

Movilidad peatonal en Temuco, Chile: contribución de densidad y factores sociodemográficos

Mohammad Paydar

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8693-9750>

Carrera de Arquitectura Temuco, Facultad de Ciencias Sociales y Artes, Universidad Mayor, Temuco, Chile.

Correo electrónico: mohammad.paydar@umayor.cl

Gonzalo Rodríguez

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9546-8241>

Carrera de Arquitectura Temuco, Facultad de Ciencias Sociales y Artes, Universidad Mayor, Temuco, Chile.

Correo electrónico: ruben.rodriguez@umayor.cl

Asal Kamani Fard

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5741-5712>

Universidad Católica del Maule, Talca, Chile.

Correo electrónico: asal.kamanifard@gmail.com

Resumen

Caminar es el modo de desplazamiento más sostenible y apropiado en tiempos de pospandemia, especialmente, en las ciudades de tamaño medio. Sin embargo, la movilidad peatonal se ha reducido significativamente durante las últimas décadas en Temuco, Chile. A este respecto, el estudio tiene como objetivo examinar la contribución de factores sociodemográficos, de entorno familiar activo, de densidad de población y de la densidad residencial en la merma observada. Los factores mencionados se examinan en función del propósito que motiva los viajes a pie, aspecto que ha sido destacado en investigaciones anteriores que han abordado el tema. El estudio utilizó los resultados de la Encuesta Origen Destino 2013 (Secretaría de Planificación del Transporte [Sectra], 2014), en Temuco, relacionando datos con su localización a través de un sistema de información geográfica (SIG). El análisis de las variables arrojó como resultado la correlación entre mayor movilidad peatonal y familias de bajos ingresos. En esa línea, se encontraron asociaciones entre una mayor movilidad peatonal y factores sociodemográficos, como la edad, género, disponibilidad de licencia de conducir y posesión de vehículos en el hogar, entre otros. Además, se hallaron igualmente relaciones con un entorno familiar activo y con la densidad residencial. Estos hallazgos pueden aportar contenidos a la actual discusión en política urbana, en especial, al identificar la conjugación de factores que inciden con mayor peso en el incremento de la caminata como forma de desplazamiento en la ciudad.

Palabras clave

Ciudad sostenible, densidad residencial, entorno familiar activo, movilidad peatonal

Pedestrian mobility in Temuco, Chile: The contribution of density and socio-demographic factors

Abstract

Walking is the most sustainable and appropriate mode of travel in post-pandemic times, especially in medium-sized cities. However, pedestrian mobility has been significantly reduced during the last decades in Temuco, Chile. In this regard, the study aims to examine the contribution of sociodemographic factors, active family environment, population density and residential density in the observed decline. The aforementioned factors are examined in terms of the purpose that motivates walking trips; an aspect that has been highlighted by previous studies that have addressed the subject. The study used the results of the Origin Destination Survey (EOD 2013), in Temuco, relating data to its location through a Geographic Information System (GIS). The analysis of the variables resulted in the correlation between greater pedestrian mobility and low-income families. Associations were found between greater pedestrian mobility and sociodemographic factors, such as age, gender, availability of a driver's license and possession of vehicles in the household, among others. In addition, associations were also found with an active family environment and residential density. These findings can contribute to the current discussion on urban policy, especially by identifying the combination of factors that have a greater impact on an increase in walking as a form of travel in the city.

Keywords

Active family environment, pedestrian mobility, residential density, sustainable city

HISTORIAL DEL ARTÍCULO

Recibido:

14 de septiembre de 2021.

Aceptado:

9 de marzo de 2022.

CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO:

Paydar, M., Rodríguez, G. y Kamani Fard, A. (2022). Movilidad en Temuco, Chile: contribución de densidad y factores sociodemográficos. *Revista de Urbanismo*, (46), 57-74. <https://doi.org/10.5354/0717-5051.2022.64872>.

Introducción

La movilidad peatonal —como porcentaje dentro del total de desplazamientos diarios de los habitantes en Temuco, Chile— ha disminuido fuertemente durante las últimas décadas (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones de Chile [MTT], 2017). Esto podría deberse a razones culturales y climáticas (especialmente en invierno), como también a la falta de una adecuada infraestructura para caminar. Por otro lado, la mejora de la infraestructura vial en Temuco durante la última década reforzó el aumento en el uso de automóviles particulares (contribuyendo a una mayor contaminación del aire, uno de los principales problemas de esta ciudad).

Esto ocurre mientras que los modos de desplazamiento no motorizados, como la caminata y el ciclismo, son accesibles a todos los estratos sociales y, además, menos contaminantes. En este sentido, ambos son reconocidos como las formas de transporte más sostenibles en la actualidad (Xiao et al., 2020). La movilidad peatonal sigue siendo el principal modo de transporte hasta la fecha entre los grupos de bajos ingresos en Chile (Herrmann-Luncke et al., 2020). Además, la caminata contribuye a resguardar algunos mínimos de actividad física recomendados, promoviendo así la salud pública de los habitantes. Este punto ha cobrado importancia durante la pandemia de COVID-19, dado que el uso del transporte público planteó dificultades sanitarias ante la aglomeración de sus usuarios.

Según los modelos ecológicos, las tasas de movilidad peatonal están influenciadas por una relación compleja entre características ambientales e individuales (Krogstad et al., 2015; Van Cauwenberg et al., 2014). Estudios previos han demostrado el papel de varios factores personales, sociodemográficos, sociales y del entorno construido en la mejora de estos índices (Inoue et al., 2010; Paydar, & Kamani Fard, 2021a; Paydar et al., 2017; Yun, 2019). Entre los factores sociodemográficos está demostrada la contribución de la edad, el género, la familiaridad con el medioambiente y la tenencia de licencia de conducir (Copperman, & Bhat, 2007; Mesters et al., 2014; Van Cauwenberg et al., 2012). Entre los factores sociales, el

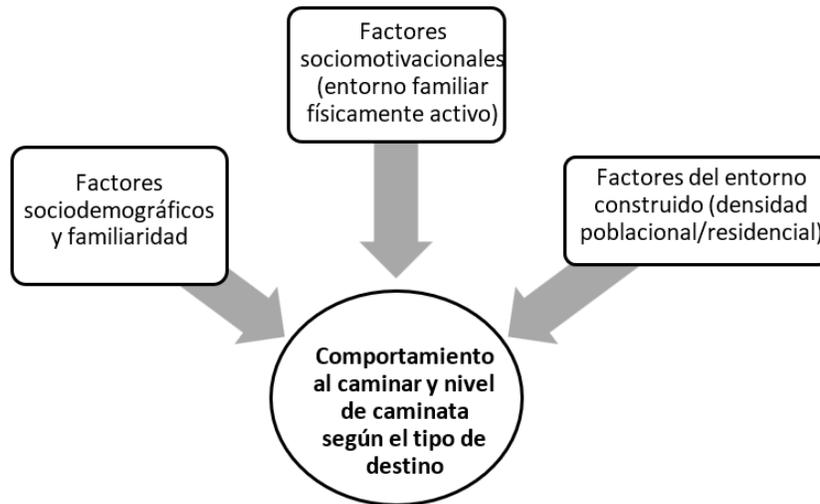
entorno familiar físicamente activo es uno de los más importantes en la motivación a la hora de caminar (Booth et al., 2005).

Además, la medida en que el entorno construido apoya y anima a hacerlo se denomina caminabilidad y refleja una cualidad del barrio (Leslie et al., 2007). Entre los factores del entorno construido, la densidad poblacional/residencial ha sido reconocida como uno de los elementos importantes en lo que respecta a la movilidad (Saelens, & Handy, 2008; Troped et al., 2017). Varios estudios han informado que al aumentar la densidad poblacional/densidad residencial se incrementa la caminata (Inoue et al., 2010; Rodríguez et al., 2009; Tanishita, & Wee, 2017). Una mayor densidad generalmente implica que los puntos de destino están más cerca, estimulando a la gente a llegar a ellos caminando (Handy, 2005). Así también puede contribuir a mejorar otras características del entorno construido, como la mayor presencia de otras personas en la calle, lo que va asociado con una mejor percepción de seguridad y, como contrapartida, con niveles de tráfico más altos que desincentivan el uso del transporte motorizado, por lo que ambos factores juegan un rol importante en el aumento de la caminata en la ciudad.

Temuco ha sido tradicionalmente una ciudad con un nivel medio-bajo en su densidad habitacional/poblacional. Sin embargo, en las últimas décadas se ha observado un alza en los proyectos inmobiliarios de altura, mediante la construcción de edificios de departamentos en diferentes partes de la ciudad, pero especialmente en el área céntrica. Esto significa que la densidad poblacional/residencial se ha incrementado en Temuco, en particular, en las áreas alrededor del centro de la ciudad. Ello muestra la importancia de considerar la densidad poblacional/residencial como un factor que contribuye al porcentaje de la movilidad peatonal dentro del total de viajes diarios de sus habitantes.

En general, los estudios sobre la movilidad peatonal se han centrado en la contribución del entorno construido (infraestructura de peatonalización), en tanto que el impacto de los factores sociodemográficos y sociales han

Figura 1
Marco conceptual de la investigación



recibido menos atención. Por ello, este estudio tiene como objetivo reconocer los factores sociodemográficos más relevantes para una mejora de los índices de movilidad peatonal en Temuco, examinando, además, la relación entre la densidad poblacional, la densidad residencial y el entorno familiar físicamente activo, como también los factores ambientales construidos y sociales relevantes para caminar, según estudios previos (Troped et al., 2017). La identificación de estos y sus relaciones con la movilidad peatonal puede ser una herramienta que permita que las actuales políticas urbanas que impulsan el modelo de ciudad sostenible puedan canalizar esos propósitos en medidas concretas de incentivo de la caminata como medio de desplazamiento urbano entre los habitantes. El marco conceptual de este estudio se muestra en la Figura 1.

En la misma línea, se ha examinado la relación entre tasas de movilidad peatonal y sus factores contribuyentes en función de los objetivos específicos de los viajes a pie, ya sea caminando hacia o desde el trabajo, o bien para llegar a destinos educativos u otros (Craig et al., 2002; Plaut, 2005; Sun et al., 2015; Sun et al., 2014).

Los resultados sugieren que la influencia de diferentes factores varía según el propósito de los viajes a pie, pero esta consideración se ha realizado por separado en función de cada tipo de destino. El presente estudio investiga la contribución de los distintos factores seleccionados en simultaneidad (Figura 1).

Las preguntas de investigación son las siguientes:

- ¿Qué factores sociodemográficos contribuyen en la movilidad peatonal en esta ciudad?
- ¿Contribuyen la densidad poblacional, la densidad residencial y el entorno familiar físicamente activo a la movilidad peatonal en Temuco? Si es así, ¿cuál es el grado de impacto de esa contribución?
- ¿Cómo incide el propósito de los viajes a pie en la asociación entre movilidad peatonal, factores sociodemográficos, densidad poblacional, densidad residencial y entorno familiar físicamente activo?

Revisión de estudios previos con foco en las variables seleccionadas

Factores sociodemográficos

Entre los factores sociodemográficos, se encuentran consistentemente cuatro variables relacionadas con el caminar: edad (Mendes de Leon et al., 2009; Mesters et al., 2014; Paydar y Kamani Fard, 2021b); género (Mesters et al., 2014); tener licencia de conducir (Copperman, & Bhat, 2007); y nivel educativo (Menai et al., 2015; Mendes de Leon et al., 2009; Mesters et al., 2014). Estas relaciones se dan, por ejemplo, en cómo la movilidad peatonal generalmente disminuye entre las personas mayores (Mesters et al., 2014), o bien en la asociación observable entre la familiaridad con el entorno y los hábitos en el caminar (Van Cauwenberg et al., 2012). Otros factores complementarios como lo son el trabajo,

los ingresos, el estado civil, el número de vehículos y número de adultos por hogar y hasta el índice de masa corporal (IMC) también se reconocen como variables que inciden en la movilidad peatonal (Bicalho et al., 2018; Menai et al., 2015; Ory et al., 2016; Paydar et al., 2020).

Nivel de actividad física y su relación con factores sociodemográficos en Chile

Respecto de los patrones sociodemográficos de actividad física y comportamiento sedentario en Chile, el 19,8 % de la población chilena no cumple con el nivel mínimo de recomendaciones de actividad física (150 minutos de actividad física por semana) (Celis-Morales et al., 2015; Ministerio de Salud de Chile [Minsal], 2010). Además, la prevalencia de inactividad física es mayor en los participantes de más de 65 años en comparación con los grupos más jóvenes, y mayor en mujeres que en hombres (Celis-Morales et al., 2015). Sin embargo, resulta menor para los participantes con niveles altos de educación o ingresos, en comparación con los de niveles más bajos.

Entorno social

Por tal se entiende a la influencia que los amigos y la familia pueden tener en la disposición a caminar de una persona (Clark, & Scott, 2013), influencia reconocida en primer lugar en estudios sobre actividad física, para ser posteriormente adaptada a los de movilidad peatonal (Mesters et al., 2014). Estas investigaciones coinciden sistemáticamente en que un entorno social de apoyo gravita en un aumento de la actividad física, lo que incluye también caminar (Cleland et al., 2010; Stathi et al., 2012).

Van Cauwenberg et al. (2014) encontraron que la caminata —como modalidad de desplazamiento— se correlaciona positivamente con las relaciones interpersonales, los apegos al lugar y con una participación formal de la comunidad, incluyendo la frecuencia de contactos y el apoyo social entre vecinos. Asimismo, se ha identificado el modelo de rol como factor motivacional para caminar y realizar actividad física (Harley et al., 2009; Mesters et al., 2014). Los modelos de rol, en movilidad peatonal, son personas que al caminar animan a otros a hacerlo

también, propiciando el aumento de las relaciones interpersonales dentro de una comunidad. Dentro de la figura del modelo de rol, un papel destacado lo desempeñan familiares, amigos o una pareja físicamente activa (Darlow, & Xu, 2011; Harley et al., 2009). Si bien los estudios de Mesters et al. (2014) no evidenciaron una influencia directa entre este factor y el caminar y realizar actividad física en general, otras investigaciones asignan al modelo de rol un papel destacado en el estímulo de las personas para que realicen más actividad física y caminen en la ciudad (Booth et al., 2005).

Densidad poblacional y densidad residencial

Respecto del impacto positivo de la densidad poblacional y la densidad residencial sobre la movilidad peatonal, los resultados son consistentes en la mayoría de los estudios sobre el tema (Besser, & Dannenberg, 2005; Kerr et al., 2016; Pelclová et al., 2012; Saelens, & Handy, 2008; Troped et al., 2017). Rodríguez et al. (2009) examinaron las asociaciones entre movilidad peatonal y densidad de población en barrios seleccionados de diferentes ciudades de Estados Unidos, descubriendo una asociación positiva con caminar, tanto para el desplazamiento como para el ejercicio. Oakes et al. (2007) examinaron las relaciones entre los entornos construidos y los índices de movilidad peatonal en Minneapolis, el resultado muestra que la caminata —para desplazamientos— aumenta en áreas de mayor densidad. Tanishita y Wee (2017) hallaron que la densidad de población contribuye al incremento significativo de la movilidad peatonal y, en consecuencia, a una mejora de los indicadores de salud de los habitantes de Japón. Además, la densidad residencial, que ha sido uno de los componentes del índice de caminabilidad en diversos estudios, contribuye a mejorar los niveles de la movilidad peatonal como medio de desplazamiento para la población (Shigematsu et al., 2009).

Sin embargo, se ha de poner atención a la categorización de los distintos tipos de densidad, como la residencial, la de población, densidad de vivienda y la densidad de empleo, las cuales muestran diferencias en su influencia cuando se las considera bajo estos distintos desgloses

(Gebel et al., 2009; Handy, 2005).

Factores complementarios

Algunos de los estudios previos sobre movilidad peatonal y los factores que la promueven, se centran en el “propósito” como factor que subyace a la decisión de caminar al trabajo o al lugar de estudios. Craig et al. (2002) examinaron la relación entre movilidad peatonal hacia los lugares de trabajo y las características del diseño del barrio. Plaut (2005) estudió la asociación entre los viajes no motorizados (donde se incluye caminar y el uso de la bicicleta) para desplazarse al trabajo, junto con otros factores sociodemográficos. Hatamzadeh (2019) analizó las relaciones entre la percepción de distancia a recorrer para llegar al punto de destino (trabajo) y cómo esa magnitud incide en propiciar o inhibir el deseo de caminar. Otros estudios examinaron las relaciones entre la movilidad peatonal de los estudiantes universitarios, las variables cognitivas y aquellas propias del entorno construido en las que estos se desenvuelven (Lemieux, & Godin, 2009; Sun et al., 2014, 2015).

Metodología

La caracterización de la ciudad

Temuco, capital de la Región de La Araucanía, es una ciudad de tamaño medio en el sur de Chile con una población de casi 283 mil personas según el Censo de 2017 (Instituto Nacional de Estadísticas [INE], 2017). Algunas de sus características sociodemográficas son: edad promedio de 35 años; total hombres: 134.289; total mujeres: 148.126; asistencia a la educación media: 73 %; y asistencia a la educación superior: 39 %; porcentaje de personas que trabajan: 43,7 %. Temuco está ubicado entre límites naturales muy claros, un cerro de baja altura (350 msnm) por el norte (cerro Ñielol) y el cauce del río Cautín por el sur. Su topografía presenta terrenos de mínima pendiente en gran parte de la ciudad que la hacen adecuada para caminar, con una densidad poblacional y densidad residencial baja-media en la mayoría de sus sectores.

Tamaño de la muestra. Mediciones y análisis

Como información base para el estudio se utilizó la Encuesta Origen Destino EOD Hogar y Viajes del Ministerio de Transporte, realizada en Temuco en 2013, la cual considera un tamaño muestral de 1.721 casos de usuarios. EOD es una encuesta de propósito general que cubre una amplia gama de temas, incluidos el transporte y los viajes. Los participantes completan un diario de viaje que detalla todos los desplazamientos realizados en el día. Cada diario se divide en etapas de viaje individual que describen cada fase (un viaje puede incluir tres etapas: caminar hacia la parada de autobús, el viaje en autobús como tal, descender de este y caminar hasta llegar al destino). Para cada etapa del viaje, los datos recopilados incluyen el origen, el destino, el propósito (asignado a todas las etapas que comprenden un viaje determinado), la distancia y el modo de llevarlo a cabo. Otros estudios anteriores han aplicado el diario de viaje para medir el comportamiento al caminar y sus factores sociodemográficos relevantes (Bagley, & Mokhtarian, 2002; Olsen et al., 2017).

La EOD Hogar y Viajes 2013 también proporcionó la información requerida para las variables sociodemográficas como tamaño del hogar, trabajadores por hogar, adultos por hogar, ingresos, número de vehículos en cada hogar, posesión de licencia de conducir, género, situación laboral y edad.

En relación con las variables sociodemográficas, se tomaron las siguientes consideraciones: las variables continuas —como los ingresos— se transformaron en variables categoriales. Por ejemplo, el “Ingreso mensual declarado” se convirtió en una variable basada en la categorización socioeconómica en Chile. La educación fue dividida en tres categorías (nivel educativo bajo, nivel educativo intermedio y nivel educativo alto), que se ajustaban más a la clasificación de la educación utilizada en estudios anteriores. La “Familiaridad”, medida en función del número de años viviendo en el hogar, fue clasificada en “menos de un año”, frente a “más de un año” de residencia. El “Acceso a internet en hogar” cuenta con el sustento empírico y teórico de estudios previos. El “Acceso al automóvil particular” se midió mediante

Figura 2
Zona con un radio de 200 m alrededor del hogar en EOD que presentaba los viajes a pie



una variable ficticia. Finalmente, la variable “Número de viajes en hogar” corresponde al número de viajes totales a través de la elección de diferentes modos de desplazamiento (a pie, bicicleta, autobús, taxi colectivo y automóvil propio) realizados por todas las personas en cada hogar al momento de aplicarse la encuesta.

El “Modelo de rol” y el indicador de “Entorno familiar físicamente activo” se midieron a través de la variable “Proporción de viajes a pie sobre el total de viajes en cada hogar”. Finalmente, la densidad poblacional y la densidad residencial —como factores de ambiente construido seleccionados— se obtuvieron mediante sistema de información geográfica (SIG) con información extraída del Censo 2017. La densidad poblacional se midió utilizando un radio de 200 m alrededor del hogar registrado en la EOD que presentaba viajes a pie (Figura 2). La densidad residencial se midió a través del número de viviendas en relación con la cantidad total de suelo destinado a uso residencial en cada zona (Zandieh et al., 2017). El tamaño de la zona de influencia es una distancia “caminable”, generalmente aceptada en la literatura revisada, pues permite capturar los atributos de los entornos construidos inmediatos al hogar (Cervero et al., 2009; Smith, 2008).

Se utilizó el software SPSS versión 23.0 para el análisis de los datos (Carrapatoso et al., 2017; Zandieh et al., 2017). Para la predicción de variables dependientes, a partir de las variables independientes, se aplicó un análisis de regresión múltiple ajustada por variables sociodemográficas. Se verificó la multicolinealidad de las

variables en los modelos utilizados (VIF-5), los que fueron ajustados en términos del poder explicativo de estas.

Resultados

Estadísticas descriptivas

Los estadísticos descriptivos de las variables sociodemográficas y de familiaridad se muestran en la Tabla 1. De los encuestados, el 59,1 % son mujeres y 40,9 % hombres. La mayoría de los encuestados no trabaja o está jubilado (66 %), situación predecible dado que la encuesta EOD abarca a todos los miembros del hogar. De los encuestados que tienen ingresos, el 63,8 % se ubica en el nivel de bajos ingresos (menos de 324 mil pesos chilenos al mes). Casi todos los encuestados vive en casa (90,2 %), en tanto que tan solo el 8,4 % lo hace en departamentos. En ambos casos, la mayoría es propietaria del lugar en que reside (74,8 %). Asimismo, gran parte de los encuestados no tiene licencia de conducir (83,8 %) ni posee vehículo propio (66,6 %). Respecto de la educación, la gran mayoría cuenta con educación básica y media (91,7 %), en tanto el acceso a internet en sus hogares asciende a un 53,5 %. Por último, el número medio de miembros de la familia es de 4,12 personas en cada hogar y la mayoría de los encuestados tiene un alto grado de familiaridad con el entorno para caminar, ya que gran parte de ellos ha vivido más de un año en su hogar (93,1 %). En cuanto al propósito de los viajes a pie, predominan los destinos educativos, caminar hacia/ desde el trabajo y hacerlo para ir de compras, en ese orden respectivamente (Tabla 2). En consecuencia, estos tres tipos de propósitos de caminata se seleccionan para examinar la contribución del entorno sociodemográfico, social y entorno construido a la movilidad peatonal.

Factores que influyen en los viajes a pie (caminata total)

La Tabla 3 muestra los resultados del análisis de regresión múltiple entre el comportamiento al caminar y las variables independientes seleccionadas de este estudio (Figura 1). R2 muestra que las variables independientes exhiben un poder explicativo de casi 0,087 para predecir la variable dependiente (movilidad peatonal). Esta tasa de

Tabla 1
Estadística descriptiva de variables seleccionadas del estudio

Variables	Descripción de variable	Frecuencia	Porcentaje	Medio
Edad (años)				41,39
Sexo	0 = Femenino	1.014	59,1	
	1 = Masculino	701	40,9	
Ingreso mensual (peso chileno)	0 = Más de 324 mil (medio o más)	318	36,2	
	1 = Menos de 324 mil (baja)	560	63,8	
Propiedad vivienda	0 = Arrendada	430	25	
	1 = Propia	1.287	74,8	
Educación	Primaria (básica)	721	41,9	
	Secundaria y similar	857	49,8	
	Universitaria completa y superior	137	8	
Situación laboral	Con trabajo (jornada completa o parcial)	562	32,7	
	Trabajo ocasional	23	1,3	
	Jubilado y sin trabajo (miembros de la familia que no trabajan)	1.134	66	
Tipo vivienda actual	0 = Departamento	146	8,4	
	1 = Casa	1.552	90,2	
Trabaja en casa	0 = No	1.659	96,7	
	1 = Sí	56	3,3	
Licencia de conducir	0 = No tiene	1.442	83,8	
	1 = Tiene	265	15,5	
Tiempo viviendo en el hogar actual (familiaridad)	0 = Hasta un año	111	6,5	
	1 = Más de un año	1.602	93,1	
Acceso a internet	0 = No tiene	796	46,2	
	1 = Tiene	921	53,5	
Vehículos en hogar	0 = No tiene	1.146	66,6	
	1 = Tiene	575	33,4	
Cantidad de bicicletas en el hogar				1,07
Cantidad de personas en el hogar				4,12
Cantidad de viajes en el hogar				11,95
Proporción de viajes a pie sobre el total de viajes en hogar				0,221
Densidad de población				93,71
Densidad de viviendas				36,83

Nota: N = 1.721.

Tabla 2
Frecuencia de viajes a pie según cada tipo de destino en Temuco

Viajes a pie basados en el propósito de los viajes	Frecuencia	Porcentaje
Al estudio	509	29,6
Al/por trabajo	317	18,4
De compras	293	17
Ver a alguien o buscarle/ dejar a alguien/algo	218	12,7
Por motivos de salud	110	6,4
Recreación	85	4,9
Otro motivo	189	11

Nota: $N = 1.721$.

R2 generalmente muestra una contribución total bastante baja de las variables independientes al comportamiento de caminar. Sin embargo, las correlaciones identificadas entre algunas de las variables independientes con la caminata como modo de desplazamiento son considerables.

En la Tabla 3, el coeficiente estandarizado (beta) es el grado de cambio en la variable de resultado por cada unidad de cambio en la variable predictora, pudiendo ser positiva o negativa. Si el coeficiente beta es positivo, la interpretación es que, por cada aumento de una unidad en la variable predictora, la variable de resultado incrementará el valor del coeficiente beta. Además, el nivel de significancia estadística a menudo se expresa como un valor p entre 0 y 1. Normalmente, un valor p menor que 0,05 ($p < 0,05$) hasta el valor p menor que 0,1 ($p < 0,1$) es estadísticamente significativo. Cuanto menor sea el valor p , mayor será la evidencia de que los datos son estadísticamente significativos.

La edad mostró la correlación positiva significativa más alta con la movilidad peatonal entre las variables independientes ($\beta = 0,164$, $p = 0,000$), lo que evidencia que las personas mayores caminan significativamente más que las más jóvenes en esta ciudad. Los resultados también muestran que los hombres caminan significativamente más que las mujeres ($\beta = 0,115$, $p = 0,000$). La presencia de un mayor número de personas en el hogar se correlaciona con una mayor movilidad peatonal ($\beta = 0,114$, $p = 0,001$). Los encuestados que trabajan y tienen ingresos mensuales caminan significativamente más que los que no trabajan ($\beta = 0,088$, $p = 0,001$). Las personas con vehículos en el hogar caminan significativamente menos ($\beta = -0,044$, $p = 0,089$). Además, quienes no tienen licencia de conducir caminan significativamente más que quienes sí la poseen ($\beta = -0,064$, $p = 0,024$). A partir del análisis de los factores

sociales, “Proporción de viajes a pie sobre el total de viajes en el hogar”, se mostró la correlación positiva significativa con la movilidad peatonal ($\beta = 0,144$, $p = 0,000$). Finalmente, la densidad residencial mostró una correlación positiva significativa con los desplazamientos a pie ($\beta = 0,096$, $p = 0,001$), lo que indica que los aumentos/disminuciones de la densidad de vivienda se relacionan con un aumento/disminución de la movilidad peatonal en esta ciudad.

Factores que influyen en la movilidad peatonal según tres tipos de destino

Se mencionó previamente que hay tres tipos de viajes a pie (según los tipos de destino) que presentan la mayor cantidad de recurrencias, siendo estos los destinos educativos, laborales (caminar hacia/desde el trabajo) y de consumo (caminar para ir de compras). La Tabla 4 muestra los resultados de tres modelos en los análisis de regresión múltiple entre la movilidad peatonal —separados en base a estos tipos de destino— y las variables independientes seleccionadas en este estudio (Figura 1).

Entre estos modelos, caminar por consumo (ir de compras) exhibe un poder explicativo de casi 0,193 para predecir la variable dependiente (movilidad peatonal), siendo la tasa más alta entre los tres modelos. “Trabaja en casa” mostró la mayor correlación positiva significativa con los viajes a pie con destino de consumo entre las variables sociodemográficas ($\beta = 0,267$, $p = 0,000$). Esto es, del grupo de personas que trabajan, quienes lo hacen desde casa caminan significativamente más que otras cuando el propósito es ir de compras. Quienes tienen menos ingresos mensuales caminan significativamente más para ir de compras y viceversa ($\beta = 0,228$, $p = 0,001$). Las personas con menor nivel educativo caminan significativamente menos para ir de compras que personas con nivel educativo universitario (primaria: $\beta = -0,179$, $p = 0,094$; secundaria: $\beta = -0,167$, $p = 0,097$). Las personas que viven en departamentos caminan más para ir de compras que las que viven en casas ($\beta = -0,163$, $p = 0,030$). Un menor acceso a internet contribuiría a mejorar el caminar para ir de compras y viceversa ($\beta = -0,159$, $p = 0,016$). Un mayor número de personas en el hogar contribuiría a aumentar los viajes a pie para ir de compras ($\beta = 0,142$,

Tabla 3
Los resultados del análisis de regresión múltiple ajustada respecto a los viajes a pie (caminata total)

VARIABLES	Coeficientes estandarizados	t	valor p
Variables sociodemográficas y familiaridad (Nivel 1)			
Sexo	0,115	4,707	0,000 ^b
Edad	0,164	5,842	0,000 ^b
Ingreso mensual	0,045	1,511	0,131
Propiedad de la vivienda	-0,007	-0,251	0,802
Educación ("Universitaria completa y superior" es categoría de referencia)			
Primaria (básica) (variable ficticia) (educación baja)	-0,076	-1,380	0,168
Secundaria y similar (variable ficticia) (educación intermedia)	-0,049	-0,973	0,331
Situación laboral ("Jubilado y sin trabajo" es la categoría de referencia)			
Personas con trabajo (variable ficticia)	0,088	3,211	0,001 ^b
Trabajo ocasional (variable ficticia)	0,029	1,227	0,220
Tipo de vivienda actual			
Trabaja en casa	0,026	1,042	0,298
Licencia de conducir	-0,064	-2,259	0,024 ^b
Familiaridad	-0,032	-1,197	0,232
Acceso a internet en hogar	-0,042	-1,650	0,099 ^a
Vehículos en hogar	-0,044	-1,703	0,089 ^a
Cantidad de bicicletas en el hogar	-0,006	-0,252	0,801
Cantidad de personas en el hogar	0,114	3,458	0,001 ^b
Cantidad de viajes en el hogar	0,008	0,253	0,801
Variables sociales (Nivel 2)			
Proporción de viajes a pie sobre el total de viajes en hogar	0,144	5,319	0,000 ^b
Variables del entorno construido (Nivel 3)			
Densidad de población	-0,035	-1,134	0,257
Densidad residencial	0,096	3,185	0,001 ^b

Nota: N = 1.721

^ap < 0,05; ^bp < 0,01

Variable dependiente: movilidad peatonal; Cuadrado R: 0,087

$p = 0,078$). Además, las personas con más edad caminan significativamente más para ir de compras ($\beta = 0,120$, $p = 0,069$). A partir del análisis de los factores sociales, la "Proporción de viajes a pie sobre el total de viajes en el hogar" contribuiría al aumento del caminar para llegar a este tipo de destino ($\beta = 0,260$, $p = 0,000$). Finalmente, los aumentos/disminuciones de la densidad residencial se relacionan con un aumento/disminución de la caminata para ir de compras ($\beta = 0,187$, $p = 0,055$).

En cuanto a caminar para llegar a los destinos educativos ($R^2: 0,108$), las personas que no tienen licencia de conducir caminan significativamente más para llegar a los destinos educativos que quienes la poseen ($\beta = -0,155$, $p = 0,001$). Además, aquellas de más edad caminan significativamente más para para llegar a los destinos educativos ($\beta = 0,131$, $p = 0,079$). Finalmente, los hombres caminan significativamente más que las mujeres para llegar a este tipo de destinos ($\beta = 0,082$, $p = 0,062$).

Tabla 4
Resultados del análisis de regresión múltiple ajustado con respecto a los viajes a pie según propósito

VARIABLES	Coefficientes estandarizados ¹	Valor p	Coefficientes estandarizados ²	Valor p	Coefficientes estandarizados ³	Valor p
Variables sociodemográficas y familiaridad (Nivel 1)						
Sexo	0,101	0,101	0,082	0,062 ^a	0,124	0,040 ^b
Edad	0,120	0,069 ^a	0,131	0,079 ^a	0,133	0,038 ^b
Ingreso mensual	0,228	0,001 ^b	0,023	0,627	-0,083	0,258
Propiedad de la vivienda	0,070	0,263	-0,074	0,139	0,107	0,092 ^a
Educación (“Universitaria completa y superior” es categoría de referencia)						
Primaria (básica) (variable ficticia) (educación baja)	-0,179	0,094 ^a	-0,220	0,022 ^b	-0,005	0,959
Secundaria y similar (variable ficticia) (educación intermedia)	-0,167	0,097 ^a	-0,057	0,830	-0,015	0,855
Situación laboral (“Jubilado y sin trabajo” es la categoría de referencia)						
Personas con trabajo (variable ficticia)	-0,015	0,831	0,055	0,212	-0,036	0,586
Trabajo ocasional (variable ficticia)	-0,088	0,125	0,068	0,112	0,050	0,428
Tipo de vivienda actual						
Trabaja en casa	0,267	0,000 ^b	0,234	0,812	0,041	0,459
Licencia de conducir	0,024	0,727	-0,155	0,001 ^b	-0,125	0,065 ^a
Familiaridad	-0,021	0,737	-0,050	0,310	-0,143	0,023 ^b
Acceso a internet en hogar	-0,159	0,016 ^b	-0,054	0,254	-0,017	0,787
Vehículos en hogar	0,001	0,985	-0,070	0,138	0,015	0,815
Cantidad de bicicletas en el hogar	-0,022	0,722	0,058	0,211	-0,094	0,129
Cantidad de personas en el hogar	0,142	0,078 ^a	0,067	0,204	0,168	0,067 ^a
Cantidad de viajes en el hogar	0,119	0,154	-0,021	0,707	0,068	0,422
Variables sociales (Nivel 2)						
Proporción de viajes a pie sobre el total de viajes en hogar	0,260	0,000 ^b	0,061	0,220	0,170	0,009 ^b
Variables del entorno construido (Nivel 3)						
Densidad de población	-0,153	0,119	-0,060	0,238	-0,150	0,154
Densidad residencial	0,187	0,055 ^a	0,053	0,298	0,199	0,006 ^b

Nota: ^ap < 0,05; ^bp < 0,01

¹: Modelo 1: Caminar para ir de compras; Cuadrado R: 0,193; N = 293

²: Modelo 2: Caminar para llegar a destinos educativos; Cuadrado R: 0,108; N = 509

³: Modelo 3: Caminar hacia/desde el trabajo; Cuadrado R: 0,153; N = 317

Ahora bien, en lo que respecta a caminar hacia/desde el trabajo (R²: 0,153), las personas con menos de un año viviendo en su hogar —menos familiarizadas con el entorno para caminar según los estudios revisados— caminan significativamente más hacia/desde el trabajo y viceversa ($\beta = -0,143, p = 0,023$). Las personas que no tienen licencia de conducir caminan significativamente más hacia/desde el trabajo que quienes la poseen ($\beta = -0,125, p = 0,065$). Las

personas mayores caminan significativamente más hacia/desde el trabajo ($\beta = 0,133, p = 0,038$). Los hombres caminan significativamente más que las mujeres ($\beta = 0,124, p = 0,040$). Además, una mayor “Proporción de viajes a pie sobre el total de viajes en el hogar” se vincula con caminar más hacia/desde el trabajo ($\beta = 0,170, p = 0,009$). Finalmente, una mayor densidad residencial contribuye a mejorar la caminata hacia y desde el trabajo ($\beta = 0,199, p = 0,006$).

Discusión

El análisis descriptivo mostró que la mayoría de los encuestados pertenecen a familias de bajos ingresos. Esto está en línea con los resultados de Herrmann-Luncke et al. (2020) quienes encontraron que la caminata es el principal modo de transporte para los grupos de bajos ingresos en Chile. Además, la caminata total aumenta entre las personas que tienen un trabajo estable con ingreso mensual. Quienes trabajan en forma estable necesitan ser constantes en sus desplazamientos a pie como modalidad habitual, en consecuencia, caminan más en comparación con otros miembros del hogar que no lo hacen. Además, entre las personas que trabajan, quienes lo hacen en casa caminan significativamente más que otras para ir de compras, aunque cabe señalar que solo un pequeño porcentaje de los encuestados (5,2 %) se encuentra bajo esta condición (trabajar en casa) y, según nuestra experiencia en esta ciudad, la mayoría de estos trabajos corresponden a pequeñas tiendas de abarrotes y algunos pequeños talleres industriales. En este sentido, una interpretación es que estas personas necesitan comprar diversos insumos para su trabajo-hogar más que otras y, como resultado, sus caminatas aumentan. Además, en lo que respecta a la tasa de ingresos mensuales, los encuestados que tienen menos ingresos mensuales caminan significativamente más cuando el destino es el consumo (compras). Este resultado está en línea con el hallazgo de estudios previos que encontraron que más ingresos mensuales se relaciona con hábitos de sedentarismo y menos caminata (Chudyk et al., 2015; Rind et al., 2015). Una posible interpretación a este resultado es que la población con ingresos más bajos camina más en busca del comercio que provea los productos requeridos a precios más económicos, o bien lo hacen para obviar el pago de transporte público que, a la larga, encarece los productos buscados al sumar el desplazamiento como un costo. He aquí una relación que requiere de otros estudios de mayor profundización, asociados a un análisis espacial de la distribución de precios en distintos barrios de diferente condición socioeconómica.

Gran parte de las personas encuestadas por la EOD 2013 no tenían vehículo propio en su hogar (66,6 %) y, en su

mayoría, carecía de licencia de conducir (84,5 %). Estos resultados muestran una aparente incompatibilidad entre movilidad peatonal y tenencia de automóvil particular para los desplazamientos. ¿Acaso la movilidad peatonal es simplemente la obvia respuesta ante la imposibilidad de comprar/mantener un vehículo particular debido a los bajos ingresos? Dado que la muestra presente en la encuesta EOD se centra mayoritariamente en este segmento de la población, no se pueden inferir interpretaciones válidas respecto de incompatibilidad en preferencias de movilidad peatonal y tenencia de automóvil entre la población que goza de esta condición. El nivel de caminata total y hacerlo hacia un destino laboral, así como los destinos educativos, aumenta en quienes no tienen licencia de conducir. Un incremento similar en el nivel de caminata total se observa entre quienes cuentan con menos autos en su hogar. Estos hallazgos apoyan los resultados de estudios anteriores, los cuales señalan que los viajes activos, así como el acto de caminar como modo de desplazamiento, disminuyen en la medida en que haya más autos en el hogar y exista tenencia de licencia de conducir (Clark, & Scott, 2013; Clark et al., 2014). Además, el hallazgo de la prevalencia de la caminata para llegar a los destinos educativos podría explicarse por la autonomía que requiere en los jóvenes el desplazarse hacia el colegio, liceo o la universidad, por los horarios incompatibles con los demás miembros del hogar. A lo anterior se suma la obvia independencia buscada entre adolescentes y adultos jóvenes en sus desplazamientos. Esta autonomía decrece en el rango etario de 10-14 años, edad en la que aún existe una dependencia de los padres o de un servicio externo (furgones escolares) a la hora de trasladarse. Dado que la investigación actual no abordó otros modos de transporte, como los automóviles particulares, estas inferencias iniciales necesitan más investigaciones en estudios futuros.

Un aspecto importante para la discusión, como hallazgo, es la evidencia que las personas mayores caminan significativamente más en esta ciudad en todo propósito de viaje. Esto contrasta con los resultados de estudios previos que encontraron que la actividad física, así como la movilidad peatonal, se reduce con la edad (Berger et al., 2005; Mesters et al., 2014; Sun et al., 2013).

Respecto del género, los resultados muestran que los hombres caminan más que las mujeres, tanto hacia/desde el trabajo, como también para llegar a los destinos educativos. Estudios previos apoyan correlaciones entre género y movilidad peatonal (Foster et al., 2004; Mendes de Leon et al., 2009). El resultado está en línea con el hallazgo que, en Chile, hay una mayor prevalencia de inactividad física en la población femenina (Celis-Morales et al., 2015). En este sentido, los estudios futuros también deberían investigar los factores que pueden constituirse en barreras en los índices de movilidad peatonal en la población femenina de Temuco.

Con relación a la caminata cuyo propósito es realizar compras, los resultados muestran que quienes viven en departamentos caminan más en comparación con quienes residen en casas. Según nuestro análisis, la mayoría de los edificios de departamentos se han construido en el centro de la ciudad (45 %) o en áreas cercanas a este (38 %), y esta es una zona en la cual hay una concentración de diferentes servicios y actividades. La tendencia inmobiliaria de construcción de edificios en altura, en o cerca del centro de la ciudad, coincide con uno de los componentes de la ciudad compacta, siendo esta uno de los enfoques más conocidos del desarrollo urbano sostenible (Kotulla et al., 2019); este también conduce a un aumento de los modos de transporte sostenibles, como caminar y andar en bicicleta (Stevenson et al., 2016). Este hallazgo reconocería el impacto positivo de la densificación de Temuco en las áreas céntricas como contribución al transporte sustentable al menos en un tipo de caminata (caminar para ir de compras), producto de la cercanía física entre oferta y demanda.

Un menor acceso a internet contribuiría al aumento de los viajes a pie para ir de compras y viceversa. Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han tenido un gran impacto en los patrones de comportamiento de los viajes durante las últimas décadas (Gössling, 2017). Por un lado, los estudios anteriores mostraron los efectos de la tecnología en el aumento del comportamiento sedentario, con la consiguiente disminución en el nivel de actividad física y caminar (Vandelanotte et al., 2009; Woessner et al., 2021). En paralelo, el surgimiento de

aplicaciones móviles que permiten las compras en línea puede contribuir a disminuir el nivel de caminata, especialmente en los viajes con propósito de compras. Por lo tanto, una interpretación es que un mayor acceso a internet contribuye a disminuir los desplazamientos a pie.

Además, las personas con mayor nivel educativo caminan significativamente más que otras para ir de compras. Este resultado está respaldado por estudios previos que encontraron una correlación positiva entre el nivel educativo y la actividad física, incluida la caminata (Menai et al., 2015; Mesters et al., 2014).

Respecto de la familiaridad, como factor de contribución a los desplazamientos a pie, los resultados en Temuco muestran que las personas con menos de un año viviendo en su hogar y, por lo tanto, menos familiarizadas con el entorno, caminan significativamente más hacia/desde el trabajo y viceversa. Esto contrasta con los resultados de estudios previos que encontraron que una mayor familiaridad con el entorno para caminar contribuye a un mayor nivel de caminata (Harms et al. 2019; Van Cauwenberg et al., 2012).

El indicador de “Entorno familiar físicamente activo”, utilizado en este estudio, arrojó una contribución al aumento de la caminata total en dos tipos: la de propósito de compras y la caminata hacia/desde el trabajo. Al incrementarse la proporción de viajes a pie en el total de viajes de miembros de la familia, se anima a las personas a caminar más. Esto está en línea con los hallazgos de estudios previos que mostraron el impacto positivo del modelo de rol y el entorno familiar activo en el estímulo y el aumento de la actividad física y la caminata (Booth et al., 2005; Darlow, & Xu, 2011; Harley et al., 2009).

Finalmente, una mayor densidad residencial se asocia con una mayor movilidad peatonal, siendo este resultado interesante para la planificación urbana. Del mismo modo, caminar hacia/desde el trabajo y hacerlo para ir de compras mejoran también ante una mayor densidad residencial observada. El efecto positivo de la densidad residencial y densidad poblacional sobre el aumento de la caminata ha sido indicado por estudios previos (Giehl

et al., 2016; Liao et al., 2017; Saelens et al., 2003; Yun, 2019). De hecho, el aumento de la densidad residencial y la densidad poblacional asociado al uso mixto del suelo contribuye a reducir la duración del viaje y a promover la caminata como medio de desplazamiento (Cervero, & Kockelman, 1997). Este resultado muestra que el incremento de la movilidad peatonal puede constituir un argumento de respaldo para la política de densificación urbana en Temuco, en la medida en que esta vaya asociada con una descentralización de los servicios y equipamientos. Solo así el enfoque de ciudad compacta podría asociarse con un incremento de la movilidad peatonal.

Conclusiones

En materia de transporte, se ha observado en Temuco, Chile, un aumento del uso del automóvil particular junto con una simultánea merma en la movilidad peatonal, siendo el objetivo de este estudio identificar los factores de correlación positiva con el incremento en los viajes a pie. Los resultados muestran que un alto porcentaje de personas que caminan en Temuco pertenecen a familias de bajos ingresos y, de ellas, la mayoría no cuenta con licencia de conducir ni con automóvil en su hogar. Se encontraron impactos de varios factores sociodemográficos en la movilidad peatonal, entre ellos: la edad, el género, el tener trabajo, tipo de hogar (casa o departamento) y la tenencia de licencia de conducir. De ellos, el grado de incidencia en la movilidad peatonal variaba según el destino; al respecto, se hallaron tres destinos principales (laboral, educativo y de consumo). También se encontró una asociación entre movilidad peatonal y entorno familiar activo. Estos hallazgos se discutieron y también se abordaron sus implicaciones.

Uno de los resultados interesantes es que las personas que tienen más acceso a internet en sus hogares caminan menos para ir de compras. Este hallazgo —que inicialmente se asociaba con aplicaciones de compras en línea— justifica la exploración de nuevas aplicaciones móviles focalizadas en contrarrestar el sedentarismo. Estas posibles soluciones vía aplicaciones móviles podrían ser utilizadas por los administradores urbanos/de transporte de esta ciudad para estimular de la caminata y el transporte sostenible.

Además, una de las implicaciones importantes de este estudio es lo que respecta a la densidad y edificación residencial en altura (departamentos) en el centro y alrededores en la ciudad. El aumento de la densidad residencial fue reconocido como un factor de correlación positiva en la movilidad peatonal de Temuco. Quienes viven en departamentos caminan significativamente más para ir de compras en comparación con los que viven en casas (cuya localización es mayoritariamente periférica). Lo anterior indica que el planteamiento de una ciudad compacta alrededor del centro de Temuco debe mantenerse y potenciarse para mejorar la caminata y el transporte urbano sostenible.

Por último, cabe señalar que este estudio es la primera fase de un estudio integral sobre la movilidad peatonal de los habitantes de Temuco, de esta forma, los avances futuros intentarán dar una respuesta más precisa y actualizada a las diversas cuestiones aquí planteadas.⁴⁶

Declaración de conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés relacionados con la investigación, autoría y/o publicación de este artículo.

Referencias bibliográficas

- Bagley, M.N., & Mokhtarian, P.L. (2002). The Impact of Residential Neighborhood Type on Travel Behavior: A Structural Equations Modeling Approach. *Annals of Regional Science*, 36(2), 279-297. <https://doi.org/10.1007/s001680200083>
- Berger, U., Der, G., Mutrie, N., & Hannah, M.K. (2005). The impact of retirement on physical activity. *Aging Ment Health*, 25(2), 181-195. <https://doi.org/10.1017/S0144686X04002739>
- Besser, L.M., & Dannenberg, A. (2005). Walking to Public Transit: Steps to Help Meet Physical Activity Recommendations. *American Journal of Preventive Medicine*, 29(4), 273-280. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2005.06.010>

- Bicalho, P., Géa-Horta, T., Moreira, A.D., Gazzinelli, A., & Velasquez-Melendez, G. (2018). Associação entre fatores sociodemográficos e relacionados à saúde com a prática de caminhada em área rural. *Ciência & Saúde Coletiva*, 23(4), 1323-1332. <https://doi.org/10.1590/1413-81232018234.18242016>
- Booth, K.M., Pinkston, M.M., & Poston, W.S.C. (2005). Obesity and the built environment. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 105(5), 110-117. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2005.02.045>
- Carrapatoso, S., Silva, P., Colaço, P., & Carvalho, J. (2017). Perceptions of the Neighborhood Environment Associated with Walking at Recommended Intensity and Volume Levels in Recreational Senior Walkers. *Journal of Housing for the Elderly*, 32(1), 26-38. <https://doi.org/10.1080/02763893.2017.1393485>
- Celis-Morales, C., Salas, C., Alduhishy, A., Sanzana, R., Martínez, M.A., Leiva, A., Díaz, X., Martínez, C., Álvarez, C., Leppe, J., Munro, C.A., Siervo, M., & Willis, N.D. (2015). Socio-demographic patterns of physical activity and sedentary behaviour in Chile: results from the National Health Survey 2009-2010. *J Public Health*, 38(2), e98-e105. <https://doi.org/10.1093/pubmed/fdv079>
- Cervero, R., & Kockelman, K. (1997). Travel demand and the three Ds: Density, diversity, and design. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 2(3), 199-219. [https://doi.org/10.1016/S1361-9209\(97\)00009-6](https://doi.org/10.1016/S1361-9209(97)00009-6)
- Cervero, R., Sarmiento, O.L., Jacoby, E., Gomez, L., & Neimanm, A. (2009) Influences of Built Environments on Walking and Cycling: Lessons from Bogotá. *International Journal of Sustainable Transportation*, 3(4), 203-226, <https://doi.org/10.1080/15568310802178314>
- Chudyk, A.M., Winters, M., Moniruzzaman, M., Ashe, M.C., Gould, J.S., & McKay, H. (2015). Destinations matter: The association between where older adults live and their travel behavior. *Journal of Transport & Health*, 2(1), 50-57. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2014.09.008>
- Clark, A.F., & Scott, D.M. (2013). Does the social environment influence active travel? An investigation of walking in Hamilton, Canada. *Journal of Transport Geography*, 31, 278-285. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2013.06.005>
- Clark, A.F., Scott, D.M., & Yiannakoulis, N. (2014). Examining the relationship between active travel, weather, and the built environment: a multilevel approach using a GPS-enhanced dataset. *Transportation*, 41, 325-338. <https://doi.org/10.1007/s11116-013-9476-3>
- Cleland, V., Ball, K., Hume, C., Timperio, A., King, A.C., & Crawford, D. (2010). Individual, social and environmental correlates of physical activity among women living in socioeconomically disadvantaged neighbourhoods. *Social Science and Medicine*, 70(12), 2011-2018. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2010.02.028>
- Copperman, R.B., & Bhat, C.R. (2007). An analysis of the determinants of children's weekend physical activity participation. *Transportation*, 34(1), 67-87. <http://hdl.handle.net/2152/23841>
- Craig, C.L., Brownson, R.C., Cragg, S.E., & Dunn, A.L. (2002). Exploring the effect of the environment on physical activity: a study examining walking to work. *American Journal of Preventive Medicine*, 23(2, Supp. 1), 36-43. [https://doi.org/10.1016/S0749-3797\(02\)00472-5](https://doi.org/10.1016/S0749-3797(02)00472-5)
- Darlow, S.D., & Xu, X., (2011). The influence of close others' exercise habits and perceived social support on exercise. *Psychology of Sport & Exercise*, 12(5), 575-578. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2011.04.004>
- Foster, C., Hillsdon, M., & Thorogood, M. (2004). Environmental perceptions and walking in English adults. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 58, 924-928. <https://doi.org/10.1136/jech.2003.014068>
- Gebel, K., Bauman, A., & Owen, N. (2009). Correlates of non-concordance between perceived and objective measures of walkability. *Annals of Behavioral Medicine*, 37(2), 228-238. <https://doi.org/10.1007/s12160-009-9098-3>

- Giehl, M.W., Hallal, P.C., Weber Corseuil, C., Ceola Schneider, I.J., & d'Orsi, E. (2016). Built environment and walking behavior among Brazilian older adults: A population-based study. *Journal of Physical Activity and Health*, 13(6), 617-624. <https://doi.org/10.1123/jpah.2015-0355>
- Gössling, S. (2017). ICT and transport behaviour: A conceptual review. *International Journal of Sustainable Transportation*, 12(3). <http://dx.doi.org/10.1080/15568318.2017.1338318>
- Handy, S. (2005). Critical Assessment of the Literature on the Relationships Among Transportation, Land Use, and Physical Activity. En National Academies (Ed.), *Does the Built Environment Influence Physical Activity? Examining the Evidence* (pp. 2-4). Edición del autor. <http://www.trb.org/Main/Blurbs/155343.aspx>
- Harley, A.E., Katz, M.L., Heaney, C.A., Duncan, D.T., Buckworth, J., Odoms-Young, A., & Willis, S.K. (2009). Social Support and Companionship Among Active African American Women. *American Journal of Health Behavior*, 33(6), 673-685. <https://doi.org/10.5993/AJHB.33.6.5>
- Harms, I.M., Van Dijken, J.H., Brookhuis, K.A., & De Waard, D. (2019). Walking Without Awareness. *Frontiers in Psychology*, 10, 1846. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01846>
- Hatamzadeh, Y. (2019). Do People Desire to Walk More in Commuting to Work? Examining a Conceptual Model Based on the Role of Perceived Walking Distance and Positive Attitudes. *Transportation Research Record*, 2673(7), 351-361. <https://doi.org/10.1177/0361198119849397>
- Herrmann-Lunecke, M.G., Mora, R., & Sagaris, L. (2020): Persistence of walking in Chile: lessons for urban sustainability. *Transport Reviews*, 40(2), 135-159. <https://doi.org/10.1080/01441647.2020.1712494>
- Inoue, S., Ohya, Y., Odagiri, Y., Takamiya, T., Ishii, K., Kitabayashi, M., Suijo, K., Sallis, J.F., & Shimomitsu, T. (2010). Association between Perceived Neighborhood Environment and Walking among Adults in 4 Cities in Japan. *Journal of Epidemiology*, 20(4), 277-286. <https://doi.org/10.2188/jea.JE20090120>
- Instituto Nacional de Estadísticas de Chile. (2017). Censo Nacional de Población y Vivienda. <https://www.censo2017.cl>
- Kerr, J., Emond, J.A., Badland, H., Reis, R., Sarmiento, O., Carlson, J., & Natarajan, L. (2016). Perceived neighborhood environmental attributes associated with walking and cycling for transport among adult residents of 17 cities in 12 countries: The IPEN study. *Environmental Health Perspectives*, 124(3), 290-298. <https://doi.org/10.1289/ehp.1409466>
- Kotulla, T., Denstadli, J.M., Oust, A., & Beusker, E. (2019). What Does It Take to Make the Compact City Liveable for Wider Groups? Identifying Key Neighbourhood and Dwelling Features. *Sustainability*, 11(12), 3480. <https://doi.org/10.3390/su11123480>
- Krogstad, J., Hjorthol R., Tennøy A. (2015). Improving walking conditions for older adults. A three-step method investigation. *European Journal of Ageing*, 12, 249-260. <https://doi.org/10.1007/s10433-015-0340-5>
- Lemieux, M., & Godin, G. (2009). How well do cognitive and environmental variables predict active commuting? *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, (6), 12. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-6-12>
- Leslie, E., Coffee, N., Frank, L., Owen, N., Bauman, A., & Hugo, G. (2007). Walkability of local communities: Using geographic information systems to objectively assess relevant environmental attributes. *Health & Place*, 13(1), 111-122. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2005.11.001>
- Liao, Y., Huang, P.H., Hsiang, C.Y., Huang, J.H., Hsueh, M.C., & Park, J.H. (2017). Associations of older Taiwanese adults' personal attributes and perceptions of the neighborhood environment concerning walking for recreation and transportation. *International Journal Environmental Research and Public Health*, 14(12), 1594. <https://doi.org/10.3390/ijerph14121594>

- Menai, M., Charreire, H., Feuillet, T., Salze, P., Weber, C., Enaud, C., Andreeva, V.A., Hercberg, S., Nazare, J.A., Perchoux, C., Simon, C., & Oppert, J.M. (2015). Walking and cycling for commuting, leisure and errands: relations with individual characteristics and leisure-time physical activity in a cross-sectional survey (the ACTI-Cités project). *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, (12), 150. <https://doi.org/10.1186/s12966-015-0310-5>
- Mendes de Leon, C.F., Cagney, K.A., Bienias, J.L., Barnes, L.L., Skarupski, K.A., Scherr, P.A., & Evans, D.A. (2009). Neighborhood Social Cohesion and Disorder in Relation to Walking in Community-Dwelling Older Adults: A Multilevel Analysis. *Journal of Aging and Health*, 21(1), 155-171. <https://doi.org/10.1177/0898264308328650>
- Mesters, I., Wahl, S., & Van Keulen, H.M. (2014). Socio-demographic, medical and social-cognitive correlates of physical activity behavior among older adults (45-70 years): a cross-sectional study. *BMC Public Health*, (14), 647. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-647>
- Ministerio de Salud de Chile (2010). Encuesta Nacional de Salud 2009-2010. <http://epi.minsal.cl/encuesta-ens-antteriores/>
- Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones de Chile. (2017). *Actualización Plan de Transporte de Temuco. Desarrollo de Anteproyecto, ETAPA II*. SECTRA.
- Oakes, J.M., Forsyth, A., & Schmitz, K.H. (2007). The effects of neighborhood density and street connectivity on walking behavior: the Twin Cities walking study. *EP+I: Epidemiologic Perspectives & Innovations*, (4), 16. <https://doi.org/10.1186/1742-5573-4-16>
- Olsen, J.R., Mitchell, R., Mutrie, N., Foley, L., & Ogilvie, D. (2017). Population levels of, and inequalities in, active travel: A national, cross-sectional study of adults in Scotland. *Preventive Medicine Reports*, (8), 129-134 <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2017.09.008>. eCollection 2017 Dec.
- Ory, M.G., Towne, S.D., Jr Won, J., Forjuoh, S.N., & Lee, C. (2016). Social and environmental predictors of walking among older adults. *BMC Geriatrics*, 16(1), 155. <https://doi.org/10.1186/s12877-016-0327-x>
- Paydar, M., & Kamani Fard, A. (2021a). The Hierarchy of Walking Needs and the COVID-19 Pandemic. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(14), 7461. <https://doi.org/10.3390/ijerph18147461>
- Paydar, M., & Kamani Fard, A. (2021b). The Contribution of Socio-Demographic Factors to Walking Behavior Considering Destination Types; Case Study: Temuco, Chile. *Social Sciences*, 10(12), 479. <https://doi.org/10.3390/socsci10120479>
- Paydar, M., Kamani Fard, A., & Etmnani-Ghasrodashti, R. (2017). Perceived security of women in relation to their path choice toward sustainable neighborhood in Santiago, Chile. *Cities*, 60, 289-300. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2016.10.002>
- Paydar, M., Kamani Fard, A., & Khaghani, M.M. (2020) Walking toward Metro Stations: The Contribution of Distance, Attitudes, and Perceived Built Environment. *Sustainability*, 12(24), 10291. <https://doi.org/10.3390/su122410291>
- Pelclová, J., Frömel, K., Bláha, L., Zaja ěc-Gawlak, I., Tluc ěáková, L. (2012). Neighborhood environment and walking for transport and recreation in central European older adults. *Acta Gymnica*, 42(4), 49-56. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.861.7568&rep=rep1&type=pdf>
- Plaut, P.O. (2005). Non-motorized commuting in the US. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 10(5), 347-356. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2005.04.002>
- Rind, E., Shortt, N., Mitchell, R., Richardson, E.A., & Pearce, J. (2015). Are income-related differences in active travel associated with physical environmental characteristics? A multi-level ecological approach. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, (12), 73. <https://doi.org/10.1186/s12966-015-0217-1>

- Rodríguez, D.A., Evenson, K.R., Diez Roux, A.V., & Brines, S.J. (2009). Land use, residential density, and walking. The multi-ethnic study of atherosclerosis. *American Journal of Preventive Medicine*, 37(5), 397-404. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2009.07.008>
- Saelens, B., & Handy, S. (2008). Built Environment Correlates of Walking: A Review. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 40(7), S550-S566. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31817c67a4>
- Saelens, B.E., Sallis, J.F., Black, J.B., & Chen, D. (2003). Neighborhood-based differences in physical activity: An environment scale evaluation. *American Journal of Public Health*, 93(9), 1552-1558. <https://doi.org/10.2105/ajph.93.9.1552>
- Secretaría de Planificación del Transporte. (2014). *Informe Final de Actualización Plan de Transporte Temuco y desarrollo de anteproyecto, I Etapa*. <http://www.sectra.gob.cl/biblioteca/detalle1.asp?mfn=3227>
- Shigematsu, R., Sallis, J.F., Conway, T.L., Saelens, B.E., Frank, L.D., Cain, K.L., Chapman, J.E., & King, A.C. (2009). Age Differences in the Relation of Perceived Neighborhood Environment to Walking. *Medical Science of Sports Exercise*, 41(2), 314-321. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318185496c>
- Smith, A. (2008). *The Relationship between Neighborhood Environment and Walking Behavior: The Influence of Perceptions* [Tesis doctoral, Universidad de Maryland]. Repositorio institucional <http://hdl.handle.net/1903/8353>
- Stathi, A., Gilbert, H., Fox, K.R., Coulson, J., Davis, M., & Thompson, J.L. (2012). Determinants of Neighborhood Activity of Adults Age 70 and Over: A Mixed-Methods Study. *Journal of Aging and Physical Activity*, 20(2), 148-170. <https://doi.org/10.1123/japa.20.2.148>
- Stevenson, M., Thompson, J., de Sá, T.H., Ewing, R., Mohan, D., McClure, R., Roberts, I., Tiwari, G., Giles-Corti, B., Sun, X., Wallace, M., & Woodcock, J. (2016). Land use, transport, and population health: estimating the health benefits of compact cities. *The Lancet*, 388(10062), 2925-2935. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30067-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30067-8)
- Sun, G., Acheampong, R.A., Lin, H., & Pun, V.C. (2015). Understanding Walking Behavior among University Students Using Theory of Planned Behavior. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(11), 13794-13806. <https://doi.org/10.3390/ijerph121113794>
- Sun, G., Oreskovic, N.M., & Lin, H. (2014). How do changes to the built environment influence walking behaviors? a longitudinal study within a university campus in Hong Kong. *International Journal of Health Geographics*, 13), 28. <https://doi.org/10.1186/1476-072X-13-28>
- Sun, F., Norman, I.J., & While, A.E. (2013). Physical activity in older people: a systematic review. *BMC Public Health*, 13), 449. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-449>
- Tanishita, M., & Wee, B. (2017). Impact of regional population density on walking behavior. *Transportation Planning and Technology*, 40(6), 1-18. <https://doi.org/10.1080/03081060.2017.1325137>
- Troped, P.J., Tamura, K., McDonough, M.H., Starnes, H.A., James, P., Ben-Joseph, E., Cromley, E., Puett, R., Melly, S.J., & Laden, F. (2017). Direct and Indirect Associations Between the Built Environment and Leisure and Utilitarian Walking in Older Women. *Annals of Behavioral Medicine*, 51(2), 282-291. <https://doi.org/10.1007/s12160-016-9852-2>
- Van Cauwenberg, J., De Donder, L., Clarys, P. (2014). Relationships between the perceived neighborhood social environment and walking for transportation among older adults. *Social Science & Medicine*, 104, 23-30. <http://doi.org/10.1016/j.socscimed.2013.12.016>

- Van Cauwenberg, J., Van Holle, V., Simons, D., Deridder, R., Clarys, P., Goubert, L., Nasar, J., Salmon, J., De Bourdeaudhuij, I., & Deforche, B. (2012). Environmental factors influencing older adults' walking for transportation: a study using walk-along interviews. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, (9), 85. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-9-85>
- Vandelanotte C, Sugiyama T, Gardiner P, & Owen N. (2009). Associations of leisure-time internet and computer use with overweight and obesity, physical activity and sedentary behaviors: cross-sectional study. *Journal of Medical Internet Research*, 11(3), e28. <https://doi.org/10.2196/jmir.1084>
- Woessner M.N., Tacey A., Levinger-Limor A., Parker A.G., Levinger P., Levinger I. (2021). The Evolution of Technology and Physical Inactivity: The Good, the Bad, and the Way Forward. *Front Public Health*, 28(9), 655491. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.655491>
- Xiao, L., Yang, L., Liu, J., & Yang, H. (2020). Built Environment Correlates of the Propensity of Walking and Cycling. *Sustainability*, 12(20), 8752. <https://doi.org/10.3390/su12208752>
- Yun, H.Y. (2019). Environmental Factors Associated with Older Adult's Walking Behaviors: A Systematic Review of Quantitative Studies. *Sustainability*, 11(12), 3253. <https://doi.org/10.3390/su11123253>
- Zandieh, R., Johannes, F., Javier, M., Phil, J., & Van Maarseveen, M. (2017). Do Inequalities in Neighborhood Walkability Drive Disparities in Older Adults' Outdoor Walking? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(7), 740. <https://doi.org/10.3390/ijerph14070740>