



Dimensión geoespacial de la segregación académica y social del rendimiento de alumnos en las escuelas de educación secundaria en Lima Metropolitana

LUIS EDGARDO MUELLE
Consultor independiente
luismuelle@yahoo.com

Resumen. Este estudio analiza y compara la segregación académica y social por nivel socioeconómico, entre los distritos de Lima Metropolitana, respecto al rendimiento logrado por los alumnos en los test de matemática, lectura y ciencias aplicados durante el Censo Escolar 2019 en segundo grado de educación secundaria. Para medir la segregación, utiliza el índice de disimilitud, que destaca la importancia de las escuelas privadas; el índice de información mutua, que informa sobre la segregación inter- e intraescuelas; y el índice de aislamiento, que mide la probabilidad de distinguir los alumnos pertenecientes a una misma categoría social. Asimismo, se presenta el índice de autocorrelación de Moran, que visualiza la existencia de conglomerados social y académicamente diferenciados según la ubicación territorial de las escuelas. Estos índices revelan una estructura heterogénea de la segregación cuya intensidad varía según la composición social de las escuelas públicas y privadas en cada distrito de la región metropolitana. Los patrones de localización geográfica ayudan a entender los efectos de proximidad y diferenciación social, escolar y residencial, y plantean una mayor reflexión geoespacial para monitorear mejor el funcionamiento de las escuelas y promover la igualdad de los aprendizajes.

Palabra claves: segregación académica y social, análisis geoespacial, evaluación de aprendizajes

Geospatial dimension of academic and social segregation on student achievement in secondary schools of Metropolitan Lima area

Abstract. This study analyzes and compares the academic and social segregation by socioeconomic status among the districts of the Metropolitan Lima area, with respect to the student achievement in mathematics, reading and

science tests applied during the 2019 School Census in the second grade of secondary education. To measure segregation, it uses the Dissimilarity index, which highlights the importance of private schools, the Mutual Information index that reports on inter-school and intra-school segregation, and the Isolation index that measures the probability of distinguishing students belonging to the same social category. Likewise, Moran's autocorrelation index is presented, which visualizes the existence of socially and academically differentiated conglomerates according to the territorial location of the schools. These indices reveal a heterogeneous structure of segregation whose intensity varies according to the social composition of public and private schools in each district of the area. Geographic location patterns help to understand the effects of proximity and differentiation of social, school and residential profiles, and propose more geospatial interest to better monitor the functioning of schools and promote equality of learning.

Keywords: academic and social segregation, geospatial analysis, student achievement.

1. Introducción¹

El crecimiento del sistema educativo y el mejoramiento del perfil socioeconómico de la población en las décadas recientes han generado en Lima Metropolitana un reordenamiento de la oferta y demanda del servicio educativo y una nueva dinámica poblacional en la ocupación del espacio urbano.

Como destacan Bonal y Bellei (2019), en un contexto de globalización, se han expandido los procesos de transformación social que generan fragmentación y segmentación social, como viene ocurriendo en muchos países latinoamericanos, lo que no es un fenómeno reciente.

Ciertamente, la existencia de factores externos al sistema educativo genera procesos de segregación escolar que requerirían de acciones de política más allá de la propia esfera educativa. Así, la segregación residencial, el mercado ocupacional, los conglomerados de pobreza en algunos distritos, los movimientos migratorios, las tendencias demográficas, las formas de interacción cultural, son factores presentes que pueden generar segregación escolar, y solamente la implementación de políticas de desarrollo urbano, políticas sociales y acciones culturales puede facilitar la integración social de los alumnos y sus familias.

Conocer la segregación social entre las escuelas ha devenido, entonces, una tarea necesaria en el análisis y monitoreo del sistema educativo para establecer un balance sobre la diversidad social y la dimensión que alcanza en diversos lugares del territorio

Motivados principalmente por un principio de equidad social, así como por la potencial contribución a mejorar el sistema de educación, el nivel de interés entre los estudiosos ha aumentado en este campo emergente que es la segregación social en la escuela, el cual ha sido facilitado por la mejora de la calidad de los datos disponibles, principalmente vinculados a las evaluaciones del aprendizaje de los alumnos. Como se verá más adelante en las referencias académicas, la relevancia de la segregación escolar reside en el hecho de que se revela como uno de los factores asociados más importantes para explicar la reproducción de las desigualdades en la escuela.

La segregación escolar es reconocida por el Proyecto Educativo Nacional (Consejo Nacional de Educación, 2020)², que constata su existencia

1 El autor agradece las útiles y constructivas sugerencias de los árbitros anónimos y el editor; los errores y omisiones pertenecen al autor.

2 El Proyecto Educativo Nacional está vigente desde julio de 2020 y contiene orientaciones de política educativa hasta el año 2036. Es propuesto por el Consejo Nacional de Educación (CNE), que es un órgano consultivo y autónomo del Ministerio de Educación cuya misión es la formulación, concertación, seguimiento y evaluación del Proyecto.

en el entorno de una segregación social que se manifiesta en la condición socioeconómica de los alumnos, la etnicidad, las diferencias lingüísticas, la discapacidad, la confesión religiosa y el género, entre otros aspectos.

Para explorar el perfil de la segregación, en este trabajo se utiliza la base de datos del Censo Escolar 2019 aplicado para la evaluación de alumnos en las escuelas de educación secundaria, y en particular aquellas ubicadas dentro del territorio de Lima Metropolitana. Para el análisis, se usa fundamentalmente como referencia la categoría social del alumno, conocida como NSE (nivel socioeconómico), que asiste a un cierto tipo de escuela ubicada en un determinado territorio administrativo (distrito).

Con el propósito de alimentar la crítica y la discusión en torno a la segregación social en las escuelas, este trabajo se plantea dos desafíos: en primer lugar, estimar la magnitud de la segregación según el tipo de gestión pública y privada, a través del uso de índices de segregación; y, en segundo lugar, localizar geoespacialmente estas diferencias de magnitudes en los distritos.

En las secciones siguientes, se ilustran la situación y el entorno de la enseñanza secundaria en Lima Metropolitana. Una sección aborda el marco teórico para analizar los datos; otra sección describe las metodológicas más usuales para medir la segregación; luego, se presentan los resultados; y, finalmente, se llega a las conclusiones y desafíos para futuras investigaciones. En los anexos, se adjuntan tablas que registran un sumario estadístico de datos, así como un mapa referencial de ubicación de los distritos de Lima Metropolitana.

2. Contexto de la educación secundaria en el espacio de Lima Metropolitana

Lima Metropolitana es una demarcación administrativa conformada por 43 distritos y representa el área más extensa y poblada del país, con 9 476 975 habitantes en el año 2019 (INEI, 2019a). Esta área es eminentemente urbana y se extiende a lo largo de casi 130 kilómetros del litoral costero, desde el distrito norteño de Ancón hasta el distrito sureño de Pucusana³. La Dirección Regional de Lima Metropolitana⁴ es el órgano del gobierno regional responsable del servicio educativo en esta circunscripción territorial.

El sistema nacional de educación se organiza en ciclos de aprendizaje que comienzan con la Educación Básica Regular (inicial, primaria y secundaria) y luego la Educación Superior (no universitaria y universitaria). La educación

3 Al final de este artículo, se presenta un facsímil geográfico de los distritos de Lima Metropolitana.

4 La Ley General de la Educación, Ley N.º 28044, proporciona mayores detalles sobre el alcance, la finalidad y las funciones de estos organismos.

secundaria tiene una amplitud de cinco grados y va dirigida a jóvenes de 12 a 16 años. En cuanto a la gestión, las escuelas son, por una parte, de gestión pública para las instituciones financiadas por el Ministerio de Educación y aquellas gestionadas por otros ministerios y distritos municipales; y, por otra parte, las escuelas de gestión privada, que comprenden las escuelas laicas y de confesión religiosa, que se financian principalmente por el pago de matrículas y pensiones⁵.

Por sus efectos, es importante destacar que, en el contexto de reordenamiento de la demanda en el sector educativo, en el año 1996, el Estado promulgó la Ley de Promoción de la Inversión en Educación (Decreto Legislativo 882), cuya finalidad era «contribuir a modernizar el sistema educativo y ampliar la oferta y la cobertura» (artículo 1) con el apoyo de actores del sector privado a cambio de beneficios tributarios y la posibilidad de inversiones educativas con fines de lucro. La confluencia de las condiciones demográficas, económicas y legislativas de la época propició que la oferta privada se expandiera de manera significativa a nivel nacional.

Luego de conocer muchos años de expansión entre 2009-2019, el crecimiento de la matrícula en educación secundaria se ha estabilizado. Durante este período, Lima Metropolitana pasó de atender 661 312 alumnos en 2009 a 673 133 alumnos en 2019, un ligero aumento del 1,8%. Sin embargo, este aumento relativo es consecuencia de la notable disminución del 10% de la matrícula en las escuelas públicas y del continuo aumento del 1,4% en las privadas. De modo que, en 2019, el 55% de los alumnos realizan sus estudios en las escuelas públicas y el 45% en las privadas, distribuidos respectivamente en un 23% y un 77% de las 2904 escuelas⁶.

En cuanto al Censo Escolar, se señala que es a partir de 2007 que se ejecuta la ECE – Evaluación Censal de Estudiantes, como un esfuerzo importante para medir los aprendizajes mediante pruebas en diferentes disciplinas y ciclos, tarea encomendada a la Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes (UMC). Desde la primera evaluación nacional en 1996, aplicada a alumnos de cuarto grado de primaria en matemática y lenguaje, el enfoque ha evolucionado de las evaluaciones muestrales hacia las evaluaciones censales. Para la educación secundaria, las únicas evaluaciones disponibles eran aquellas del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA) y en las cuales el Perú participó en las versiones de 2000,

5 Por último, en muy reducido número, hay escuelas bajo la gestión de instituciones benéficas, empresas o comunidades, que, en algunos casos, son financiadas con recursos públicos.

6 Cifras del sistema Escale, que se refiere a todo tipo de escuelas secundarias. En el Censo Escolar 2019, la información está disponible para 2665 escuelas: 75% privadas y 25% públicas.

2009, 2012, 2015 y 2018⁷. Los distintos informes y estudios derivados de estas evaluaciones se encuentran disponibles en el sitio web institucional de la UMC⁸.

Los Censos Escolares constatan en sus informes anuales que la rápida expansión experimentada por las escuelas privadas se ha visto acompañada con una reducción en la brecha de niveles de aprendizaje entre el estrato público y privado, que sería consecuencia de una mejora de las escuelas públicas y un estancamiento en el logro de las escuelas privadas. Es más, según Balarin (2017), la caída en los resultados de aprendizaje del estrato privado se vería explicada por la aparición de instituciones educativas denominadas «de bajo costo», que presentan condiciones de infraestructura precarias y prácticas pedagógicas poco adecuadas para el desarrollo de aprendizajes.

3. Marco teórico

La segregación escolar es un fenómeno reconocido con alusiones permanentes en el debate público desde la época del Informe Coleman (1966), y abundan los estudios sobre el tema, en particular sobre los aspectos étnico-raciales de la segregación. Las preocupaciones sobre la igualdad y equidad en la educación han incentivado el interés por analizar la segregación social y escolar asociadas al rendimiento de los aprendizajes, y múltiples estudios han mostrado vías de exploración que no han perdido actualidad, en particular aquellos de Duru-Bellat (2002), Rumberger y Palardy (2005), Monseur y Crahay (2008), y Perry y McConney (2010).

La abundante investigación sobre los factores que configuran la segregación escolar ha identificado algunos patrones frecuentes de interacción entre factores sociales, culturales y educativos, que ayudan a comprender cómo hay mecanismos que actúan en la segregación escolar. Bonal y Bellei (2019) centran estos factores en cuatro grupos principales: las características institucionales propias de cada sistema educativo, el rol de las reformas favorables a mecanismos de cuasi mercado en la educación, las políticas educativas con respecto a los sistemas de admisión y, por último, la segregación residencial. Además, los mecanismos subyacentes a las decisiones familiares sobre la elección de la escuela para sus hijos pueden cumplir también un rol importante en la segregación escolar.

7 Es importante notar que la prueba PISA se refiere a la evaluación de una cohorte de edad y no de un grado (población de 15 años) matriculada en el sistema educativo en grado 7 o superior, lo que en el Perú coincide con la educación secundaria. Igualmente, a nivel internacional, el país participa en las pruebas del Llece – Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación.

8 <http://umc.minedu.gob.pe/>

Diversos y múltiples estudios identifican a la segregación residencial como una de las principales fuerzas causales de la segregación escolar, en donde la mayor/menor presencia de ciertas categorías sociales de vecindario puede incidir ciertamente en la segregación escolar, más allá de la composición social de las escuelas. Relievar la presencia e importancia de estos factores es uno de los propósitos de este trabajo.

Para comprender la segregación social y académica en un contexto geoespacial, es pertinente presentar los resultados que presentan diversos estudios en algunos países, en particular, latinoamericanos. Cristia y Pulido (2020), en su balance sobre la desigualdad social en América Latina, comprueban que en esta región es usual observar que los alumnos provenientes de familias con altos ingresos frecuentan escuelas muy diferentes de aquellos con familias de bajos ingresos. Con apoyo de datos de PISA 2018, anotan que los cinco primeros países más segregados que participaron en la encuesta pertenecen a América Latina y el Caribe (Chile, Costa Rica, México, Panamá y Perú), y este patrón de extrema segregación social estaría vinculado principalmente con la mayor matrícula de alumnos de familias de altos ingresos en las escuelas privadas.

Igualmente, para América Latina, la amplia revisión de estudios sobre la segregación efectuada por Carrillo (2020) destaca, como tema principal de las investigaciones, aquellas referidas al nivel socioeconómico de los alumnos (80%), seguidas por aquellas sobre el origen étnico-cultural y migratorio. Predomina el uso de metodologías cuantitativas (56%), facilitadas mayormente por los datos provenientes de las evaluaciones nacionales e internacionales: también existen algunos estudios de carácter cualitativo. En el Perú, se habría realizado 12 estudios sobre la segregación, algunos de los cuales serán señalados aquí.

Asimismo, a nivel latinoamericano, Kruger (2019), con datos de PISA 2015, constata que en las investigaciones sobre la segregación escolar según el nivel socioeconómico de los alumnos, en los nueve países participantes en las pruebas, destaca el Perú, y anota que esta situación se vincularía a factores estructurales tales como niveles elevados de pobreza y desigualdad socioeconómica, a los que se agrega un gasto educativo insuficiente e ineficiente. Es más, la creciente participación del sector privado parece contribuir a profundizar esta situación, de modo que la escuela estaría reproduciendo, e incluso reforzando, la fragmentación social. Constata, asimismo, que los estudios sobre la segregación son relativamente recientes y escasos, pues estos no son considerados como un tema prioritario.

Para el caso del Perú, Benavides, León y Etesse (2014), comparando los datos de las evaluaciones PISA 2000 y 2009 sobre el rendimiento en Lectura,

comprueban que la brecha de aprendizajes para alcanzar niveles satisfactorios se mantiene en este período y sigue siendo una de las más elevadas entre los países latinoamericanos. Por su parte, León y Collahua (2016), realizando un metaanálisis de la relación entre el nivel socioeconómico de las familias y el rendimiento de los alumnos entre los años 2000 y 2014, constatan que la composición socioeconómica de la escuela influye mayormente en el rendimiento junto con factores asociados tales como la lengua materna, el sexo, la estructura familiar, los recursos educativos y el clima escolar. Estos efectos se encuentran tanto en primaria como en secundaria.

Cueto, León y Miranda (2016) resaltan también la importancia de la composición social de las escuelas y, utilizando la educación parental del alumno como medida criterio, en un estudio longitudinal, encuentran una asociación positiva con el logro en matemática y el sentido de pertenencia del alumno, pero ninguna asociación con la lectura ni la percepción de seguridad en la escuela. Abogan por considerar esta variable de contexto como necesaria en los estudios de logro escolar. En el mismo sentido, con datos de la evaluación del Censo Escolar 2016 en secundaria, la UMC (Ministerio de Educación, 2019) destaca que los resultados en Lectura, Matemática e Historia, Geografía y Economía se asocian fuertemente a las características del alumno, concluyendo que, además de su origen social, el factor más importante en la diferencia de resultados es el tipo de escuela al que este asiste.

Murillo y Carrillo (2020) utilizan los datos de la Evaluación Censal de Estudiantes del año 2016 para estudiar la segregación escolar y, utilizando como variable criterio el índice socioeconómico, en las regiones del país y en escuelas urbanas de secundaria, aplicando los índices de Gorard y de aislamiento, confirman una segregación escolar muy alta con tendencia a ser mayor en los grupos de menor nivel socioeconómico, y revelan también su diferencia sensible en la distribución territorial de las escuelas.

Muelle (2020), estudiando los factores socioeconómicos y contextuales asociados al bajo rendimiento académico con datos de PISA 2015, observa que el propio nivel social del alumno y la composición social de su escuela son los factores mayormente responsables de la desigualdad en el rendimiento académico, a los cuales se asocian factores de repetencia, idioma materno, atraso escolar y género. Otros factores no contextuales, tales como el sentido de pertenencia a la escuela, la motivación al logro y la ansiedad ligada a las pruebas, parecen cumplir también un importante rol de acompañamiento.

En este conjunto de estudios, cabe destacar el trabajo de Balarin (2017), quien ha analizado *in extenso* el proceso de privatización distinguiendo una privatización «por diseño», que introduce mecanismos de mercado y cuasi mercados educativos en la educación pública; y una privatización «por

defecto», producto de iniciativas que surgen como respuesta a las limitaciones reales y/o percibidas en la oferta pública. Este mercado de la educación privada de bajo costo, y por lo general de baja calidad, favorece el acceso a la educación secundaria a familias de escasos recursos. En particular, este aumento habría sido muy notable en las zonas periféricas y más pobres de Lima Metropolitana.

Igualmente, Balarin y Escudero (2019) confirman que los patrones de crecimiento de las escuelas han ocurrido sin supervisión ni marco regulatorio de la oferta, generando un mercado informal de instituciones sin licencia y con servicios de ínfima calidad. La segregación escolar resulta entonces de la manera descontrolada y desgobernada en que se han establecido las dinámicas educativas de elección escolar por las familias. En suma, si el sistema escolar público está segregado y estratificado por niveles socioeconómicos, la segregación es mucho más marcada en el mercado educativo privado.

Recientemente, se ha visto surgir el interés por incorporar aspectos geoespaciales cercanos a la esfera educacional, como lo hacen Herrera, Etesse y Leroutier (2015) cuando analizan la segregación residencial en Lima Metropolitana. Estos autores advierten la importancia de las externalidades negativas sobre el rendimiento escolar, tales como el efecto de pares en las escuelas, el lugar de residencia de la familia, las redes sociales en el barrio, entre otros. Agregan, asimismo, que el impacto de estos factores nunca ha sido abordado en el país por la ausencia de datos sobre la dimensión espacial de las escuelas.

Por su parte, Benavides *et al.* (2019), quienes investigan la influencia de las características de barrios segregados sobre los resultados de las categorías ocupacionales en cinco distritos de Lima Metropolitana, refieren que el logro ocupacional estaría asociado al logro educativo, que a su vez influye sobre el funcionamiento de las redes personales y organizativas del mercado laboral.

Este marco de resultados de la investigación social revela caminos ya recorridos, pero al mismo tiempo plantea posibles vías exploratorias para abordar mejor los mecanismos de la segregación social y escolar.

4. Metodología

4.1 La base de datos

Este trabajo utiliza la base pública de datos proveniente de la Evaluación Censal de Estudiantes ECE-2019, aplicada a los alumnos de segundo grado de secundaria y disponible en el portal de la UMC⁹. Para Lima Metropoli-

9 Cuyo acceso es el enlace <http://umc.minedu.gob.pe/resultadosnacionales2019/>

tana, la base de datos contiene información sobre 133 391 alumnos, de los cuales 73 308 (55%) asisten a escuelas de gestión pública y 60 083 (45%) a escuelas privadas. Las 2665 escuelas se distribuyen en 675 escuelas públicas (25%) y 1990 (75%) privadas. Una ventaja de esta base es la posibilidad de identificar la ubicación de escuelas nivel distrital mediante el código geoespacial convencionalmente conocido como «código ubigeo».

Asimismo, la base de datos contiene los resultados de las pruebas de aprendizaje en Matemática, Lectura y Ciencia y Tecnología, así como información básica sobre el contexto social del alumno, derivada del cuestionario contextual. La información de este cuestionario sirve de base para elaborar el índice social conocido como NSE (nivel socioeconómico), que utiliza información sobre el material de la vivienda, servicios básicos en el hogar, activos poseídos en el hogar, y nivel educativo del padre y de la madre del alumno. Este índice ha sido elaborado por el Ministerio de Educación (2018), que brinda una amplia exposición sobre los principios y la metodología de su construcción. Este índice constituye el pilar fundamental de este trabajo, que utiliza la propuesta oficial de considerar una partición en cuatro niveles socioeconómicos por origen social de los alumnos en función de los cuartiles de su distribución: alto, medio, bajo y muy bajo. El índice se complementa con los datos geoespaciales de la ubicación de las escuelas y se beneficia notablemente de las bases de información del portal Escale y del INEI¹⁰.

4.2 Los índices de segregación

El fenómeno de segregación ha sido extensamente estudiado en la literatura y ha generado definiciones conceptuales y maneras diversas de medir el fenómeno que aún no han alcanzado pleno consenso. Como señalan Gorard y Taylor (2000), para analizar la segregación, cualquier consideración empírica por área y desigualdad entre grupos, independientemente de cómo se la defina, requiere de herramientas analíticas expresadas como índices que resumen los complejos patrones de cambio que ocurren en la sociedad en el tiempo y espacio, teniendo en cuenta, además, que un índice no puede ser capaz de abarcar todo el contenido de las definiciones de la segregación. Por estas razones, afirman, los debates sobre la elaboración y uso de estos índices continuarán probablemente en el futuro.

10 Escale es el sistema del Ministerio de Educación (Minedu) que presenta resultados de encuestas y censos escolares y la localización e información estadística de escuelas (<http://escale.minedu.gob.pe/inicio>). El INEI es el organismo central y rector del Sistema Estadístico Nacional, responsable de normar, planear, dirigir y supervisar las actividades estadísticas oficiales del país (<https://m.inei.gob.pe>).

Igualmente, como indican Frankel y Volij (2011), medir la segregación social y escolar es una tarea difícil considerando que se trata de analizar procesos que abarcan fenómenos multidimensionales. En este sentido, proponen abordar la segregación como la distribución desigual de grupos con determinados atributos (nivel socioeconómico) en unidades organizativas tales como la escuela y el distrito, y, tratándose de la segregación escolar, esta debería hacer referencia a la distribución uniforme o desigual de alumnos, independientemente de sus características familiares e individuales.

Massey y Denton (1988) proponen considerar la segregación como un concepto que designa toda situación en la cual los individuos con características diferentes frecuentan entornos diferentes, de modo que se genera una repartición desigual entre los grupos sociales según su ubicación espacial. Estos autores identifican hasta 20 diferentes índices, que clasifican según cinco dimensiones. Por una parte, tres dimensiones aluden a nociones de separación vinculadas al aspecto geográfico del fenómeno, no explorado en este estudio: la concentración, que se refiere a la cantidad relativa del espacio físico ocupado; la centralización, que indica el grado en que el grupo se ubica cerca del centro en una área urbana; y el conglomerado, que evalúa la proporción en que los miembros de un grupo minoritario vive en áreas contiguas. Por otra parte, la dimensión de la exposición mide el grado de contacto potencial y posibilidad de interacción entre los miembros de los grupos dentro de una unidad organizacional (escuela y distrito); y la dimensión de igualdad va asociada a la distribución diferencial de los grupos sociales en estas unidades.

Para Bellei (2013), estudiar la segregación escolar implica incorporar factores contextuales, que se expresan mayormente en la segregación residencial; factores institucionales, como las variedades de la oferta escolar pública y privada; y factores socioculturales, como son las preferencias de las familias en la elección de la escuela. Afirma que, si bien usualmente la segregación residencial recibe frecuente atención, sus interacciones con la ocupación escolar del espacio están ausentes en la preocupación de los decisores de política.

Optar por un índice que mide la segregación social y escolar, podría consistir simplemente en considerar la diferencia existente en las escuelas entre la proporción de alumnos pertenecientes a una misma categoría social respecto a la proporción de alumnos que pertenecen a otra categoría social. Sin embargo, es ciertamente más ventajoso explotar la vasta gama de índices disponibles en la literatura académica sobre el tema. Por eso, en este trabajo, y dentro de los propósitos asignados, se ha elegido emplear tres índices mayormente utilizados: el índice de disimilitud, el índice de aislamiento y el índice de información mutua.

El índice de disimilitud, llamado de Duncan, ampliamente utilizado y citado en la literatura académica, tiene la ventaja de ser fácilmente calculado e interpretado. Por lo general, implica la comparación y medición de dos grupos diferentes; por ejemplo, alumnos socialmente desfavorecidos y alumnos favorecidos. Este índice designa la proporción teórica de alumnos que tienen que ser desplazados entre las categorías sociales para obtener una distribución idéntica en todas las escuelas.

Formalmente, el índice de disimilitud se define como: $D = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^k \left| \frac{x_{1i}}{X_1} - \frac{x_{2i}}{X_2} \right|$, donde i indexa a las escuelas, x_{1i} representa el número de alumnos de nivel socioeconómico previamente elegido (alto / muy bajo, por ejemplo) en la escuela i ; X_1 , el total de alumnos de nivel socioeconómico alto / muy bajo; x_{2i} , el número de alumnos de nivel socioeconómico alto en la escuela i ; y X_2 , el total de alumnos de nivel socioeconómico muy bajo. Sus valores van de 0 a 1, donde 0 representa la segregación nula y 1, la segregación máxima.

Sin embargo, las categorías de comparación no se reducen a dos, y aumentan a varias, de modo que se suele utilizar los índices multigrupales, que brindan una descripción más completa de la segregación, tal como lo hacen el índice de aislamiento y el índice de información mutua (Reardon & Townsend, 2018).

El índice de aislamiento forma parte de la familia de índices que compara múltiples grupos simultáneamente. Así, el índice de aislamiento informa sobre la probabilidad de que tiene un alumno perteneciente a un grupo desfavorecido de formar parte del grupo social de alumnos socialmente favorecido. La probabilidad que un miembro del grupo de alumnos de nivel socioeconómico alto se encuentre en un establecimiento escolar con otro miembro de su mismo grupo informa sobre el grado de mixtura social entre alumnos.

Se define como: $A = \sum_{i=1}^k \frac{x_{1i} x_{1i}}{X_1 T_i}$, donde T_i presenta el total de alumnos en la escuela i .

Por último, el índice de información mutua ofrece la ventaja de admitir la descomposición aditiva entre los grupos, de modo que puede expresar la segregación total como la suma de las segregaciones entre los grupos y en el interior de estos. Este índice toma en cuenta la composición de las escuelas en las cuatro categorías del nivel.

Según Mora y Guinea-Martin (2020), la forma general de estas descomposiciones para k particiones es:

$M = M^B + \sum_{k=1}^K P_k M_k^W$, donde M^B representa al componente entre las particiones, M_k^W representa a la segregación dentro de cada partición, y p_k es la proporción de alumnos contenida en la partición k .

Estos índices pueden ser calculados por varios paquetes estadísticos especializados.

5. Resultados

5.1 La distribución del índice socioeconómico

Es pertinente presentar la distribución del índice socioeconómico según el tipo de gestión de la escuela para apreciar el perfil y las intersecciones que pueden existir según el tipo de gestión de las escuelas. Desde el inicio, tanto para los valores extremos como para los otros valores de su distribución, el índice es mayormente más favorable para los alumnos de las escuelas privadas que para los de las escuelas públicas, ventaja que se mantiene a lo largo de la distribución.

Tabla 1
Distribución de la composición social de las escuelas según el índice socioeconómico de los alumnos, en porcentajes y cuartiles, según tipo de gestión escolar en Lima Metropolitana

| Gestión escolar | Categorías socioeconómicas | | | | | Total % | Estadísticas univariadas | | | | |
|-----------------|----------------------------|-------|------|----------|----------|---------|--------------------------|-------|-------|------|------|
| | Alto | Medio | Bajo | Muy bajo | Promedio | | p25 | p50 | p75 | Mín. | Máx. |
| Pública | 15,0 | 38,5 | 32,1 | 14,4 | 100 | 0,386 | 0,040 | 0,468 | 0,900 | -2,9 | 1,8 |
| Privada | 45,1 | 13,9 | 38,1 | 2,9 | 100 | 0,925 | 0,612 | 1,022 | 1,340 | -3,4 | 1,8 |

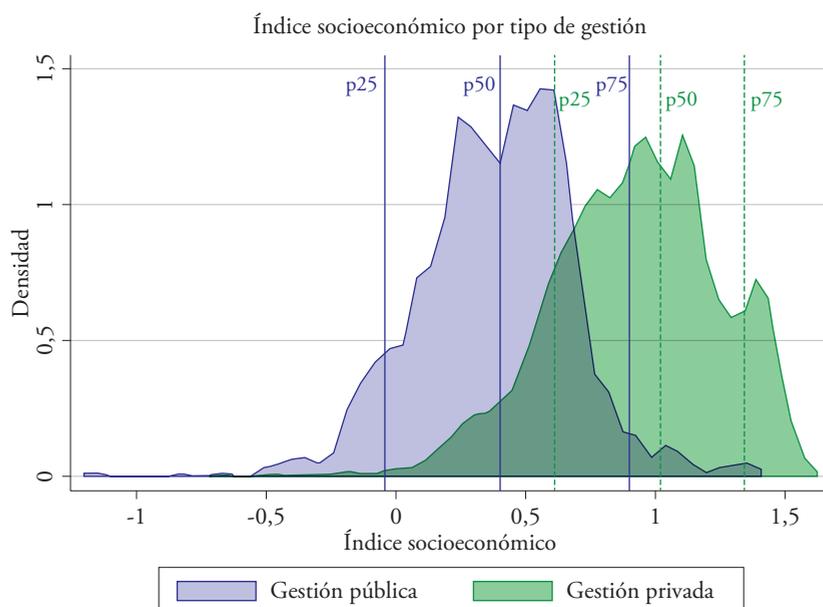
Fuente: elaboración propia sobre la base de la Evaluación Censal de Estudiantes 2019.

Por la composición social de las escuelas, la categoría social muy desfavorecida en las escuelas públicas representa solamente el 15% de los alumnos frente al 45% de esta categoría que frecuenta las escuelas privadas. La notable brecha evidencia indiscutiblemente la diferenciación social entre las escuelas. Esta brecha social es notable por la mayor presencia de la categoría más desfavorecida en las escuelas públicas (14,4%) frente a esta categoría en las escuelas privadas (2,9%). Por referencia, según la UMC (Ministerio de Educación, 2019, p. 32), en el Censo Escolar 2016 las escuelas públicas registran una matrícula de alumnos del 7,4% de la categoría social muy alta, y esta proporción llega al 37,6% para la categoría muy baja. La comparación entre los datos del Censo Escolar 2016 y el de 2019 indicaría un aumento sensible de la categoría social muy alta, que pasa a representar el 15% en las escuelas públicas, pero un fuerte desplazamiento social de la categoría muy desfavorecida, que pasa de representar el 37,6% al 14,4% (tabla 1)¹¹. Esta movilidad social en las escuelas es un terreno por explorar en el tiempo y en el espacio.

11 La base de datos oficial del sitio web de Escale (<http://escale.minedu.gob.pe/>) no ofrece información actualizada de la matrícula por nivel socioeconómico y gestión que permita una comparación con las escuelas privadas.

En cuanto a las características univariadas del índice socioeconómico, estas se visualizan mejor en la figura 1, que muestra las densidades de su distribución.

Figura 1
Densidad de la distribución del índice socioeconómico de los alumnos por cuartiles y según tipo de gestión escolar en Lima Metropolitana.

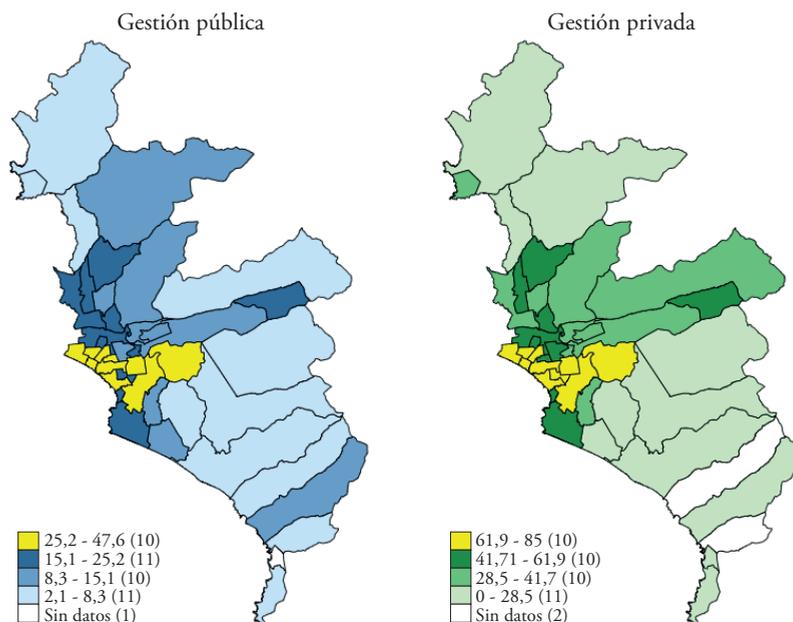


Fuente: elaboración propia sobre la base de la Evaluación Censal de Estudiantes 2019.

La figura 1 permite observar que el promedio del índice socioeconómico es mayor para la gestión privada que para la pública, y esta supremacía continúa a lo largo de los valores de cuartiles de la distribución. Los alumnos socialmente favorecidos frecuentan mayormente las escuelas privadas. Ciertamente, no hay exclusividad de pertenencia ni segregación social completas en la distribución, como se puede constatar en la figura, donde se observa una cierta mistura social entre alumnos, reflejada por el traslape del perfil social entre ellos y que se ve nítidamente en la intersección de las curvas de distribución. Sin embargo, al mismo tiempo, los extremos de la distribución presentan una intersección mínima y hasta inexistente, lo que indica, por ejemplo, que los alumnos con perfil social muy favorecido (percentil 75) de las escuelas públicas prácticamente no se entrecruzan con los alumnos del mismo perfil social que frecuentan las escuelas privadas.

Para la distribución distrital, los mapas coropléticos¹² de la figura 2 permiten visualizar la distribución del índice social en los distritos de Lima Metropolitana. La gama diferencial de colores permite distinguir los cuartiles del índice socioeconómico.

Figura 2
Distribución distrital de la composición social de alumnos de secundaria según gestión escolar en distritos de Lima Metropolitana.



Fuente: elaboración propia sobre la base de la Evaluación Censal de Estudiantes 2019.

Se puede observar, en primer lugar, la fuerte aglomeración de alumnos socialmente favorecidos alrededor de las escuelas ubicadas en los distritos hacia el centro metropolitano. En efecto, la brecha social entre categorías aparece claramente en la proporción de alumnos favorecidos que frecuentan las escuelas públicas, representados por el primer cuartil del índice, que, según los distritos, varía entre el 25,2% y el 47,6% en las escuelas públicas, mientras que esta proporción es del 61,9% y el 85% en las escuelas privadas. En otros términos, a nivel social establecido, la categoría más favorecida frecuenta prácticamente por igual tanto las escuelas públicas como las

12 Un mapa coroplético es un neologismo que designa un tipo de mapa temático en el que las áreas adoptan distintos colores, frecuentemente de la misma gama cromática, para representar distintos valores de la variable representada.

privadas en 10 distritos diferenciados de la metrópolis. Aunque por definición no se trata de alumnos en las mismas escuelas (pública/privada), la distinción social entre ellos parece ínfima en estos distritos, probablemente por la presencia de otros factores ajenos a la situación socioeconómica, que el índice utilizado no registra y que, por tanto, actúan en el interior de este grupo muy favorecido. Por lo demás, la figura ilustra igualmente la gama de variaciones intermedias que pueden existir en la composición social de los alumnos en los distritos restantes.

5.2 El índice de disimilitud (D)

En el caso de Lima Metropolitana, el índice de disimilitud, que permite comparar dos categorías, tales como muy alta frente a muy baja, alcanza un valor de 0,48, que indica la proporción teórica de alumnos que debería intercambiarse entre escuelas con alumnos socialmente muy favorecidos y aquellas con alumnos socialmente muy desfavorecidos a nivel de toda la metrópolis.

Tabla 2
Índice de disimilitud (D) según gestión escolar en Lima Metropolitana

| | Alumnos | Escuelas | Índice D Alto | Índice D Muy bajo |
|--------------------|---------|----------|---------------|-------------------|
| Lima Metropolitana | 127 980 | 2577 | 0,48 | 0,48 |
| Gestión pública | 70 264 | 675 | 0,31 | 0,36 |
| Gestión privada | 57 716 | 1902 | 0,43 | 0,62 |

Fuente: elaboración propia sobre la base de la Evaluación Censal de Estudiantes 2019.

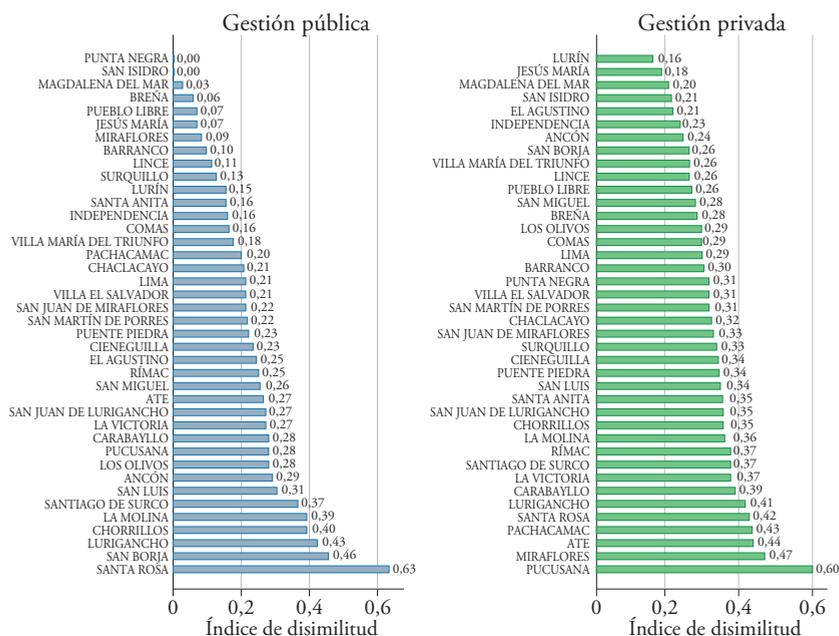
Sin embargo, este aparente intercambio balanceado cambia según la gestión escolar. En efecto, en las escuelas públicas, la categoría muy favorecida sería menos diferente, con un índice de 0,31, respecto a la mayor heterogeneidad de las escuelas privadas, con un índice de 0,43. Igualmente sucede con la categoría de muy desfavorecidos, donde el índice compara un valor de 0,36 contra 0,62. En suma, según este índice, las escuelas privadas son más disímiles que las escuelas públicas.

A nivel de los distritos, la figura 3 permite observar diferentes variaciones, en donde se visualiza que en un distrito pueden coexistir escuelas públicas, cuyos alumnos tienen un índice de disimilitud social próximo a cero, luego socialmente homogéneas, con escuelas privadas también muy homogéneas con índices próximos a cero.

En el otro extremo, se puede observar un distrito cuyos alumnos de escuelas privadas se distinguen socialmente con un alto índice Duncan, pero que es abiertamente homogéneo en sus escuelas públicas, con un índice

cercano a cero. Es posible notar, entonces, dentro de la gama de posibles, que existen seis distritos con valores por encima del promedio de las escuelas públicas (0,32), que no son los mismos que los tres distritos de gestión privada igualmente por encima de su promedio metropolitano (0,43).

Figura 3
Índice de disimilitud (D) según gestión escolar en distritos de Lima Metropolitana



Fuente: elaboración propia sobre la base de la Evaluación Censal de Estudiantes 2019.

Como se ha señalado, la utilidad del índice de disimilitud es limitada porque compara solamente dos categorías a la vez¹³. Por eso, parece también pertinente emplear índices multigrupales.

5.3 El índice de información mutua (M)

Tratándose de una medición que se aplica a categorías, el índice M es normalizado para tener un valor máximo de 1, que incorpora la suma de los valores de las inter- e intracategorías. Para facilitar su lectura, se puede traducir los valores en términos porcentuales. Así, por ejemplo, el valor 0,230 del índice M, cuyo equivalente es 100%, está constituido por una segrega-

13 Este índice no pertenece a la gama de índices multigrupales que hacen intervenir en el cálculo simultáneamente todas las cuatro categorías sociales utilizadas en este trabajo.

ción mutua entre escuelas representada por un valor de 63% ($M=0,146$) y, por complemento, un valor de 37% de segregación en el interior de las escuelas ($M=0,084$). La tabla 3 muestra que, por tipo de gestión escolar, las escuelas públicas tienen una segregación social bastante menor, que llega al 42% entre ellas, pero que contiene un 58% de segregación en su interior. En cuanto a las escuelas privadas, y confirmando resultados precedentes, el índice de segregación mutua es mayor y alcanza el 69%, y permite menos espacio de segregación en su interior, con un 31%.

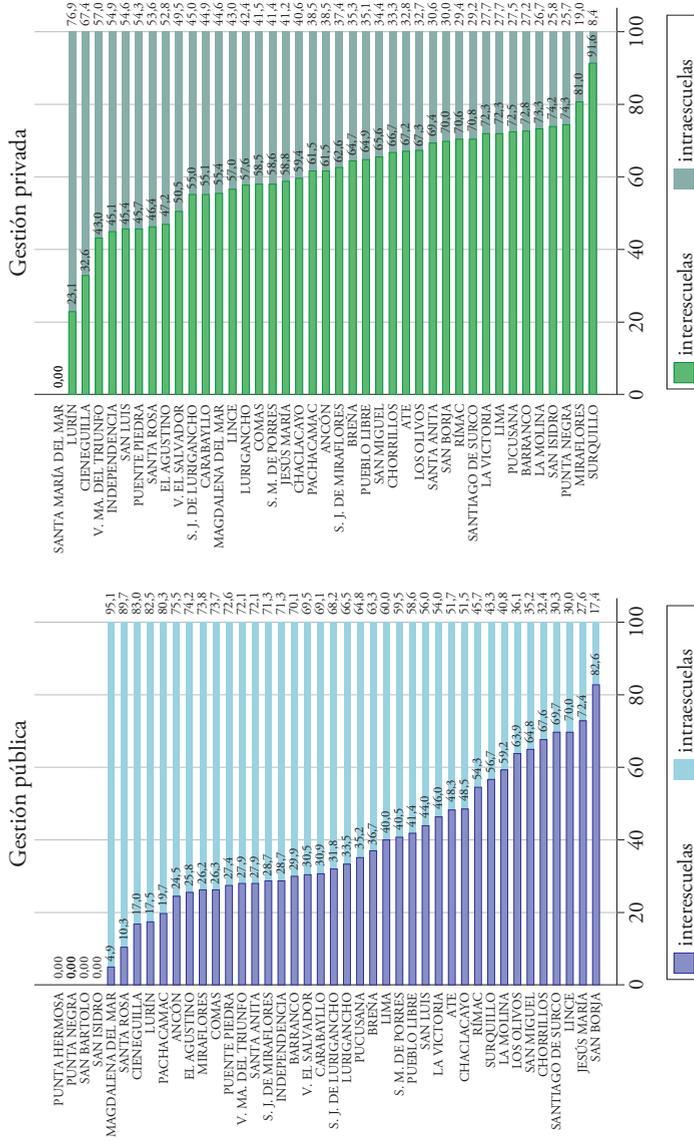
Tabla 3
Índice de segregación (M) total, interescuelas e intraescuelas, por nivel socioeconómico y según gestión escolar en Lima Metropolitana

| | Índice M | M interescuela | M intraescuela |
|--------------------|----------|----------------|----------------|
| Lima Metropolitana | 0,230 | 0,146 | 0,084 |
| Gestión pública | 0,107 | 0,045 | 0,062 |
| Gestión privada | 0,206 | 0,142 | 0,064 |

Fuente: elaboración propia sobre la base de la Evaluación Censal de Estudiantes 2019.

La figura 4 presenta el perfil porcentual del índice M de segregación mutua, que permite apreciar los contrastes que existen en la repartición distrital de la segregación en Lima Metropolitana.

Figura 4 Índice de información mutua inter- e intraescuelas (M), según gestión escolar en distritos de Lima Metropolitana, en porcentaje



Nota: cinco distritos con valor 0 en el índice poseen una sola escuela.
Fuente: elaboración propia sobre la base de la Evaluación Censal de Estudiantes 2019.

El índice M muestra segregaciones más altas que los promedios, pues llega hasta el 82,6% de segregación entre las escuelas del sector público, y hasta el 91,6% en el sector privado. Asimismo, se observan segregaciones intraescuelas notables, que contrastan valores que oscilan entre 17,4 y 95,1% para las escuelas públicas y entre 8,4 y 76,9% para las escuelas privadas. Como es de esperar, no todos los alumnos de categorías favorecidas frecuentan las escuelas también favorecidas ni todos los alumnos desfavorecidos frecuentan las escuelas desfavorecidas. Esta heterogénea mixtura social ya había sido señalada anteriormente. Por lo demás, se debe anotar que, en la figura, el valor cero del índice en algunos distritos expresa la existencia de una única escuela, que no permite comparaciones.

5.4 El índice de aislamiento (A)

Este aislamiento, que mide el grado de interacción entre los alumnos de diferentes grupos sociales¹⁴, no es simétrico, en el sentido de que su probabilidad de ocurrencia no es la misma que la probabilidad de ocurrencia de su contrario. Su carácter multigrupal hace que la distribución del grupo que se compara frente a otro grupo dependa de la distribución de cada uno de los demás grupos y del total de grupos que integran este total. Como es usual, en el presente caso, se compara el índice de aislamiento de la categoría de origen social alto respecto a la categoría de origen muy bajo.

Tabla 4
Índice de aislamiento (A) según gestión escolar en Lima Metropolitana por niveles socioeconómicos alto y muy bajo

| | Índice alto | Índice muy bajo |
|--------------------|-------------|-----------------|
| Lima Metropolitana | 0,49 | 0,22 |
| Gestión pública | 0,24 | 0,23 |
| Gestión privada | 0,59 | 0,14 |

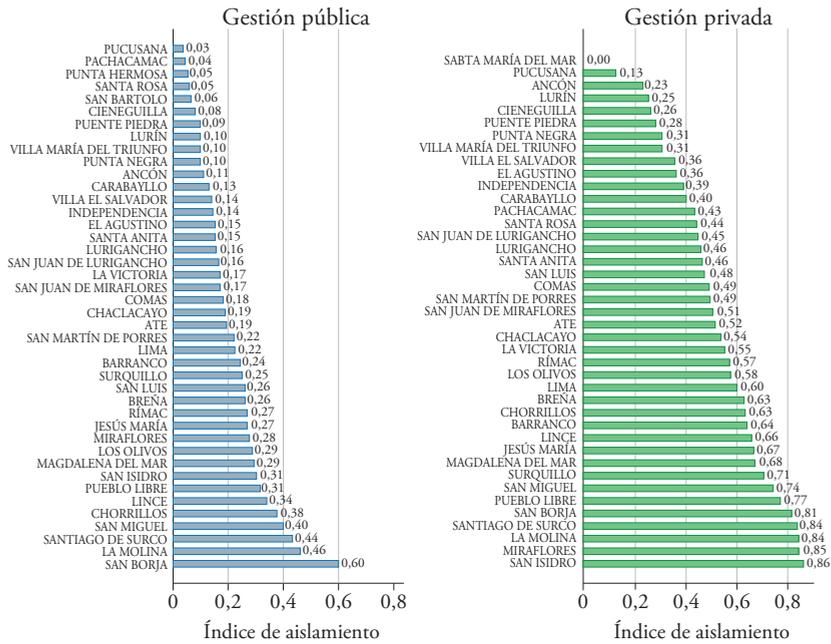
Fuente: elaboración propia sobre la base de la Evaluación Censal de Estudiantes 2019.

En Lima Metropolitana, la categoría social más favorecida es más segregada que la categoría menos favorecida: 0,49 frente a 0,22. Sin embargo, por tipo de gestión, la categoría muy favorecida tiene el mismo grado de aislamiento en las escuelas públicas (0,24) que en las escuelas privadas (0,23). Por el contrario, en las escuelas privadas, la brecha de distinción y aislamiento social es muy importante para la clase favorecida, con un valor de 0,59 frente a un modesto 0,14 en las escuelas también privadas pero de clase muy modesta.

14 El complemento del índice de aislamiento es conocido también como índice de exposición.

Este índice de aislamiento refleja en cierta manera la idea de frecuentación escolar «entre nosotros», donde los alumnos favorecidos se encuentran mayormente en las mismas escuelas con pares socialmente semejantes. La figura 5, del índice de aislamiento por distritos, permite observar algunas particularidades.

Figura 5
Índice de aislamiento (A) según nivel socioeconómico de alumnos y gestión escolar en distritos de Lima Metropolitana



Fuente: elaboración propia sobre la base de la Evaluación Censal de Estudiantes 2019.

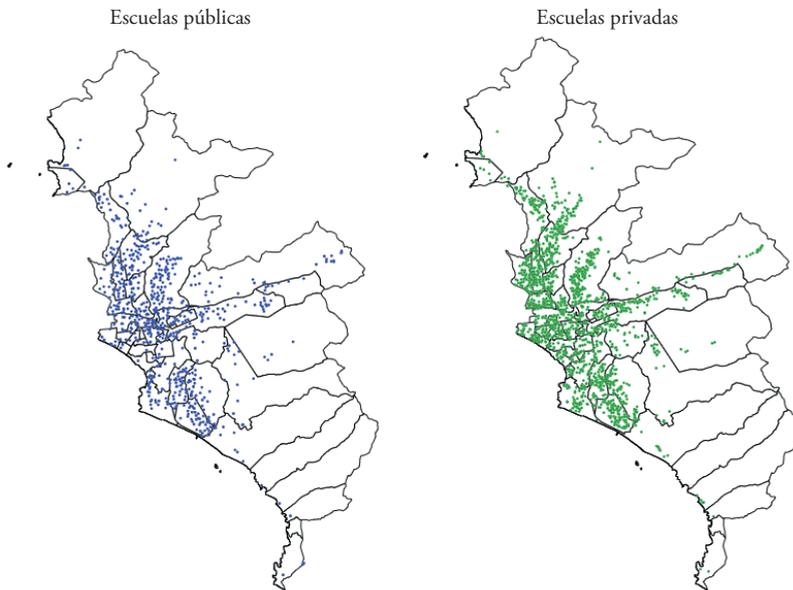
Este índice permite destacar nuevamente el carácter socialmente más abierto, menos aislado, de las escuelas públicas frente a las escuelas privadas. El valor máximo de las primeras llega a 0,6 en un distrito, mientras que el aislamiento llega a más de 0,8 en cinco otros distritos para las segundas. Es más, en 15 distritos, las escuelas privadas superan el valor máximo de las escuelas públicas, reflejando con creces el diferente aislamiento social.

Si bien hay presencia de categorías sociales de nivel alto en las escuelas públicas, lo que refleja una cierta mixtura social, las categorías socialmente más favorecidas se distinguen más, aislándose preferentemente en los distritos socialmente más favorecidos. Véase el anexo 2 para un sumario de estos índices.

5.5 Una exploración geoespacial de la segregación

Los resultados presentados muestran diferencias distritales en logros y grados de segregación, por eso, puede ser útil explorar el contorno geoespacial en que ocurren estas diferencias. La primera cuestión es comprobar si existe una cierta asociación de la variable por medir con las unidades a las que esta se enlaza. La información georreferenciada de las 2665 escuelas del Censo Escolar 2019, con ayuda del mapa coroplético de la figura 6, permite visualizar su distribución¹⁵.

Figura 6
Localización de escuelas públicas y privadas de secundaria en los distritos de Lima Metropolitana



Fuente: elaboración propia sobre la base de la Evaluación Censal de Estudiantes 2019.

El diagrama resalta la neta aglomeración de escuelas públicas y privadas en el centro de la metrópolis, una cierta dispersión en algunos distritos y la ausencia de escuelas en otros. Tratándose de una metrópolis urbana poblada, esta dispersión evoca una imagen de balcanización espacial¹⁶, en el sentido

15 Geolocalización expresada por las coordenadas de longitud y latitud de cada escuela representada por cada punto y disponible en la base de datos.

16 El autor usa el término como un recurso retórico para describir la implantación territorial de las escuelas en enclaves separados como entidades competidoras en un cuasi mercado.

de revelar islas y desiertos en la ocupación fragmentada del territorio. Ciertamente, esta dispersión tiene relación con la dispersión/concentración de la población en edad escolar que va a la escuela y la oferta de escuelas, aspectos que ameritan análisis suplementarios fuera de los propósitos de este trabajo.

Para analizar el perfil geoespacial de las escuelas, a partir de los datos con información sobre la latitud y longitud de las coordenadas de las escuelas, es necesario construir una matriz representativa de su ubicación territorial. Para este fin es usual elegir como criterio de proximidad la distancia euclidiana entre escuelas, la que permite establecer la amplitud de la proximidad entre estas.

A partir de la base de datos, se puede entonces calcular la distancia como:

$d = \sqrt{(x_a^2 - x_b^2) + (y_a^2 - y_b^2)}$, que para las escuelas públicas resulta en 0,9032 km y para las privadas, en 0,8947 km. La matriz por construir tiene entonces como límites una amplitud de banda espacial entre un valor mínimo de 0 y máximo de 1.

Esta distancia euclidiana permite construir la matriz espacial que sirve como referencia. Esta matriz será normalizada por fila con límites entre 0 y 1 para facilitar la lectura¹⁷. Se recuerda que la unidad espacial es el distrito en tanto territorio administrativo donde se ubican las escuelas. La matriz de proximidad espacial refleja la intensidad de la interdependencia entre las observaciones geográficamente cercanas. A partir de esta matriz, la herramienta más utilizada para medir la autocorrelación espacial es el conocido índice I de Moran, que permite apreciar esta interdependencia y detectar si los alumnos se distribuyen aleatoriamente en las escuelas de un cierto distrito o si lo hacen conforme a un patrón determinado.

El índice de Moran se expresa como un valor igual al ratio de la covarianza entre los valores de los parámetros de las unidades contiguas, definidas por la matriz espacial, respecto a la varianza total de la población (Insee – Eurostat, 2018).

$$I = \frac{n}{\sum_i \sum_j w_{ij}} \frac{\sum_i \sum_j w_{ij} (y_i - \bar{y})(y_j - \bar{y})}{\sum_i (y_i - \bar{y})^2}$$

Donde $i \neq j$ son las unidades territoriales, y_i representa el valor de la variable cuantitativa y para la unidad espacial i en cuestión, n es el tamaño censal (o muestral), y \sum_{ij} es la sumatoria que contiene los pesos de la matriz de ponderaciones espaciales w_{ij} , en la que cada elemento refleja la intensidad de la interdependencia.

17 Es decir, la matriz se normaliza por fila al dividir cada uno de sus elementos por el valor de 1, que es la suma total de los valores a fila a la que pertenece.

El índice global de Moran, cuando es normalizado, tiene un valor que se encuentra entre -1 y +1, y su significancia estadística se evalúa con el valor de z para el test de significación. Los valores positivos indican que las unidades con alta proporción de población del grupo analizado tienden a ser vecinas de las unidades que también contienen sus mismos valores.

Además, para ayudar a detectar los conglomerados resultantes de la asociación local entre las unidades, se recurre al indicador conocido como LISA-Moran (*local indicator of spatial association*, por sus siglas en inglés) asociado al índice global de Moran, el cual, por un lado, proporciona una cuantificación del grado de agrupamiento de valores similares alrededor de una unidad, y, por otro, la suma de sus valores es proporcional al indicador global de asociación espacial. Estas propiedades resultan útiles para medir la contribución de cada unidad de observación al valor del índice global. Premunidos de las matrices de distancias¹⁸, se calcula la correlación entre el índice socioeconómico y la ubicación geográfica de las escuelas.

Tabla 5
Autocorrelación del índice de Moran según gestión escolar en Lima Metropolitana

| | Índice de Moran | z | P() |
|-----------------|-----------------|--------|-------|
| Gestión pública | 0,295 | 10,460 | 0,000 |
| Gestión privada | 0,294 | 8,992 | 0,000 |

Fuente: elaboración propia sobre la base de la Evaluación Censal de Estudiantes 2019.

La autocorrelación es medianamente importante y, sobre todo, es altamente significativa. El índice de Moran muestra su mejor utilidad mostrando su distribución a través de las unidades locales que sirven para su cálculo, en este caso, los distritos georreferenciados. Los índices LISA son presentados en la tabla 6.

18 Se ha construido dos matrices de distancias que se aplican a las escuelas públicas y a las escuelas privadas, respectivamente.

Tabla 6
Índice de autocorrelación geoespacial local LISA-Moran, valor significativo con $Pr < (0,05)$, según gestión escolar y distritos de Lima Metropolitana

| Distrito | Gestion pública | | | | Gestion privada | | | |
|---------------------|-----------------|--------------|-----------|-------------|-----------------|--------------|-----------|-------------|
| | Lisa público | sd() público | z público | P() público | Lisa privado | sd() privado | z privado | P() privado |
| Ancón | 0,328 | 0,148 | 2,378 | 0,009 | 0,681 | 0,296 | 2,384 | 0,009 |
| Barranco | 0,410 | 0,132 | 3,307 | 0,000 | 0,408 | 0,123 | 3,513 | 0,000 |
| Breña | 0,286 | 0,164 | 1,886 | 0,030 | 0,354 | 0,266 | 1,426 | 0,077 |
| Jesús María | 0,652 | 0,165 | 4,099 | 0,000 | 0,632 | 0,169 | 3,880 | 0,000 |
| La Molina | 0,220 | 0,084 | 2,904 | 0,002 | 0,283 | 0,086 | 3,590 | 0,000 |
| Lince | 0,697 | 0,148 | 4,864 | 0,000 | 0,515 | 0,159 | 3,398 | 0,000 |
| Magdalena del Mar | 0,636 | 0,159 | 4,153 | 0,000 | 0,687 | 0,153 | 4,664 | 0,000 |
| Pueblo Libre | 0,696 | 0,171 | 4,206 | 0,000 | 0,710 | 0,166 | 4,414 | 0,000 |
| Miraflores | 0,565 | 0,165 | 3,574 | 0,000 | 0,821 | 0,144 | 5,855 | 0,000 |
| Pachacamac | -0,220 | 0,075 | -2,620 | 0,004 | -0,208 | 0,073 | -2,497 | 0,006 |
| Pucusana | 0,331 | 0,113 | 3,144 | 0,001 | 0,237 | 0,109 | 2,402 | 0,008 |
| Punta Hermosa | 0,382 | 0,139 | 2,918 | 0,002 | , | , | , | |
| Punta Negra | 0,513 | 0,213 | 2,527 | 0,006 | 0,292 | 0,182 | 1,747 | 0,040 |
| San Bartolo | 0,404 | 0,215 | 1,998 | 0,023 | , | , | , | |
| San Borja | 0,843 | 0,133 | 6,514 | 0,000 | 0,679 | 0,132 | 5,354 | 0,000 |
| San Isidro | 0,756 | 0,140 | 5,572 | 0,000 | 1,076 | 0,146 | 7,525 | 0,000 |
| San Luis | 0,277 | 0,126 | 2,396 | 0,008 | 0,154 | 0,126 | 1,427 | 0,077 |
| San Miguel | 0,475 | 0,142 | 3,525 | 0,000 | 0,574 | 0,141 | 4,249 | 0,000 |
| Santa María del Mar | , | , | , | , | 0,357 | 0,196 | 1,943 | 0,026 |
| Santa Rosa | 0,134 | 0,138 | 1,142 | 0,127 | 0,660 | 0,291 | 2,357 | 0,009 |
| Santiago de Surco | 0,449 | 0,127 | 3,731 | 0,000 | 0,533 | 0,116 | 4,817 | 0,000 |
| Surquillo | 0,550 | 0,164 | 3,509 | 0,000 | 0,527 | 0,147 | 3,766 | 0,000 |

Nota: LISA es el índice local de Moran; sd(), la desviación estándar; z, el valor del test; y P(), la probabilidad de significación del test.

Fuente: elaboración propia sobre la base de la Evaluación Censal de Estudiantes 2019.

Se observa que, para las escuelas públicas, existen 20 distritos que muestran autocorrelación significativa sobre el total de los 43 distritos de la metrópolis. En la gestión privada, estos son 18 distritos.

Asimismo, la tabla muestra que aproximadamente la mitad de los distritos se correlacionan por la ubicación espacial de sus escuelas. Esta proximidad en la ubicación traduce al mismo tiempo, y en contraparte, la dispersión de las escuelas para ofrecer un servicio educativo, producto de la libre oferta y libre elección de la escuela.

En general, se utiliza el diagrama de dispersión de Moran para facilitar la lectura rápida de la estructura espacial. El diagrama traza una nube de puntos con los valores de la variable y centrada en abscisa y los valores promedios de la variable para las unidades vecinas W_y en ordenada. Una recta de regresión lineal muestra el perfil de relación de W_y en función de y , donde W_y es la matriz normalizada de pesos.

Si las unidades se distribuyen aleatoriamente en el espacio, no hay una relación especial entre la variable y respecto a W_y . La pendiente de la recta de regresión lineal es cero, y las observaciones se distribuyen uniformemente en cada uno de los cuadrantes. Cada uno de los cuadrantes definidos por $y=0$ y $W_y=0$ corresponde a un tipo particular de asociación espacial que permite las siguientes clasificaciones:

- Alto/alto. Observaciones situadas arriba a la derecha (cuadrante 1) presentan valores de la variable más altos que el promedio, rodeadas de unidades con valores similares a esta variable. La autocorrelación espacial es positiva y el valor del índice elevado: estructura *high-high*.
- Bajo/bajo. Observaciones situadas abajo a la izquierda (cuadrante 3), unidades con valores de la variable más bajos que el promedio, con un entorno de otras unidades vecinas que también tienen valores similares a esta variable. La autocorrelación espacial es positiva y el valor del índice es bajo: estructura *low-low*.
- Alto/bajo. Observaciones situadas abajo a la derecha (cuadrante 2), unidades con valores más altos que el promedio, rodeadas de unidades con valores bajos que son más bajos. La autocorrelación espacial es negativa y el valor del índice elevado: estructura *high-low*.
- Bajo/alto. Arriba a la izquierda (cuadrante 4), observaciones con valores de la variable más bajos que el promedio, rodeadas de unidades con valores más altos. La autocorrelación espacial es negativa y el valor del índice es bajo: estructura *low-high*.

De este modo, se pueden cartografiar estas categorías para identificar territorios con autocorrelación espacial positiva (zonas alto-alto y bajo-bajo) y zonas con autocorrelación espacial negativa (alto-bajo y bajo-alto). A estas se agrega la categoría «No significativo», cuyos índices tienen un valor de $Pr.>0,05$ en el test de significación.

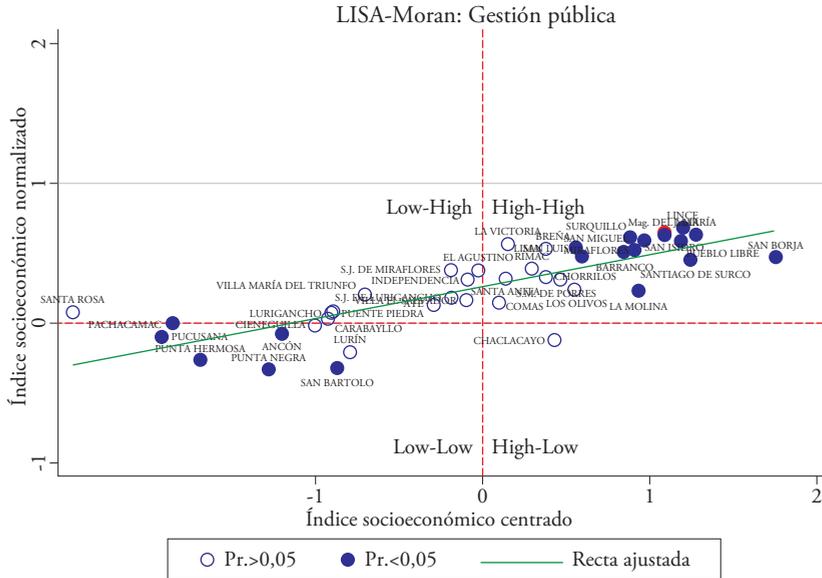
La siguiente tabla presenta la versión local del índice LISA-Moran solo para aquellos distritos en donde este es estadísticamente significativo¹⁹. En el anexo 3, se presentan los valores del índice para todos los distritos.

19 En sombreado.

La figura 7 presenta el diagrama LISA-Moran para visualizar mejor la distribución del índice en las escuelas públicas con la recta de regresión.

Figura7

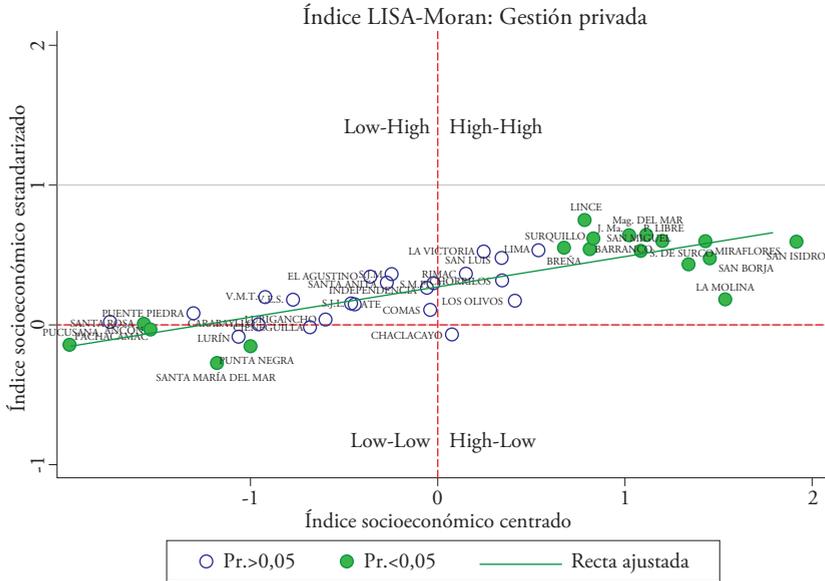
Diagrama de autocorrelación del índice LISA-Moran, según el índice socioeconómico de alumnos en escuelas de gestión pública en Lima Metropolitana



Fuente: elaboración propia sobre la base de la Evaluación Censal de Estudiantes 2019.

En las escuelas públicas, los alumnos de alto nivel socioeconómico se sitúan en 13 distritos que tienen una estructura alto/alto y cuyos valores del índice promedio son vecinos socialmente próximos a otros distritos semejantes. También se observa una aglomeración de los distritos del sur costero en el cuadrante modesto de nivel socioeconómico, estructura bajo/bajo, y un distrito también del sur en el límite del cuadrante bajo/alto de nivel social. La figura 8 presenta el índice de Moran para las escuelas privadas.

Figura8
 Diagrama de autocorrelación del índice LISA-Moran, según el índice socioeconómico de alumnos en escuelas de gestión privada en Lima Metropolitana



Fuente: elaboración propia sobre la base de la Evaluación Censal de Estudiantes 2019.

Las escuelas privadas presentan una estructura semejante a las escuelas públicas. Los mismos 13 distritos se ubican en la estructura alto/alto, mostrando la correlación espacial por su composición social semejante; asimismo, los pocos distritos de estructura bajo/bajo son, nuevamente, algunos distritos del sur costero.

Para el conjunto de los 43 distritos de Lima Metropolitana, se debe destacar que cerca de la mitad de ellos no registran ninguna correlación espacial significativa entre el nivel social de alumnos y su ubicación geoespacial. Desde luego, esto puede ser producto de su no proximidad, pero también puede ser resultado de múltiples otros factores que el índice social empleado no mide. Probablemente, otras maneras de construir las matrices de contigüidad o de alejamiento pueden producir otros resultados. Además, a pesar de su acreditada importancia en muchos estudios, los resultados muestran la idea de que utilizar solo la variable del nivel socioeconómico como criterio principal, invita ciertamente a incorporar otros criterios como insumos para una mayor comprensión del carácter espacial del funcionamiento y del rendimiento escolar.

6. Conclusiones

Los datos del Censo Escolar 2019 para la educación secundaria permiten indagar sobre la asociación del origen socioeconómico de los alumnos con la segregación escolar que emerge en la distribución de escuelas ubicadas en los distritos de Lima Metropolitana. En la literatura sociológica, económica y geoespacial, la cuestión de la segregación escolar está documentada a nivel internacional, pero escasamente a nivel nacional, a pesar de que los reportes oficiales y algunos estudios muestran y reconocen su asociación con el origen social de los alumnos, el género, el idioma, la zona urbana/rural, el tipo de gestión escolar, entre otros.

Para situar el contexto de la segregación escolar, cabe anotar que la educación secundaria en Lima Metropolitana, después de haber conocido una rápida expansión, presenta actualmente una notable estabilidad y heterogeneidad, con una importancia notable de la matrícula de alumnos en el sector privado (45%) y en el volumen de sus instituciones escolares (77% de las escuelas). Como anota Balarin (2017), antes de la aparición del Decreto Ley 882 en 1996, la educación privada solía ser un espacio para las clases medias y altas, y en los últimos años este se ha expandido también hacia las clases medias emergentes y menos favorecidas. Los datos de los recientes censos escolares parecen registrar movimientos inéditos de desplazamiento de la matrícula que están cambiando la composición social de las escuelas públicas y privadas. Ciertamente, a pesar de tener el mismo origen social favorecido y de residir probablemente en el mismo distrito, muchos alumnos no frecuentan las mismas escuelas, conformando una mixtura muy variada en la composición social de las escuelas según los distritos. Asimismo, la distribución espacial presenta una aglomeración de alumnos favorecidos, sin distinción del tipo de escuelas, que muestran preferencia por las escuelas ubicadas en los distritos del centro metropolitano, en donde se ubica una cuarta parte de distritos relativamente semejantes en su composición social.

En la medición de la segregación, el clásico índice de disimilitud muestra valores semejantes de disimilitud tanto en las escuelas públicas (0,31) como en las privadas (0,36), y no existiría una distinción social notoria en estas escuelas. Sin embargo, la disimilitud es muy importante en las escuelas privadas, en donde, además de tener índice mayores que las privadas, es notable observar que la categoría social muy desfavorecida (0,43) es más heterogénea que la categoría alta (0,63).

También se observa la coexistencia de índices disímiles sociales próximos al valor 0 en escuelas públicas de algunos distritos frente a índices disímiles muy altos en las escuelas privadas en estos mismo distritos. Aunque informa-

tivo y sólidamente teórico, la utilidad del índice de disimilitud es limitada en el sentido de que puede comparar solo dos categorías²⁰.

El índice de información mutua confirma la alta selectividad social del nivel socioeconómico alto e informa que la segregación interesuela es notablemente mayor en las escuelas privadas (69,9%) que entre las escuelas públicas (42,2%). Por otra parte, el índice intraescuela muestra que la segregación en el interior de las escuelas es mayor en las escuelas públicas, confirmando así la mayor homogeneidad en la composición social para la categoría favorecida. El índice de aislamiento, que informa sobre la probabilidad de frecuentar otros alumnos de su propia categoría social, es decir «entre nosotros», alcanza para la categoría alta una segregación mucho más importante en las escuelas privadas (49%) que en las públicas (22%). Este mayor aislamiento de los alumnos pertenecientes al origen social favorecido puede llegar hasta valores mayores del 80% en cinco distritos de la metrópolis, revelando una aguda distinción social.

La disponibilidad reciente de información geoespacial sobre las escuelas permite posicionar la distribución social según su ubicación territorial, que se puede representar por un diagrama de dispersión. Por una parte, se observa la neta aglomeración de escuelas en el centro de la metrópolis y, por otra parte, se constata una importante dispersión de escuelas en algunos distritos, incluyendo una ausencia tangible en otros. Tratándose de una metrópolis de alta densidad urbana, como es Lima Metropolitana, esta dispersión evoca una imagen de balcanización de la oferta escolar por el panorama de islas y desiertos en la ocupación fragmentada del territorio.

La exploración geoespacial permite abordar la distribución de las escuelas utilizando matrices de proximidad de distancias y estimar su autocorrelación con el índice socioeconómico utilizando el conocido índice de Moran. La correlación resulta positiva y estadísticamente significativa y permite categorizar las escuelas en estructuras de conglomerados, donde destaca aquella llamada alta/alta, conformada por 13 distritos cuyos alumnos pertenecen a la categoría social favorecida, que están rodeados de distritos vecinos socialmente semejantes. Las otras estructuras generadas por el índice de autocorrelación local muestran que el contexto social del espacio que frecuenta el alumno presenta heterogeneidades importantes en algunos distritos, pero también homogeneidades en otros.

20 Se recuerda que la base de datos del Censo de 2019 registra hasta cuatro categorías del nivel socioeconómico, lo que facilita la aplicación de índices multigrupales que se adaptan mejor a los datos.

La aplicación de varios índices de segregación y la exploración de la autocorrelación espacial asociada al nivel social confirman la importancia de la segregación social en el sistema educativo señalada en otros estudios. El espacio donde se ubican alumnos y escuelas no es aleatorio y es consecuencia de las políticas sociales y escolares pasadas y presentes, que merecen ser identificadas e incorporadas en otros análisis. En efecto, los resultados expuestos son una aproximación a un fenómeno multidimensional que se manifiesta espacialmente, e invitan a explorar otras relaciones sociales con más detalle. Los factores asociados que se estudian frecuentemente en las evaluaciones escolares son bien conocidos en la literatura y pueden constituir una referencia futura para estudios sobre la segregación académica.

En general, los resultados muestran que las categorías de mayor nivel socioeconómico se encuentran más segregadas dentro del sistema educativo que las minorías más vulnerables. Sin embargo, se recuerda que existen aspectos contextuales que el índice socioeconómico no puede abarcar y que, sin duda, están presentes en los mecanismos que generan y perpetúan la segregación: la segregación residencial, el perfil de pobreza familiar, la estructura de la familia, la estructura del mercado ocupacional, la estructura de edades de la población, las preferencias de las familias sobre el tipo de escuelas por escoger, entre otros factores, condicionan ciertamente las diferencias que subyacen en la segregación escolar.

Hay muchas vías abiertas para abordar la segregación escolar y social en la educación. Aparte de Lima Metropolitana, el resto de las regiones tienen diferencias en su grado de segregación inter- e intrasectores de gestión, que deberían ser parte de las agendas de estudio sobre este tema. Asimismo, la exploración geoespacial de la segregación escolar puede beneficiar la identificación de políticas de mapeo escolar y asignación de recursos para elevar la calidad docente y el rendimiento escolar. Los estudios longitudinales y por nivel primario y secundario de la segregación pueden contribuir a imaginar políticas de educación justas y eficaces.

La segregación está presente en el sistema educativo y amenaza con deteriorar la cohesión social. Para combatir la segregación y asegurar la equidad de las oportunidades de aprendizaje de los alumnos, la implementación de una política educativa a largo plazo debería garantizar el acceso a una enseñanza de calidad, en especial para aquellas categorías socialmente desfavorecidas. Por eso, analizar la diversidad social y escolar dentro de un espacio urbano como Lima Metropolitana, puede contribuir a comprender y ampliar el conocimiento sobre la segregación para mejorar el monitoreo de la equidad y calidad de la educación.

7. Referencias

- Balarin, M. (2017). *La trayectoria reciente y situación actual de la educación privada en el Perú*. Lima: Grade – Grupo de Análisis para el Desarrollo.
- Balarin, M., & Escudero, A. (2019). *El desgobierno del mercado educativo y la intensificación de la segregación escolar socioeconómica en el Perú*. Documento de Investigación, 101. Lima: Grupo de Análisis para el Desarrollo.
- Bellei, C. (2013). El estudio de la segregación económica y académica de la educación chilena. *Estudios Pedagógicos*, 39(1), 325-345. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052013000100019>
- Benavides, M., León, J., & Etesse, M. (2014). *Desigualdades educativas y segregación en el sistema educativo peruano. Una mirada comparativa de las pruebas PISA 2000 y 2009*. Avances de Investigación, 15. Lima: Grupo de Análisis para el Desarrollo.
- Benavides, M., León, J., Paredes-Valderrama, Á., & La Riva, D. (2019). *Capital social y logro ocupacional en contextos de segregación*. Documentos de Investigación, 95. Lima: Grupo de Análisis para el Desarrollo.
- Bonal, X., & Bellei, C. (2019). *Understanding school segregation patterns, causes and consequences of spatial inequalities in education*. Bloomsbury Academic.
- Carrillo, S. (2020). La segregación escolar en América Latina. ¿Qué se estudia y cómo se investiga? *Reice: Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 18(4), 345-362.
- Coleman, J., Campbell, E., Hobson, C., McPartland, J., Mood, A., Weinfeld, F., & York, R. (1966). *Equality of educational opportunity*. Washington D. C.: U. S. Department of Health, Education, and Welfare, Office of Education.
- Consejo Nacional de Educación (2020). *Proyecto Educativo Nacional 2036*. Lima.
- Cristia, J., & Pulido, X. (2020). La educación en América latina y el Caribe: segregada y desigual. En *La crisis de la desigualdad: América Latina y el Caribe en la encrucijada* (pp. 166-193). Washington: BID.
- Cuenca, R., & Urrutia, C. (2018). Explorando las brechas de desigualdad educativa en el Perú. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 24(81), 431-461.
- Cuenca, R., Carrillo, S., De los Ríos, C., Reátegui, C., & Ortiz, G. (2017). *La calidad y equidad de la educación secundaria en el Perú*. Documento de Trabajo 237. Lima: Instituto de Estudios Peruanos.
- Cueto, S., León, J., & Miranda, A. (2016). Classroom composition and its association with students' achievement and socioemotional characteristics. En *Peru. Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 23(1), 126-148. <https://doi.org/10.1080/10969594X.2015.1105783>
- Duru-Bellat, M. (2002). *Les inégalités sociales à l'école. Genèse et mythes*. Paris: PUF.
- Frankel, D., & Volij, O. (2011). Measuring school segregation. *Journal of Economic Theory*, 146(1), 1-38.
- Gorard, S., & Taylor, C. (2000). *A comparison of segregation indices used for assessing the socio-economic composition of schools. Measuring markets: The case of the ERA 1988*. Working Paper. Cardiff Univ. (Gales). School of Social Sciences. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED464195.pdf>
- Guadalupe, C., León, J., Rodríguez, J., & Vargas, S. (2017). *Estado de la educación en el Perú: Análisis y perspectivas de la educación básica*. Lima: Grupo de Análisis para el Desarrollo.

- Guinea-Martin, D., & Mora, R. (2021). *Decomposable multigroup indexes of segregation*. UC3M, Economics Working Paper, 2021-03.
- Herrera, J., Etesse, M., & Leroutier, M. (2015). Ségrégation résidentielle à Lima métropolitaine. En *Séminaire «Territoires en difficulté»*. París: Maison des Sciences Économiques – CNRS.
- INEI. (2019a). *Boletín Especial N.º 26. Perú: Proyecciones de población, según departamento, provincia y distrito, 2018-2020*. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- INEI. (2019b). *Compendio estadístico provincia de Lima – 2019*. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- Insee – Eurostat. (2018). Manuel d'analyse spatiale. *Méthodes*, 31. Montrouge: Institut National de la Statistique et des Études Économiques.
- Kruger, N. (2019). La segregación por nivel socioeconómico como dimensión de la exclusión educativa: 15 años de evolución en América Latina. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 27(8), 1-35. <https://doi.org/10.14507/epaa.27.3577>
- León, J., & Collahua, Y. (2016). *El efecto del nivel socioeconómico en el rendimiento de los estudiantes peruanos: un balance de su efecto en los últimos quince años*. Lima: Grupo de Análisis para el Desarrollo.
- Massey, D. S., & Denton, N. A. (1988). The dimensions of racial segregation. *Social Forces*, 67(2), 281-315.
- Ministerio de Educación. (2018). *Desafíos en la medición y el análisis del estatus socioeconómico de los estudiantes peruanos*. Unidad de Medición de la Calidad Educativa – UMC. Lima: Minedu.
- Ministerio de Educación. (2019). *Equidad y oportunidades de aprendizaje en 2.º grado de secundaria. Evidencias de la ECE 2016*. Unidad de Medición de la Calidad Educativa – UMC. Lima: Minedu.
- Ministerio de Educación. (2019b). *Reporte nacional. Resultados de las evaluaciones nacionales de logros de aprendizaje. 2do grado de secundaria*. UMC. Lima: Minedu. <http://umc.minedu.gob.pe/resultadosnacionales2019/>
- Monseur, C., & Crahay, M. (2008). Composition académique et sociale des établissements, efficacité et inégalités scolaires. Une comparaison internationale. *Revue Française de Pédagogie (RFP)*, 164, 55-65.
- Mora, R., & Guinea-Martin, D. (2020). *DSEG: Stata module to compute decomposable multigroup segregation indexes*. Boston College, Department of Economics.
- Muelle, L. (2020). Factores socioeconómicos y contextuales asociados al bajo rendimiento académico de alumnos peruanos en PISA 2015. *Apuntes*, 47(86), 117-154.
- Murillo, J., & Carrillo, S. (2020). Segregación escolar por nivel socioeconómico en educación secundaria en Perú y sus regiones. *Revista Peruana de Investigación Educativa*, 12(12), 7-32.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). (2019). *Balancing school choice and equity: An international perspective based on PISA*. París: OECD Publishing.
- Perry, L., & McConney, A. (2010) School socio-economic composition and student outcomes in Australia: Implications for educational policy. *Australian Journal of Education*, 54(1), 72-85.

- Reardon, S., & Townsend, J. (2018). *SEG: Stata module to compute multiple-group diversity and segregation indices*. Statistical Software Components, Boston College Department of Economics.
- Rumberger, R., & Palardy, J. (2005). Does segregation still matter? The impact of student composition on academic achievement in high school. *Teachers College Record*, *107*(9), 1999-2045.

8. Anexos

Anexo 1
Porcentajes de alumnos según nivel socioeconómico alto, número de alumnos y escuelas, distritos y gestión escolar

| Distritos | Gestión pública | | | Gestión privada | | |
|-------------------|-----------------|---------|--------|-----------------|---------|--------|
| | % NSE alto | Escuela | Alumno | % NSE alto | Escuela | Alumno |
| Lima | 19,4 | 35 | 2389 | 54,7 | 49 | 1976 |
| Ancón | 7,05 | 7 | 709 | 16 | 8 | 163 |
| Ate | 10,5 | 46 | 5061 | 35,8 | 136 | 4176 |
| Barranco | 22,1 | 8 | 824 | 59,2 | 12 | 525 |
| Breña | 25,2 | 5 | 555 | 58,4 | 29 | 1274 |
| Carabaylo | 9,02 | 19 | 2217 | 28,5 | 84 | 2143 |
| Chaclacayo | 16 | 7 | 718 | 45,6 | 14 | 316 |
| Chorrillos | 21,6 | 25 | 2749 | 55,1 | 63 | 2245 |
| Cieneguilla | 6,64 | 4 | 271 | 17,9 | 5 | 134 |
| Comas | 16,4 | 41 | 4876 | 42 | 115 | 3174 |
| El Agustino | 11,7 | 17 | 1285 | 31,1 | 26 | 687 |
| Independencia | 12,5 | 16 | 1539 | 33,8 | 33 | 778 |
| Jesús María | 26,6 | 3 | 368 | 64,4 | 18 | 926 |
| La Molina | 30,2 | 10 | 1106 | 81,6 | 45 | 1711 |
| La Victoria | 12,6 | 16 | 1211 | 44,7 | 29 | 870 |
| Lince | 31,8 | 4 | 418 | 61,9 | 13 | 378 |
| Los Olivos | 20,9 | 27 | 3330 | 51,6 | 99 | 3180 |
| Lurigancho | 8,35 | 28 | 2109 | 31,4 | 52 | 1254 |
| Lurín | 7,93 | 7 | 832 | 22,9 | 16 | 554 |
| Magdalena del Mar | 29 | 3 | 348 | 65,6 | 12 | 407 |
| Pueblo Libre | 30,7 | 3 | 274 | 75 | 16 | 645 |
| Miraflores | 27,3 | 3 | 589 | 80,5 | 23 | 1003 |
| Pachacamac | 3,49 | 15 | 1145 | 20,1 | 25 | 841 |
| Pucusana | 2,34 | 3 | 128 | 5,41 | 2 | 37 |
| Puente Piedra | 6,81 | 30 | 3170 | 19,3 | 89 | 2109 |
| Punta Hermosa | 5 | 1 | 60 | , | , | , |
| Punta Negra | 9,62 | 1 | 52 | 20,8 | 4 | 72 |
| Rímac | 20,8 | 15 | 1832 | 46,9 | 33 | 808 |
| San Bartolo | 6,38 | 1 | 141 | , | , | , |

| | | | | | | |
|-------------------------|------|-----|--------|------|------|--------|
| San Borja | 47,6 | 3 | 485 | 79,2 | 17 | 542 |
| San Isidro | 30,7 | 1 | 241 | 85 | 16 | 774 |
| San Juan de Lurigancho | 12,1 | 82 | 9380 | 34,5 | 212 | 5485 |
| San Juan de Miraflores | 14,2 | 35 | 3416 | 41,5 | 68 | 2234 |
| San Luis | 20,1 | 6 | 563 | 39,2 | 15 | 301 |
| San Martín de Porres | 17,3 | 39 | 4081 | 41,7 | 178 | 4833 |
| San Miguel | 34,2 | 8 | 661 | 71,5 | 43 | 1606 |
| Santa Anita | 13,2 | 14 | 1672 | 36,4 | 45 | 1639 |
| Santa María del Mar | , | , | , | 0 | 1 | 4 |
| Santa Rosa | 2,06 | 3 | 97 | 28,6 | 6 | 84 |
| Santiago de Surco | 32,4 | 9 | 1133 | 79,7 | 62 | 2392 |
| Surquillo | 23,1 | 4 | 537 | 65,5 | 12 | 310 |
| Villa El Salvador | 11,7 | 37 | 3750 | 27,3 | 90 | 2422 |
| Villa María del Triunfo | 8,09 | 34 | 3942 | 24,7 | 87 | 2704 |
| Lima Metropolitana | 15 | 675 | 70 264 | 45,1 | 1902 | 57 716 |

Fuente: elaboración propia sobre la base de la Evaluación Censal de Estudiantes 2019.

Anexo 2

Índices de disimilitud (D), aislamiento (A), mutua (M) y Moran, según distritos y gestión escolar en Lima Metropolitana

| Distritos | Gestión pública | | | | Gestión privada | | | |
|---------------------|-----------------|-------|--------|--------|-----------------|-------|--------|--------|
| | D | A | M | Moran | D | A | M | Moran |
| Lima | 0,213 | 0,224 | 0,048 | 0,178 | 0,294 | 0,603 | 0,093 | 0,283 |
| Ancón | 0,294 | 0,109 | 0,091 | 0,328 | 0,240 | 0,228 | 0,069 | 0,681 |
| Ate | 0,268 | 0,194 | 0,069 | -0,056 | 0,435 | 0,516 | 0,202 | -0,086 |
| Barranco | 0,096 | 0,241 | 0,037 | 0,41 | 0,299 | 0,642 | 0,089 | 0,408 |
| Breña | 0,058 | 0,259 | 0,017 | 0,286 | 0,278 | 0,629 | 0,088 | 0,354 |
| Carabayllo | 0,278 | 0,129 | 0,073 | -0,031 | 0,386 | 0,404 | 0,160 | 0,011 |
| Chaclacayo | 0,205 | 0,189 | 0,033 | -0,049 | 0,318 | 0,537 | 0,149 | -0,008 |
| Chorrillos | 0,397 | 0,377 | 0,135 | 0,129 | 0,355 | 0,633 | 0,148 | 0,095 |
| Cieneguilla | 0,232 | 0,079 | 0,043 | -0,017 | 0,336 | 0,255 | 0,141 | 0,003 |
| Comas | 0,162 | 0,180 | 0,043 | 0,011 | 0,294 | 0,491 | 0,115 | -0,003 |
| El Agustino | 0,245 | 0,149 | 0,071 | -0,012 | 0,210 | 0,359 | 0,083 | -0,137 |
| Independencia | 0,160 | 0,140 | 0,0327 | -0,026 | 0,232 | 0,388 | 0,096 | -0,013 |
| Jesus María | 0,069 | 0,273 | 0,0058 | 0,652 | 0,179 | 0,667 | 0,059 | 0,632 |
| La Molina | 0,392 | 0,461 | 0,199 | 0,22 | 0,356 | 0,844 | 0,092 | 0,283 |
| La Victoria | 0,274 | 0,166 | 0,050 | 0,084 | 0,375 | 0,554 | 0,148 | 0,126 |
| Lince | 0,111 | 0,340 | 0,022 | 0,697 | 0,259 | 0,658 | 0,088 | 0,515 |
| Los Olivos | 0,283 | 0,287 | 0,069 | 0,109 | 0,292 | 0,578 | 0,102 | 0,056 |
| Lurigancho | 0,425 | 0,157 | 0,113 | -0,119 | 0,4148 | 0,458 | 0,194 | -0,028 |
| Lurín | 0,151 | 0,096 | 0,044 | 0,034 | 0,1564 | 0,254 | 0,072 | 0,024 |
| Magdalena del Mar | 0,029 | 0,291 | 0,008 | 0,636 | 0,1993 | 0,678 | 0,058 | 0,687 |
| Pueblo Libre | 0,069 | 0,312 | 0,009 | 0,696 | 0,264 | 0,772 | 0,064 | 0,71 |
| Miraflores | 0,087 | 0,278 | 0,0130 | 0,565 | 0,468 | 0,848 | 0,123 | 0,821 |
| Pachacamac | 0,203 | 0,043 | 0,030 | -0,220 | 0,435 | 0,433 | 0,213 | -0,208 |
| Pucusana | 0,280 | 0,033 | 0,023 | 0,331 | 0,6 | 0,125 | 0,0654 | 0,237 |
| Puente Piedra | 0,225 | 0,095 | 0,0467 | 0,007 | 0,339 | 0,282 | 0,129 | 0,034 |
| Punta Hermosa | 0,000 | 0,050 | 0 | 0,382 | | | | |
| Punta Negra | 0,000 | 0,096 | 0 | 0,513 | 0,312 | 0,309 | 0,073 | 0,292 |
| Rímac | 0,252 | 0,272 | 0,0710 | 0,108 | 0,373 | 0,570 | 0,148 | 0,05 |
| San Bartolo | 0,000 | 0,063 | 0 | 0,404 | | | | |
| San Borja | 0,458 | 0,603 | 0,155 | 0,843 | 0,257 | 0,814 | 0,064 | 0,679 |
| San Isidro | 0,000 | 0,307 | 0 | 0,756 | 0,207 | 0,862 | 0,047 | 10,07 |
| S. J. de Lurigancho | 0,271 | 0,164 | 0,076 | -0,046 | 0,355 | 0,446 | 0,154 | -0,092 |

| | | | | | | | | |
|----------------------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|
| S. J. de Miraflores | 0,215 | 0,170 | 0,067 | -0,067 | 0,326 | 0,507 | 0,139 | -0,071 |
| San Luis | 0,308 | 0,257 | 0,080 | 0,277 | 0,344 | 0,478 | 0,172 | 0,154 |
| S. M. de Porres | 0,219 | 0,218 | 0,065 | 0,138 | 0,315 | 0,493 | 0,121 | -0,005 |
| San Miguel | 0,260 | 0,396 | 0,064 | 0,475 | 0,275 | 0,743 | 0,075 | 0,574 |
| Santa Anita | 0,156 | 0,150 | 0,036 | 0,044 | 0,351 | 0,463 | 0,117 | -0,080 |
| Santa María del Mar | , | | | | 0,001 | 0 | 0 | 0,357 |
| Santa Rosa | 0,632 | 0,054 | 0,196 | 0,134 | 0,425 | 0,442 | 0,288 | 0,660 |
| Santiago de Surco | 0,362 | 0,435 | 0,116 | 0,449 | 0,373 | 0,835 | 0,114 | 0,533 |
| Surquillo | 0,128 | 0,249 | 0,021 | 0,550 | 0,334 | 0,708 | 0,089 | 0,527 |
| Villa El Salvador | 0,214 | 0,140 | 0,048 | -0,006 | 0,314 | 0,358 | 0,132 | -0,056 |
| V. María del Triunfo | 0,178 | 0,096 | 0,031 | -0,124 | ,259 | ,309 | 0,105 | -0,124 |
| Lima Metropolitana | 0,315 | 0,236 | 0,107 | 0,230 | 0,432 | 0,595 | 0,206 | 0,242 |

Fuente: elaboración propia sobre la base de la Evaluación Censal de Estudiantes 2019.

Anexo 3
Índice LISA en distritos de Lima Metropolitana, según gestión escolar

| Distrito | Gestión pública | | | | Gestión privada | | | |
|---------------|-----------------|--------------|-----------|-------------|-----------------|--------------|-----------|-------------|
| | LISA público | sd() público | z público | P() público | LISA privado | sd() privado | z privado | P() privado |
| Lima | 0,178 | 0,159 | 1,271 | 0,102 | 0,283 | 0,271 | 1,134 | 0,128 |
| Ancón | 0,328 | 0,148 | 2,378 | 0,009 | 0,681 | 0,296 | 2,384 | 0,009 |
| Ate | -0,056 | 0,074 | -0,426 | 0,335 | -0,086 | 0,076 | -0,813 | 0,208 |
| Barranco | 0,410 | 0,132 | 3,307 | 0,000 | 0,408 | 0,123 | 3,513 | 0,000 |
| Breña | 0,286 | 0,164 | 1,886 | 0,030 | 0,354 | 0,266 | 1,426 | 0,077 |
| Carabayllo | -0,031 | 0,096 | -0,065 | 0,474 | 0,011 | 0,099 | 0,362 | 0,359 |
| Chaclacayo | -0,049 | 0,157 | -0,157 | 0,437 | -0,008 | 0,219 | 0,077 | 0,469 |
| Chorrillos | 0,129 | 0,108 | 1,425 | 0,077 | 0,095 | 0,100 | 1,193 | 0,116 |
| Cieneguilla | -0,017 | 0,067 | 0,110 | 0,456 | 0,003 | 0,068 | 0,406 | 0,342 |
| Comas | 0,011 | 0,099 | 0,362 | 0,359 | -0,003 | 0,104 | 0,214 | 0,415 |
| El Agustino | -0,012 | 0,112 | 0,111 | 0,456 | -0,137 | 0,110 | -1,018 | 0,154 |
| Independencia | -0,026 | 0,121 | -0,013 | 0,495 | -0,013 | 0,127 | 0,095 | 0,462 |
| Jesús María | 0,652 | 0,165 | 4,099 | 0,000 | 0,632 | 0,169 | 3,880 | 0,000 |
| La Molina | 0,220 | 0,084 | 2,904 | 0,002 | 0,283 | 0,086 | 3,590 | 0,000 |
| La Victoria | 0,084 | 0,131 | 0,828 | 0,204 | 0,126 | 0,129 | 1,173 | 0,120 |
| Lince | 0,697 | 0,148 | 4,864 | 0,000 | 0,515 | 0,159 | 3,398 | 0,000 |
| Los Olivos | 0,109 | 0,130 | 1,025 | 0,153 | 0,056 | 0,143 | 0,568 | 0,285 |
| Lurigancho | -0,119 | 0,151 | -0,624 | 0,266 | -0,028 | 0,212 | -0,016 | 0,494 |
| Lurín | 0,034 | 0,084 | 0,692 | 0,244 | 0,024 | 0,076 | 0,645 | 0,260 |
| Mag. del Mar | 0,636 | 0,159 | 4,153 | 0,000 | 0,687 | 0,153 | 4,664 | 0,000 |
| Pueblo Libre | 0,696 | 0,171 | 4,206 | 0,000 | 0,710 | 0,166 | 4,414 | 0,000 |
| Miraflores | 0,565 | 0,165 | 3,574 | 0,000 | 0,821 | 0,144 | 5,855 | 0,000 |
| Pachacamac | -0,220 | 0,075 | -2,620 | 0,004 | -0,208 | 0,073 | -2,497 | 0,006 |
| Pucusana | 0,331 | 0,113 | 3,144 | 0,001 | 0,237 | 0,109 | 2,402 | 0,008 |
| Puente Piedra | 0,007 | 0,101 | 0,315 | 0,376 | 0,034 | 0,104 | 0,567 | 0,285 |
| Punta Hermosa | 0,382 | 0,139 | 2,918 | 0,002 | , | , | , | , |
| Punta Negra | 0,513 | 0,213 | 2,527 | 0,006 | 0,292 | 0,182 | 1,747 | 0,040 |
| Rímac | 0,108 | 0,121 | 1,096 | 0,137 | 0,050 | 0,111 | 0,680 | 0,248 |
| San Bartolo | 0,404 | 0,215 | 1,998 | 0,023 | , | , | , | , |
| San Borja | 0,843 | 0,133 | 6,514 | 0,000 | 0,679 | 0,132 | 5,354 | 0,000 |
| San Isidro | 0,756 | 0,140 | 5,572 | 0,000 | 1,076 | 0,146 | 7,525 | 0,000 |

| | | | | | | | | |
|---------------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
| S. J. de Lurigancho | -0,046 | 0,086 | -0,250 | 0,401 | -0,092 | 0,084 | -0,793 | 0,214 |
| S. J. de Miraflores | -0,067 | 0,123 | -0,345 | 0,365 | -0,071 | 0,110 | -0,419 | 0,337 |
| San Luis | 0,277 | 0,126 | 2,396 | 0,008 | 0,154 | 0,126 | 1,427 | 0,077 |
| S. Martín de Porres | 0,138 | 0,118 | 1,378 | 0,084 | -0,005 | 0,123 | 0,160 | 0,437 |
| San Miguel | 0,475 | 0,142 | 3,525 | 0,000 | 0,574 | 0,141 | 4,249 | 0,000 |
| Santa Anita | 0,044 | 0,103 | 0,661 | 0,254 | -0,080 | 0,096 | -0,575 | 0,283 |
| S. María del Mar | , | , | , | , | 0,357 | 0,196 | 1,943 | 0,026 |
| Santa Rosa | 0,134 | 0,138 | 1,142 | 0,127 | 0,660 | 0,291 | 2,357 | 0,009 |
| Santiago de Surco | 0,449 | 0,127 | 3,731 | 0,000 | 0,533 | 0,116 | 4,817 | 0,000 |
| Surquillo | 0,550 | 0,164 | 3,509 | 0,000 | 0,527 | 0,147 | 3,766 | 0,000 |
| Villa El Salvador | -0,006 | 0,100 | 0,185 | 0,427 | -0,056 | 0,107 | -0,295 | 0,384 |
| V. M. del Triunfo | -0,124 | 0,107 | -0,932 | 0,176 | -0,124 | 0,111 | -0,889 | 0,187 |

Fuente: elaboración propia sobre la base de la Evaluación Censal de Estudiantes 2019.

Anexo 4
Mapa de distritos de Lima Metropolitana



Fuente: INEI.