

¿DÓNDE ESTUDIAN LOS MÁS PEQUEÑOS? DESIGUALDAD ESPACIAL EN LA OFERTA DE EDUCACIÓN PREESCOLAR EN EL ÁREA METROPOLITANA DE SANTIAGO, CHILE¹

WHERE DO THE LITTLE ONES STUDY? SPATIAL INEQUALITY IN PRESCHOOL EDUCATION PROVISION IN THE METROPOLITAN AREA OF SANTIAGO, CHILE

FRANCISCO VERGARA-PERUCICH 2

1 Artículo financiado por Fondo Interno PIR202427, Universidad de las Américas, 2024.

2 Doctor en Planificación del Desarrollo
Profesor Asociado,
Núcleo de Investigación Centro Producción del Espacio, Escuela de Arquitectura
Universidad de Las Américas, Santiago, Chile
<https://orcid.org/0000-0002-1930-4691>
jvergara@udla.cl

Este estudio examina la distribución de la oferta de educación preescolar en el Área Metropolitana de Santiago, evidenciando desigualdades en la relación entre la demanda infantil y la infraestructura educativa. Se utilizaron datos censales del año 2017 y registros del 2023, se aplicó un modelo de Regresión Geográficamente Ponderada (GWR) para analizar variaciones locales. Las covariantes incluyen matrículas disponibles, valor del suelo y proporción de mujeres, reflejándose dinámicas urbanas y socioeconómicas. Los resultados muestran una correlación positiva entre matrículas y presencia de infantes, y una relación negativa con el valor del suelo, lo que indica menor acceso en áreas de alto costo. El análisis espacial detectó clústeres de sobreestimación y subestimación de la oferta educativa, en que destaca la necesidad de políticas focalizadas. El estudio propone ajustar la planificación urbana para garantizar un acceso equitativo a la educación preescolar, subrayándose la relevancia de enfoques espaciales en la evaluación de servicios públicos.

Palabras clave: desigualdad, Santiago, patrones, infancia

This study examines the distribution of preschool education provided in the Metropolitan Area of Santiago, evidencing inequalities in the relationship between the demand and educational infrastructure. Census data from 2017 and records from 2023 were used, applying a Geographically Weighted Regression (GWR) model to analyze local variations. Covariates include available slots, land value, and proportion of females, reflecting urban and socioeconomic dynamics. The results show a positive correlation between enrollment and the presence of infants, and a negative relationship with land value, indicating less access in high-cost areas. The spatial analysis detected clusters of overestimating and underestimating educational availability, highlighting the need for targeted policies. The study proposes adjusting urban planning to ensure equitable access to preschool education, highlighting the relevance of spatial approaches in evaluating public services.

Keywords: inequality, Santiago, patterns, childhood

I. INTRODUCCIÓN

La educación inicial desempeña un papel crucial en la conformación del bienestar individual y colectivo, siendo ampliamente reconocida como una de las inversiones sociales más eficaces para reducir desigualdades estructurales desde las primeras etapas del desarrollo (Findlay, Findlay, y Stewart, 2009; Romanillos y García-Palomares, 2018). En Chile, el sistema de educación preescolar abarca desde los 0 hasta los 5 años y, aunque su cobertura ha aumentado en las últimas dos décadas, persisten importantes brechas de acceso y calidad, especialmente en los sectores urbanos periféricos (Alaníz Hernández, 2021; Muñoz-Oyarce, 2021; Rivera Flores y Orozco-Martínez, 2022). A pesar del impulso estatal por expandir la oferta a través de modalidades públicas y subvencionadas, la infraestructura destinada a la primera infancia continúa reproduciendo patrones históricos de segregación territorial, particularmente en el Área Metropolitana de Santiago, una ciudad marcada por una morfología urbana profundamente desigual (Catalán Catalán, 2024; Ramond, 2025).

Este estudio examina la distribución espacial de la infraestructura de educación preescolar en Santiago, indagándose en cómo su localización responde —o no— a la demanda real de las comunidades urbanas. Se utiliza un modelo de Regresión Geográficamente Ponderada (GWR), que permite captar la variabilidad local en la relación entre la población infantil (0 a 5 años) y la disponibilidad de matrículas en jardines infantiles. Se incorporan variables como el valor del suelo —indicador de dinámicas inmobiliarias— y la proporción de mujeres —como proxy de cargas de cuidado y estructuras familiares—, a fin de evidenciar factores estructurales que inciden en la equidad del acceso. Los hallazgos de este enfoque investigativo contribuyen a la evidencia empírica aplicada en base a GWR de estudios similares en América Latina (Alonso-Pastor, Olaya Acosta y Calmet, 2024; Sassera, 2022).

Desde una perspectiva teórica, este trabajo se ancla en enfoques socioespaciales que entienden la educación como un derecho, y que articulan la teoría de la justicia espacial con modelos de accesibilidad territorial (Cabannes y Lipietz, 2018; Kofman y Lebas, 1996; Marcuse et al., 2009). La hipótesis central plantea que la planificación urbana, al no integrar de forma comprensiva los servicios educativos para la infancia, perpetúa condiciones de desigualdad que afectan el desarrollo de capacidades desde edades tempranas. Así, se aboga por una configuración territorial que coloque a la infancia en el centro de las decisiones en materia de planificación urbana.

II. MARCO TEÓRICO

La primera infancia ha sido central en las políticas de cuidado en Chile, donde diversas políticas públicas han intentado asegurar el acceso a una educación preescolar de calidad.

Distintos desafíos en esta materia continúan pendientes sobre los cuales los estudios urbanos pueden aportar miradas convergentes hacia soluciones empíricas y pertinentes. Una de las causas principales de preocupación es el ausentismo escolar, con niños que pierden el 14% de los días escolares en promedio (Arbour et al., 2023), situación que muchas veces se explica por dificultades de tipo urbano, especialmente referidas a la movilidad y cercanía. El nivel socioeconómico es relevante para lograr resultados educativos, que afecta más a los niños de bajos ingresos (Espinoza et al., 2020.; Gelber et al., 2021; Moraga-Aros et al., 2022; Otero, Carranza, y Contreras, 2017). Esto no solo impacta en el rendimiento escolar, sino también en la salud. Por ejemplo, se ha asociado el cuidado en centros educativos con un menor índice de masa corporal en la primera infancia (Allel, Narea y Undurraga, 2020), algo sobre lo cual la accesibilidad también es un factor relevante desde una perspectiva urbanística (Perez-Silva et al., 2023). La distancia a las instalaciones preescolares afecta la asistencia, aunque menos que la edad del niño (Dussaillant, 2016). Esto está respaldado en la literatura internacional. El acceso a una educación temprana de calidad está asociado con un mejor rendimiento académico y resultados conductuales en el jardín infantil (Fantuzzo et al., 2005; Jimenez et al., 2016). La planificación urbana debe considerar la proximidad a los jardines infantiles, ya que esta impacta en crear ciudades más asequibles, teniendo efectos significativos sobre los precios de la vivienda y las decisiones de los padres (Bergantino et al., 2022; Bucaite-Vilke, 2021; Vergara-Perucich, Aguirre-Nuñez y Marmolejo-Duarte, 2023). La distribución óptima de estas instalaciones puede reducir significativamente los costos de viaje y mejorar la accesibilidad (Ullauri-Ugalde et al., 2024; Xu et al., 2020). Los entornos urbanos con bibliotecas y centros de cuidado infantil influyen positivamente en el desarrollo temprano, particularmente en los dominios socioemocionales y de alfabetización (Prado-Galbarro et al., 2021). Diseñar ciudades que reduzcan disparidades requiere identificar con claridad dónde se producen o las brechas en los territorios (Kim y Wang, 2019; Zurayk, Tawil y Gangarosa., 1982).

Este es un problema multifactorial que requiere la integración de factores que exceden la mera localización y que también se centran en otras variables para su comprensión en complejidad. Los factores socioeconómicos influyen significativamente en el acceso y la calidad de la educación en la primera infancia, siendo los niños de familias de bajos ingresos menos propensos a inscribirse en programas de alta calidad (Cloney et al., 2016; Crosnoe et al., 2016). Esta disparidad contribuye a las brechas de rendimiento en lenguaje, alfabetización y desarrollo socioemocional (Bassok et al., 2016; Hartas, 2011; Tran, Luchters, y Fisher, 2017). Los modelos teóricos que explican estas disparidades incluyen el modelo de acomodación o ubicuidad (Crosnoe et al., 2016) y la cultivación concertada (Cheadle, 2008). Las inversiones educativas de los padres median las disparidades socioeconómicas y raciales/étnicas en el logro académico de

los niños y para abordar estos temas generan estrategias como la promoción de la participación de los niños en la toma de decisiones relacionadas con su propia educación inicial, que afecta su movilidad social a futuro (Correia et al., 2023, p. 202; Wu, Li y Miao, 2024). Al respecto, existe un vacío de conocimiento en Chile con relación a los patrones espaciales de distribución de espacios educativos prescolares, que debieran ser parte estructural de los modelos de formación de nuevos barrios e incluso integrarse como infraestructuras críticas.

Al tomar como referencia el marco teórico, el artículo se sitúa en la intersección entre teoría socioespacial y análisis territorial aplicado, lo que articula el enfoque de justicia espacial con herramientas de modelación geográfica para evaluar desigualdades en el acceso a la educación inicial. Se asume que la localización de servicios prescolares en Santiago reproduce dinámicas de segregación socioespacial, lo que afecta desproporcionadamente a grupos vulnerables. La hipótesis plantea que existe una desalineación estructural entre la demanda infantil y la oferta institucional, influida por factores urbanos como el valor del suelo y la estructura de género como proxy de cuidados. La regresión geográficamente ponderada permite testear esta hipótesis, que revelan patrones locales de inequidad educativa.

Caso

El Área Metropolitana de Santiago (AMS) constituye un caso paradigmático de urbanización bajo el paradigma neoliberal, caracterizado por una planificación orientada al mercado, la fragmentación institucional y una marcada segregación socioespacial. Tras las reformas estructurales impulsadas durante la dictadura de Pinochet, se consolidó un modelo de Estado subsidiario donde la producción de ciudad quedó en gran parte en manos del sector privado, sin una autoridad metropolitana que coordine integralmente la planificación urbana (Garreton, 2017). Esta situación ha dado lugar a una ciudad policéntrica funcionalmente, pero segmentada territorial y socialmente, donde el acceso a bienes públicos como la educación, la vivienda y el transporte varía drásticamente según el nivel de ingreso y localización de los habitantes (Truffello y Hidalgo, 2015). A pesar de las importantes inversiones públicas —como la expansión del Metro—, los beneficios urbanos tienden a capturarse en las zonas de mayor valorización inmobiliaria, lo que profundiza la exclusión territorial de sectores populares (Vergara-Perucich y Aguirre-Núñez, 2020). El crecimiento periférico, impulsado por políticas de subsidios a la demanda, fomenta una dispersión urbana que agrava el déficit habitacional y la desconexión infraestructural (Correa-Parra et al., 2023). En este contexto, el estudio de la localización y accesibilidad a infraestructuras educativas prescolares resulta clave para comprender las formas en que la ciudad reproduce desigualdades desde las edades más tempranas.

III. METODOLOGÍA

La regresión ponderada geográficamente (GWR) es una herramienta eficaz para analizar relaciones espaciales, especialmente en estudios de accesibilidad y desigualdad educativa, al captar variaciones locales mejor que la regresión ordinaria por mínimos cuadrados (OLS). Su aplicación ha demostrado mejoras significativas en la modelización del acceso a hospitales públicos (Martínez Bascunán y Rojas Quezada, 2016), playas públicas (Kim y Nicholls, 2016) y recursos recreativos (Kim y Graefe, 2020). Además, GWR ha sido fundamental para examinar relaciones espaciales entre indicadores ambientales, socioeconómicos y de salud (Saib et al., 2014); así como para investigar enfermedades limitantes de largo plazo y la privación a nivel territorial (Duarte-Cunha et al., 2016; Morrissey, 2015) y modelar variaciones espaciales en los precios de la vivienda (Lu et al., 2017). Estas diversas aplicaciones destacan la fortaleza de GWR para abordar la heterogeneidad y dependencia espacial.

Este estudio utiliza datos censales del 2017 y registros educativos del año 2023 para analizar la distribución espacial de oferta y demanda de educación preescolar en el Área Metropolitana de Santiago. El período temporal se eligió considerando que un infante de 0 años en 2017 habría completado el ciclo parvulario en 2023, proporcionándose una ventana completa de análisis. Aunque este criterio tiene la limitación de posibles cambios demográficos, permite replicar el método con datos públicos futuros, que facilitan comparaciones a largo plazo. Los datos utilizados provienen del Censo 2017 (Instituto Nacional de Estadísticas [INE], 2017), se siguieron metodologías validadas por Correa-Parra, Vergara-Perucich y Aguirre-Núñez (2020); Correa Parra, Vergara Perucich y Aguirre Núñez (2022); Encinas et al. (2022); Ulloa-León et al. (2023), y del portal de datos abiertos del Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC, 2025). Este método combina variables clave para analizar desigualdades espaciales en educación parvularia mediante GWR, que capta efectos locales en cada zona censal. La muestra de datos incluye matrícula y establecimientos educacionales de todo tipo de dependencia, es decir: municipal (26,547 matrículas), particular (24,671 matrículas), particular subvencionado (126,378 matrículas) y Servicios locales de educación (4,148 matrículas). En este caso, se utilizaron solo establecimientos ubicados en zonas urbanas y en estado activo de funcionamiento al año 2023, momento de corte del Registro de Educación Parvularia 2011-2023 del Centro de Estudios del Ministerio de Educación (MINEDUC, 2025).

La modelación por GWR utiliza como variable dependiente el número de infantes de 0 a 5 años por zona censal, interpretado como la demanda potencial de educación preescolar. Esta variable se calculó a partir de datos censales desagregados por manzana y agregados a zonas censales, con una

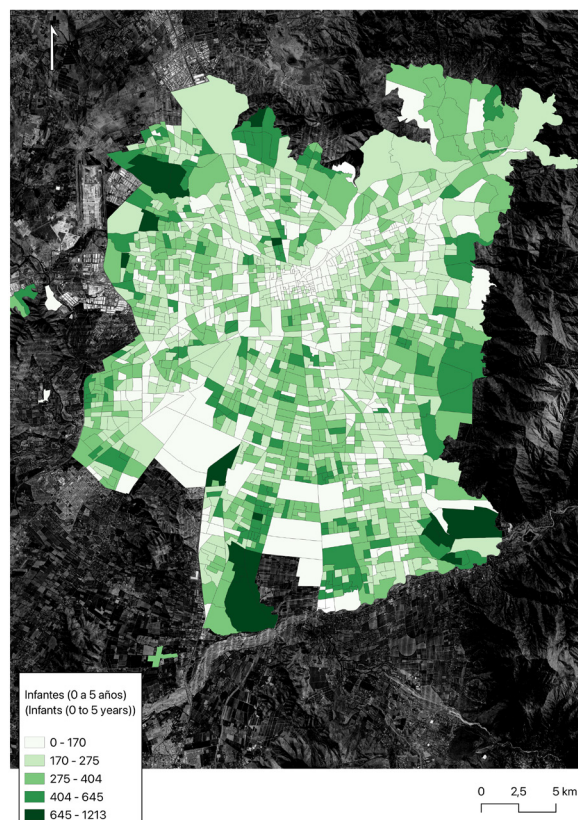


Figura 1. Infantes entre 0 y 5 años por zonas censales en el Área Metropolitana de Santiago. Fuente: Elaboración de los autores con datos de CENSO 2017 (INE, 2017).

variación mínima del 0.256%, validándose la conversión. Las covariantes incluyen matrículas disponibles (oferta educativa), valor promedio del suelo (dinámicas urbanas) y porcentaje de mujeres (estructura de género). Una limitación de este estudio radica en que la estimación de la oferta de educación inicial por zona censal se basa en la localización geográfica de los establecimientos y no considera las trayectorias reales de las familias. Esto introduce un sesgo espacial asociado al *Modifiable Areal Unit Problem* [MAUP], particularmente en zonas limítrofes. La oferta fue tratada como una proxy estructural del equipamiento disponible, sin incorporar patrones de elección parental ni desplazamientos cotidianos, lo que restringe el alcance interpretativo respecto de la accesibilidad efectiva a estos servicios educativos.

Una limitación del uso de datos censales es asumir que los infantes deben asistir a establecimientos cercanos a sus viviendas. Sin embargo, la inclusión de numerosos establecimientos con jornadas parciales refuerza la razonabilidad del enfoque residencial.

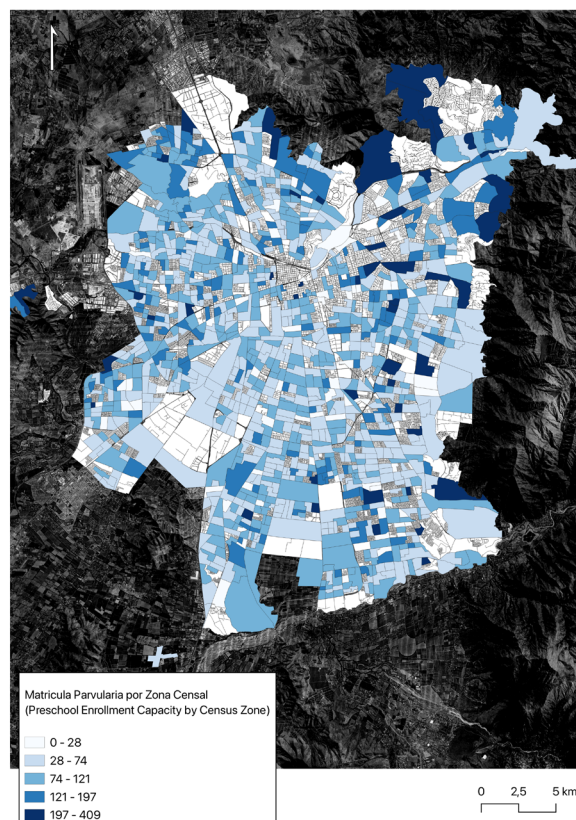


Figura 2. Matrículas preescolares según establecimientos por zonas censales. Fuente: Elaboración de los autores con datos del MINEDUC (2025).

A partir de los residuales del modelo, un análisis local de asociación espacial [LISA] identifica clústeres de equidad o inequidad, al categorizar las zonas en patrones High-High, Low-High, High-Low y Low-Low, al ofrecer una visión detallada de las desigualdades espaciales. El análisis LISA aplicado busca evaluar la presencia de autocorrelación espacial en los errores del modelo. En otras palabras, permite detectar si las sobreestimaciones o subestimaciones están concentradas espacialmente, lo que revelaría una estructura no aleatoria de los residuales.

IV. RESULTADOS

La modelación se aplica con cuatro variables centrales: Demanda infantil (variable dependiente) medida en número de niños de 0 a 5 años por zona censal (INE, 2017); oferta educativa medida en matrículas efectivas en jardines infantiles activos al año 2023, georreferenciadas y agregadas a la zona censal donde se emplaza cada establecimiento; condición urbana medida según el valor medio de suelo (UF/m²) declarado en catastro

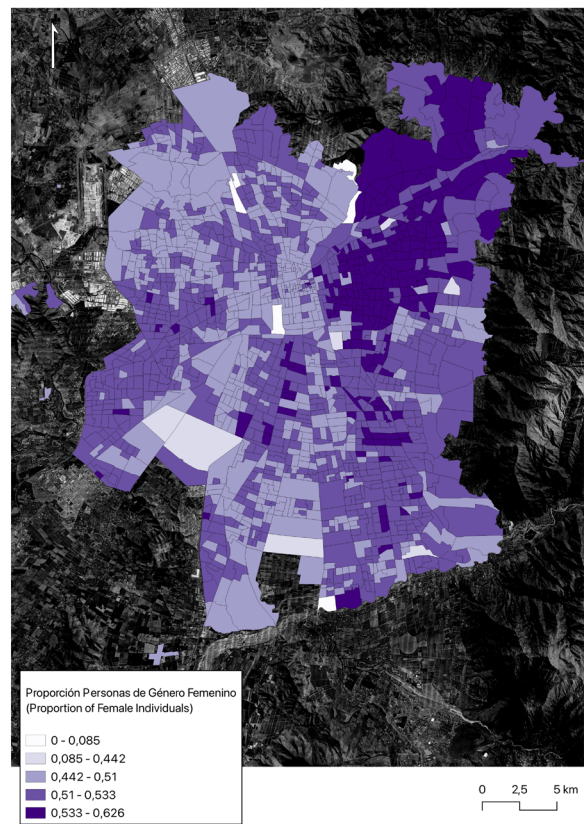


Figura 3. Distribución por zonas censales de personas de género femenino. Fuente: Elaboración de los autores con datos de CENSO 2017 (INE, 2017).

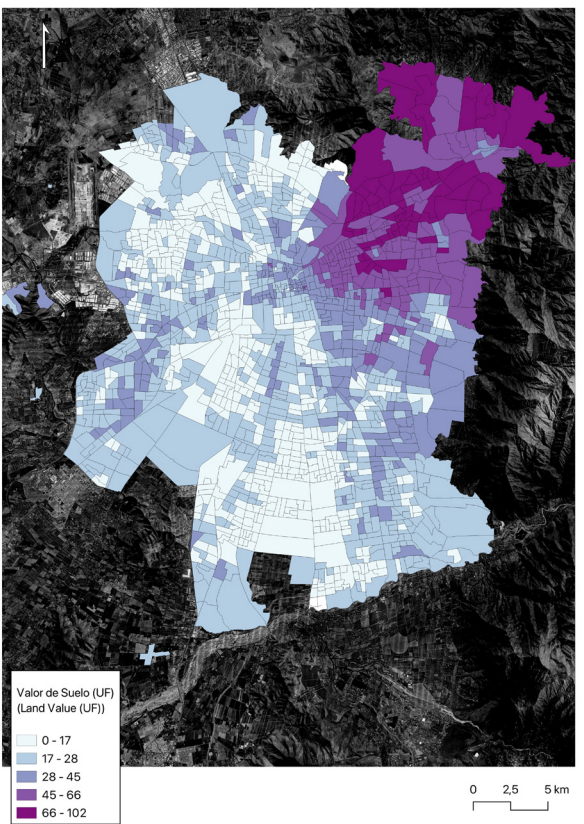


Figura 4. Valor de suelo promedio en UF por zona censal. Fuente: Elaboración por los autores con datos INE (2025).

Suma residual de cuadrados	1106.782
Log de verosimilitud	-1610.653
Criterio de Información de Akaike	3229.306
Criterio de Información de Akaike corregido	3231.359
R2	0.038
R2 ajustado	0.036

Tabla 1. Diagnósticos de ajuste de la regresión global. Fuente: Elaboración de los autores.

Variable	Coeficiente	SE	t(Est/SE)	Valor de p
Intercepción	0	0.029	0	1
Matricula Parvulario por Zona Censal	0.109	0.029	3.711	0
Valor de Suelo en UF	-0.19	0.031	-6.077	0
Proporción de mujeres por zona censal	0.026	0.031	0.853	0.394

Tabla 2. Resultados de la regresión global. Fuente: Elaboración de los autores.

Suma residual de cuadrados	601.968
Numero efectivo de parámetros (traza(S))	225.399
Grados de libertad	925.601
Estimación de sigma	0.806
Log de verosimilitud	-1260.169
Grado de dependencia	0.428
Criterio de Información de Akaike	2973.136
Criterio de Información de Akaike corregido	3084.619
Criterio de Información Bayesiano (BIC)	4116.083
R2	0.477
R2 ajustado	0.35
Alfa ajustado (95%)	0.001
Valor crítico t ajustado (95%)	3.333

Tabla 3. Diagnósticos de ajuste de la regresión geográficamente ponderada (GWR). Fuente: Elaboración de los autores.

Variable	Media del coeficiente	STD	Min	Mediana	Max
Intercepción	-0.011	0.495	-1.353	-0.114	2.645
Matriculas parvularios por zona censal	0.068	0.24	-0.554	0.06	2.101
Valor de Suelo por Zona Censal en UF	-0.099	0.544	-1.811	-0.094	1.981
Proporción de Mujeres por zona censal	-0.077	0.518	-1.978	-0.054	2.423

Tabla 4. Resultados sintéticos de la regresión geográficamente ponderada. Fuente: Elaboración de los autores.

fiscal; se utiliza como proxy de presiones inmobiliarias y barreras de acceso residencial; y dimensión de género medida por la proporción de mujeres sobre población total; opera como proxy de estructuras de cuidado y posibles patrones de residencia de familias con niños. La Figura 1 y Figura 2 evidencian claros gradientes norte-sur: la demanda infantil se concentra en comunas periféricas sur-poniente, mientras la oferta educativa aparece más densa en el anillo intermedio. La Figura 3 y Figura 4 confirman el conocido eje de segregación socioeconómica: altos valores de suelo y baja presencia relativa de mujeres en el nor-orienté; el patrón inverso domina el sur-poniente.

La Tabla 1 presenta los diagnósticos de ajuste de la regresión global y la Tabla 2 los coeficientes estimados. Se parte de un modelo lineal donde la variable a predecir es la población infantil; se contrastan tres variables explicativas (oferta, precio de suelo y proporción de mujeres). El bajo R^2 (0,038) y el Akaike elevado (3231) indican una capacidad explicativa limitada. No obstante, dos coeficientes resultan estadísticamente

significativos: (i) la oferta educativa ($\beta = 0,109$; $p < 0,001$) se asocia positivamente con la demanda infantil: más matrículas coinciden, en promedio, con mayor presencia de niños; y el valor del suelo ($\beta = -0,190$; $p < 0,001$) muestra un efecto negativo, que evidencia que las familias con niños se localizan preferentemente en zonas de suelo más barato. La proporción de mujeres carece de significancia global ($p = 0,394$). El contraste entre la magnitud de los errores y las significancias sugiere que la relación entre demanda infantil y equipamientos es heterogénea en el espacio. Esta premisa justifica la introducción de la regresión geográficamente ponderada para aumentar la precisión y lograr mayor capacidad explicativa del modelo.

La Tabla 3 sintetiza los diagnósticos de ajuste del GWR; la Tabla 4 resume la estadística de los coeficientes locales. El modelo incorpora *Kernel* adaptativo y distancia euclidiana, optimizados vía *AICc*. La mejora es sustantiva: el R^2 se eleva a 0,477 y la suma de cuadrados residuales se reduce casi a la mitad. Se observa que en la variable oferta educativa, el coeficiente medio es 0,068;

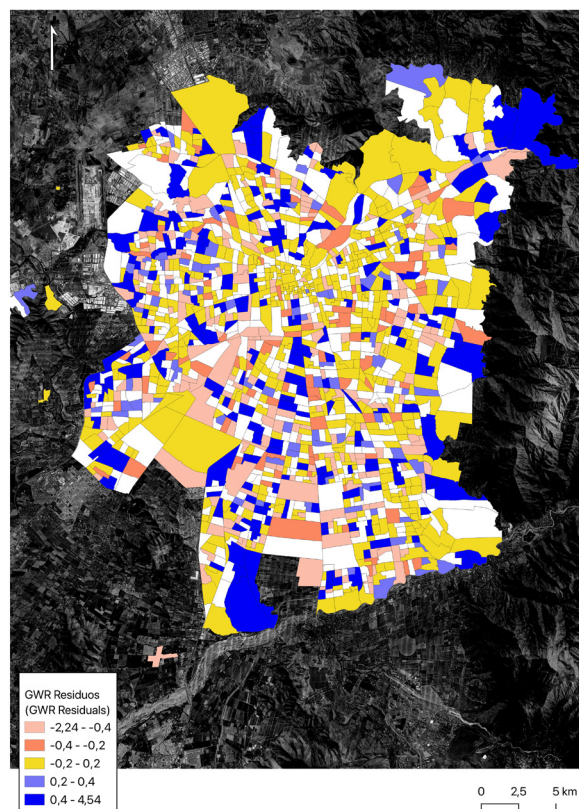


Figura 5. Residuos de la regresión geográficamente ponderada. Fuente: Elaboración de los autores.

sin embargo, su rango oscila de $-0,554$ a $2,101$. En cuanto al valor del suelo, el promedio es $-0,099$, pero el rango ($-1,811$ a $1,981$) muestra inversiones de signo. Sobre la proporción de mujeres, aunque globalmente no es significativa, localmente adquiere relevancia.

La Figura 5 muestra los residuos de la regresión ponderada geográficamente (GWR) aplicada al análisis de la distribución de infantes y oferta educativa en el área de estudio. Los colores representan diferentes rangos de residuos, donde el amarillo indica residuales cercanos a cero (entre $-0,2$ y $0,2$), lo que sugiere un buen ajuste del modelo en esas zonas. Los tonos rojos y anaranjados representan residuos negativos, con valores que oscilan entre $-0,2$ y $-2,24$, que indica las áreas donde el modelo subestimó el valor observado de la variable dependiente. Por otro lado, las zonas en azul, con residuos entre $0,4$ y $4,54$, muestran áreas donde el modelo sobreestimó los valores observados. La distribución espacial de estos residuos revela patrones que sugieren variaciones locales en la precisión del modelo, posiblemente asociadas a factores no capturados

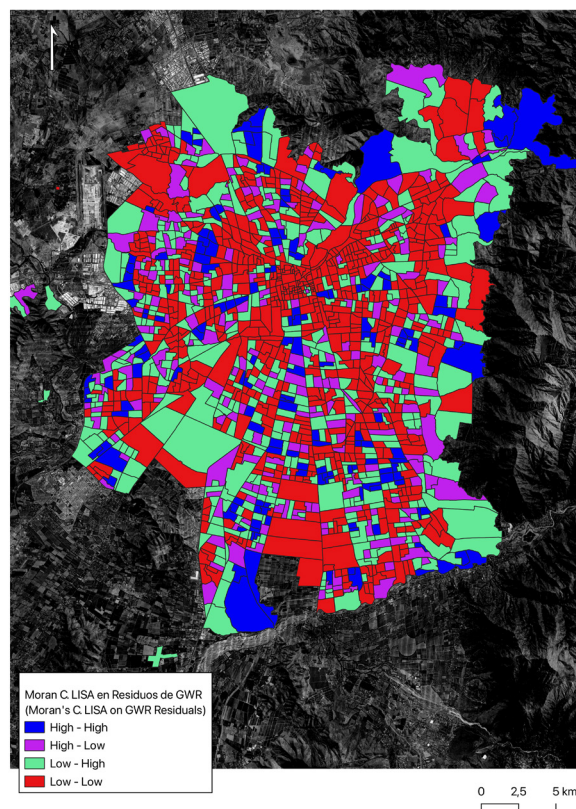


Figura 6. LISA por Moran con residuos de la geográficamente ponderada. Fuente: Elaboración de los autores.

completamente por las covariantes seleccionadas. Esta variabilidad espacial en los residuos resalta la importancia de ajustar las políticas de distribución de infraestructura educativa de acuerdo con las características locales de cada zona. Para poder sacar conclusiones más contundentes, se aplica un análisis por autocorrelación espacial de los residuos mediante un Índice de Moran categórico.

La Figura 6 presenta un análisis local de asociación espacial [LISA] sobre los residuos de la regresión ponderada geográficamente [GWR] en el área de estudio, utilizándose el índice de Moran para detectar clústeres de autocorrelación espacial entre zonas censales cercanas. Los clústeres en azul representan áreas High-High, donde los residuos son consistentemente altos en zonas vecinas. Este patrón sugiere una sobreestimación sistemática en el modelo para estas áreas, posiblemente debido a factores locales que aumentan la discrepancia entre la oferta educativa y la demanda infantil. Los clústeres en rojo representan áreas Low-Low, donde los residuos son consistentemente bajos en zonas vecinas, que indica una subestimación homogénea en estas

áreas. Esto podría reflejar características locales donde la oferta educativa es insuficiente frente a la demanda. Por otro lado, las zonas en púrpura (High-Low) y verde (Low-High) representan áreas de heterogeneidad espacial, donde los residuos de un área están en contraste con sus vecinas. En las áreas High-Low (púrpura), las zonas con alta sobreestimación se encuentran rodeadas por zonas de subestimación. En contraste, las áreas Low-High (verde) presentan subestimación en zonas rodeadas de sobreestimación. Estos patrones heterogéneos revelan variaciones locales que el modelo GWR no logra explicar completamente, lo que sugiere la presencia de factores contextuales adicionales o específicos a considerar.

V. DISCUSIONES

En la literatura revisada se sugiere que la proximidad a los centros educativos puede influir tanto en la asistencia como en el desarrollo académico y socioemocional de los niños, un argumento sostenido por Dussailant (2016) y Fantuzzo et al. (2005). Sin embargo, los resultados del modelo GWR indican que la oferta de matrículas no está distribuida de manera uniforme, lo que crea brechas en zonas con alta demanda infantil y baja oferta de servicios, que evidencia patrones de desigualdad territorial similares a los descritos por Kim y Wang (2019). Por otro lado, el valor del suelo muestra una correlación negativa con la presencia de infantes, lo que sugiere que las áreas de alto valor inmobiliario son menos accesibles para familias con niños pequeños. Este hallazgo se alinea con los estudios de Bergantino et al. (2022) y Bucaite-Vilke (2021). Esta dinámica excluyente también subraya la necesidad de políticas públicas que integren el acceso a infraestructuras críticas en áreas de alto costo inmobiliario.

El índice de Moran permite una comprensión más matizada de la inequidad espacial en la distribución de servicios educativos, al superar enfoques tradicionales que no consideran las especificidades locales, tal como señalan Kim y Nicholls (2016) en su aplicación de la GWR para evaluar el acceso a espacios públicos. Operativamente, esto es indicativo de donde falta oferta preescolar en el Área Metropolitana de Santiago.

Los resultados sugieren la existencia de disparidades en la distribución de servicios educativos vinculadas a factores de género, un aspecto menos desarrollado en la literatura urbana. Aunque la proporción de mujeres no mostró un patrón consistente, su inclusión abre la discusión sobre cómo las estructuras de género pueden influir en la planificación educativa y la organización espacial de servicios urbanos, lo que es relevante para estudios futuros.

Esta modelación permite detectar algunas limitaciones que aparecen con la evidencia. Lo primero es que el uso de

variables urbanas como equipamiento y valor del suelo para explicar un fenómeno demográfico implica una relación indirecta: las familias eligen residir donde confluyen precios asequibles y disponibilidad de servicios. El modelo captura ese nexo estructural, pero no incluye motivaciones familiares específicas ni atributos de la vivienda. Esto podría requerir un trabajo de levantamiento y análisis cualitativo específico en sectores que se detecten como interesantes a partir de este estudio. Luego, la oferta educativa se asignó al polígono censal donde se ubica cada jardín. En zonas limítrofes esto puede explicar algunos desajustes del modelo en cuanto a buscar aumentar su capacidad explicativa. Se consideró una proxy estructural, pero no se modeló la movilidad diaria. Un análisis de isócronas o redes de transporte mejoraría la métrica de accesibilidad.

VI. CONCLUSIONES

Este estudio muestra que la oferta de educación preescolar en el Área Metropolitana de Santiago tiene una distribución espacial desigual, donde zonas de alta concentración infantil carecen de suficientes matrículas, mientras que en barrios de mayor valor inmobiliario la infraestructura excede la demanda local. La aplicación de una regresión geográficamente ponderada [GWR] reveló que la disponibilidad de plazas explica en parte la localización de infancia temprana, pero que el valor del suelo actúa como barrera económica, que desplaza a familias jóvenes hacia perímetros urbanos más accesibles. Además, la variabilidad espacial de los coeficientes y la autocorrelación de los residuos evidencian factores omitidos—como tipologías de vivienda y patrones de movilidad—que influyen en el acceso real a los servicios preescolares.

Los hallazgos subrayan la necesidad de integrar la planificación educativa con políticas de vivienda y transporte, de modo que las futuras intervenciones identifiquen específicamente puntos de oferta insuficiente, donde la demanda es más crítica. Se recomienda enriquecer el modelo al incorporar variables relacionadas con ciclos de vida familiar y con la accesibilidad real basada en tiempos de viaje. Asimismo, un abordaje mixto que incluya entrevistas a familias podría esclarecer motivaciones de elección y barreras cualitativas.

VII. CONTRIBUCIÓN DE AUTORES CRediT:

Conceptualización.; Curación de datos, F.V.-P.; Análisis formal, F.V.-P.; Adquisición de financiación, F.V.-P.; Investigación, F.V.-P.; Metodología, F.V.-P.; Administración de proyecto, F.V.-P.; Recursos, F.V.-P.; Software, F.V.-P.; Supervisión, F.V.-P.; Validación, F.V.-P.; Visualización, F.V.-P.; Escritura – borrador original, F.V.-P.; Escritura – revisión y edición, F.V.-P.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alaníz Hernández, C. (2021). Políticas educativas para primera infancia en Chile y México: reconocimiento legal, cobertura y atención. *Revista Colombiana de Educación*, 1(82), 37-60. <https://doi.org/10.17227/rce.num82-10514>

Allel, K., Narea, M., y Undurraga, E. A. (2020). Centre-based care is a significant predictor of lower body mass index in early childhood: Longitudinal evidence from Chile. *Journal of Global Health*, 10(1), 010419. <https://doi.org/10.7189/jogh.10.010419>

Alonso-Pastor, A., Olaya Acosta, G., y Calmet, E. (2024). Segregación Educativa y Desigualdad Social en el Perú: Un Análisis Espacial en el Nivel Secundario. *REICE. Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 23(1), 1-26. <https://doi.org/10.15366/reice2025.23.1.001>

Arbour, M., Soto, C., Alé, Y., Atwood, S., Muñoz, P., y Marzolo, M. (2023). Absenteeism prevention in preschools in Chile: Impact from a quasi-experimental evaluation of 2011-2017 Ministry of Education data. *Frontiers in Education*, 7, 975092. <https://doi.org/10.3389/educ.2022.975092>

Bassok, D., Finch, J. E., Lee, R., Reardon, S. F., y Waldfogel, J. (2016). Socioeconomic Gaps in Early Childhood Experiences: 1998 to 2010. *American Educational Research Association (AERA) Open*, 2(3), 2332858416653924. <https://doi.org/10.1177/2332858416653924>

Bergantino, A. S., Biscione, A., De Felice, A., Porcelli, F., y Zagaria, R. (2022). Kindergarten Proximity and the Housing Market Price in Italy. *Economies*, 10(9), 222. <https://doi.org/10.3390/economies10090222>

Bucaite-Vilke, J. (2021). Family Choices on Welfare and Territorial Disadvantages: The Perception of the Child Care Services Approach in Urban and Rural Areas. *Sage Open*, 11(3), 21582440211032641. <https://doi.org/10.1177/21582440211032641>

Cabannes, Y., y Lipietz, B. (2018). Revisiting the democratic promise of participatory budgeting in light of competing political, good governance and technocratic logics. *Environment and Urbanization*, 30(1), 67-84. <https://doi.org/10.1177/0956247817746279>

Catalán Catalán, M. (2024). Propuesta metodológica para analizar la participación de la niñez en la planificación territorial en la ciudad de Valparaíso, Chile. *Investigaciones Geográficas*, 115), e60904. <https://doi.org/10.14350/ig.60904>

Cheadle, J. E. (2008). Educational Investment, Family Context, and Children's Math and Reading Growth from Kindergarten Through the Third Grade. *Sociology of Education*, 81(1), 1-31. <https://doi.org/10.1177/003804070808100101>

Cloney, D., Tayler, C., Hattie, J., Cleveland, G., y Adams, R. (2016). The Selection of ECEC Programs by Australian Families: Quality, Availability, Usage and Family Demographics. *Australasian Journal of Early Childhood*, 41(4), 16-27. <https://doi.org/10.1177/117713693911604100403>

Correa-Parra, J., Vergara-Perucich, J. F., y Aguirre-Núñez, C. (2020). Towards a Walkable City: Principal Component Analysis for Defining Sub-Centralities in the Santiago Metropolitan Area. *LAND*, 9(10), 362. <https://doi.org/10.3390/land9100362>

Correa Parra, J., Vergara Perucich, F., y Aguirre Núñez, C. (2022). La ciudad de 15 minutos en Chile: Análisis empírico para Gran Santiago, Concepción y Valparaíso. *Cuadernos de Vivienda y Urbanismo*, 15(1), 17. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cvu15.cmca>

Correa-Parra, J., Vergara-Perucich, J. F., Truffello, R., y Aguirre-Núñez, C. (2023). Housing deficits in Greater Santiago: Empirical evidence on conflicts and arguments for rethinking metropolitan planning. *Urbe Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 15, e20210251. <https://doi.org/10.1590/2175-3369.015.E20210251>

Correia, N., Aguiar, C., y Amaro, F. (2023). Children's participation in early

childhood education: A theoretical overview. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 24(3), 313-332. <https://doi.org/10.1177/1463949120981789>

Crosnoe, R., Purtell, K. M., Davis-Kean, P., Ansari, A., y Benner, A. D. (2016). The selection of children from low-income families into preschool. *Developmental Psychology*, 52(4), 599-612. <https://doi.org/10.1037/dev0000101>

Duarte-Cunha, M., Almeida, A. S. D., Cunha, G. M. D., y Souza-Santos, R. (2016). Geographic weighted regression: Applicability to epidemiological studies of leprosy. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 49(1), 74-82. <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0307-2015>

Dussailant, F. (2016). Usage of Child Care and Education Centers: The Proximity Factor. *Sage Open*, 6(2), 2158244016652668. <https://doi.org/10.1177/2158244016652668>

Encinas, F., Truffello, R., Aguirre-Núñez, C., Puig, I., Vergara-Perucich, F., Freed, C., y Rodríguez, B. (2022). Mapping Energy Poverty: How Much Impact Do Socioeconomic, Urban and Climatic Variables Have at a Territorial Scale? *LAND*, 11(9), 1449. <https://doi.org/10.3390/land11091449>

Epinoza, O., Gonzalez, L. E., Castillo, D., y McGinn, N. (2020). Classification of Dropouts to Improve Student Re-Engagement: The Case of Chilean Secondary Opportunity Centers. *Urban Education*, 58(9), 2177-2208. <https://doi.org/10.1177/0042085920948949>

Fantuzzo, J. W., Rouse, H. L., McDermott, P. A., Sekino, Y., Childs, S., y Weiss, A. (2005). Early Childhood Experiences and Kindergarten Success: A Population-Based Study of a Large Urban Setting. *School Psychology Review*, 34(4), 571-588. <https://doi.org/10.1080/02796015.2005.12088018>

Findlay, P., Findlay, J., y Stewart, R. (2009). The consequences of caring: Skills, regulation and reward among early years workers. *Work, Employment and Society*, 23(3), 422-441. <https://doi.org/10.1177/0950017009337057>

Garretón, M. (2017). City profile: Actually existing neoliberalism in Greater Santiago. *Cities*, 65, 32-50. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2017.02.005>

Gelber, D., Castillo, C., Alarcon, L., Trevino, E., y Escribano, R. (2021). COVID-19 and the right to education in Chile: An opportunity to revisit our social contract. *International Review of Education*, 67(1-2), 79-101. <https://doi.org/10.1007/s11159-021-09881-2>

Instituto Nacional de Estadísticas [INE]. (2017). *Resultados del Censo 2017*. <http://resultados.censo2017.cl/>

Instituto Nacional de Estadísticas [INE]. (2025). *Sistema de Indicadores y Estándares de Desarrollo Urbano. SIEDU*. <http://www.ine.gob.cl/herramientas/portal-de-mapas/siedu>

Hartas, D. (2011). Families' social backgrounds matter: Socio-economic factors, home learning and young children's language, literacy and social outcomes. *British Educational Research Journal*, 37(6), 893-914. <https://doi.org/10.1080/01411926.2010.506945>

Jimenez, M. E., Wade, R., Lin, Y., Morrow, L. M., y Reichman, N. E. (2016). Adverse Experiences in Early Childhood and Kindergarten Outcomes. *Pediatrics*, 137(2), e20151839. <https://doi.org/10.1542/peds.2015-1839>

Kim, H., y Wang, F. (2019). Disparity in Spatial Access to Public Daycare and Kindergarten across GIS-Constructed Regions in Seoul, South Korea. *Sustainability*, 11(19), 5503. <https://doi.org/10.3390/su11195503>

Kim, J., y Nicholls, S. (2016). Using Geographically Weighted Regression to Explore the Equity of Public Open Space Distributions. *Journal of Leisure Research*, 48(2), 105-133. <https://doi.org/10.18666/jlr-2016-v48-i2-6539>

Kim, M.-K., y Graefe, D. (2020). Geographically Weighted Regression to Explore Spatially Varying Relationships of Recreation Resource Impacts: A Case Study from Adirondack Park, New York, USA. *Journal of Park and Recreation Administration*, 39(2), 43-63. <https://doi.org/10.18666/JPra-2020-10515>

Kofman, E., y Lebas, E. (1996). *Henri Lefebvre: Writings on Cities*. Wiley-Blackwell.

Lu, B., Brunsdon, C., Charlton, M., y Harris, P. (2017). Geographically weighted regression with parameter-specific distance metrics. *International Journal of Geographical Information Science*, 31(5), 982–998. <https://doi.org/10.1080/13658816.2016.1263731>

Marcuse, J., Connolly, J., Novy, J., Olivo, I., Potter, C., y Steil, J. (Eds.). (2009). *Searching for the Just City: Debates in Urban Theory and Practice*. Routledge Taylor & Francis Group

Martínez Bascunán, M., y Rojas Quezada, C. (2016). Geographically weighted regression for modelling the accessibility to the public hospital network in Concepción Metropolitan Area, Chile. *Geospatial Health*, 11(3), 263–273. <https://doi.org/10.4081/gh.2016.451>

MINEDUC. (2025). Datos Abiertos. CEM. Centro de Estudios Mineduc, (27 de mayo, 2025), <https://datosabiertos.mineduc.cl/>

Moraga-Aros, L., Aubert-Valderrama, J., Correa-Ramírez, A., y Monsalves-Villalobos, M., (2022). Oral health situation of Chilean preschool children in the years 2007-2015: Systematic review and analysis at individual level. *Journal of Oral Research*, 11(2), 1–21. <https://doi.org/10.17126/joralres.2022.020>

Morrissey, K. (2015). Exploring Spatial Variability in the Relationship between Long Term Limiting Illness and Area Level Deprivation at the City Level Using Geographically Weighted Regression. *AIMS Public Health*, 2(3), 426–440. <https://doi.org/10.3934/publichealth.2015.3.426>

Muñoz-Oyarce, M. F. (2021). Políticas Neoliberales y Primera Infancia: Una Revisión Desde el Enfoque de Derechos y la Inclusión Educativa en Chile. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 27, e0039. <https://doi.org/10.1590/1980-54702021v27e0039>

Otero, G., Carranza, R., y Contreras, D. (2017). 'Neighbourhood effects' on children's educational achievement in Chile: The effects of inequality and polarization. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 49(11), 2595–2618. <https://doi.org/10.1177/0308518X17731780>

Pérez-Silva, R., Fernández, I. C., Matas, M. I., y Villalobos, E. (2023). Green cover and socioemotional and academic outcomes of school-age children. The case of Santiago, Chile. *Landscape and Urban Planning*, 233, 104688. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2023.104688>

Prado-Galbarro, F.-J., Pérez-Ferrer, C., Ortigoza, A., López-Olmedo, N. P., Braverman-Bronstein, A., Rojas-Martínez, R., De Castro, F., y Barrientos-Gutiérrez, T. (2021). Early childhood development and urban environment in Mexico. *PLoS ONE*, 16(11), e0259946. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0259946>

Ramond, Q. (2025). Separate and Unequal Childhoods: Residential Segregation and Neighborhood Inequalities of Children in Chile. En M. Vicuña y E. Giorgi (Eds.), *Intersections* (pp. 203–215). Springer Geography. https://doi.org/10.1007/978-3-031-76402-8_14

Rivera Flores, P., y Orozco-Martínez, S. (2022). Las Técnicas en Atención de párvulos en Chile: Formación inicial y Relaciones educativas en la primera infancia. *Pulso. Revista de Educación*, (45), 57–72. <https://doi.org/10.58265/pulso.5277>

Romanillos, G., y García-Palomares, J. C. (2018). Accessibility to Schools: Spatial and Social Imbalances and the Impact of Population Density in Four European Cities. *Journal of Urban Planning and Development*, 144(4), 04018044. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)UP.1943-5444.0000491](https://doi.org/10.1061/(ASCE)UP.1943-5444.0000491)

Saib, M.-S., Caudeville, J., Carre, F., Ganry, O., Trugeon, A., y Cicolella, A. (2014). Spatial Relationship Quantification between Environmental, Socioeconomic and Health Data at Different Geographic Levels. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 11(4), 3765–3786. <https://doi.org/10.3390/ijerph110403765>

Sassera, J. S. (2022). Desigualdad espacial, segmentación educativa y diferenciación institucional: Aportes de representaciones cartográficas en una localidad. *OBETS. Revista de Ciencias Sociales*, 17(1), 153–172. <https://doi.org/10.14198/OBETS2022.17.1.09>

Tran, T. D., Luchters, S., y Fisher, J. (2017). Early childhood development: Impact of national human development, family poverty, parenting practices and access to early childhood education. *Child: Care, Health and Development*, 43(3), 415–426. <https://doi.org/10.1111/cch.12395>

Truffello, R., y Hidalgo, R. (2015). Policentrismo en el Área Metropolitana de Santiago de Chile: Reestructuración comercial, movilidad y tipificación de subcentros. *EURE*, 41(122), 49–73. <https://doi.org/10.4067/S0250-71612015000100003>

Ullauri-Ugalde, A. C., Idrovo-Soliz, A. S., y Hermida-Palacios, C. M. (2024). Movilidad del cuidado alrededor de un centro de desarrollo infantil municipal en Cuenca, Ecuador. *Revista Urbana*, 27(49), 40–51. <https://doi.org/10.22320/07183607.2024.27.49.03>

Ulloa-Leon, F., Correa-Parra, J., Vergara-Perucich, F., Cancino-Contreras, F., y Aguirre-Núñez, C. (2023). "15-Minute City" and Elderly People: Thinking about Healthy Cities. *Smart Cities*, 6(2), 1043–1058. <https://doi.org/10.3390/smartcities6020050>

Vergara-Perucich, F., y Aguirre-Núñez, C. (2020). Urban capital gain recovery simulation for Line 3 of the Santiago Metro. *ACE: Architecture City And Environment*, 14(42), 8963. <https://doi.org/10.5821/ace.14.42.8963>

Vergara-Perucich, J. F., Aguirre-Núñez, C., y Marmolejo-Duarte, C. (2023). Investigación en el mercado de la vivienda: Estudio exploratorio en Santiago de Chile. *Urbano*, 26(48), 56–67. <https://doi.org/10.22320/07183607.2023.26.48.05>

Wu, X., Li, X., y Miao, J. (2024). Early Childhood Development and Social Mobility in China. *ECNU Review of Education*, 7(4), 991–1008. <https://doi.org/10.1177/20965311241240479>

Xu, Y., Olmos, L. E., Abbar, S., y González, M. C. (2020). Deconstructing laws of accessibility and facility distribution in cities. *Science Advances*, 6(37), eabb4112. <https://doi.org/10.1126/sciadv.abb4112>

Zurayk, H., Tawil, M., y Gangarosa, E. (1982). Effect of urban versus rural residence and of maternal education on infant health in South Lebanon. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 36(3), 192–196. <https://doi.org/10.1136/jech.36.3.192>

