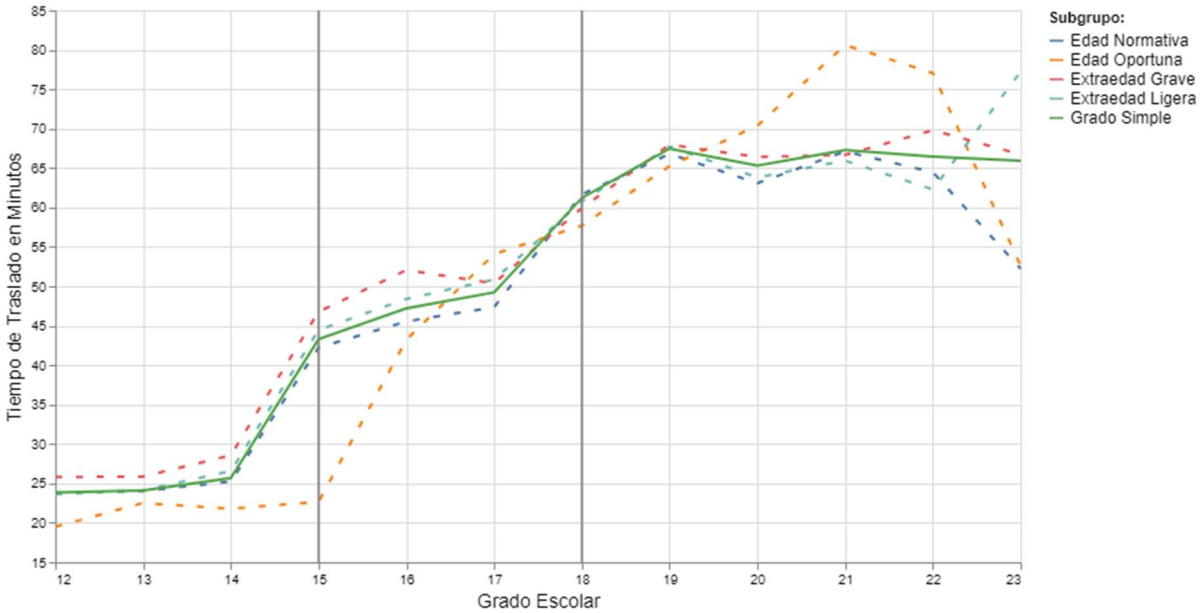
Las líneas punteadas señalan los tiempos promedio de traslado para las distintas submuestras de trayectoria escolar, mientras que la línea solida muestra el tiempo promedio de

traslado a la escuela en general para cada edad. Es importante señalar que debido a que la variación en los tiempos promedio de traslado para los distintos grados educativos y no para las distintas edades es la variación que se intenta explota para intentar establecer una relación con las tasas de matriculación, los tiempos promedio por edad para aquellas submuestras con rezago ligero y grave pueden no resultar tan útiles por distintas razones.

En primer lugar, se observa que las personas que llevan un avance oportuno (sin ningún rezago escolar) son las que se enfrentan a mayares tiempos de traslado para casi todas las edades. En particular, la diferencia promedio entre los tiempos de traslado del subgrupo con avance oportuno y el subgrupo con rezago grave es estadísticamente significativa al 95% para todas las edades excepto para los 13, 17, 22 y 23 años. Aunque inicialmente este resultado sea contraintuitivo y aparente implicar que las personas con mejor avance escolar son aquellas que tienen más tiempo de traslado (en contra de la hipótesis de los resultados escolares negativos asociados al tiempo de traslado), el resultado tiene sentido cuando se toma en cuenta que los grados escolares más avanzados generalmente implican cambios en el nivel educativo y menor oferta escolar.

En otras palabras, las personas con avance normativo y adelantadas están inscritas al menos dos grados escolares delante de aquellas con rezago, por lo que si una persona de 17 años tiene avance oportuno o normativo podría estar estudiando ya el 1° grado de licenciatura y tendría que desplazarse por más tiempo a comparación con una persona de la misma edad que tiene rezago grave y estudia aún 3° de secundaria. Este resultado refuerza la noción de que la variación en el tiempo promedio de traslado observada se debe al avance en los grados educativos de los estudiantes y no su la edad per se. Además, el resultado refleja las posibles desventajas del uso de matriculaciones por edad como variable a explicar a través de las variaciones en los tiempos promedio de traslado. Debido a esto, se calcularon también los tiempos promedio de traslado por grado educativo para las distintas submuestras de extraedad, los cuales se presentan en la Figura 4.5.

Figura 4.5 *Tiempos promedio de traslado por grado*



Fuente: Elaboración propia con base en la Encuesta Origen Destino 2017 (INEGI).

Los tiempos promedio de traslado para las distintas submuestras de rangos de edad y extraedad se muestran como líneas punteadas, mientras que el tiempo promedio de traslado para cada grado se muestra en la línea sólida. Es importante señalar que, para los tiempos calculados por grado, el promedio de las diferencias para cada submuestra no es estadísticamente significativo, en otras palabras, el tiempo promedio en un determinado grado escolar no es significativamente distinto para las personas en edad normativa o con extraedad grave. De nuevo, este resultado refuerza la hipótesis de que el grado educativo es la principal fuente de variación en el tiempo de traslado.

Más aún, este resultado podría también estar relacionado con un sesgo de supervivencia presente por la naturaleza de los datos. Por un lado, algunos estudios han encontrado una relación negativa entre el tiempo de traslado de los estudiantes y su desempeño escolar, por lo que es razonable suponer que una relación positiva entre los alumnos con rezago escolar y su tiempo de traslado. Por otro lado, los datos disponibles para la ZMVM nos muestran la cantidad de alumnos estudiando con rezago y su tiempo de traslado en un solo momento en el tiempo, por lo que no es posible observar en qué momento comenzó su rezago escolar ni el tiempo de traslado previo de estos estudiantes, en otras palabras, los datos muestran únicamente el tiempo de aquellos estudiantes que siguen asistiendo a la escuela. Una posible consecuencia de esto es

que solamente los alumnos con menor tiempo de traslado siguen asistiendo a la escuela incluso aquellos alumnos con rezago.

Una vez teniendo en cuenta este sesgo, el hecho de que la diferencia entre el tiempo promedio de traslado de todas las submuestras para cada grado no sea estadísticamente distinta a cero puede ser un reflejo de que solamente aquellos alumnos con los menores tiempos de traslado permanecen en la escuela independientemente de sus niveles de extraedad.

Por un lado, en la Figura 4.5 se observa que, en general, el tiempo promedio de traslado es mayor para los niveles educativos más avanzados. Esto puede estar relacionado con los cambios en la oferta educativa territorial para los distintos niveles como se mencionó en la sección 3 de este trabajo. Además, el porcentaje de alumnos que sale de su distrito de residencia para trasladarse a la escuela es mayor conforme se avanza en los niveles educativos: 47.27% en secundaria, 79.54% en bachillerato y 91.31% en licenciatura. En suma, estos dos fenómenos podrían explicar los saltos en el tiempo de traslado que se observan al final de cada nivel educativo.

Por otro lado, el cálculo de la oferta escolar puede también explicar que existan variaciones en el tiempo de traslado no solamente entre niveles (secundaria, bachillerato, licenciatura) sino también *inter-nivel*. Debido a que únicamente se observa el tiempo de traslado de personas en 2017 y la oferta educativa de 2016 – años respectivos de levantamiento de la EOD y SNIEE –, es posible que cambios en la oferta escolar en años anteriores puedan verse reflejados en los tiempos promedio calculados. Como ejemplo, si en el año 2014 había menos escuelas de nivel medio superior que en 2016, entonces, asumiendo cambios pequeños en la población, se observará mayor tiempo de traslado para los alumnos de 3° de bachillerato que para los alumnos de 1°.

Por último, en todas las submuestras se observa que, a partir del nivel licenciatura, el aumento en el tiempo promedio de traslado es menor o incluso hay disminuciones en el tiempo de traslado. Esto puede estar relacionado con dos factores. Primero, es posible que los alumnos de nivel licenciatura tengan mayores facilidades de desplazamiento (automóvil privado, aplicaciones de taxi, etc) que alumnos de niveles educativos más bajos. Los datos a nivel viaje de la EOD indican que, en el nivel bachillerato, únicamente el 10.2% de los viajes a la escuela

se realizan utilizando sólo transporte privado; para el nivel licenciatura esta cifra es del 24.2%. Segundo, si el tiempo de traslado incide en la decisión de los alumnos de estudiar o no estudiar, es posible que exista un sesgo de supervivencia en el cálculo de los tiempos promedio de traslado. En específico, puede ocurrir que, aquellas personas con mayores tiempos de traslado dejan de asistir a la escuela y, dado que sólo se observa el tiempo de traslado de las personas que asisten a la escuela, el tiempo de traslado promedio parece ser menor conforme se avanza en los grados educativos.

El análisis presentado en esta sección acerca de las variaciones en los tiempos promedio de traslado y las tasas de matriculación y atención a la demanda potencial resulta de utilidad al momento de establecer las especificaciones econométricas que se utilizarán a continuación.

4.3 Especificación Econométrica

En la sección previa se realizó un análisis descriptivo exploratorio tanto de los indicadores de matriculación como de los tiempos promedio de traslado para las diferentes submuestras de la población de interés. El análisis realizado sugiere que la principal fuente de variación en los tiempos promedio de traslado se relaciona principalmente con el grado educativo de los estudiantes y de forma indirecta con su edad. Como consecuencia de esto, los tiempos promedio de traslado por edad que incluyen a la población estudiantil con rezago ligero y rezago grave pueden resultar menos efectivos para establecer una relación con los porcentajes de matriculación escolar.

En particular, debido a que los alumnos con rezago educativo muestran tiempos de traslado menores debido a que se encuentran estudiando grados escolares previos, intentar establecer una relación con la cantidad de alumnos con rezago que estudian por cada edad y su tiempo de traslado arrojaría resultados con un importante sesgo de selección que podría subestimar el efecto del tiempo de traslado. Debido a esto, para las tasas de matriculación por edad, se optó por utilizar únicamente las tasas de avance normativo y avance oportuno debido a que estas identifican de forma más precisa el grado educativo al que asisten los estudiantes.

El problema de identificar de manera precisa el grado de estudio de la población estudiada no se encuentra presente en las tasas de matriculación por grado, por lo que es posible utilizar las cuatro submuestras para aprovechar la variación en el tiempo promedio de traslado

observada para los distintos grados educativos. Para establecer la posible relación entre los tiempos promedio de traslado y las tasas de matriculación asociadas a cada grado educativo observadas en los distritos de la Zona Metropolitana del Valle de México se estableció la siguiente especificación econométrica:

Ecuación 2. Tiempo de Traslado Individual y Matriculación por Distrito

$$mt.Sub_{g,d} = \beta_0 + \beta_1 tiempo.Sub_{g,d} + \beta_2 EstB_d + \beta_3 \ln(Oferta)_{n,d} + \beta_4 EscolP.Sub_{g,d} + \beta_5 PrET.Sub_{g,d} + u_{g,d}$$

Donde $\boldsymbol{Sub}$ representa las siguientes submuestras:

$\boldsymbol{AN}$: $Con\ Avanve\ Normativo$;
$\boldsymbol{EN}$: $Con\ Edad\ Normaiva$;
$\boldsymbol{EO}$: $Con\ Edad\ Oportuna$;
$\boldsymbol{EL}$: $Con\ Extraedad\ Ligera$;
$\boldsymbol{EG}$: $Con\ Extraedad\ Grave$.

Dada esta especificación, la unidad de observación es el distrito y las variables tanto explicativas como dependientes representan indicadores agregados por grado y por distrito. La variable $\boldsymbol{mt.Sub_{e,d}}$ representa las distintas tasas de matriculación elaboradas de acuerdo con las submuestras creadas por grado y por distrito. Existen 5 variables dependientes distintas y se estimó una regresión para cada grado educativo desde el 1° de secundaria hasta el 6° de licenciatura o 1° de posgrado y, para cada edad normativa, desde los 12 hasta los 23 años. Las tasas de matriculación por edad identifican el porcentaje de la población de cada edad que estudia con avance normativo (en el grado exacto de acuerdo con su edad) y las tasas de matriculación por grado identifican el porcentaje de la población que estudia cada grado educativo con un determinado rango de edades (edad normativa, edad oportuna, extraedad ligera y extraedad grave).

La variable $\boldsymbol{tiempo.Sub_{g,d}}$, es la variable de interés y se calcula por grado educativo y distrito para cada submuestra de acuerdo con la tasa de matriculación utilizada. En otras palabras, se busca identificar una relación entre el tiempo de traslado de cada submuestra y sus niveles de matriculación respectivos. La variable de tiempo se incluye en la Ecuación 2 como

nivel y representa el tiempo promedio de traslado en minutos para la submuestra escogida por cada distrito de la EOD y por cada edad o nivel educativo.

La variable $\boldsymbol{EstB_d}$ es el porcentaje de hogares de estrato socioeconómico bajo o medio-bajo por cada distrito. La inclusión de esta variable es importante debido a dos razones: en primer lugar, el nivel socioeconómico puede ser un predictor importante de las decisiones deserción escolar; en segundo lugar, se relaciona fuertemente con la oferta educativa.

La variable $\mathbf{ln}(\boldsymbol{Oferta})_{\mathbf{n.d}}$ representa el logaritmo natural de la oferta educativa del nivel n (secundaria, bachillerato o licenciatura de acuerdo con el grado educativo) en el distrito d. La oferta se mide como el número de escuelas por cada 1,000 jóvenes en la demanda potencial de cada nivel educativo. Esta variable se incluye debido a la relación que tiene con la variable de interés (el tiempo de traslado) descrita en la Ecuación 1. A pesar de que la variable de superficie de los distritos en kilómetros cuadrados está relacionada con el tiempo de traslado de los individuos a través de su interacción con la oferta educativa como se observó en la sección X, no existe una razón intuitiva para suponer que se relaciona de manera directa con las tasas de matriculación por lo que incluirla no mejoraría las estimaciones del modelo.

La variable $\boldsymbol{EscolP_{g,d}}$ identifica la escolaridad promedio de los padres para cada subgrupo de edad típica y grado educativo. La escolaridad de los padres podría estar relacionada positivamente con el grado de avance que alcanza un individuo. A pesar de que en este caso se están tomando los promedios por submuestra, incluir la variable resulta relevante para intentar explicar las tasas de matriculación por subgrupo.

La variable $\boldsymbol{PrET_{g,d}}$ identifica el porcentaje de alumnos para cada submuestra de grado educativo o edad típica que además de estudiar trabaja o realiza otra actividad que le genera ingresos. La relevancia de esta variable se relaciona con los costos de oportunidad asociados al estudio, debido a que un aumento en el costo de estudiar (a través del tiempo de traslado) puede llevar a los alumnos que trabajaban a dejar de estudiar al siguiente grado.

4.4 Resultados: Ecuación 2. Matriculación Escolar y Tiempos Promedio de Traslado

En esta sección se presentan los resultados principales de la especificación presentada en la sección anterior. En primer lugar, se muestran los resultados de las regresiones estimadas

con las tasas de matriculación por edad como variable dependiente para cada uno de los grados escolares dentro de los niveles educativos de interés: secundaria, bachillerato y licenciatura. En segundo lugar, se muestran los resultados obtenidos con las tasas de matriculación por grado como variable dependiente para los mismos niveles educativos.

Las gráficas presentadas a continuación muestran los coeficientes estimados para la variable de interés: el tiempo de traslado. Además, se muestran los intervalos de confianza al 95% para cada uno de los grados escolares analizados. Posteriormente se presentan las tablas de resultados para todas las variables explicativas de la especificación econométrica utilizada.

A) Tasas de Matriculación por Edad

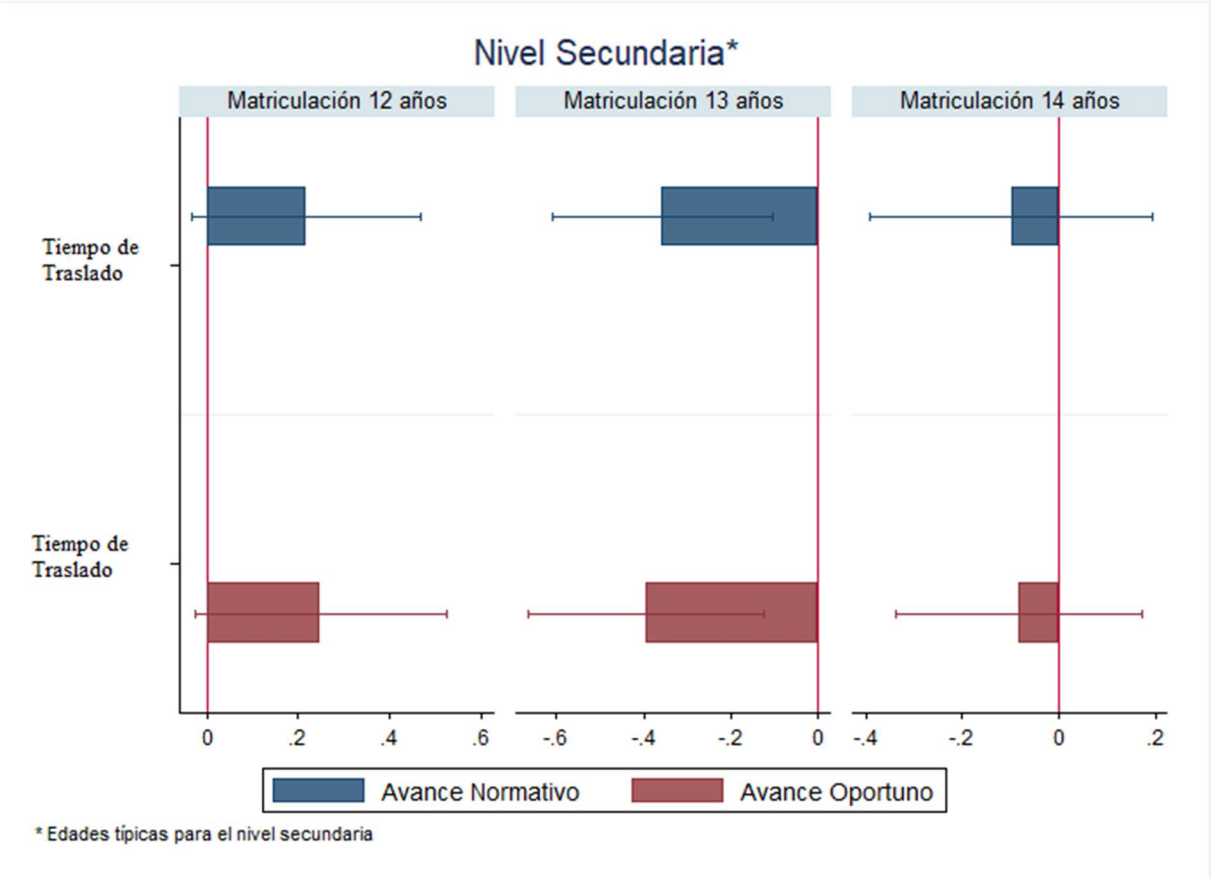
Como se mencionó en la sección 4.1, la inclusión de las tasas de matriculación por edad para los subgrupos con avance oportuno y con avance normativo resulta ventajosa sobre las tasas calculadas para los subgrupos con rezago ligero y rezago grave, debido a que se puede establecer un vínculo certero con el grado educativo exacto que están estudiando estos alumnos.

En este sentido, los coeficientes estimados asociados a la variable de tiempo promedio por traslado muestran la relación existente entre el tiempo de traslado de los individuos de cada una de las submuestras (avance normativo y avance oportuno) y el porcentaje de personas en esa misma edad que se encuentran estudiando y tienen avance normativo u avance oportuno.

i) Nivel Secundaria

Como se observa en la Figura 4.6. Los coeficientes de tiempo de traslado son significativos únicamente para la población de 13 años, tanto para la submuestra con avance normativo como para la de avance oportuno y el signo de la relación es el signo esperado: los resultados sugieren que mayores tiempos promedio de traslado se asocian con un menor porcentaje de matriculación para la gente que lleva avance normativo y avance oportuno a los 13 años, es decir, en el 2° de secundaria. En particular, aumentar un minuto el tiempo de traslado se relaciona con porcentajes de matriculación 0.4% más bajos.

Figura 4.6 *Coeficientes estimados para el tiempo promedio de traslado con tasas de matriculación por edad – nivel secundaria*



Fuente: Elaboración propia con base en el análisis econométrico realizado.

Resulta interesante observar que el tiempo de traslado es significativo únicamente en el segundo grado del nivel secundaria, por lo que es posible que, una vez que los alumnos deciden inscribirse a la secundaria y han cursado el primer grado, el tiempo de traslado puede ser un factor de peso al momento de decidir permanecer en el segundo grado escolar.

La siguiente tabla muestra los coeficientes de todas las variables explicativas para ambas tasas de matriculación en el nivel secundaria.

Tabla 4.4 *Resultados de los estimadores para la Ecuación 2 – nivel secundaria*

Variables	**(1) Avance Normativo**	**(2) Avance Oportuno**	**(3) Avance Normativo**	**(4) Avance Oportuno**	**(5) Avance Normativo**	**(6) Avance Oportuno**
	12 años		*13 años*		*14 años*	
Tiempo Promedio de Traslado	0.218	0.248	-0.357***	-0.394***	-0.097	-0.083

	(0.227)	(0.239)	(0.127)	(0.136)	(0.149)	(0.129)
% Hogares de Estratos Bajos	-0.026	-0.038	-0.027	-0.052	-0.138***	-0.139***
	(0.036)	(0.036)	(0.043)	(0.040)	(0.041)	(0.035)
ln(Oferta Escolar)	0.242	-0.909	-1.615	-1.559	-1.673	-1.763
	(2.005)	(1.877)	(1.707)	(1.639)	(1.857)	(1.680)
Escolaridad Promedio de los Padres	1.142*	1.059	0.350	-0.653	2.547***	2.610***
	(0.691)	(0.705)	(0.694)	(0.693)	(0.758)	(0.655)
% de Alumnos que Trabajan	-0.370**	0.247	-0.263*	0.187	-0.284*	0.185
	(0.171)	(0.187)	(0.158)	(0.150)	(0.149)	(0.143)
Observaciones	193	193	193	193	193	193
R-cuadrada	0.066	0.053	0.064	0.078	0.090	0.093

Errores estándar robustos entre paréntesis
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: Elaboración propia con base en el análisis econométrico realizado.

En primer lugar, es posible observar que el porcentaje de hogares de estratos bajos únicamente es significativo para la población de 14 años, tanto para la submuestra de avance normativo como la de avance oportuno. El signo es el esperado y con una magnitud similar: un aumento en 1% en el porcentaje de hogares de estratos bajos se asocia con una disminución del 0.13% en el porcentaje de matriculación de estudiantes con avance normativo y con avance oportuno. El hecho de que esta variable, que aproxima la pobreza en los distritos, tenga relevancia en el último grado del nivel secundaria puede indicar que la pobreza influye en los niveles de término de niveles educativos una vez que se ha comenzado a estudiarlos.

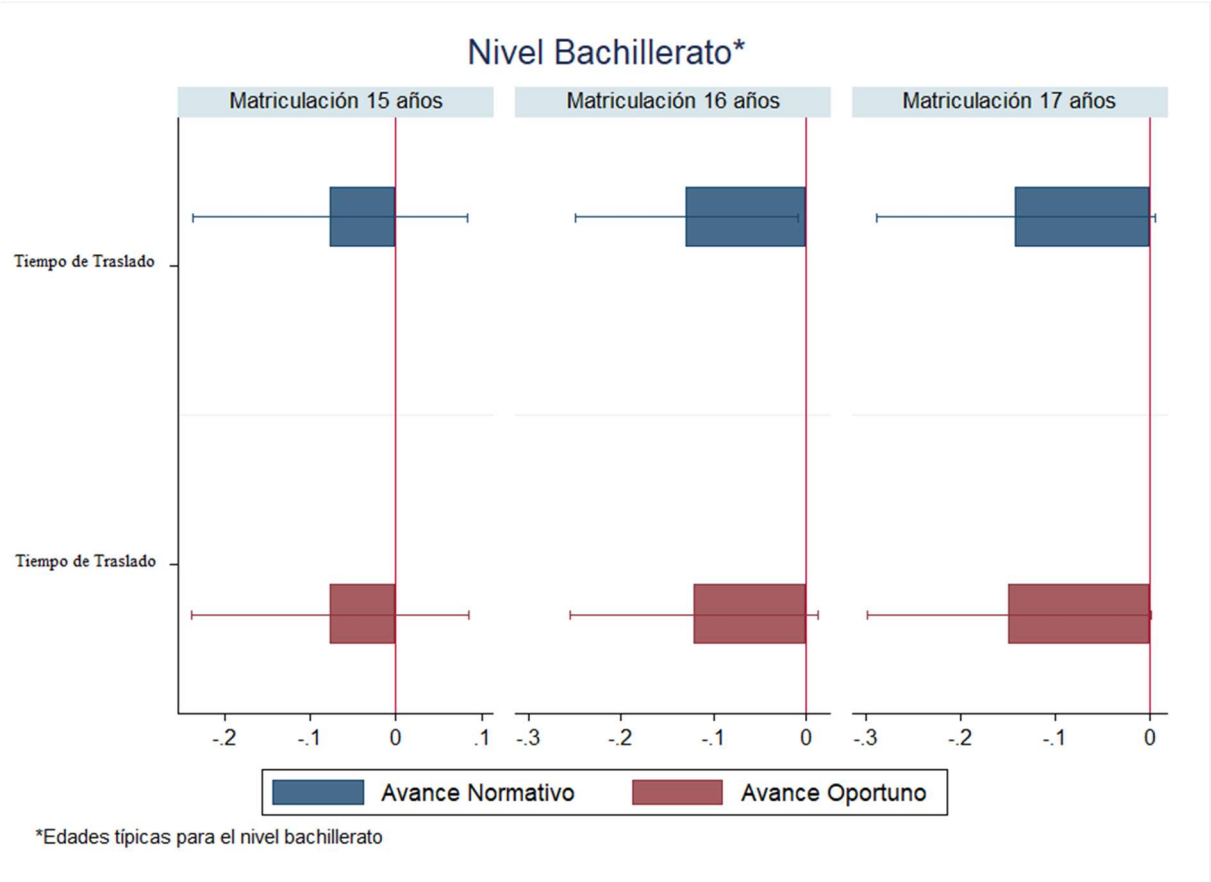
En segundo lugar, de manera similar la escolaridad de los padres tiene una relación significativa únicamente para la población de 14 años. El sentido de la relación es el esperado, es particular, el aumento de un año de escolaridad promedio de los padres se relaciona con tasas de matriculación alrededor de 2.54% más altas para la tasa de matriculación de avance normativo; mientras que el coeficiente asociado a la que incluye también a las personas adelantadas es ligeramente mayor: 2.61%. Esto representa el mayor porcentaje de variación explicada de la variable dependiente.

Por último, el porcentaje de alumnos que estudian no tiene una relación significativa con la matriculación escolar. Una de las posibles causas puede deberse a que en el nivel secundaria únicamente alrededor de 2.47% de los estudiantes también realizan actividades remuneradas o reportan tener un trabajo. El parámetro con mayor significancia estadística (al 5%) es el asociado al subgrupo de avance normativo a la edad de 12 años.

ii) Nivel Bachillerato

Los coeficientes de tiempo de traslado son significativos únicamente para la población de 16 años y para la submuestra de avance normativo. El signo de la relación es el signo esperado: los resultados sugieren que mayores tiempos promedio de traslado se asocian con un menor porcentaje de matriculación para la gente que lleva avance normativo y avance oportuno a los 16 años, es decir, en el 2° de bachillerato. En particular, aumentar un minuto el tiempo de traslado se relaciona con porcentajes de matriculación 0.12% más bajos.

Figura 4.7 *Coeficientes estimados para el tiempo promedio de traslado con tasas de matriculación por edad – nivel bachillerato*



Fuente: Elaboración propia con base en el análisis econométrico realizado.

De nuevo, resulta interesante observar que el tiempo de traslado es significativo únicamente en el segundo grado del nivel. Una posible interpretación de estos resultados puede sugerir que, una vez que los alumnos que llevan un avance normativo toman la decisión de asistir a un grado educativo, el tiempo de traslado que experimentan es un factor con un peso

significativo en la probabilidad de que sigan estudiando después del primer grado, incluso después de controlar por el nivel socioeconómico y la escolaridad de los padres.

La siguiente tabla muestra los coeficientes de todas las variables explicativas para ambas tasas de matriculación en el nivel bachillerato.

Tabla 4.5 *Resultados de los estimadores para la Ecuación 2 - nivel bachillerato*

Variables	(1) Avance Normativo	(2) Avance Oportuno	(3) Avance Normativo	(4) Avance Oportuno	(5) Avance Normativo	(6) Avance Oportuno
	15 años		*16 años*		*17 años*	
Tiempo Promedio de Traslado	-0.076	-0.076	-0.129**	-0.121*	-0.141*	-0.148*
	(0.081)	(0.082)	(0.061)	(0.068)	(0.075)	(0.076)
% Hogares de Estratos Bajos	-0.106**	-0.120***	0.009	-0.037	-0.033	-0.020
	(0.043)	(0.045)	(0.045)	(0.049)	(0.042)	(0.044)
ln(Oferta Escolar)	4.080***	3.128**	1.450	1.236	0.743	0.934
	(1.246)	(1.370)	(1.106)	(1.236)	(1.318)	(1.210)
Escolaridad Promedio de los Padres	2.092***	2.312***	0.494	-0.296	0.179	1.025
	(0.693)	(0.702)	(0.852)	(0.861)	(0.766)	(0.896)
% de Alumnos que Trabajan	0.058	-0.080	0.142	0.137	0.148	0.130
	(0.156)	(0.154)	(0.099)	(0.117)	(0.124)	(0.128)
Observaciones	193	193	193	193	193	193
R-cuadrada	0.138	0.138	0.044	0.035	0.062	0.076

Errores estándar robustos entre paréntesis
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: Elaboración propia con base en el análisis econométrico realizado.

En cuanto al porcentaje de hogares de estratos bajos, es posible observar que el coeficiente es únicamente significativo para la población de 15 años, tanto para la submuestra de avance normativo como la de avance oportuno. El signo es el esperado y con una magnitud similar: un aumento en 1% en el porcentaje de hogares de estratos bajos se asocia con una disminución del 0.11% en el porcentaje de matriculación de estudiantes con avance normativo y con avance oportuno. En otras palabras, un mayor porcentaje de hogares de estratos bajos en un determinado distrito está asociado con una mayor cantidad de jóvenes que deciden no estudiar el primer grado del bachillerato, al menos para la población que lleva un avance normativo u oportuno.

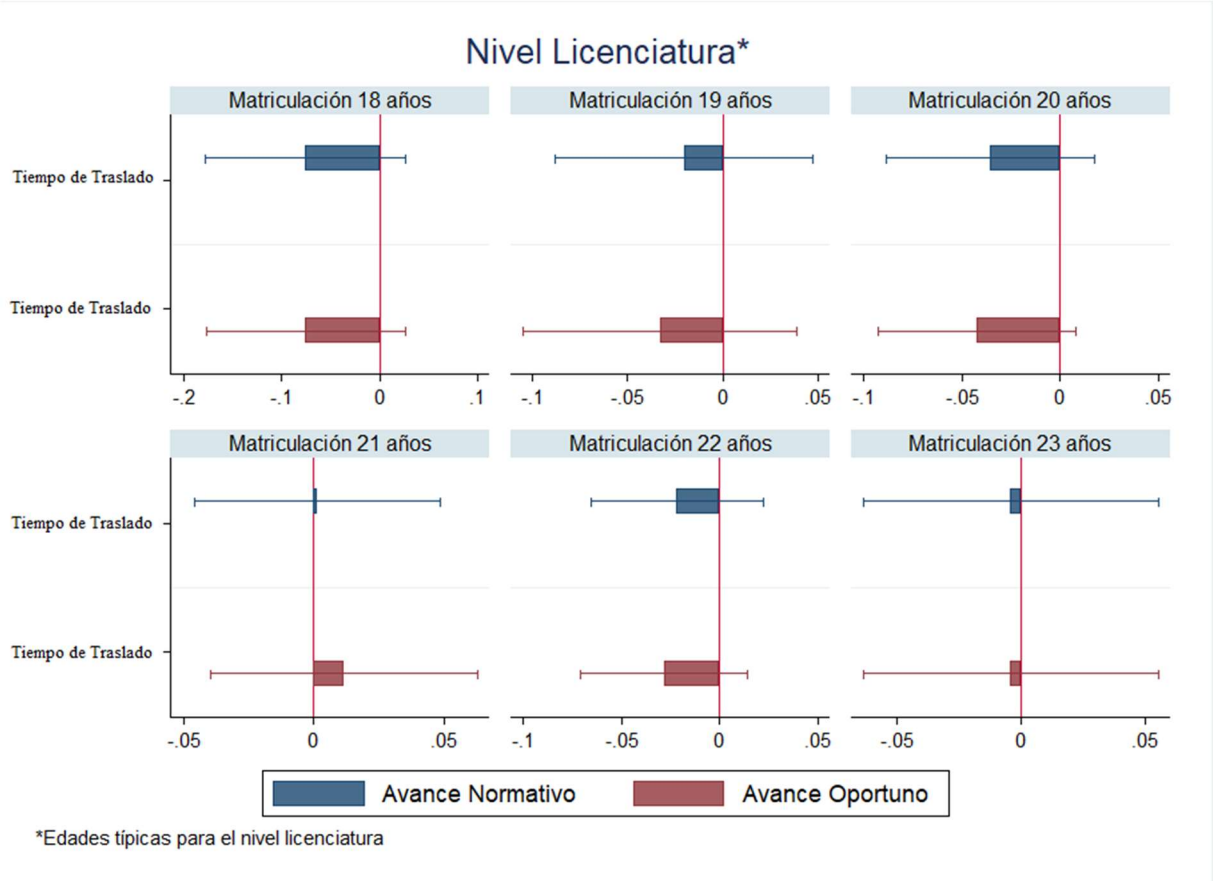
En el nivel bachillerato, de manera interesante, es posible observar que la oferta educativa es significativa al 1% en el primer grado escolar para ambas variables dependientes. En particular, un aumento de 1% en la oferta de escuelas de nivel bachillerato se asocia con porcentajes de matriculación 4.08% más altos para la población con avance normativo y 3.12% para la población con avance oportuno, magnitudes grandes en relación con los demás parámetros. En la tabla se observa, que la oferta no es significativa para los demás grados educativos dentro del nivel bachillerato, lo cual es razonable intuitivamente si se tiene en consideración que la oferta es constante para los tres grados educativos y que la oferta es un factor relevante al acceder por primera vez a un nivel educativo, es decir, en el primer grado.

Por otro lado, la escolaridad de los padres tiene una relación significativa únicamente para la población de 15 años. El sentido de la relación es el esperado, esto es, el aumento de un año de escolaridad promedio de los padres se relaciona con tasas de matriculación alrededor de 2.2% más altas, niveles similares que los observados en el nivel secundaria. Por último, el porcentaje de alumnos que estudian no tiene una relación significativa con la matriculación escolar para ninguna de las submuestras.

iii) Nivel Licenciatura

Como se observa en la Figura 4.8. Los coeficientes de tiempo de traslado no son estadísticamente significativos para ninguna de las edades dentro del nivel licenciatura, ni para la submuestra con avance normativo ni para la de avance oportuno una vez que se controla por los demás factores. Para ambas variables dependientes, los coeficientes son muy cercanos a cero desde los 21 años de edad.

Figura 4.8 *Coeficientes estimados para el tiempo promedio de traslado con tasas de matriculación por edad – nivel licenciatura*



Fuente: Elaboración propia con base en el análisis econométrico realizado.

La siguiente tabla muestra los coeficientes de todas las variables explicativas para ambas tasas de matriculación en el nivel bachillerato.

Tabla 4.6 *Resultados de los estimadores para la Ecuación 2 – nivel licenciatura (Parte I)*

Variables	(1) Avance Normativo	(2) Avance Oportuno	(3) Avance Normativo	(4) Avance Oportuno	(5) Avance Normativo	(6) Avance Oportuno
	18 años		*19 años*		*20 años*	
Tiempo Promedio de Traslado	-0.076	-0.075	-0.020	-0.033	-0.036	-0.042*
	(0.052)	(0.052)	(0.034)	(0.036)	(0.027)	(0.025)
% Hogares de Estratos Bajos	-0.053	-0.059	-0.093**	-0.107***	-0.053	-0.060*
	(0.048)	(0.048)	(0.037)	(0.038)	(0.036)	(0.035)
ln(Oferta Escolar)	2.551*	3.070**	0.876	1.587	0.686	0.473
	(1.469)	(1.469)	(1.147)	(1.115)	(1.050)	(1.039)
Escolaridad Promedio de los Padres	0.886	1.107*	0.103	-0.048	0.695*	0.732*

	(0.595)	(0.645)	(0.367)	(0.391)	(0.387)	(0.375)
% de Alumnos que Trabajan	0.077	0.082	0.021	-0.008	-0.153**	-0.176**
	(0.134)	(0.149)	(0.076)	(0.077)	(0.066)	(0.075)
Observaciones	193	193	193	193	193	193
R-cuadrada	0.015	0.018	0.010	0.014	0.022	0.023

Errores estándar robustos entre paréntesis
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: Elaboración propia con base en el análisis econométrico realizado.

Para los 18 años, las Tabla 4.6 muestra que la oferta educativa es significativa al 5% para la tasa de matriculación de avance oportuno. En concreto, un aumento de 1% en la oferta de instituciones de nivel licenciatura está asociado con tasas de matriculación 3% mayores para la población de estudiantes que asisten al 1° de bachillerato o están adelantados. Por otro lado, para la matriculación con avance normativo, el coeficiente asociado a la oferta escolar es únicamente significativo al 10% y la magnitud de la relación es de 2.5% más matriculación para los alumnos que estudian estrictamente el 1° de bachillerato y tienen 18 años.

Para la edad de 19 años, correspondiente al segundo año del nivel licenciatura, el porcentaje de hogares de estratos bajos es la única variable explicativa con relevancia estadística. Para ambas tasas de matriculación, sin embargo, el coeficiente es de una magnitud pequeña de alrededor de 0.1% menos porcentaje de matriculación asociado a un 1% más de hogares de estratos bajos en el distrito.

Por otro lado, el porcentaje de alumnos que trabaja comienza a tener relevancia estadística a partir de los 20 años de edad, que corresponde a la población inscrita del tercer año de la licenciatura en adelante. El promedio de alumnos que trabajan para la población con avance normativo y oportuno a partir de los 20 años es de 7.28%. Es importante señalar de nuevo que, dada la estructura de los datos, es posible que los alumnos que se encontraban trabajando un grado escolar previo hayan acumulado rezago escolar u hayan abandonado sus estudios, sin embargo, no es posible capturar a esta población en la variable dependiente introduciendo un término de rezago o lag. Una posible consecuencia de esto es que si el número real de estudiantes que estudiaban y trabajaban un año antes tuvo un efecto en la deserción, esto se refleja en un menor porcentaje de estudiantes que trabajan y son observados, por lo que existe un posible sesgo que subestima el efecto de esta variable.

Tabla 4.7 *Resultados de los estimadores para la Ecuación 2 – nivel licenciatura (Parte II)*

Variables	(7) Avance Normativo	(8) Avance Oportuno	(9) Avance Normativo	(10) Avance Oportuno	(11) Avance Normativo	(12) Avance Oportuno
	21 años		*22 años*		*23 años*	
Tiempo Promedio de Traslado	0.001	0.012	-0.022	-0.028	-0.004	-0.004
	(0.024)	(0.026)	(0.022)	(0.021)	(0.028)	(0.028)
% Hogares de Estratos Bajos	-0.101***	-0.113***	-0.040*	-0.033	-0.040	-0.040
	(0.028)	(0.030)	(0.020)	(0.021)	(0.030)	(0.030)
ln(Oferta Escolar)	0.873	0.744	0.663	0.642	0.466	0.466
	(0.876)	(0.937)	(0.713)	(0.719)	(0.776)	(0.776)
Escolaridad Promedio de los Padres	0.168	0.233	-0.092	-0.103	-0.095	-0.095
	(0.241)	(0.242)	(0.138)	(0.155)	(0.180)	(0.180)
% de Alumnos que Trabajan	-0.164***	-0.172***	-0.113*	-0.120**	0.003	0.003
	(0.048)	(0.055)	(0.057)	(0.048)	(0.011)	(0.011)
Observaciones	193	193	193	193	193	193
R-cuadrada	0.021	0.020	0.038	0.029	0.012	0.014

Errores estándar robustos entre paréntesis
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: Elaboración propia con base en el análisis econométrico realizado.

A partir de los 21 años (cuarto año de licenciatura) se observa que las variables con mayor significancia estadística dentro de la especificación son el porcentaje de hogares de estratos bajos por distrito y el porcentaje de alumnos que estudian y trabajan. A los 23 años ambas variables son estadísticamente significativas al 1% y con el signo esperado tanto para la población con avance normativo como para la población con avance oportuno. Sin embargo, para los 22 y 23 años, el porcentaje de variación explicada por la especificación es muy bajo y, a excepción de la variable de porcentaje de alumnos que trabaja, no existen coeficientes relevantes que expliquen la variación en las tasas de matriculación por edad de avance oportuno ni de avance normativo.

B) Tasas de Matriculación por Grado

Las tasas de matriculación por grado construidas para este trabajo indican la cantidad de jóvenes que estudian un determinado grado escolar dentro de los niveles educativos de interés (secundaria, bachillerato y licenciatura) por cada 100 jóvenes que concluyeron el grado escolar inmediato anterior dentro de 4 distintos rangos de edad: edad normativa, edad oportuna, extraedad ligera y extraedad grave. En este sentido, los coeficientes estimados asociados a la variable de tiempo promedio de traslado tienen como objetivo mostrar la posible relación

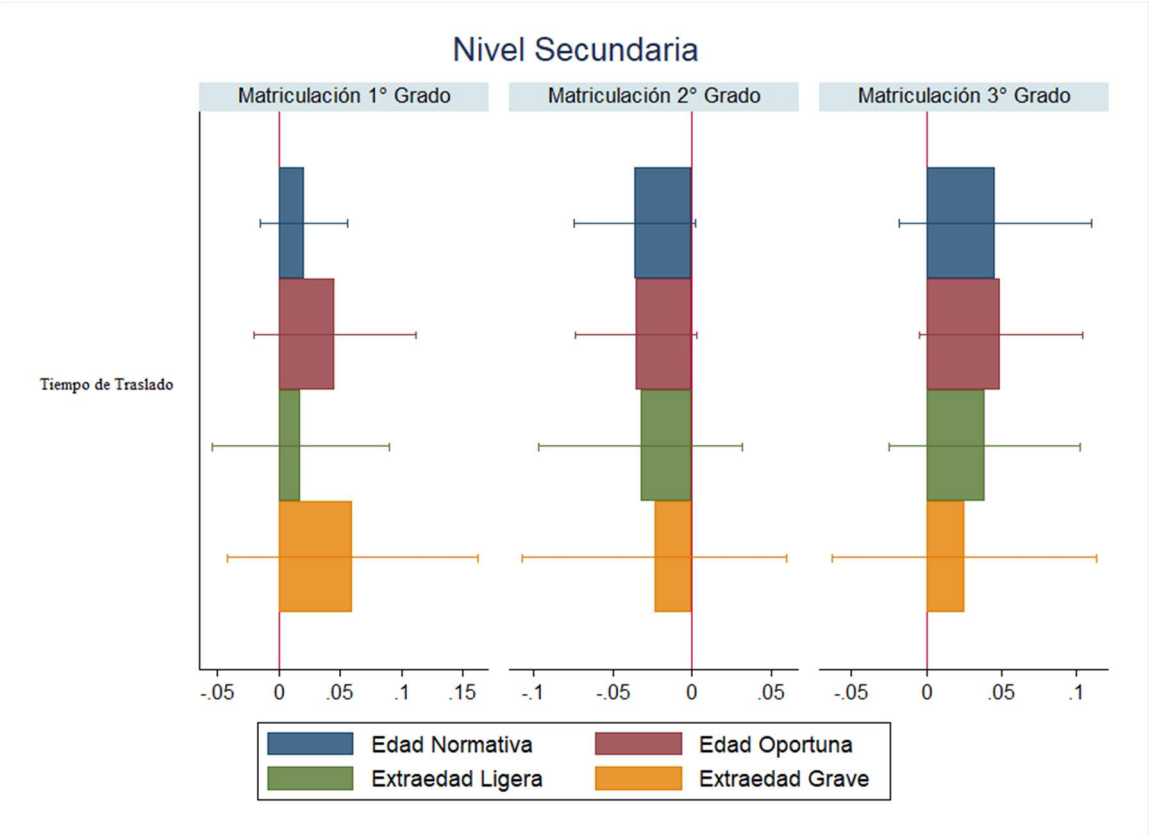
existente entre el porcentaje de jóvenes que se inscribe a un grado educativo y el tiempo de traslado al que se enfrentan.

Las siguientes gráficas muestran los coeficientes de la variable de tiempo promedio de traslado estimados para las distintas tasas de matriculación por edad. Como se observará, los estimadores no son estadísticamente significativos en ninguno de los grados escolares estudiados y para ninguna de las tasas de matriculación generadas.

i) Nivel Secundaria

Como se observa en la Figura 4.9, ninguno de los coeficientes de tiempo de traslado es significativo al 5% para la población que estudia la secundaria en ninguna de las distintas tasas calculadas con distintos rangos de edad. En el Anexo III se presentan las tablas con los coeficientes calculados para todas las variables independientes.

Figura 4.9 *Coeficientes estimados para el tiempo promedio de traslado con tasas de matriculación por grado – nivel secundaria*



Fuente: Elaboración propia con base en el análisis econométrico realizado.

En la tabla correspondiente a la tasa de matriculación de la población con edad normativa, el tiempo promedio de traslado es significativo al 10% en el 2° de secundaria y con el signo esperado; sin embargo, ningún otro regresor tiene significancia estadística y las variables escogidas explican apenas el 0.04% de la variación en las tasas de matriculación para las personas en el 2° de secundaria que llevan un avance normativo. Para esta misma tasa, en el 3° grado, la escolaridad resulta estadísticamente significativa al 5%, en concreto, un aumento de 1 año en la escolaridad promedio de los padres de alumnos con avance normativo está asociado con tasas de matriculación .30% mayores.

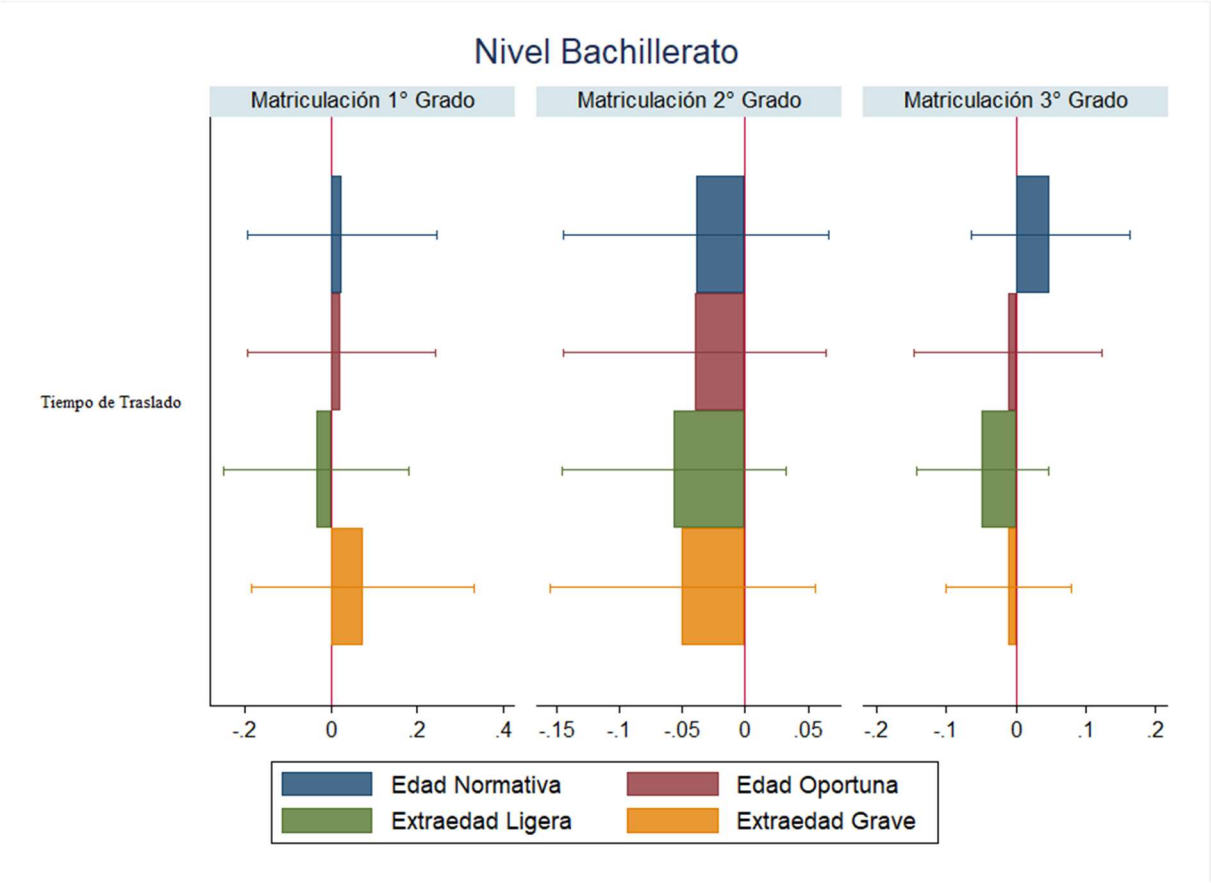
Para la tasa de matriculación con edad oportuna, es decir, aquella que además incluye a la población más joven que la edad típica, los resultados son similares: los coeficientes con significancia estadística apenas al 10% son aquellos del tiempo promedio de traslado para el 2° grado y de la escolaridad de los padres para el 3° grado, ambos con el signo esperado.

En general, la especificación econométrica carece de poder explicativo para las tasas de matriculación por grado generadas en este trabajo en el nivel licenciatura. En general, se observa que la escolaridad de los padres es la variable que explica el mayor porcentaje de la variación observada.

ii) Nivel Bachillerato

Los resultados para el nivel bachillerato son similares para las cuatro tasas de matriculación por grado utilizadas como variable dependiente. En ninguno de los 3 grados escolares de bachillerato se encuentra una relación entre los tiempos promedio de traslado de los estudiantes con avance normativo o con problemas de extraedad sobre sus porcentajes de matriculación bajo ningún nivel de significancia estadística.

Figura 4.10 *Coeficientes estimados para el tiempo promedio de traslado con tasas de matriculación por grado – nivel bachillerato*



Fuente: Elaboración propia con base en el análisis econométrico realizado.

En la Tabla III.2 del Anexo III es posible observar un patrón en los niveles de significancia de las demás variables explicativas a través de los 3 grados educativos que conforman el nivel bachillerato.

Por un lado, en el 1° de bachillerato, el porcentaje de hogares bajos en el distrito es estadísticamente significativo al 1% para las tasas de matriculación de la población con extraedad ligera y extraedad grave, en donde un aumento del 1% en el porcentaje de hogares de estratos bajos está asociado con tasas de matriculación .08% y .17% más bajas respectivamente. En el caso de las tasas de matriculación de la población con edad normativa y edad oportuna, tanto la significancia estadística como la magnitud de los coeficientes es menor. Aumentos de 1% en el porcentaje de hogares de estratos bajos se asocian al 5% de significancia estadística

con tasas de matriculación .073% menores para la población con edad normativa y .069% menores para la población con edad oportuna.

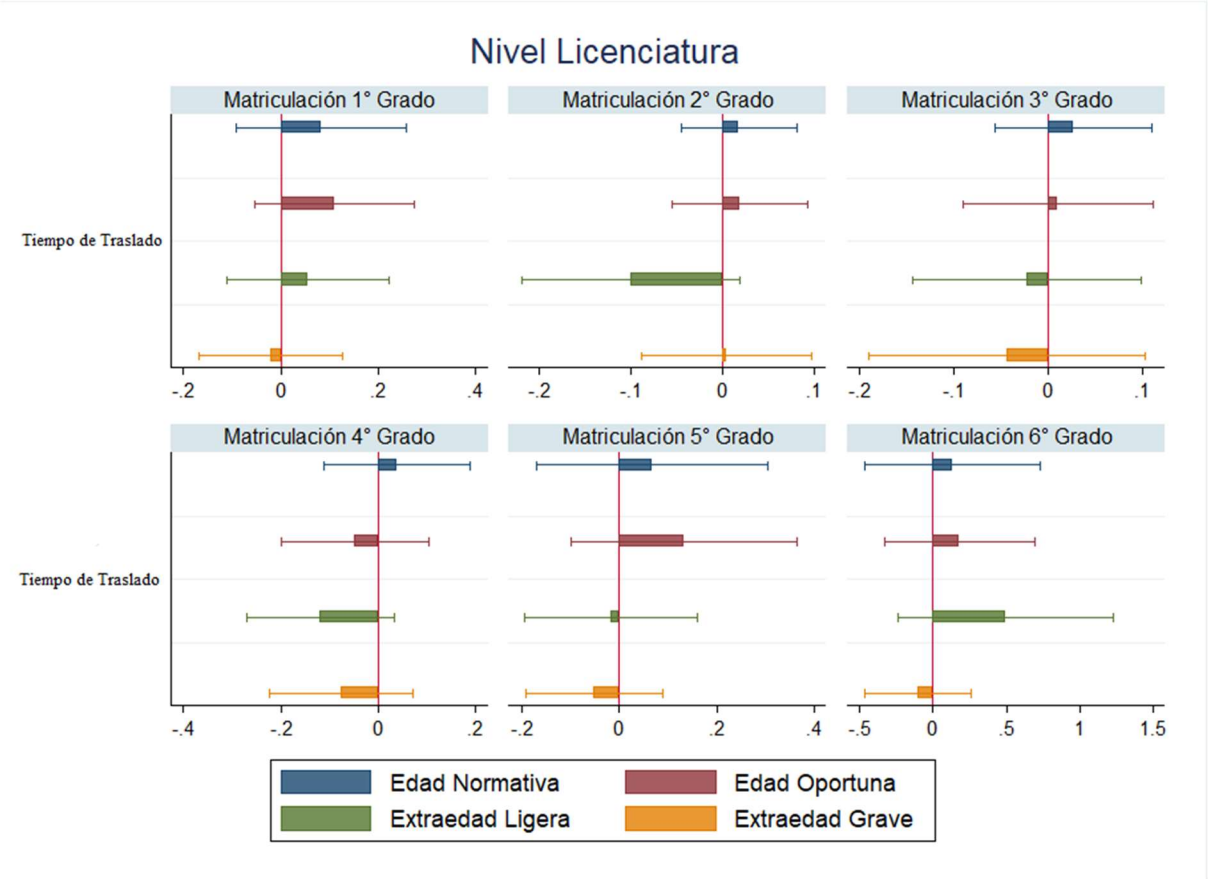
Por otro lado, en el 2° de bachillerato, la escolaridad promedio de los padres es la variable que explica mayor porcentaje de la variación en las tasas de matriculación únicamente para aquellas con extraedad grave y extraedad ligera en el modelo econométrico escogido. Para las tasas de matriculación con extraedad ligera y con extraedad grave los coeficientes asociados a la escolaridad promedio de los padres es estadísticamente significativa al 5%. La tasa de matriculación de los estudiantes con extraedad grave parece ser más sensible a la escolaridad promedio de los padres, debido a que la magnitud del coeficiente señala un aumento de 1.85% en la matriculación asociado a un aumento de un año en la escolaridad promedio de los padres a comparación del .96% de aumento asociado a las tasas de matriculación con rezago ligero.

Por último, para el 3° del nivel bachillerato, el porcentaje de hogares de estratos bajos parece tener una mayor relación con las tasas de matriculación de los estudiantes con edad normativa y edad oportuna. Resulta relevante señalar el contraste de estos resultados con los obtenidos para el primer grado. Mientras que en el 1°, el porcentaje de hogares de estratos bajos parece tener un mayor impacto en la cantidad de alumnos que dejan de asistir a la escuela dado que ya tenían problemas de extraedad, para el 3°, el porcentaje de hogares de estratos bajos del distrito se relaciona negativamente en mayor medida con la cantidad de alumnos que asisten a la escuela y tienen la edad normativa o son más jóvenes.

iii) Nivel Licenciatura

Los resultados para el nivel licenciatura reflejan una situación similar a los presentados anteriormente en donde el tiempo promedio de traslado no tiene una relación estadísticamente significativa al 1% ni al 5% con ninguna de las cuatro tasas de matriculación elaboradas. Para el segundo año de licenciatura, sin embargo, el coeficiente de tiempo es significativo apenas al 10% para la tasa de matriculación de los alumnos que incluyen aquellos con extraedad ligera. En el anexo III se presentan las 4 tablas correspondientes a los coeficientes estimados para las cuatro variables dependientes de matriculación.

Figura 4.11 *Coeficientes estimados para el tiempo promedio de traslado con tasas de matriculación por grado – nivel licenciatura*



Fuente: Elaboración propia con base en el análisis econométrico realizado.

En general, se observa que, en los primeros dos años de licenciatura, el porcentaje de hogares de estratos bajos es significativo al 1% tanto para as tasas que incluyen a la población con extraedad grave y ligera como para aquellas que únicamente incluyen a la población en edad normativa y más jóvenes. La magnitud de este coeficiente señala una disminución de 0.21% de matriculación para aquellos alumnos en edad normativa, mientras que el coeficiente para la matriculación que incluye a los alumnos con extraedad grave es de muestra una disminución de 0.19% asociada a un aumento de un punto porcentual en el porcentaje de hogares de estratos bajos. Por último, el porcentaje de alumnos que trabajan cobre relevancia para las tasas de matriculación en el quinto y sexto año de licenciatura.

4.4.1 Limitaciones de los Resultados

Es necesario enfatizar que la construcción de la especificación econométrica no permite establecer una relación causal entre los tiempos promedio de traslado y las tasas de matriculación en la Zona Metropolitana del Valle de México. Existen diversos obstáculos para la correcta identificación del fenómeno de interés dados los datos disponibles que es necesario señalar.

En primer lugar, dado que no se cuenta con información a lo largo del tiempo para distintas generaciones, no es posible observar directamente el tiempo de traslado de personas que actualmente no asisten a la escuela, ni a nivel individual ni a nivel agregado. En otras palabras, la variable independiente está truncada en función de la variable dependiente por lo que existe un sesgo de selección relevante a pesar de que se estudia un modelo agregado. Esto puede ser especialmente problemático si, en efecto, el tiempo de traslado de la población que ya no asiste a la escuela hubiera sido más alto que el de la población que sigue asistiendo a la escuela.

Debido a esto, para la interpretación de los parámetros estimados, es necesario tener como supuesto que el tiempo de traslado promedio de cada grado educativo en cada distrito de la EOD no cambió mucho de un año a otro, es decir, que el tiempo promedio de traslado de los individuos que actualmente estudian el grado g en el distrito d es similar al tiempo promedio de los individuos que estudiaban ese mismo grado en ese distrito un año antes. Sin embargo, incluso con este supuesto, existe un sesgo de selección que provoca que los tiempos promedio de traslado calculados dependan de la decisión de estudiar o no estudiar que los individuos hicieron previamente.

En segundo lugar, dado que no se cuenta con una base de datos de tipo panel, la principal fuente de variación del tiempo de traslado con la que se puede intentar explicar la trayectoria educativa de la población es la variación que ocurre en los tiempos de traslado promedio para los distintos grados educativos en un mismo punto en el tiempo. En otras palabras, a diferencia del modelo ideal en el que las variaciones en el tiempo de traslado individual tienen un impacto en la decisión de seguir estudiando independientemente del grado educativo en el que se encuentra el individuo una vez que se controla por éste y por las demás variables en la trayectoria

escolar, en el modelo agregado, el tiempo de traslado promedio depende directamente del grado que se estudia.

Aunado a esto, es muy probable que la decisión de dejar de estudiar también dependa del grado que se estudia debido a que la deserción aumenta conforme se avanza en la trayectoria escolar o si, entre otras cosas, una persona toma la decisión de permanecer en la escuela únicamente hasta completar un cierto nivel educativo. Como consecuencia de esto, los parámetros estimados de la relación entre los tiempos promedio de traslado y las tasas de matriculación podrían ser inconsistentes debido a problemas de endogeneidad.

Por último, el proceso de agregar y promediar datos a nivel distrito y grado educativo puede comprometer la precisión de las variables generadas y, por lo tanto, del modelo estimado en comparación con la estimación del modelo ideal a nivel individual. Por un lado, si dentro de un mismo distrito existe una gran desigualdad en el tiempo de traslado de sus habitantes, el tiempo de traslado promedio caracterizará de forma limitada la movilidad cotidiana en el distrito. Por otro lado, tanto la variable dependiente (matriculación) como la variable de interés (tiempo promedio de traslado), dependen de los rangos de edad y rezago escolar definidos para su cálculo. A pesar de que el modelo se estimó con todas las submuestras alternativas derivadas de los parámetros de edad y rezago escolar utilizados para el cálculo de la variable dependiente, decidir qué medida es la más adecuada para interpretar y explicar el fenómeno de interés de este trabajo implica aún cierto grado de arbitrariedad.

En suma, dadas las limitaciones del enfoque descrito y utilizado para analizar la relación entre los tiempos promedio de traslado y las tasas de matriculación por grados educativos, los resultados deben ser interpretados únicamente como una estimación no causal de esta relación. Además, los resultados buscan representar una caracterización aproximada de un fenómeno cuyos mecanismos causales deben ser estudiados primordial y preferentemente a nivel individual con una estructura de datos tipo panel.

5 Conclusiones

En este trabajo se estudió el fenómeno de la movilidad cotidiana con un enfoque en el costo asociados a estos traslados realizados diariamente en la Zona Metropolitana del Valle de México en términos de tiempo de traslado a la escuela. En particular, los dos objetivos principales de este trabajo fueron, en primer lugar, analizar de qué manera la oferta educativa se relaciona con la diferenciación en los tiempos de traslado de los estudiantes dadas sus zonas de desplazamiento y, en segundo lugar, establecer una relación entre este costo de estudiar y los porcentajes de jovenes que estudian en las determinadas áreas estudiadas.

El análisis realizado reveló una relación clara y significativa entre la oferta escolar y el costo de estudiar en términos de tiempo de traslado para el nivel bachillerato y licenciatura. Se encontró que aumentos porcentuales en la oferta escolar dentro de la zona de residencia de un individuo disminuyen sus tiempos de traslado en hasta 11 minutos para el nivel bachillerato y hasta 17 minutos en el nivel licenciatura. Además, la evidencia sugiere que el tiempo de traslado de los alumnos de bachillerato que habitan distritos de mayor superficie territorial (típicamente aquellos ubicados en las zonas periféricas de la Zona Metropolitana del Valle de México) es más sensible a la oferta escolar de sus lugares de residencia.

En el caso de la relación entre el tiempo promedio de traslado y los niveles de matriculación escolar para los distintos grados escolares dentro de los distritos de la ZMVM, a pesar de las limitaciones en los datos, se encontró una relación significativa para las tasas de matriculación de alumnos con avance educativo regular para el 2° de secundaria y el 2° de bachillerato incluso después de controlar por el porcentaje de hogares de estratos bajos de las zonas estudiadas.

Es importante hacer un recuento de las limitaciones del estudio presentado. En primer lugar, un análisis de deserción escolar se favorece en gran medida con obtención de datos a nivel del tiempo que permitan eliminar sesgos generados por variables no observables en la muestra. Existe la posibilidad de que hasta ahora los escases hasta de literatura sobre el efecto del tiempo de traslado y la deserción escolar se deba a la necesidad de realizar encuestas de Origen Destino como un módulo que siga a los individuos en el tiempo. Una posible forma de mejorar el

presente trabajo sería incluir las encuestas Origen Destino de 1997 y 2007 como complementos para realizar un análisis en el tiempo tomando en cuenta efectos fijos a nivel distrito.

A pesar de estas limitaciones en los datos, y de que la relación encontrada no puede ser interpretada como un efecto causal, los resultados presentados pueden tener utilidad en la elaboración de políticas públicas de relevancia. En primer lugar, la oferta de instituciones de educación privada no suple de manera eficiente a las instituciones públicas en el sentido de que incluso con un número importante de escuelas en un área geográfica, es posible que, para zonas de menores ingresos, un mecanismo de compensación es desplazarse a lugares con mayor número de escuelas públicas, lo cual se asocia con un costo implícito en tiempo de traslado.

Por último, aunque la relación entre matriculación y tiempo promedio de traslado en el segundo grado del bachillerato es de una magnitud baja, el hecho de que incluso después de controlar por variables socioeconómicas siga siendo significativa, puede indicar una especial sensibilidad de los estudiantes al tiempo de traslado experimentado en el bachillerato. Una vez que un joven, dadas sus características socioeconómicas, asume el costo monetario de asistir a la preparatoria, la experiencia de movilidad durante su primer año podría representar un factor importante que aumente el costo de oportunidad de realizar otras actividades con su tiempo. Dado esto, aunque existen políticas públicas (como becas u otros apoyos económicos) que buscan incentivar la permanencia en la escuela para los jóvenes de preparatoria, poco se habla del aumento al acceso a centros de estudio y menos aún del acceso a transporte eficiente hacia esos centros de estudio como una medida de combate a la deserción.

Referencias

Casado Izquierdo, José María. "Estudios sobre movilidad cotidiana en México", *Instituto de Geografía (UNAM), en Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales, Vol. XII, Número 273*. Universidad de Barcelona, 2008. Disponible en: http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-273.htm.

Cardozo, O., Rey, C y Foschiatti, A. "La movilidad por motivos de estudio: Desplazamientos cotidianos hacia el Campus Resistencia – UNNE". *Departamento de Geografía – UNNE*. 2015.

Córdoba Calquin, C., Farris, M. y Rojas Patuelli, K. "Discussing school socioeconomic segregation in territorial terms: the differentiated influence of urban fragmentation and daily mobility". *Instituto de Geografía, UNAM*. 2017

Encuesta Origen Destino de los Hogares de la Zona Metropolitana del Valle de México (2017). "Documento Metodológico". *Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI)*. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/programas/eod/2017/.

Hernández, D. "Uneven mobilities, uneven opportunities: Social distribution of public transport accessibility to jobs and education in Montevideo". *Journal of Transport Geography.* Volume 67. 2018.

"Indicadores del Sistema Educativo Nacional". *Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación"*. Disponible en: https://www.inee.edu.mx/evaluaciones/panorama-educativo-de-mexico-isen/.

Keyton, S. "Transport and social exclusion: access to higher education in the UK policy context". *Journal of Transport Geography*. Volume 19. 2011.

Lawton, R. "The Daily Journey to Work in England and Wales: An Analysis of the Report on Usual Residence and Workplace, Census of England and Wales, 1951". *The Town Planning Review.*1959.

Moreno-Monroya, A.,Lovelace, R. & Ramos, F. "Public transport and school location impacts on educational inequalities: Insights from São Paulo". *Journal of Transport Geography.* Volume 67. 2018.

Muralidharan, K. y Prakash, N. "Cycling to School: Increasing Secondary School Enrollment for Girls in India". *Institute for the Study of Labour (IZA).* 2013.

Niedzlieski, Michael. "A Spatially Disaggregated Approach to Commuting Efficiency". *Urban Studies Vol. 43, No. 13*. 2006.

"Panorama de la Educación, Indicadores de la OCDE 2019". *Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico*. Disponible en: https://sede.educacion.gob.es/publiventa/panorama-de-la-educacion-2019-indicadores-de-la-ocde-informe-espanol-version-preliminar/educacion-estadisticas-union-europea/23108

Preston, J. & Rajé, F. "Accessibility, mobility and transport-related social exclusion". *Journal of Transport Geography.* Volume 15. 2007.

"Recomendaciones para el uso de la base de datos". *Instituto de Ingeniería (IINGEN UNAM).* Disponible en: http://giitral.iingen.unam.mx/Estudios/EOD-Hogares-01.html#recomendaciones.

Rodriguez Vignoli, J. "Movilidad cotidiana, desigualdad social y segregación residencial en cuatro metrópolis de América Latina." *Revista Eure* Cepal. 2008.

Shuldiner, W. "An Analysis of Urban Travel Demand". *The Transportation Center of Northwestern University*. 1962.

Thomas, C. "Going The Distance! How Distance to School Relates to Student Education Outcomes". *University of California.* 2016.

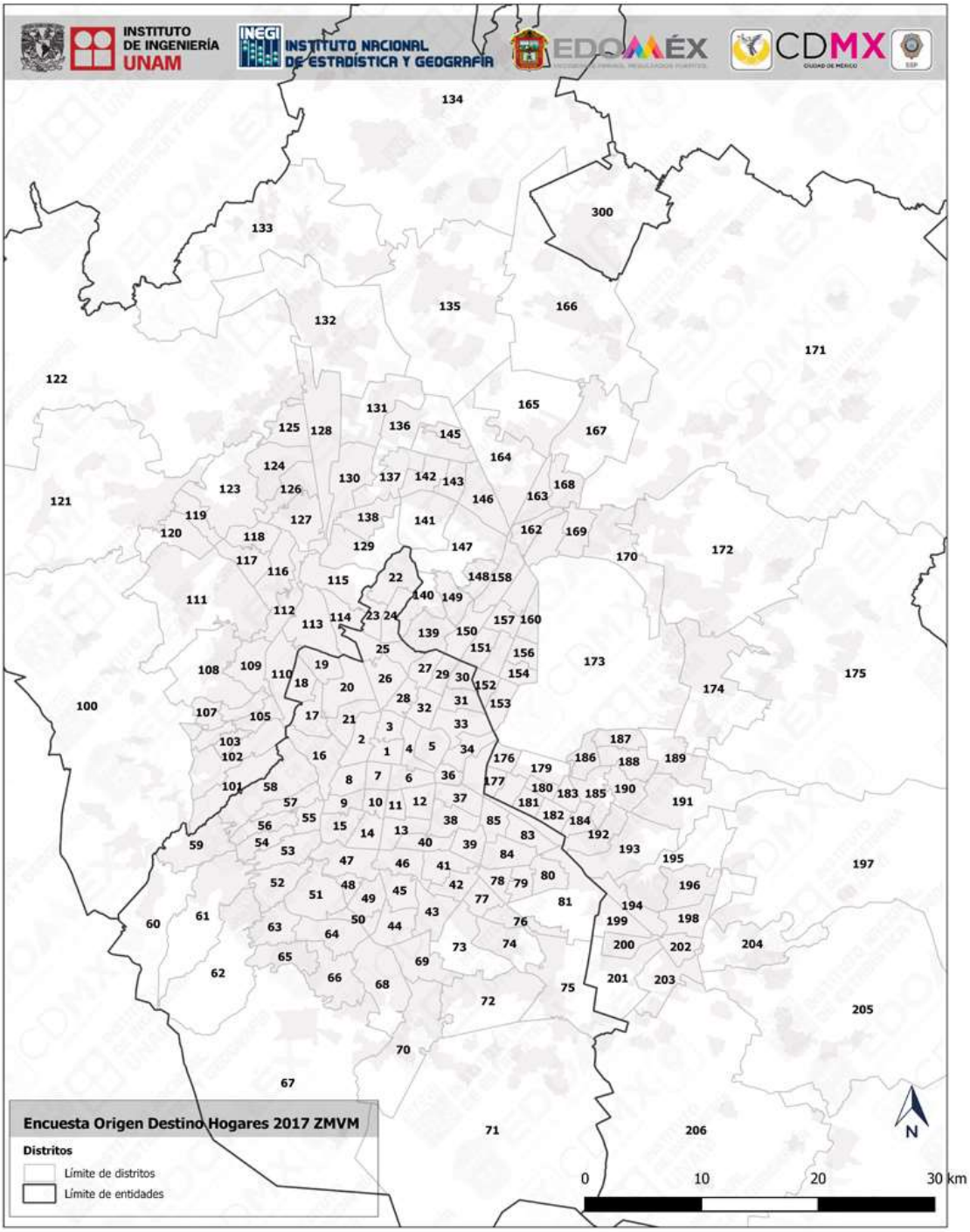
Bases de Datos

Encuesta Origen Destino en Hogares de la Zona Metropolitana del Valle de México (EOD) 2017. *Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI)*. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/programas/eod/2017/.

Sistema Nacional de Información Estadística Educativa (SNIEE) 2016. *Secretaría de Educación Pública (SEP)*. Disponible en: http://evaluacion.info/indicadores/sniee/. (Posible acceso desactualizado).

Anexo I. Mapa de Distritos Encuesta Origen Destino (2017)

Figura I.1 *Distritos definidos pora la Encuesta Origen Destino (2017)*



Fuente: Instituto de Ingeniería UNAM.

Anexo II. Tablas de Resultados Ecuación 1

Tabla II.1 *Comparación de estimadores de OLS y 2SLS para la Ecuación 1*

Variables	Tiempo de Traslado *Secundaria*		Tiempo de Traslado *Bachillerato*		Tiempo de Traslado *Licenciatura*	
	(1) OLS	**(2) 2SLS**	**(3) OLS**	**(4) 2SLS**	**(5) OLS**	**(6) 2SLS**
ln(Oferta)	-2.893***	1.384	-3.576***	-5.962***	-4.280***	-11.602***
	(0.639)	(2.842)	(0.699)	(1.963)	(0.945)	(2.782)
ln(Oferta)XSuperficie	-0.009*	-0.056	-0.052***	-0.033	-0.004	-0.025
	(0.005)	(0.045)	(0.014)	(0.030)	(0.023)	(0.058)
Sexo	-0.453	-0.462	-2.096***	-2.052***	-0.328	-0.516
	(0.478)	(0.487)	(0.723)	(0.721)	(1.076)	(1.066)
Transporte Privado (Dummy)	3.782***	3.811***	-11.255***	-11.015***	-19.353***	-17.750***
	(0.651)	(0.708)	(0.985)	(0.991)	(1.623)	(1.818)
Superficie (km2)	0.027**	0.121	0.089***	0.066	0.027	0.023
	(0.013)	(0.087)	(0.022)	(0.043)	(0.020)	(0.035)
Estrato = 1	1.769	1.615	-1.144	-2.307	46.144**	38.632*
	(1.535)	(1.627)	(3.730)	(4.061)	(19.717)	(21.560)
Estrato = 2	-0.714	0.436	-1.468	-2.727	6.535***	0.683
	(1.085)	(1.207)	(1.583)	(1.885)	(2.369)	(2.512)
Estrato = 3	-0.762	-0.111	-1.453	-2.152	1.275	-0.719
	(1.065)	(1.143)	(1.619)	(1.759)	(2.038)	(2.437)
Observaciones	837,818	837,818	702,689	702,689	506,899	506,899
R-cuadrada	0.017	0.037	0.054	0.049	0.100	0.046

Errores Estándar Robustos en Paréntesis
Errores Estándar Ajustados por Clúster de Distritos
(*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.)

Fuente: Elaboración propia con base en el análisis econométrico realizado.

Anexo III. Tablas de Resultados Ecuación 2

Nivel Secundaria

Tabla III.1 *Coeficientes estimados para la muestra de extraedad grave – nivel secundaria*

Variables	**(1) Matriculación** 1°	**(2) Matriculación** 2°	**(3) Matriculación** 3°
Tiempo Promedio de Traslado	0.060	-0.024	0.025
	(0.052)	(0.042)	(0.045)
% Hogares de Estratos Bajos	-0.028	-0.030**	-0.009
	(0.022)	(0.012)	(0.018)
ln(Oferta Escolar)	-1.030	0.822	0.019
	(0.670)	(0.700)	(0.729)
Escolaridad Promedio de los Padres	0.609	0.490**	0.607*
	(0.387)	(0.234)	(0.325)
% de Alumnos que Trabajan	0.048	-0.029	-0.027
	(0.100)	(0.053)	(0.090)
Observaciones	193	193	193
R-cuadrada	0.078	0.046	0.076

Errores Estándar Robustos en Paréntesis
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: Elaboración propia con base en el análisis econométrico realizado.

Tabla III.2 *Coeficientes estimados para la muestra de extraedad ligera – nivel secundaria*

Variables	**(1) Matriculación** 1°	**(2) Matriculación** 2°	**(3) Matriculación** 3°
Tiempo Promedio de Traslado	0.018	-0.032	0.039
	(0.037)	(0.032)	(0.032)
% Hogares de Estratos Bajos	-0.012	-0.010	-0.005
	(0.013)	(0.007)	(0.013)
ln(Oferta Escolar)	-0.080	0.299	-0.554
	(0.460)	(0.280)	(0.566)
Escolaridad Promedio de los Padres	0.258	0.001	0.292
	(0.198)	(0.113)	(0.188)
% de Alumnos que Trabajan	0.048	-0.022	-0.046
	(0.063)	(0.036)	(0.076)
Observaciones	193	193	193
R-cuadrada	0.044	0.042	0.041

Errores Estándar Robustos en Paréntesis
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: Elaboración propia con base en el análisis econométrico realizado.

Tabla III.3 *Coeficientes estimados para la muestra de edad normativa – nivel secundaria*

Variables	**(1) Matriculación** 1°	**(2) Matriculación** 2°	**(3) Matriculación** 3°
Tiempo Promedio de Traslado	0.021	-0.036*	0.046
	(0.018)	(0.019)	(0.033)
% Hogares de Estratos Bajos	-0.011	-0.005	0.005
	(0.009)	(0.008)	(0.013)
ln(Oferta Escolar)	0.144	0.185	0.194
	(0.300)	(0.227)	(0.538)
Escolaridad Promedio de los Padres	0.038	0.037	0.303**
	(0.115)	(0.067)	(0.147)
% de Alumnos que Trabajan	-0.033	-0.027	-0.059
	(0.039)	(0.037)	(0.072)
Observaciones	193	193	193
R-cuadrada	0.032	0.041	0.039

Errores Estándar Robustos en Paréntesis
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: Elaboración propia con base en el análisis econométrico realizado

Tabla III.4 *Coeficientes estimados para la muestra de edad oportuna – nivel secundaria*

Variables	**(1) Matriculación** 1°	**(2) Matriculación** 2°	**(3) Matriculación** 3°
Tiempo Promedio de Traslado	0.045	-0.035*	0.050
	(0.034)	(0.019)	(0.048)
% Hogares de Estratos Bajos	-0.006	-0.007	0.001
	(0.012)	(0.008)	(0.011)
ln(Oferta Escolar)	0.360	0.135	-0.169
	(0.551)	(0.232)	(0.489)
Escolaridad Promedio de los Padres	0.030	0.044	0.241*
	(0.190)	(0.073)	(0.128)
% de Alumnos que Trabajan	-0.022	-0.026	-0.060
	(0.050)	(0.038)	(0.069)
Observaciones	193	193	192
R-cuadrada	0.021	0.043	0.043

Errores Estándar Robustos en Paréntesis
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: Elaboración propia con base en el análisis econométrico realizado.

Nivel Bachillerato

Tabla III.5 *Coeficientes estimados para la muestra de extraedad grave – nivel bachillerato*

Variables	**(1) Matriculación** 1°	**(2) Matriculación** 2°	**(3) Matriculación** 3°
Tiempo Promedio de Traslado	0.074	-0.050	-0.011
	(0.132)	(0.053)	(0.045)
% Hogares de Estratos Bajos	-0.179***	-0.020	-0.055*
	(0.040)	(0.034)	(0.029)
ln(Oferta Escolar)	1.030	0.611	0.418
	(0.902)	(0.781)	(0.765)
Escolaridad Promedio de los Padres	0.405	1.185**	0.478
	(0.644)	(0.594)	(0.481)
% de Alumnos que Trabajan	-0.122	-0.100	0.043
	(0.140)	(0.098)	(0.086)
Observaciones	193	193	193
R-cuadrada	0.296	0.105	0.081

Errores Estándar Robustos en Paréntesis
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: Elaboración propia con base en el análisis econométrico realizado

Tabla III.6 *Coeficientes estimados para la muestra de extraedad ligera – nivel bachillerato*

Variables	**(1) Matriculación** 1°	**(2) Matriculación** 2°	**(3) Matriculación** 3°
Tiempo Promedio de Traslado	-0.035	-0.056	-0.048
	(0.109)	(0.045)	(0.048)
% Hogares de Estratos Bajos	-0.083***	-0.011	-0.042*
	(0.031)	(0.025)	(0.024)
ln(Oferta Escolar)	-0.070	0.164	0.200
	(0.707)	(0.560)	(0.629)
Escolaridad Promedio de los Padres	0.435	0.961**	-0.375
	(0.559)	(0.379)	(0.443)
% de Alumnos que Trabajan	-0.087	0.018	-0.044
	(0.101)	(0.081)	(0.085)
Observaciones	193	193	193
R-cuadrada	0.148	0.085	0.036

Errores Estándar Robustos en Paréntesis
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: Elaboración propia con base en el análisis econométrico realizado.

Tabla III.7 *Coeficientes estimados para la muestra de edad normativa – nivel bachillerato*

Variables	**(1) Matriculación** 1°	**(2) Matriculación** 2°	**(3) Matriculación** 3°
Tiempo Promedio de Traslado	0.027	-0.039	0.049
	(0.111)	(0.053)	(0.057)
% Hogares de Estratos Bajos	-0.073**	-0.009	-0.051**
	(0.033)	(0.024)	(0.021)
ln(Oferta Escolar)	1.097	0.942	1.058*
	(0.781)	(0.854)	(0.564)
Escolaridad Promedio de los Padres	-0.242	0.552	-0.421
	(0.500)	(0.509)	(0.330)
% de Alumnos que Trabajan	-0.011	0.056	0.088*
	(0.161)	(0.052)	(0.047)
Observaciones	193	193	193
R-cuadrada	0.072	0.034	0.053

Errores Estándar Robustos en Paréntesis
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: Elaboración propia con base en el análisis econométrico realizado.

Tabla III.8 *Coeficientes estimados para la muestra de edad oportuna – nivel bachillerato*

Variables	**(1) Matriculación** 1°	**(2) Matriculación** 2°	**(3) Matriculación** 3°
Tiempo Promedio de Traslado	0.023	-0.040	-0.011
	(0.111)	(0.053)	(0.068)
% Hogares de Estratos Bajos	-0.069**	-0.009	-0.052**
	(0.033)	(0.025)	(0.022)
ln(Oferta Escolar)	1.180	0.979	0.254
	(0.773)	(0.890)	(0.621)
Escolaridad Promedio de los Padres	-0.201	0.467	-0.440
	(0.518)	(0.526)	(0.342)
% de Alumnos que Trabajan	-0.013	0.059	-0.097*
	(0.162)	(0.054)	(0.057)
Observaciones	193	193	193
R-cuadrada	0.073	0.028	0.062

Errores Estándar Robustos en Paréntesis
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: Elaboración propia con base en el análisis econométrico realizado.

Nivel Licenciatura

Tabla III.9 *Coeficientes estimados para la muestra de extraedad grave – nivel licenciatura*

Variables	**(1) Matriculación** 1°	**(2) Matriculación** 2°	**(3) Matriculación** 3°	**(4) Matriculación** 4°	**(5) Matriculación** 5°	**(6) Matriculación** 6°/Posgrado
Tiempo Promedio de Traslado	-0.020	0.004	-0.044	-0.075	-0.051	-0.106
	(0.074)	(0.047)	(0.074)	(0.074)	(0.071)	(0.182)
% Hogares de Estratos Bajos	-0.196***	-0.126***	-0.020	-0.089	0.092	0.048
	(0.053)	(0.038)	(0.058)	(0.066)	(0.069)	(0.217)
ln(Oferta Escolar)	0.316	0.003	-0.021	1.443	-0.996	-6.014
	(1.273)	(0.930)	(1.176)	(1.300)	(1.583)	(6.425)
Escolaridad Promedio de los Padres	1.957*	-0.106	0.985	1.339	1.398*	-0.168
	(1.005)	(0.591)	(0.877)	(0.818)	(0.722)	(1.597)
% de Alumnos que Trabajan	0.109	-0.006	-0.212*	-0.043	0.250	-0.328**
	(0.293)	(0.093)	(0.120)	(0.123)	(0.208)	(0.162)
Observaciones	193	193	193	193	193	193
R-cuadrada	0.033	0.014	0.010	0.018	0.006	0.003

Errores Estándar Robustos en Paréntesis
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: Elaboración propia con base en el análisis econométrico realizado.

Tabla III.10 *Coeficientes estimados para la muestra de extraedad ligera – nivel licenciatura*

Variables	**(1) Matriculación** 1°	**(2) Matriculación** 2°	**(3) Matriculación** 3°	**(4) Matriculación** 4°	**(5) Matriculación** 1°	**(6) Matriculación** 6°/Posgrado
Tiempo Promedio de Traslado	0.056	-0.101*	-0.023	-0.119	-0.017	0.497
	(0.084)	(0.060)	(0.062)	(0.077)	(0.090)	(0.366)
% Hogares de Estratos Bajos	-0.181***	-0.065*	0.060	-0.033	0.005	-0.770*
	(0.068)	(0.037)	(0.051)	(0.069)	(0.082)	(0.449)
ln(Oferta Escolar)	1.554	0.528	1.320	1.870	-0.092	6.106
	(1.310)	(0.717)	(1.262)	(1.714)	(2.286)	(9.950)
Escolaridad Promedio de los Padres	1.688	-0.240	1.306	0.761	0.236	1.709
	(1.089)	(0.351)	(0.818)	(0.783)	(0.940)	(1.467)
% de Alumnos que Trabajan	-0.058	-0.211**	-0.181**	0.015	-0.376***	-0.500**
	(0.276)	(0.103)	(0.086)	(0.133)	(0.125)	(0.245)
Observaciones	193	193	193	193	193	193
R-cuadrada	0.025	0.016	0.007	0.008	0.005	0.022

Errores Estándar Robustos en Paréntesis
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: Elaboración propia con base en el análisis econométrico realizado.

Tabla III.11 *Coeficientes estimados para la muestra de edad normativa – nivel licenciatura*

Variables	**(1) Matriculación** 1°	**(2) Matriculación** 2°	**(3) Matriculación** 3°	**(4) Matriculación** 4°	**(5) Matriculación** 1°	**(6) Matriculación** 6°/Posgrado
Tiempo Promedio de Traslado	0.082	0.018	0.027	0.039	0.068	0.131
	(0.088)	(0.032)	(0.042)	(0.075)	(0.118)	(0.286)
% Hogares de Estratos Bajos	-0.225***	-0.049	0.019	-0.121	0.004	0.213
	(0.066)	(0.033)	(0.059)	(0.090)	(0.127)	(0.281)
ln(Oferta Escolar)	1.789	1.181	0.232	1.334	1.927	-2.561
	(1.391)	(0.739)	(1.578)	(2.164)	(3.480)	(5.469)
Escolaridad Promedio de los Padres	0.406	-0.408*	0.387	0.792	-1.220	1.029
	(0.936)	(0.210)	(0.647)	(1.014)	(0.947)	(1.587)
% de Alumnos que Trabajan	-0.161	-0.053	0.108	0.160	0.250*	-0.379**
	(0.147)	(0.056)	(0.069)	(0.137)	(0.145)	(0.145)
Observaciones	193	193	193	193	193	193
R-cuadrada	0.018	0.006	0.001	0.007	0.005	0.017

Errores Estándar Robustos en Paréntesis
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: Elaboración propia con base en el análisis econométrico realizado.

Tabla III.12 *Coeficientes estimados para la muestra de edad oportuna – nivel licenciatura*

Variables	**(1) Matriculación** 1°	**(2) Matriculación** 2°	**(3) Matriculación** 3°	**(4) Matriculación** 4°	**(5) Matriculación** 1°	**(6) Matriculación** 6°/Posgrado
Tiempo Promedio de Traslado	0.111	0.019	0.010	-0.048	0.133	0.181
	(0.083)	(0.037)	(0.051)	(0.076)	(0.116)	(0.247)
% Hogares de Estratos Bajos	-0.218***	-0.067*	0.015	-0.103	0.030	-0.306*
	(0.061)	(0.040)	(0.052)	(0.085)	(0.125)	(0.165)
ln(Oferta Escolar)	2.462*	1.067	0.728	1.148	0.507	-3.075
	(1.291)	(0.704)	(1.422)	(1.987)	(3.300)	(5.199)
Escolaridad Promedio de los Padres	0.358	-0.449	0.391	0.178	-1.011	1.732
	(0.843)	(0.324)	(0.653)	(0.896)	(0.956)	(1.394)
% de Alumnos que Trabajan	-0.124	-0.038	0.063	0.167	-0.270**	-0.446***
	(0.143)	(0.045)	(0.075)	(0.153)	(0.134)	(0.110)
Observaciones	193	193	193	193	193	193
R-cuadrada	0.019	0.006	0.001	0.005	0.007	0.027

Errores Estándar Robustos en Paréntesis
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: Elaboración propia con base en el análisis econométrico realizado.