

Artículo Original / Article

Actitudes de mujeres hacia la electromovilidad

Women's attitudes towards electromobility

Carolina Rojas Quezada , Pontificia Universidad Católica de Chile, Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales, Centro de Desarrollo Urbano Sustentable (CEDEUS), Centro de Energía, Chile.

Giovanni Vecchio , Pontificia Universidad Católica de Chile, Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales, Centro de Desarrollo Urbano Sustentable (CEDEUS), Centro de Energía, Chile.

Natan Waintrub , Universidad Mayor, Facultad de Ciencias Sociales y Artes, Escuela de Arquitectura, Centro de Desarrollo Urbano Sustentable (CEDEUS). Chile.

CONTACTO: carolina.rojas@uc.cl

CÓMO CITAR: Rojas Quezada, C., Vecchio, G., y Waintrub, N. (2024). Actitudes de mujeres hacia la electromovilidad. *Revista de Urbanismo*, (51), 1-15. <https://doi.org/10.5354/0717-5051.2024.75881>

Resumen: La investigación indaga en la relación entre género y electromovilidad en Santiago de Chile por medio de una encuesta, centrándose en cómo las mujeres adoptan prácticas de movilidad eléctrica en un contexto de carbono neutralidad. El objetivo principal es entender las actitudes de las mujeres hacia la electromovilidad y su disposición a modificar sus hábitos de transporte hacia modos más sustentables. La metodología incluye una encuesta telefónica aplicada a mujeres mayores de 18 años en cuatro comunas de la región metropolitana de Santiago: La Pintana, San Miguel, Ñuñoa y Las Condes, la cual explora sus experiencias y percepciones sobre diferentes modos de transporte eléctrico. Los resultados revelan un uso predominante del metro, el cual ya es un modo eléctrico. Respecto de otros modos eléctricos, aunque existe una conciencia general sobre los beneficios ambientales de la electromovilidad, la adopción de vehículos eléctricos y la bicicleta eléctrica está condicionada por factores económicos, sociales y de infraestructura. Las mujeres en comunas de menores ingresos muestran una alta disposición a adoptar modos eléctricos solo si se superan las barreras económicas y de acceso. Los resultados subrayan la necesidad de políticas inclusivas y equitativas que no solo promuevan la movilidad eléctrica, sino que también aborden las desigualdades existentes en el acceso a tecnologías y mejoren la percepción de seguridad entre las usuarias.

Palabras clave: Electromovilidad y género, movilidad sostenible, Santiago de Chile, transporte urbano

Abstract: This article explores the relationship between gender and electromobility in Santiago, Chile, through a survey focusing on how women adopt electric mobility practices in a carbon neutrality context. The primary aim is to understand women's attitudes toward electromobility and their willingness to shift their transportation habits toward more sustainable modes. The methodology includes a telephone survey of adult women in four municipalities of the Santiago Metropolitan Region: La Pintana, San Miguel, Ñuñoa, and Las Condes, exploring their experiences and perceptions of different electric transport modes. The results reveal a predominant use of the subway (metro train), which is already an electric mode. Regarding other electric modes, although there is general awareness of the environmental benefits of electromobility, the adoption of electric vehicles and e-bikes is conditioned by economic, social, and infrastructure factors. Women in lower-income municipalities are highly willing to adopt electric modes only if economic and accessibility barriers are overcome. The findings highlight the need for inclusive and equitable policies that promote electric mobility, address existing inequalities in access to technologies, and improve user safety perceptions.

Keywords: Electromobility and gender, Santiago de Chile, sustainable mobility, urban transport

Introducción

A nivel global, especialmente en el norte desarrollado, la electromovilidad está creciendo y diversificándose. La electromovilidad implica el uso de electricidad para propulsar vehículos en lugar de combustibles fósiles, los cuales son responsables del aumento de emisiones de CO₂ y gases de efecto invernadero (GEI), incluso en la era pospandemia (Quéré et al., 2021). Esta transición hacia vehículos eléctricos de batería (BEV) y vehículos eléctricos híbridos enchufables (PHEV) es crucial para lograr un sistema de transporte cero emisiones, junto con reducir la contaminación del aire y sonora, y mejorar la eficiencia y seguridad energética (Nanaki, 2021). Los diferentes modos de transporte eléctricos son esenciales, considerando que este sector puede representar más de un cuarto de las emisiones de GEI del sector energético, por ejemplo, en Chile este corresponde al 32,8 %, (Ministerio de Medio Ambiente [MMA] 2023); además, son fundamentales para la transición energética sostenible.

Varios países, como Estados Unidos, China y países de la Unión Europea, han establecido fechas entre 2030 y 2050 para limitar la venta de vehículos a combustión y fomentar la adopción de vehículos eléctricos mediante subsidios y regulaciones. En 2030, alrededor del 25 % de los nuevos vehículos en la Unión Europea serán híbridos enchufables, vehículos eléctricos de autonomía extendida o vehículos eléctricos de batería (Auvinen et al., 2016). Este avance incluye la infraestructura de carga accesible y la electrificación del transporte público, así como modos de micromovilidad como *scooters* y bicicletas eléctricas. Estos cambios influyen en las decisiones de movilidad y adquisición de vehículos de diversos grupos de población, particularmente de las mujeres. Gracias a la electromovilidad, las ciudades están obteniendo beneficios ambientales significativos, incluyendo la reducción de emisiones GEI, contaminación del aire y ruido (Pietrzak & Pietrzak, 2020), los cuales son potencialmente percibidos por las personas e influyen en sus actitudes de consumo (Higuera-Castillo et al., 2019). Algunas políticas públicas apuntan a facilitar la compra y obtener beneficios tributarios (ej.: descuento del 100 % del permiso de circulación) al comprar, por ejemplo, autos eléctricos. Sin embargo, los cambios tecnológicos y las políticas climáticas suelen carecer de una perspectiva de género, afectando su calidad y efectividad global (Sultana, 2021). La falta de equidad de género en las políticas climáticas puede disminuir su efectividad, subrayando la necesidad de una inclusión significativa de voces feministas en la toma de decisiones, cuestionando incluso al Panel Intergubernamental de Cambio Climático IPCC. En el artículo *Survey of gender bias in the IPCC* (Liverman et al., 2022) se señala que, a pesar de los avances en la inclusión de mujeres en los reportes de IPCC, persisten desequilibrios de género y barreras significativas para la participación de estas (Liverman et al., 2022). La perspectiva de género es fundamental para diseñar políticas de transporte y movilidad que sean inclusivas y efectivas.

La falta de atención al género en la transición hacia la electromovilidad puede profundizar las desigualdades que hoy caracterizan la movilidad de las mujeres, por lo que diferentes investigaciones y programas de organizaciones internacionales están prestando atención a este tema (Allen & Berlin, 2024). Las diferencias de género afectan el acceso a modos de transporte y los patrones de viaje, con implicaciones para la planificación urbana y las políticas de transporte (Cresswell & Uteng, 2016). Las mujeres tienden a realizar viajes encadenados y de cuidado (Gauvin et al., 2020), viéndose más limitadas por vínculos espacio-temporales (Kwan, 1999), además de tener menos acceso al automóvil (Figueroa & Waintrub, 2015). Los patrones de movilidad y las condiciones socioeconómicas de las mujeres influyen también sobre la posibilidad de promover una adopción exitosa y equitativa de la electromovilidad. Así, en el Norte Global, los recientes estudios muestran una mayor predisposición de las mujeres a usar automóviles y bicicletas eléctricas, asociados a comodidad, confianza y seguridad (Kawgan-Kagan, 2020; Woodward et al., 2021).

En el caso de la electromovilidad, emergen barreras que limitan el acceso de las mujeres a vehículos eléctricos. Las actitudes de ambos géneros muestran un panorama poco claro, con los hombres atraídos por el componente tecnológico de los vehículos eléctricos y las mujeres por su menor impacto medioambiental (Pamidimukkala et al., 2024), pero existen claras limitaciones asociadas al género. Las mujeres tienen limitado acceso a la energía en ámbito doméstico, reflejando formas de injusticia energética que condicionan también el posible uso de vehículos eléctricos (Feenstra & Özerol, 2021). El alto precio de los automóviles eléctricos es otro obstáculo (Ji & Gan, 2022) que afecta también los grupos de bajos ingresos y a las familias (Pucci, 2021). La falta de conocimiento sobre su funcionamiento y la limitada difusión de la infraestructura de carga (Lee et al., 2020), sumado a las dificultades de acceder a créditos para costear estos vehículos, son una barrera adicional (Allen & Berlin, 2024). En cambio, los vehículos de dos o tres ruedas ofrecen una alternativa más asequible para la movilidad personal de las mujeres (Jayasingh et al., 2021), que se suma a los programas que promueven la difusión de taxis eléctricos (Rojas et al., 2021). La promoción del transporte público eléctrico es otra oportunidad no solo para facilitar el uso de vehículos eléctricos, sino también para generar específicos empleos para las mujeres, como demuestran las experiencias de Bogotá (Bertossi et al., 2023), Jalisco (De la Torre Ríos & Delgado Miranda, 2023) y Santiago de Chile, con el recorrido 286 operado exclusivamente por mujeres a cargo de buses eléctricos (Morel, 2024). Estas disparidades resaltan la necesidad de integrar la perspectiva de género en la lucha contra el cambio climático, en específico, en la planificación de la movilidad urbana y en generar políticas inclusivas que consideren las realidades socioeconómicas y de género para fomentar una transición equitativa hacia la electromovilidad.

En esta investigación, nos centramos en las actitudes de las mujeres respecto de la electromovilidad en el área metropolitana de Santiago de Chile, un aspecto novedoso para el país más avanzado en políticas de electromovilidad y electrificación del transporte público en América Latina (Gobierno de Chile, 2022, 2023). Chile cuenta con una institucionalidad que apunta al avance de la electromovilidad, como la Ley de Cambio Climático que da el soporte al compromiso de carbono neutralidad para el año 2050, la Ley N.º 21.305 sobre Eficiencia Energética, enfocada en estándares de eficiencia, importaciones y acceso, buscando una infraestructura integrada y homogénea; y la Ley N.º 21.505 sobre almacenamiento de energía eléctrica. También, Chile cuenta con la estrategia de electromovilidad y una hoja de ruta, donde se espera que para el 2050 un 40 % de los vehículos particulares y el 100 % del transporte público urbano sean eléctricos (Gobierno de Chile, 2022, 2023). La discusión en electromovilidad tiende a enfocarse en aspectos técnicos, económicos y ambientales, dejando de lado cómo impactan de manera diferenciada a un grupo específico como las mujeres. Así mismo, Chile también es líder en políticas de género con la primera Política de equidad de género en transportes (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones [MTT], 2023), la cual puede mejorarse.

La electromovilidad es fundamental para la transición energética y la sustentabilidad de las ciudades del país, lo que hace pertinente cuestionarse sobre la perspectiva de género en este contexto. Esta investigación analiza si existe una relación entre el género y la predisposición y/o adopción de modos de transporte eléctrico en los viajes laborales de mujeres mayores de 18 años en Santiago de Chile. Para hacerlo, se basa en una encuesta del proyecto Electra1 en cuatro comunas de la Región Metropolitana con iniciativas para favorecer la electromovilidad. Aunque existen barreras de movilidad en cuanto a género y patrones de movilidad más localizados en Santiago (Gauvin et al., 2020; Jirón & Imilan, 2015), esta

1. Encuesta del Proyecto "Mujeres y sus actitudes hacia la electromovilidad en ciudades (ELECTRA). I1202311"

investigación busca subsanar la brecha de conocimiento respecto de los modos eléctricos. Los resultados nos permiten entender cómo el género influye en la adopción de la electromovilidad, la cual es crucial para diseñar políticas y prácticas que no solo sean efectivas, sino también equitativas. La transición hacia una movilidad eléctrica debe considerar las necesidades y desafíos específicos de las mujeres, especialmente en contextos urbanos donde las desigualdades de género pueden ser más pronunciadas. Esta investigación tiene como objetivo aportar a esa comprensión, proporcionando datos y análisis que puedan informar la toma de decisiones y promover una movilidad más inclusiva y sostenible en Santiago de Chile.

Métodos

Se diseña una encuesta telefónica que indaga en los patrones de movilidad con especial énfasis en los modos de transporte eléctricos, dirigida a una muestra de mujeres mayores de 18 años que tienen un trabajo remunerado en cuatro comunas de Santiago de Chile. El instrumento metodológico fue diseñado específicamente para identificar relaciones entre género, movilidad y electromovilidad por medio de un cuestionario sencillo que aborda las actitudes hacia la electromovilidad en viajes laborales utilizando distintos modos de transporte, así como los patrones generales de movilidad al trabajo. La encuesta parte con preguntas de movilidad cotidiana para ir al trabajo, para continuar con su nivel de conocimiento respecto de la electromovilidad, y finaliza con la percepción de beneficios de la electromovilidad y disposición a cambiar de modos. La encuesta fue aplicada de forma telefónica en el mes de enero de 2024, con una duración de 15 minutos, siguiendo los protocolos del Comité de Ética de Ciencias Sociales de la Pontificia Universidad Católica.

La muestra es de carácter exploratorio y se definió siguiendo investigaciones previas sobre patrones de movilidad llevadas a cabo por el equipo de investigación (García et al., 2014). La muestra de 242 participantes (Tabla 1) se divide casi equitativamente en mujeres de las comunas de La Pintana (60 mujeres), San Miguel (60) Ñuñoa (60) y Las Condes (62), elegidas por las diferencias de ingresos que pueden presentar, la diversidad de modos y por la particularidad de estar gestionadas por alcaldesas al momento de su aplicación. A continuación, se señala la partición de la muestra en términos de número de vehículos en el hogar y tenencia de licencia de conducir por comuna.

Tabla 1
Muestra mujeres mayores de 18 años

Comunas	La Pintana	San Miguel	Ñuñoa	Las Condes
Número de participantes	60	60	60	62
¿Cuántos vehículos hay en su hogar?				
0	15	6	12	4
1	38	52	36	29
2	5	2	9	24
3	2	0	1	5
Más de 4	0	0	2	0
¿Usted tiene licencia de conducir?				
Sí	37	41	44	56
No	23	19	16	6

Nota. Encuesta Proyecto Electra 2024.

La encuesta pretende abordar los vacíos de información respecto de los modos de transporte y la adopción de modos eléctricos con representatividad de mujeres. En Santiago, no se ha actualizado oficialmente la encuesta Origen-Destino (EOD) desde el año 2012, pero investigaciones locales y encuestas recientes han observado que las mujeres realizan más viajes que los hombres, pero estos son más cortos en distancia y utilizan en menor medida el auto particular con mayor dependencia del transporte público (Figueroa y Waintrub, 2015; Hurtubia et al., 2024). No obstante, se desconocen aspectos clave pertinentes a esta investigación como la predisposición a utilizar autos eléctricos y modos de micromovilidad eléctrica como los scooters. Por lo tanto, es crucial comprender las actitudes de las mujeres hacia la electromovilidad, considerando factores de interseccionalidad y también de justicia ambiental y climática.

En nuestro análisis, la hipótesis nula (H0) señala que la distribución de las variables asociadas a los patrones de viaje (v. g., preferencia por modo de transporte) o las actitudes hacia la electromovilidad (v. g., disposición a utilizar vehículos eléctricos) para cada una de las comunas estudiadas (i.e., La Pintana, San Miguel, Ñuñoa, Las Condes) son estadísticamente idénticas. En caso rechazar H0 ($p < 0,05$), los niveles de las variables son estadísticamente diferentes para cada comuna.

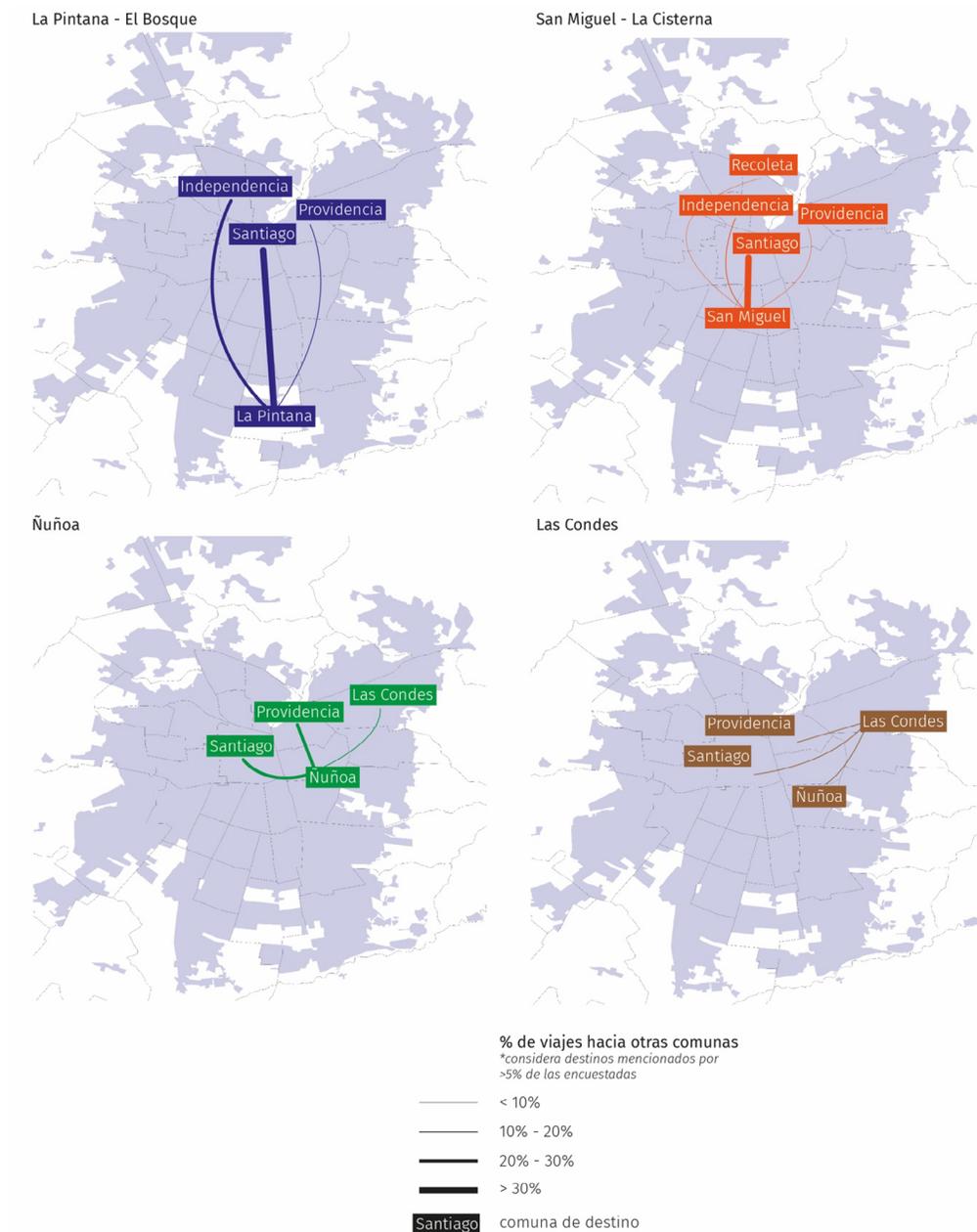
Resultados

Patrones de viaje

En cuanto a los desplazamientos laborales, la mayoría de las encuestadas se desplazan cinco veces a la semana. En La Pintana (52 %) y San Miguel (70 %) lo hace mayoritariamente en esta frecuencia. Este patrón es menos frecuente en Ñuñoa (37 %) y Las Condes (34 %), donde hay una mayor diversidad en la frecuencia de los desplazamientos. Los lugares de destino de los desplazamientos son principalmente Santiago Centro, especialmente para las mujeres de San Miguel (45 %) y La Pintana (35 %). La Pintana muestra una fuerte dependencia de Independencia y de Providencia, y para el caso de San Miguel se suma Recolecta.

Los flujos de Ñuñoa van principalmente a Santiago, Providencia y Las Condes. Para el caso de Las Condes es un destino predominante para las encuestadas de la misma comuna (35 %), demostrando que es un lugar con fuentes consolidadas de empleo, lo que podría reflejar patrones laborales y comerciales de alta concentración y recorrido de menores distancias, aunque igualmente se observan desplazamientos a Ñuñoa, Providencia y Santiago. La Figura 1, sitúa a las comunas de estudio en el contexto metropolitano, y permite comprender la distribución de los viajes laborales y las principales frecuencias de desplazamientos.

Figura 1
Comunas de estudio y destino de viaje laboral

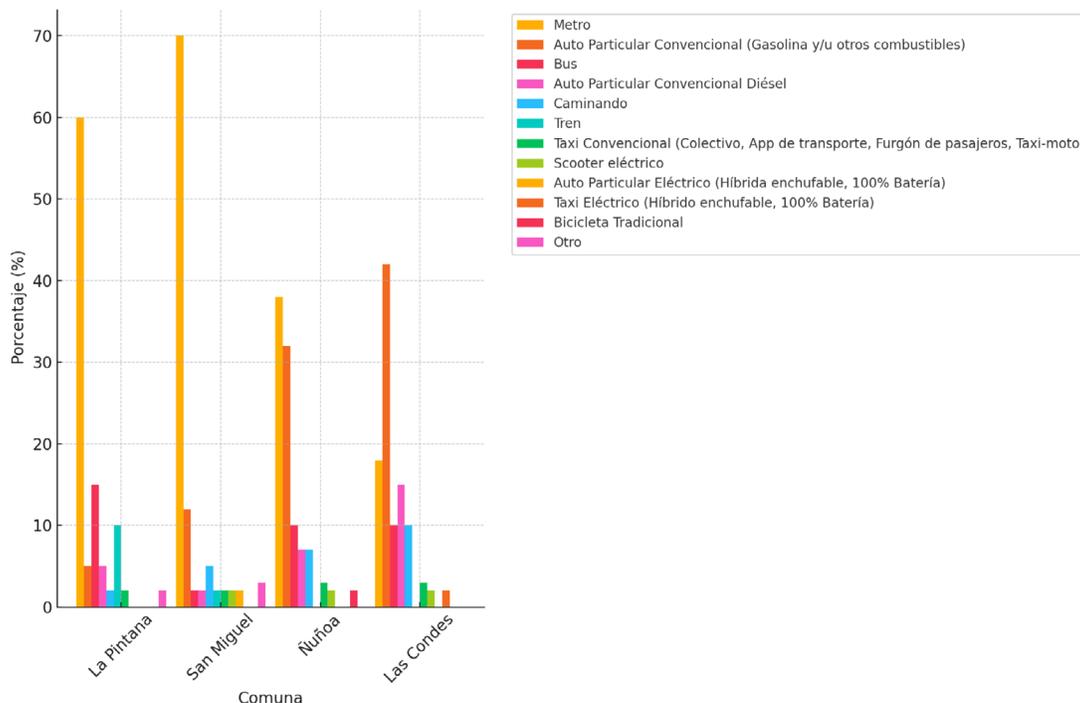


Nota. Elaboración propia.

Respecto de la tenencia de vehículos en el hogar destaca que el 87 % de las encuestadas en San Miguel posee un vehículo, siendo esta la comuna con el porcentaje más alto. En Ñuñoa, el 60 % de los hogares tiene un vehículo, mientras que en Las Condes esta cifra es del 47 %, esto porque un 39% posee dos automóviles, sumando más del 80 %. En La Pintana, el 63 % de los hogares cuenta con un solo vehículo. Con relación a la tenencia de licencia de conducir, la mayoría de las encuestadas en Las Condes (90 %) posee licencia, seguidas por Ñuñoa (73 %), San Miguel / La Cisterna (68 %) y La Pintana (62 %). Esto indica un uso mayoritario del transporte particular en Las Condes y Ñuñoa, de todas formas, la muestra total con licencia supera el 60 %.

En cuanto a los modos de transporte para ir al trabajo (Figura 2), el uso del metro es predominante y significativamente distinto al de otros modos en San Miguel (70 %, $\chi^2(2) = 9,6$, $p = 0,002$) pero no así en La Pintana (60 %, $\chi^2(2) = 2,4$, $p = 0,121$) y Ñuñoa (38 %, $\chi^2(2) = 3,27$, $p = 0,071$) donde no es estadísticamente distinta a la distribución del resto de modos de transporte. Las Condes tiene una proporción significativamente menor de los viajes (18 %, $\chi^2(2) = 25,81$, $p = 0,00$). En cuanto al uso del automóvil particular, la proporción de Ñuñoa y Las Condes tiende a ser mayor y comparable con la de otros modos de transporte (32 %, $\chi^2(2) = 3,27$, $p = 0,071$ y 42 %, $\chi^2(2) = 1,03$, $p = 0,31$, respectivamente). Este dato sugiere diferencias importantes en las opciones de transporte preferidas por las mujeres de acuerdo con el ingreso, que abren nuevas preguntas respecto de la infraestructura disponible y el acceso. El búsqueda en un tercer lugar en un rango superior al 10 %, pero con un uso muy bajo, sobre todo en San Miguel (2 %).

Figura 2
Modos de Transporte usados por las encuestadas

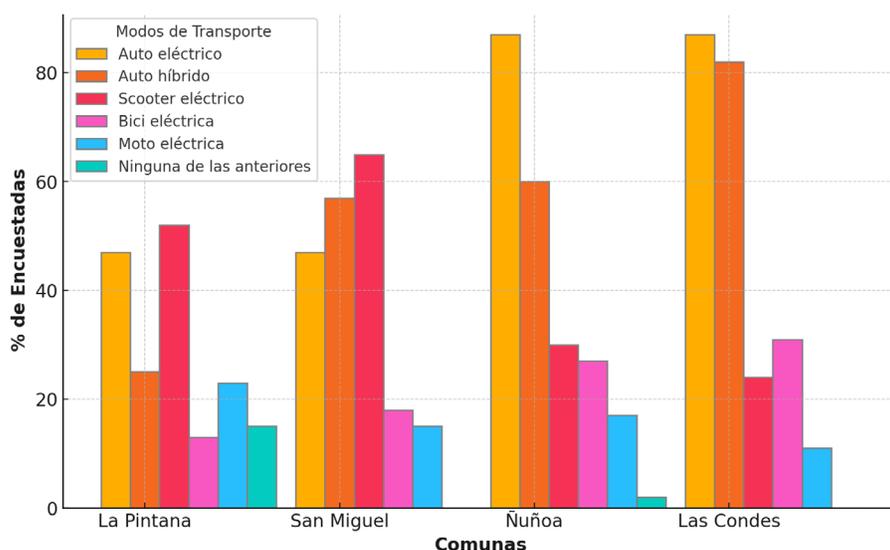


Nota. Elaboración propia con base en Encuesta Proyecto Electra 2024.

Actitudes hacia la electromovilidad

Respecto de la electromovilidad, un alto porcentaje de las encuestadas conoce el concepto, con un 85 % en La Pintana ($\chi^2(2) = 29,4, p = 0,000$) y más del 67 % (San Miguel $\chi^2(2) =$, Ñuñoa $\chi^2(2) =$, Las Condes $\chi^2(2) =$, $p = 0,01$ o menor en todos los casos) en las demás comunas. Además, la mayoría considera que la electromovilidad reduce la contaminación del aire y el ruido ambiental, lo que refleja una conciencia ambiental creciente entre las encuestadas. En el uso de los buses, las usuarias identifican como eléctrico el bus de color rojo, especialmente en Ñuñoa, donde es notablemente alto este reconocimiento (83 %). Además, existe una alta disposición a utilizar buses eléctricos en todas las comunas, con un 81 % de aceptación en Las Condes ($\chi^2(2) = 62,47, p = 0,000$), 83 % de aceptación en La Pintana ($\chi^2(2) = 26,7, p = 0,000$) y 87 % en Ñuñoa ($\chi^2(2) = 77,2, p = 0,000$) y 92 % en San Miguel ($\chi^2(2) = 91,9, p = 0,000$). Este dato es indicativo del interés y la disposición positiva hacia modos de transporte más sostenibles. En cuanto a otros modos eléctricos individuales, no se observa un uso de automóviles eléctricos (0 %), señalando que la falta de incentivos económicos y de infraestructura, así como el desconocimiento de los beneficios, son las principales barreras para la adopción de vehículos eléctricos. También, un porcentaje significativo de las encuestadas de Ñuñoa (87 %, $\chi^2(2) = 32,27, p = 0,000$) y Las Condes (87 %, $\chi^2(2) = 34,13, p = 0,000$) están dispuestas a cambiar a un auto eléctrico si tuvieran los recursos económicos, seguido por La Pintana (47%, $\chi^2(2) = 0,27, p = 0,606$) y San Miguel (47 %, $\chi^2(2) = 0,27, p = 0,606$) (Figura 3); sin embargo, en estos últimos casos la disposición a cambiar no es significativa. Este dato indica una predisposición positiva hacia la adopción de automóviles, aunque condicionada por factores económicos como el precio de los vehículos y de infraestructura. También existe un alto desconocimiento de la existencia de electrolinerías cerca de los lugares de trabajo que, en todos los casos, supera el 70 % (San Miguel / La Cisterna $\chi^2(2) = 9,14, p = 0,002$, Ñuñoa $\chi^2(2) = 15,08, p = 0,000$, Las Condes $\chi^2(2) = 14,52, p = 0,000$) y en La Pintana llega al 96 % ($\chi^2(2) = 24,14, p = 0,000$). De forma similar, las electrolinerías cerca de los hogares son desconocidas, con excepción de aquellas mujeres en Las Condes, donde un 37 % ($\chi^2(2) = 3,63, p = 0,057$) dice conocer su ubicación.

Figura 3
Disposición a cambiar a modos de transporte eléctrico individual



Nota. Elaboración propia con base en Encuesta Proyecto Electra 2024.

En relación con la micromovilidad eléctrica, tanto el uso de scooters como de bicicletas eléctricas, es bajo en todas en la muestra analizadas. Sin embargo, hay disposición en primera instancia a adoptar estos modos de transporte si se cuenta con los recursos necesarios y se mejoran las condiciones de infraestructura, en particular las ciclovías. La disposición es especialmente alta en San Miguel para scooters eléctricos (65 %, $\chi^2(2) = 5,4$, $p = 0,02$) y en Las Condes para bicicletas eléctricas (31 %, $\chi^2(2) = 9,29$, $p = 0,002$). De todas formas, estos modos, no son ampliamente elegidos con preferencias bajas, en particular el scooter en Ñuñoa (30 %, $\chi^2(2) = 9,6$, $p = 0,002$) y en Las Condes (24 %, $\chi^2(2) = 16,52$, $p = 0,000$).

La percepción de seguridad en el viaje al trabajo es más alta en Las Condes, donde el 23 % de las encuestadas considera su viaje muy seguro, seguido por Ñuñoa (15 %). En La Pintana, el 52 % ($\chi^2(2) = 0,07$, $p = 0,796$) considera su viaje ni seguro ni inseguro, lo que revela diferencias en la percepción de seguridad según la comuna. Los problemas más mencionados en el trayecto actual incluyen la congestión vehicular, destacada en Las Condes (44 %) y Ñuñoa (43 %), y la delincuencia, mencionada principalmente en La Pintana (33 %) y San Miguel (42 %). Ahora es muy relevante que, a pesar de la preferencia actual por el automóvil privado, ya sea convencional o eléctrico a corto plazo, los modos más sustentables sean el metro, la bicicleta y el automóvil eléctrico. El metro es ampliamente percibido como un modo de transporte sustentable, especialmente en Ñuñoa (45 %, $\chi^2(2) = 0,6$, $p = 0,439$) y Las Condes (52 %, $\chi^2(2) = 0,6$, $p = 0,439$) reconociendo la eficiencia y capacidad para reducir la congestión vehicular y la contaminación de Santiago. La bicicleta tradicional es más valorada que la bicicleta eléctrica, particularmente en Ñuñoa y Las Condes, con una aprobación del 52 % ($\chi^2(2) = 0,07$, $p = 0,796$ y $\chi^2(2) = 0,06$, $p = 0,799$, respectivamente) reconociendo los beneficios ambientales y de salud asociados con el uso de la bicicleta. En tercer lugar, el auto eléctrico es especialmente percibido como positivo en San Miguel, donde el 55 % ($\chi^2(2) = 0,6$, $p = 0,439$) de las encuestadas lo considera una opción sustentable.

Discusión

En Chile, sin duda la electromovilidad es un avance en las políticas climáticas y de transporte de Latinoamérica, pero existe una intersección entre género y movilidad sostenible que debe abordarse para una adopción equitativa de las mujeres (Anfinsen et al., 2019), ya que es importante transformar las estructuras sociales y no perpetuar los sesgos de género en las nuevas formas de moverse, así como en las políticas (Nakray, 2014). Los resultados muestran que las mujeres encuestadas siguen patrones laborales en su mayoría convencionales con desplazamiento de cinco veces a la semana, principalmente hacia Santiago Centro con una alta dependencia del transporte público y del automóvil particular y, en menor medida, de los modos individuales o de micromovilidad señalados como los más eficientes para disminuir las emisiones de CO₂ (Alka et al., 2024). Esta tendencia, también expresada en la tenencia de automóviles en el hogar y de licencia de conducir, implica abordar las brechas detectadas en la actual y futura adopción de los modos eléctricos, en particular del automóvil.

En relación con los modos de transporte, los resultados confirman que la movilidad y las opciones de transporte presentan una mayor dependencia del transporte público en comunas de menores ingresos, aspecto consecuente con recientes resultados para Santiago de Chile (Hurtubia et al., 2024), por tanto, confirman que las experiencias de transporte de las mujeres son profundamente afectadas por su género y las estructuras sociales (Cresswell & Uteng, 2016). Así mismo, la percepción de seguridad y la infraestructura disponible para el viaje juega un papel crucial en la elección del modo de transporte, por ello programas como el de mujeres conductoras favorece el uso de buses por parte de las mujeres.

En específico, respecto de la 'electromovilidad' las encuestadas conocen el concepto, pero la brecha de información está tensionada por el ingreso y la falta de conocimiento de la infraestructura. Por ejemplo, en La Pintana existe una alta disposición de utilizar buses eléctricos, y se reconocen los beneficios ambientales de la electromovilidad, pero las encuestadas carecen de conocimiento sobre la infraestructura de carga disponible y los tipos de buses. Estos aspectos son consistentes con estudios en países en desarrollo que subrayan la importancia de adaptar a las ciudades con la infraestructura de carga (Koman et al., 2024) y señalan la necesidad desarrollar también políticas de visibilización y educación respecto de la infraestructura para la electromovilidad y del reconocimiento de los buses eléctricos (Allen & Berlin, 2024). En este sentido, por ejemplo, las usuarias identifican como eléctrico el bus de color rojo en Ñuñoa, pero este reconocimiento es más bajo en el resto de la muestra. Otro punto fuerte detectado es la alta disposición de adoptar vehículos eléctricos, principalmente en mujeres de más altos ingresos (Ñuñoa y Las Condes), lo cual es consistente con las evidencias del Norte Global, en particular de Europa, donde los escenarios de adopción de vehículos eléctricos dependen significativamente de los incentivos financieros y las políticas de apoyo (Auvinen et al., 2016; Mpoi et al., 2023).

Respecto de los beneficios ambientales nuestros resultados muestran que la percepción positiva es un factor clave en la disposición a usar principalmente vehículos eléctricos. Esto se observa en diferentes contextos (Ji & Gan, 2022; Pamidimukkala et al., 2024) y es especialmente relevante para ciudades latinoamericanas: por ejemplo, para la adopción de VE en Brasil, la percepción de utilidad y el impacto ambiental se consideran determinantes cruciales en la intención de uso de las mujeres (Buranelli de Oliveira et al., 2022). De todas formas, las investigaciones en percepción y beneficios ambientales se centran más en el automóvil y en las barreras económicas (Buranelli de Oliveira et al., 2022; Mpoi et al., 2023). Ya que Santiago es una ciudad altamente congestionada y contaminada, y dada la alta disposición a utilizar buses eléctricos en todas las comunas, es importante que estos buses sean fácilmente reconocidos y que las campañas de sensibilización por el uso de transporte público eléctrico con enfoque de género deban resaltar los beneficios ambientales, pues ellas muestran una alta conciencia sobre la contaminación y el ruido.

En micromovilidad eléctrica, tanto el uso de scooters como de bicicletas eléctricas es bajo, lo que contrasta con las evidencias de aumento del uso de bicicletas eléctricas en ciudades del Norte Global, pero es coherente con la detección de un uso mayoritario en hombres jóvenes y estudiantes (Alka et al., 2024). Sin embargo, encontramos paralelismos significativos al comparar con estudios sobre micromovilidad eléctrica en Ghana (Adjei et al., 2022), donde las barreras económicas y de infraestructura resultan más elocuentes, por ejemplo, contar con ciclovías seguras. El caso de los scooters resulta bien particular, pues en el transcurso de la investigación una de las comunas de análisis con baja predisposición como Ñuñoa lo implementa, pero al poco tiempo los tuvo que retirar dado el fuerte reclamo de vecinos.

En ciudades latinoamericanas a diferencia de las europeas es importante la distribución equitativa de los beneficios ambientales, pero también de los económicos. En Finlandia, donde hay políticas de impuestos basados en CO₂ y bajos precios a la electricidad, la adopción de la electromovilidad ha sido más rápida (Auvinen et al., 2016). En este sentido, las barreras percibidas por las mujeres de Santiago referentes a seguridad, infraestructura e incentivos económicos son reales y si las estrategias se centran solo en la promoción de la electromovilidad, a partir de los vehículos particulares puede ser inviable para mujeres de menores recursos. Además, como plantea Nakray (2014), las mujeres se ven afectadas desproporcionadamente por políticas económicas, especialmente durante períodos de austeridad o crisis, debido a factores sociales y económicos. Así, sin evidencias de género, se corre el riesgo de seguir

perpetuando movilidades con un enfoque productivo, donde se prioriza solo la movilidad laboral y los desplazamientos sin cargas y de destinos únicos. Es relevante seguir con las políticas de transporte público con perspectiva de género, sustentable y limpio: programas gubernamentales para la electrificación del transporte público en capitales regionales como Valparaíso, Antofagasta y Copiapó van en esta línea. El desafío es aumentar la cobertura de la electromovilidad y a la vez reducir la brecha entre Santiago y las capitales regionales para incluir a la electromovilidad dentro de un enfoque inclusivo y equitativo de movilidad sostenible.

Conclusiones

La investigación sobre género y electromovilidad en Santiago de Chile revela que, aunque el uso del metro como modo de transporte eléctrico es predominante entre las mujeres, especialmente en las comunas de menores ingresos, y existe una alta conciencia sobre los beneficios ambientales de la electromovilidad, la adopción de otros modos de transporte eléctrico, como vehículos, buses y bicicletas eléctricas, está condicionada por factores económicos, sociales y de infraestructura. Las barreras económicas, como el alto costo de los vehículos eléctricos y la falta de infraestructura de carga, limitan significativamente la disposición a adoptar estas tecnologías de aquí a 2035 como lo establece la política de electromovilidad. Sin embargo, se observa una alta disposición de adoptar modos de transporte eléctricos en las comunas de menores ingresos si se superan estas barreras, lo que resalta la necesidad de políticas públicas inclusivas y equitativas que consideren las diversas realidades socioeconómicas y de género en Santiago de Chile.

Además, la investigación muestra que, aunque el uso de modos de micromovilidad como scooter y bicicletas eléctricas es bajo, existe una disposición significativa a adoptarlos si se mejoran las condiciones de infraestructura, aunque el scooter tiene problemas de asimilación para la vida cotidiana. Este estudio se centra en los modos eléctricos y sus beneficios, sin embargo, no se explora la percepción de los impactos ambientales del avance de la electromovilidad. Estos hallazgos subrayan la importancia de desarrollar e integrar políticas públicas con una perspectiva de género que no solo promuevan la movilidad eléctrica, sino que también aborden las desigualdades existentes en el acceso a tecnologías y mejoren la percepción de seguridad entre las usuarias. Entre las líneas futuras de investigación, se espera contrastar estos resultados con experiencias de movilidades cotidianas en modos eléctricos y la futura construcción de una pirámide de la electromovilidad que priorice de acuerdo con las necesidades de las mujeres.

Financiamiento

Esta investigación se ha realizado gracias al proyecto: "Mujeres y sus actitudes hacia la electromovilidad en ciudades (ELECTRA). II202311". Concurso de Investigación Interdisciplinaria, 2023-2024. En colaboración con CEDEUS (2024). Fondo de Financiamiento de Centros de Excelencia en Investigación ANID/ FONDAP/ 1522A0004. Centro de Desarrollo Urbano Sustentable CEDEUS.

Conflicto de interés

Los autores no tienen conflictos de interés que declarar.

Declaración de autoría

Carolina Rojas: Conceptualización, Adquisición de financiamiento, Investigación, Metodología, Supervisión, Redacción-borrador original, Redacción – revisión y edición.

Giovanni Vecchio: Investigación, Metodología, Validación, Visualización, Escritura-borrador original, Escritura - revisión y edición.

Natan Waintrub: Investigación, Metodología, Validación, Visualización, Redacción-borrador original.

Agradecimientos

Agradecemos al equipo del Proyecto Electra: Christian Matus, Patricia Galilea, Héctor Novoa, Álvaro Videla y Magdalena Rivera.

Referencias

- Adjei, F., Cimador, T., & Severengiz, S. (2022). Electrically powered micro mobility vehicles in Ghana: Transition process focusing on social acceptance. *Procedia CIRP*, 105, 764-769. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2022.02.127>
- Alka, T. A., Sreenivasan, A., & Suresh, M. (2024). Wheel of change: A systematic literature review on innovation and entrepreneurship in micro mobility solutions. *Transport Economics and Management*, 2, 154-168. <https://doi.org/10.1016/j.team.2024.06.004>
- Allen H., & Berlin A., (2024). *International Baseline Report on Gender and E-Mobility*. Federal Ministry for Economic Cooperation and Development.
- Anfinsen, M., Lagesen, V. A., & Ryghaug, M. (2019). Green and gendered? Cultural perspectives on the road towards electric vehicles in Norway. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 71, 37-46. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2018.12.003>
- Auvinen, H., Järvi, T., Kloetzke, M., Kugler, U., Bühne, J.-A., Heintz, F., Kurte, J., & Esser, K. (2016). Electromobility scenarios: Research findings to inform policy. *Transportation Research Procedia*, 14, 2564-2573. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.05.346>
- Bertossi, F., Ariza, N., y8 Concha Rivera, J. (17 de abril de 2023). La Rolita, mucho más que una empresa pública de transporte (Capítulo 3). *BID - Moviliblog*. Recuperado de <https://blogs.iadb.org/transporte/es/la-rolita-mucho-mas-que-una-empresa-publica-de-transporte-capitulo-3/>
- Buranelli de Oliveira, M., Moretti Ribeiro da Silva, H., Jugend, D., De Camargo Fiorini, P., & Paro, C. E. (2022). Factors influencing the intention to use electric cars in Brazil. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 155, 418-433. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2021.11.018>
- Cressweel, T. & Uteng, T. (2008). Gendered mobilities: Towards an holistic understanding. En *Gendered Mobilities* (pp. 15-26). Routledge.
- De la Torre Ríos, G. & Delgado Miranda, J. (2023). *Female labor inclusion in public transportation. Case study: The Mujeres Conductoras Program in Jalisco, Mexico*. Transformative Urban Mobility Initiative (TUMI).

- Feenstra, M., & Özerol, G. (2021). Energy justice as a search light for gender-energy nexus: Towards a conceptual framework. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 138, 110668.
- Figueroa, C. y Waintrub, N. (2015). Movilidad femenina en Santiago de Chile: Reproducción de inequidades en la metrópolis, el barrio y el espacio público. *Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 7(1), 48-61. <https://doi.org/10.1590/2175-3369.007.001.a003>
- García, C., Carrasco, J. A. y Rojas, C. (2014). El contexto urbano y las interacciones sociales: Dualidad del espacio de actividades de sectores de ingresos altos y bajos en Concepción, Chile. *EURE (Santiago)*, 40(121), 75-90. <https://doi.org/10.4067/s0250-71612014000300004>
- Gauvin, L., Tizzoni, M., Piaggese, S., Young, A., Adler, N., Verhulst, S., Ferres, L., & Cattuto, C. (2020). Gender gaps in urban mobility. *Humanities and Social Sciences Communications*, 7(1), 1-13. <https://doi.org/10.1057/s41599-020-0500-x>
- Gobierno de Chile. (2022). *Estrategia Nacional de Electromovilidad*. Autor. <http://biblioteca.digital.gob.cl/handle/123456789/3773>
- Gobierno de Chile. (2023). *Hoja de ruta electromovilidad*. https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/hoja_de_ruta_para_el_avance_de_la_electromovilidad_en_chile_acciones_concretas_al_2026.pdf
- Higueras-Castillo, E., Liébana-Cabanillas, F., Muñoz-Leiva, F., & Garcia-Maroto, I. (2019). Evaluating consumer attitudes toward electromobility and the moderating effect of perceived consumer effectiveness. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 51, 387-398. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2019.07.006>
- Hurtubia, R., Waintrub, N. y Raveau, S. (2024). *Encuesta de movilidad de Santiago 2024 (EMS 2024): Informe de resultados*. CEDEUS. <https://www.cedeus.cl/blog/2024/08/21/encuesta-de-movilidad-de-santiago-2024/>
- Jayasingh, S., Girija, T., & Arunkumar, S. (2021). Factors influencing consumers' purchase intention towards electric two-wheelers. *Sustainability*, 13(22), 12851.
- Ji, D., & Gan, H. (2022). Effects of providing total cost of ownership information on below-40 young consumers' intent to purchase an electric vehicle: A case study in China. *Energy Policy*, 165, 112954.
- Jirón, P., & Imilan, W. (2015). Embodying flexibility: Experiencing labour flexibility through urban daily mobility in Santiago de Chile. *Mobilities*, 10(1), 119-135. <https://doi.org/10.1080/17450101.2013.848583>
- Kawgan-Kagan, I. (2020). Are women greener than men? A preference analysis of women and men from major German cities over sustainable urban mobility. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 8, 100236. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2020.100236>
- Koman, G., Kubina, M., & Varmus, M. (2024). Electromobility in the world and in Slovakia. *Transportation Research Procedia*, 77, 224-230. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2024.01.030>
- Kwan, M. P. (1999). Gender, the home-work link, and space-time patterns of nonemployment activities. *Economic geography*, 75(4), 370-394. <https://doi.org/10.1111/j.1944-8287.1999.tb00126.x>
- Lee, J. H., Chakraborty, D., Hardman, S. J., & Tal, G. (2020). Exploring electric vehicle charging patterns: Mixed usage of charging infrastructure. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 79, 102249.

- Ley N.º 21.305 de 2021. Ley sobre Eficiencia Energética. 8 de febrero de 2021. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1155887>
- Ley N.º 21.455 de 2022. Ley Marco sobre Cambio Climático. 30 de mayo de 2022. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1177286>
- Ley N.º 21.505 de 2022. Promueve el almacenamiento de energía eléctrica y la electromovilidad. 8 de noviembre de 2022. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1184572>
- Liverman, D., von Hedemann, N., Nyíng'uro, P., Rummukainen, M., Stendahl, K., Gay-Antaki, M., Craig, M., Aguilar, L., Bynoe, P., Call, F., Connors, S., David, L., Ferrone, A., Hayward, B., Jayawardena, S., Touray, L. M., Parikh, J., Pathak, M., Perez, R., ... Wagle, R. (2022). Survey of gender bias in the IPCC. *Nature*, 602(7895), 30-32. <https://doi.org/10.1038/d41586-022-00208-1>
- Ministerio del Medio Ambiente. (2023). *Informe del inventario nacional de Chile 2022: inventario nacional de gases de efecto invernadero y otros contaminantes climáticos 1990-2020*. Autor.
- Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. (2023). *Política de equidad de género en transportes 2023-2026. Unidad de Género y Reportabilidad*. <https://www.subtrans.gob.cl/wp-content/uploads/2018/11/POLITICA-DE-GENERO-2023.pdf>
- Morel, A. (4 de octubre de 2024). El impacto de la 286 en Santiago: el recorrido de micro que conecta La Pintana con Las Condes y que es manejado principalmente por mujeres. *The Clinic*. <https://www.theclinic.cl/2024/10/04/el-impacto-de-la-286-en-santiago-el-recorrido-de-micro-que-conecta-la-pintana-con-las-condes-y-que-es-manejado-principalmente-por-mujeres/>
- Mpoi, G., Milioti, C., & Mitropoulos, L. (2023). Factors and incentives that affect electric vehicle adoption in Greece. *International Journal of Transportation Science and Technology*, 12(4), 1064-1079. <https://doi.org/10.1016/j.ijst.2023.01.002>
- Nakray, K. (2014). Rethinking gender and social policies: In the changing contexts of development across the world. *Women's Studies International Forum*, 47, 250-254. <https://doi.org/10.1016/j.wsif.2014.10.010>
- Nanaki, E. A. (2021). Electric vehicle capitals – case studies. En *Electric Vehicles for Smart Cities* (pp. 181-247). Elsevier. <http://dx.doi.org/10.1016/b978-0-12-815801-2.00003-4>
- Pamidimukkala, A., Kermanshachi, S., Rosenberger, J. M., & Hladik, G. (2024). Barriers and motivators to the adoption of electric vehicles: a global review. *Green Energy and Intelligent Transportation*, 100153.
- Pietrzak, K., & Pietrzak, O. (2020). Environmental effects of electromobility in a sustainable urban public transport. *Sustainability*, 12(3). <https://doi.org/10.3390/su12031052>
- Pucci, P. (2021). Spatial dimensions of electric mobility-Scenarios for efficient and fair diffusion of electric vehicles in the Milan Urban Region. *Cities*, 110, 103069. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.103069>
- Quérré, C. L., Peters, G. P., Friedlingstein, P., Andrew, R. M., Canadell, J. G., Davis, S. J., Jackson, R. B., & Jones, M. W. (2021). Fossil CO2 emissions in the post-COVID-19 era. *Nature Climate Change*, 11(3), 197-199. <https://doi.org/10.1038/s41558-021-01001-0>
- Rojas, C., Bergamini, K., Salazar, G., Ojeda, C., Curillán, C. y Gutiérrez, P. (2021). *21 propuestas de políticas públicas para disminuir las emisiones de CO2 en hogares de ciudades del Centro-Sur de Chile* (Documentos de Trabajo del IEUT, N° 18). Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales UC.

Sultana, F. (2021). Climate change, COVID-19, and the co-production of injustices: A feminist reading of overlapping crises. *Social & Cultural Geography*, 22(4), 447-460. <https://doi.org/10.1080/14649365.2021.1910994>

Woodward, A., Shaw, C., & Wild, K. (2021). Gender and the e-bike: Exploring the role of electric bikes in increasing women's access to cycling and physical activity. *Active Travel Studies*, 1(1). <https://doi.org/10.16997/ats.991>