

IMPACTO DEL TELETRABAJO EN LA MOVILIDAD DE LAS PERSONAS

Sofía Domecq Cotoner

Juan Felipe Jung Lusiardo

ÍNDICE

1. Introducción	3
2. Revisión de literatura	5
2.1. El teletrabajo y los cambios en la vida de la gente	5
2.2. El teletrabajo y los desplazamientos	9
2.3. Debate en torno a efectos positivos o negativos	14
3. Modelo sobre el Impacto del Teletrabajo en la Movilidad	16
4. Análisis de datos	19
4.1. Análisis descriptivo	19
4.2. Análisis Exploratorio	22
4.3. Estimación del impacto del teletrabajo en la movilidad	30
5. Recomendaciones de políticas públicas	34
6. Anexos	36
7. Referencias	38

1. Introducción

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) define el teletrabajo como una forma de empleo que permite a los trabajadores desempeñar sus funciones desde fuera de las instalaciones del empleador, utilizando tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Esta modalidad, basada en un acuerdo voluntario, establece pautas sobre el horario, la supervisión y los medios de comunicación.

Durante la pandemia de COVID-19, el teletrabajo y otras modalidades de trabajo a distancia crecieron de forma significativa. Los confinamientos y las medidas de distanciamiento físico implementadas por muchos países provocaron un aumento masivo en el número de personas que trabajaban desde sus hogares. Según datos de Eurostat, en 2019, solo el 4,8% de los empleados en España teletrabajaban habitualmente, frente al 5,4% en la Unión Europea. Sin embargo, en 2020, debido a la pandemia, el porcentaje en España se duplicó, alcanzando el 10,9%, mientras que la media europea subió al 12,3%, reflejando un cambio notable en los patrones laborales. Inicialmente concentrado en sectores específicos, el teletrabajo se ha extendido a diversas industrias y ha transformado de manera permanente la organización del trabajo, con efectos tanto directos como indirectos en la movilidad y los desplazamientos de las personas.

El auge del teletrabajo ha tenido un impacto directo en los patrones de movilidad de las personas. Antes de su expansión, la mayoría de los desplazamientos diarios estaban vinculados al traslado hacia los lugares de trabajo. No obstante, con la adopción masiva del teletrabajo, especialmente a partir de la pandemia, se ha observado una reducción considerable en estos desplazamientos, lo que ha aliviado la congestión del tráfico y disminuido el uso del transporte público en muchas ciudades. A pesar de estos efectos positivos, el teletrabajo también ha generado consecuencias indirectas, como un incremento en los desplazamientos para actividades no laborales, debido a la mayor flexibilidad en los horarios. Este fenómeno refleja un cambio en las dinámicas de movilidad que afecta tanto a la planificación urbana como a las infraestructuras de transporte.

En este contexto de cambios acelerados, estudiar la relación entre el teletrabajo y la movilidad se vuelve crucial. Comprender cómo esta modalidad laboral afecta los patrones de desplazamiento permite diseñar estrategias más efectivas que se ajusten a una realidad en constante cambio. No se trata solo de una cuestión de tráfico, sino de una transformación profunda en la manera en que las personas distribuyen sus actividades

diarias y planifican sus desplazamientos. Estudios recientes indican que, si bien la reducción de viajes laborales alivia la congestión urbana y disminuye las emisiones de carbono, el incremento de desplazamientos para actividades no laborales plantea nuevos retos. Así, explorar estos efectos permite a los investigadores y responsables de políticas comprender mejor la magnitud y la dirección de los cambios en la movilidad urbana, con el fin de fomentar un sistema de transporte más sostenible y resiliente.

Este trabajo tiene como objetivo principal analizar cómo el teletrabajo influye en la movilidad de las personas, considerando tanto sus efectos directos, como la reducción de desplazamientos hacia el lugar de trabajo, y sus efectos indirectos, como el aumento de viajes para actividades personales y los cambios en la dinámica de movilidad urbana. También se examina cómo estos cambios pueden variar según factores como el nivel socioeconómico, el género y el sector laboral, para identificar posibles diferencias en los efectos del teletrabajo. Este análisis busca ofrecer una visión amplia del fenómeno y aportar datos que contribuyan al desarrollo de políticas y estrategias que maximicen los beneficios del teletrabajo en términos de movilidad y bienestar social.

La estructura se articula en varias secciones fundamentales. En primer lugar, se realiza una revisión de la literatura que examina los efectos del teletrabajo en la productividad, el equilibrio entre vida personal y laboral, y los patrones de movilidad, destacando tanto sus aportaciones positivas como los retos asociados. Posteriormente, se desarrolla un modelo teórico que analiza la influencia del teletrabajo en la distribución del tiempo entre ocio y desplazamientos. Seguidamente, se presenta un análisis empírico de datos para validar dichas relaciones. Finalmente, se proponen recomendaciones de política pública y se ofrecen conclusiones que sintetizan los hallazgos. Este enfoque pretende contribuir al debate académico sobre el teletrabajo y proporcionar una base sólida para la formulación de estrategias prácticas en un contexto de profundas transformaciones laborales y urbanas.

2. Revisión de literatura

2.1. El teletrabajo y los cambios en la vida de la gente

El teletrabajo, una modalidad de trabajo que ha ganado notable relevancia en los últimos años, especialmente tras la pandemia de COVID-19, ha transformado considerablemente la vida cotidiana de los trabajadores. El cambio hacia un entorno laboral remoto ha modificado aspectos fundamentales en la vida de las personas, como la productividad, la gestión del tiempo libre, el equilibrio entre el trabajo y la vida personal, y el nivel general de satisfacción. Este apartado analiza cómo el teletrabajo ha influido en estos elementos, basándose en estudios recientes que proporcionan datos empíricos sobre el impacto de trabajar desde casa.

2.1.1. Productividad y Gestión del Tiempo

Uno de los cambios más significativos que el teletrabajo ha traído a la vida de los empleados es la eliminación del desplazamiento diario hacia el lugar de trabajo. Este ahorro de tiempo varía de acuerdo con la distancia y el tipo de transporte utilizado; la investigación realizada por Fuhr y Pociask (2011) muestra que los trabajadores recuperan, en promedio, 53 minutos al día, tiempo que pueden dedicar a actividades personales o familiares, como el ejercicio y la convivencia en casa. Este cambio impacta positivamente en el bienestar físico y mental de los empleados, quienes reportan una reducción en los niveles de estrés y una mejora en el equilibrio entre sus responsabilidades personales y laborales. En ciudades grandes con alto nivel de congestión, como Sidney y Brisbane, el ahorro de tiempo es aún mayor, alcanzando hasta 186 minutos semanales. Este tiempo extra equivale a un ahorro económico anual aproximado de \$3,546 AUD por trabajador, considerando tanto los costos de transporte como el valor del tiempo recuperado (Fuhr & Pociask, 2011; Hensher et al., 2022).

Además del ahorro en tiempo y costos, esta modalidad ha demostrado ser un factor que contribuye a la mejora de la productividad. El entorno doméstico suele reducir las distracciones propias de una oficina, tales como reuniones improvisadas o interrupciones frecuentes de colegas, lo que permite a los trabajadores mantener un flujo de trabajo más constante y concentrado (Kazekami, 2020). Estudios en empresas como IBM y Sun Microsystems indican que sus empleados experimentaron aumentos de productividad de entre un 10 % y un 50 % al teletrabajar, incrementos que también se reflejan en la rentabilidad general de estas organizaciones, que han consolidado el teletrabajo como una

práctica estable en sus políticas laborales. Otra ventaja del teletrabajo en términos de productividad es la disminución del “presentismo” o la asistencia al trabajo a pesar de no estar en condiciones óptimas de salud. Al trabajar desde casa, los empleados pueden atender sus tareas sin comprometer su recuperación, lo cual no solo ayuda a mantener la productividad, sino que también protege la salud del equipo al reducir los riesgos de contagio en un espacio compartido (Fuhr & Pociask, 2011).

El teletrabajo permite a los empleados organizar su jornada laboral en función de sus momentos de mayor productividad o de sus necesidades personales, lo que les permite distribuir sus actividades de manera más satisfactoria y ajustar sus horas laborales de forma eficiente. El análisis de secuencias de Goulias, Su y McBride (2020) muestra que los teletrabajadores presentan patrones de actividad más complejos y variados en comparación con los empleados que trabajan en la oficina, quienes tienden a seguir un ciclo de actividades más rígido y predecible. Este ajuste permite que adapten su horario a las demandas personales y laborales de cada día, favoreciendo así tanto el rendimiento como la satisfacción. Sin embargo, los beneficios de esta flexibilidad pueden verse comprometidos si no se establecen límites claros entre el tiempo de trabajo y el tiempo personal. La falta de separación de estos dos ámbitos tiende a afectar el bienestar emocional de los trabajadores y puede llevar a un agotamiento si el tiempo de desconexión no se respeta adecuadamente (Goulias, Su, & McBride, 2020; Kazekami, 2020).

2.1.2. Equilibrio entre Vida Personal y Laboral y Satisfacción General

La capacidad de equilibrar la vida laboral con la personal es uno de los elementos más valorados del teletrabajo, ya que permite a los empleados adaptar su jornada a las demandas diarias de ambos ámbitos. Esta flexibilidad permite, en muchos casos, una mayor autonomía en la gestión de las actividades diarias, facilitando la conciliación de las responsabilidades personales y laborales. Esto resulta particularmente beneficioso para aquellos con responsabilidades familiares adicionales, como el cuidado de hijos o familiares mayores, quienes pueden ajustar sus actividades para atender estos compromisos sin comprometer su desempeño laboral (Hensher et al., 2022).

El teletrabajo ha incrementado la satisfacción general de los empleados, al permitirles estructurar sus jornadas laborales de acuerdo con sus necesidades personales, lo cual se traduce en una mejora en su bienestar y en su nivel de motivación laboral. La

posibilidad de trabajar en un entorno menos rígido contribuye a reducir la fatiga y mejora la percepción de autonomía en el trabajo. Esto es especialmente relevante para aquellos trabajadores que, en un contexto de trabajo presencial, enfrentan largos desplazamientos diarios, ya que el teletrabajo elimina esta carga y permite que el tiempo recuperado se invierta en actividades de descanso o de esparcimiento. Como resultado, muchos empleados reportan un mayor nivel de satisfacción general, así como una percepción de mayor control sobre sus jornadas y un equilibrio más saludable entre sus ámbitos personal y laboral (Fuhr & Pociask, 2011; Hensher et al., 2022).

A pesar de los beneficios que ofrece a los empleados, la flexibilidad que brinda el teletrabajo también presenta desafíos importantes. La falta de separación física entre el trabajo y el hogar puede llevar a que el tiempo de trabajo se extienda más allá de las horas programadas, generando una sobrecarga de responsabilidades y afectando la calidad del tiempo libre. Este problema se agrava para aquellos empleados que no cuentan con un espacio dedicado exclusivamente al trabajo, ya que trabajar desde áreas compartidas en el hogar tiende a difuminar los límites entre los roles personales y laborales, dificultando así la desconexión al final de la jornada (Kazekami, 2020).

En términos de bienestar emocional, ha planteado retos relacionados con la falta de interacción social y la sensación de aislamiento. En la modalidad remota, los empleados pierden las oportunidades de interacción diaria y las conversaciones informales con sus compañeros de trabajo, lo cual puede afectar su sentido de pertenencia y la cohesión de equipo. Esta limitación en el contacto presencial ha llevado a muchas empresas a adoptar modelos híbridos de trabajo, que combinan el teletrabajo con la asistencia a la oficina en algunos días de la semana. Este enfoque busca mantener el sentido de comunidad y colaboración en el equipo sin perder los beneficios del trabajo remoto, ya que se ha demostrado que el contacto directo refuerza el compromiso y la motivación de los empleados. Este tipo de modelos han demostrado ser efectivos en muchas organizaciones, mejorando la satisfacción general de los trabajadores y ayudando a mitigar los efectos negativos del aislamiento que experimentan algunos teletrabajadores (Kazekami, 2020).

El teletrabajo también ha resultado beneficioso para la inclusión de personas con dificultades de movilidad o barreras físicas, como personas con discapacidades y adultos mayores, quienes ahora pueden integrarse al mercado laboral sin necesidad de desplazarse. Esta modalidad inclusiva reduce las barreras de acceso al empleo y ofrece

una mayor igualdad de oportunidades para quienes antes enfrentaban limitaciones para trabajar en un entorno presencial. Además, la reducción de desplazamientos en grandes ciudades ha tenido un impacto positivo en el medio ambiente, disminuyendo la contaminación vehicular y mejorando la calidad del aire en zonas urbanas. Este cambio ha tenido un efecto notable en la reducción de emisiones de gases contaminantes, contribuyendo a un entorno más saludable y a una mejor calidad de vida para la sociedad en general (Fuhr & Pociask, 2011; Hensher et al., 2022).

2.2. El teletrabajo y los desplazamientos

El teletrabajo ha transformado los patrones de desplazamiento, alterando el uso del transporte y dando lugar a nuevas dinámicas en la movilidad urbana. Al reducir la necesidad de desplazarse a diario, el teletrabajo ha modificado las elecciones de transporte y ha permitido a muchos trabajadores ajustar sus decisiones residenciales. Además, ha generado efectos secundarios en los patrones de movilidad, impactando no solo en la cantidad y frecuencia de desplazamientos laborales, sino también en el tipo de viajes no laborales que realizan los trabajadores. Este apartado analiza cómo el teletrabajo redefine los desplazamientos, el uso del transporte y la organización de los espacios urbanos en un contexto de rápida adopción del trabajo remoto.

2.2.1. Reducción de desplazamientos diarios y sus efectos

Los desplazamientos laborales diarios se refieren a los viajes que los empleados realizan de forma regular entre sus hogares y sus lugares de trabajo, generalmente concentrados en los horarios pico de la mañana y la tarde. En ciudades densamente pobladas, estos movimientos generan una gran demanda de transporte en esos momentos específicos, lo que provoca una alta saturación tanto en las carreteras como en el transporte público. Además, el elevado costo de vida en las áreas urbanas ha llevado a muchas personas a trasladarse a las periferias, lo que ha incrementado las distancias de sus desplazamientos diarios. Este constante flujo de personas pone presión en las infraestructuras de la ciudad y aumenta la contaminación.

La introducción del teletrabajo ha reducido considerablemente la frecuencia y la distancia de los desplazamientos laborales, ya que muchos empleados ahora solo asisten a la oficina una o dos veces por semana o han eliminado estos viajes por completo. Esto ha supuesto una disminución significativa en la distancia recorrida semanalmente, lo cual ha tenido un impacto notable en las redes de movilidad, reduciendo la demanda en las horas pico y descongestionando los principales corredores viales y sistemas de transporte público. Según estudios recientes, los días en que los empleados teletrabajan, el uso del automóvil para ir al trabajo disminuye entre un 53 % y un 77 %, lo que se traduce en un ahorro de tiempo, combustible y una menor emisión de contaminantes. Esta disminución de desplazamientos no solo beneficia a los usuarios, al mejorar los tiempos de viaje, sino que también alivia la presión sobre las infraestructuras viales, permitiendo a las ciudades optimizar sus recursos de transporte (Lier et al., 2014).

La disminución en la frecuencia de los desplazamientos diarios también ha tenido un impacto directo en el transporte público, especialmente en grandes ciudades. La menor demanda durante las horas pico ha reducido la saturación, permitiendo ofrecer un servicio más eficiente y mejorar la experiencia de los pasajeros con menos aglomeraciones y mayor puntualidad. Además, esta disminución ha permitido a los operadores optimizar recursos y reducir costos operativos, contribuyendo a una mejor eficiencia general en áreas urbanas densamente pobladas (Campisi et al., 2022).

No obstante, la reducción en los desplazamientos laborales ha dado lugar a un fenómeno conocido como el "efecto de rebote", que ocurre cuando el tiempo y los recursos ahorrados en desplazamientos al trabajo se destinan a viajes no laborales, como visitas a tiendas, citas médicas, actividades de ocio o encuentros sociales. Como señalan Zhu y Mason (2020), el teletrabajo no solo permite ahorrar tiempo, sino que también fomenta una mayor movilidad en actividades personales debido a la flexibilidad horaria. Esto permite a los empleados reorganizar sus rutinas y realizar desplazamientos adicionales en horarios menos congestionados. Así, mientras que la disminución de los desplazamientos laborales ayuda a aliviar la carga en las horas pico, el aumento de los desplazamientos no laborales contribuye a un incremento en la movilidad general y, en particular, en el uso del automóvil (Ravalet & Rérat, 2019).

La preferencia por el automóvil en estos desplazamientos personales permite a los teletrabajadores realizar viajes de mayor distancia, ya que ya no están limitados por la proximidad de su lugar de trabajo. La flexibilidad y el tiempo adicional que ofrece el teletrabajo facilitan que estos trabajadores se desplacen a destinos más variados y lejanos, ampliando sus opciones y realizando recorridos que no serían posibles en un esquema laboral convencional. Este cambio en los patrones de movilidad ha generado un aumento significativo en la distancia recorrida semanalmente, ya que los teletrabajadores diversifican tanto sus destinos como los horarios de viaje (Ravalet & Rérat, 2019; Zhu & Mason, 2020).

2.2.2. Dispersión Urbana y Cambios en la Residencia de los Teletrabajadores

Uno de los efectos más significativos del teletrabajo ha sido su impacto en las decisiones residenciales, alterando los criterios con los que las personas eligen la ubicación de su vivienda. Esta modalidad de trabajo permite a los empleados plantearse opciones de residencia que antes hubieran sido poco prácticas, como zonas suburbanas o

incluso rurales, donde los costos de vida son menores y las viviendas más accesibles. Este fenómeno, conocido como “telesprawl” o dispersión urbana facilitada por el teletrabajo, responde a una tendencia creciente de trasladarse a áreas periféricas y de baja densidad, impulsada en gran parte por la flexibilidad de los trabajadores para decidir dónde quieren vivir en función de sus preferencias de estilo de vida y no de la proximidad a su lugar de trabajo (Abreu e Silva & Melo, 2018).

El movimiento hacia áreas suburbanas o rurales implica, a su vez, un cambio importante en la dinámica de movilidad. En áreas donde el transporte público es limitado, los teletrabajadores suelen depender en gran medida del automóvil para sus desplazamientos, ya sea en días en que asisten a la oficina o para realizar actividades personales y no laborales. A diferencia de los residentes en áreas urbanas, que pueden contar con diversas opciones de transporte público, los teletrabajadores suburbanos y rurales se ven casi forzados a utilizar el automóvil, lo cual tiene consecuencias importantes para la sostenibilidad. En lugar de reducirse, la dependencia del automóvil se refuerza en estos nuevos patrones de movilidad, incrementando tanto el consumo de combustibles fósiles como las emisiones contaminantes y generando así un impacto ambiental que puede contrarrestar los beneficios inicialmente esperados del teletrabajo (Ravalet & Rérat, 2019).

Esta dispersión geográfica presenta grandes desafíos para la planificación urbana. A medida que los teletrabajadores se trasladan a zonas suburbanas o rurales, aumenta la demanda de servicios e infraestructuras en áreas que no estaban preparadas para un crecimiento rápido. Esta expansión reduce la densidad en los centros urbanos, dificultando la eficacia del transporte público y de los servicios centralizados. Además, implica costos adicionales para los gobiernos locales, que deben ampliar servicios, y para los trabajadores, quienes dependen más del automóvil para cubrir mayores distancias. Así, aunque esta reorganización residencial responde a las preferencias de los trabajadores, plantea dudas sobre su sostenibilidad y el uso adecuado de los recursos urbanos.

2.2.3. Implicaciones para la Sostenibilidad y Planificación Urbana

El teletrabajo ha tenido un impacto considerable en la sostenibilidad urbana, principalmente debido a la reducción de los desplazamientos diarios hacia los lugares de trabajo. Al disminuir la necesidad de viajes en horas pico, Hostettler Macias et al. (2022)

observan una disminución en las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), como el dióxido de carbono (CO₂) y los óxidos de nitrógeno (NO_x), que tradicionalmente incrementan durante los picos de tráfico urbano. Además, Kiko et al. (2023) indican que el teletrabajo puede reducir el tiempo de viaje de los trabajadores hasta en un 17% y el kilometraje total en un 9.6%, lo que implica una disminución de emisiones derivadas del uso de vehículos motorizados en las áreas metropolitanas. Sin embargo, estos beneficios tienen limitaciones, ya que el "efecto de rebote" puede mitigar las ventajas obtenidas. Este efecto se manifiesta en desplazamientos adicionales no laborales, como visitas personales y actividades recreativas, que tienden a atenuar los beneficios netos de sostenibilidad. Estos autores, estiman una reducción del ahorro total de emisiones a solo un 2.5% y el kilometraje a un 3.2%. Esto indica que, aunque el teletrabajo ha ayudado a disminuir la contaminación del aire en zonas céntricas, su impacto en la sostenibilidad ambiental total es más complejo y moderado de lo que parece a simple vista.

La sostenibilidad del teletrabajo también se ve afectada por el consumo energético en los hogares de los teletrabajadores. Con más personas trabajando desde casa, el uso de electricidad y calefacción o aire acondicionado en el ámbito doméstico ha aumentado, especialmente en países con climas extremos. Esto incrementa indirectamente la demanda energética, afectando los beneficios ambientales logrados por la reducción de desplazamientos. Según Moeckel (2017), el consumo adicional de energía en los hogares compensa parte de los beneficios ambientales del teletrabajo, aunque en general los ahorros en emisiones debido a la menor movilidad tienden a superar este incremento en el consumo doméstico. Así, el impacto del teletrabajo en la sostenibilidad depende en gran medida del contexto climático y energético de cada región, ya que en climas templados el consumo adicional de energía tiende a ser menos significativo.

Por otro lado, el menor uso del transporte público y privado derivado del teletrabajo también tiene efectos sobre la sostenibilidad de las infraestructuras. La reducción en el número de vehículos en circulación disminuye el desgaste de las carreteras y las necesidades de mantenimiento de los sistemas de transporte, lo que a su vez reduce la demanda de recursos materiales y de energía para reparaciones y renovaciones. Este menor desgaste contribuye a una sostenibilidad de las infraestructuras a largo plazo, ya que alivia la presión sobre los presupuestos destinados al mantenimiento vial y permite a las ciudades utilizar estos recursos de manera más eficiente. En este sentido, el teletrabajo promueve un uso más racional de las infraestructuras de transporte,

favoreciendo una reducción en la huella de carbono derivada de las necesidades de reparación y mantenimiento frecuentes en los sistemas de transporte urbanos (Lier et al., 2014).

2.3. Debate en torno a efectos positivos o negativos

El impacto del trabajo remoto en la movilidad ha generado un debate sobre si realmente reduce la cantidad de desplazamientos o simplemente cambia los patrones y tipos de trayectos. A primera vista, trabajar desde casa parece reducir la necesidad de viajes diarios hacia el lugar de trabajo, lo que descongestiona el tráfico en horas pico y alivia la presión sobre el transporte público en las grandes ciudades. Esta disminución en los desplazamientos laborales se asocia con beneficios ambientales, como la reducción del uso de combustibles fósiles y de las emisiones contaminantes, además de un ahorro en tiempo y costos. Sin embargo, los efectos en la movilidad general pueden ser más complejos de lo que parecen.

Al trabajar de forma remota, muchos empleados aprovechan la flexibilidad horaria para realizar desplazamientos adicionales no laborales, como compras, visitas de ocio o tareas personales en horarios variados. Este fenómeno, conocido como “efecto de rebote,” sugiere que, aunque disminuyen los traslados al lugar de trabajo, la movilidad se reorienta hacia otras actividades. Así, la reducción en los trayectos laborales no necesariamente implica una disminución total de la movilidad, sino que genera un cambio en los patrones de desplazamiento, distribuyendo los viajes a lo largo del día con fines diversos.

La combinación de días de trabajo en casa y días presenciales también afecta el modo de transporte. Muchos empleados que alternan entre ambas modalidades eligen desplazarse en coche los días que asisten a la oficina, pero fuera de las horas pico. Esto reduce la presión sobre el transporte público y descongestiona el tráfico en ciertos momentos, aunque también incrementa el uso del automóvil, especialmente en zonas suburbanas donde las opciones de transporte público son limitadas. En estas áreas, los desplazamientos suelen ser más largos y la dependencia del coche se intensifica, lo que plantea dudas sobre si trabajar desde casa reduce efectivamente la movilidad o si simplemente desplaza el tráfico fuera de los centros urbanos (Caldarola & Sorrell, 2022).

Además, el trabajo remoto fomenta un fenómeno conocido como “telesprawl” o dispersión urbana. Al no requerir una presencia diaria en la oficina, muchos empleados se mudan a zonas periféricas o rurales donde el costo de vida es menor y la calidad de vida puede ser más atractiva. Esta dispersión reduce la densidad en los centros de las ciudades, pero también implica desplazamientos más largos cuando se requiere asistencia

a la oficina o se realizan actividades no laborales, lo que refuerza el uso del automóvil y, en parte, compensa los beneficios ambientales.

En conjunto, la posibilidad de trabajar desde casa parece no reducir la movilidad neta, sino transformarla. Aunque disminuyen los desplazamientos laborales directos, se incrementan los viajes no laborales y la dependencia del coche en áreas suburbanas y rurales. Esta reorganización de la movilidad plantea interrogantes sobre si el trabajo remoto realmente contribuye a reducir la huella de carbono o si, en cambio, crea un patrón de movilidad más variado, pero también menos sostenible.

3. Modelo sobre el Impacto del Teletrabajo en la Movilidad

El modelo teórico propuesto busca entender cómo las personas distribuyen su tiempo diario entre el ocio y los desplazamientos al trabajo. La incorporación del teletrabajo introduce una nueva variable que permite analizar cómo trabajar desde casa podría cambiar esta distribución de tiempo y reducir los desplazamientos.

Modelo Básico: Tiempo para Ocio y Desplazamientos al Trabajo

En el modelo inicial, se asume que cada individuo tiene que tomar una decisión diaria sobre cómo dividir su tiempo entre el desplazamiento por ocio (X_{i1}) y el desplazamiento hacia y desde el lugar de trabajo (X_{i2}). La función de utilidad que representa el nivel de satisfacción de cada individuo según el tiempo dedicado a cada una de estas actividades se expresa como:

$$U_i(x_{i1}, x_{i2}) = x_{i1} - (x_{i2} - \bar{x})^2 - \gamma \sum_{j=1}^n x_{j1} + x_{j2}$$

En la función de utilidad propuesta, el tiempo que un individuo dedica a desplazarse al trabajo (x_{i2}) se considera beneficioso hasta cierto punto, ya que implica que la persona tiene un empleo y genera ingresos, lo cual le aporta utilidad satisfacción. Sin embargo, cuando los desplazamientos son cortos, este tiempo dedicado no suele percibirse como un problema. Solo cuando el tiempo de desplazamiento (x_{i2}) supera un umbral promedio (\bar{x}), el desplazamiento comienza a convertirse en un factor negativo. Este cambio de percepción se representa mediante el término $(x_{i2} - \bar{x})^2$, el cual refleja la penalización en la utilidad a medida que el tiempo de desplazamiento excede el promedio. En otras palabras, aunque el desplazamiento al trabajo puede ser positivo en cierta medida, cuando se vuelve demasiado largo, empieza a afectar negativamente la satisfacción del individuo, convirtiéndose en una carga y disminuyendo su bienestar.

El segundo término de la función de utilidad refleja los efectos negativos de las emisiones generadas por el tiempo de desplazamiento de todos los individuos en la población, las cuales afectan el bienestar del individuo y reducen su satisfacción general. Este impacto se representa mediante la suma de los tiempos de desplazamiento de toda la población, ajustada por el parámetro γ , que varía entre 0 y 1. Este rango asegura que, aunque las emisiones disminuyen la utilidad, el tiempo dedicado al ocio (X_{i1}) mantiene su efecto

positivo en el bienestar del individuo, equilibrando los efectos adversos del desplazamiento sin anular completamente la satisfacción derivada del tiempo libre.

Para maximizar su utilidad, los individuos deben cumplir con una restricción de presupuesto que se formula así:

$$w(k - x_{i1} - x_{i2}) = p(x_{i1} + x_{i2})$$

donde:

- w es el salario del individuo.
- k es el tiempo productivo total en un día.
- p es el precio del combustible (o costo de desplazamiento).

Al resolver este problema, se obtienen las demandas individuales de tiempo para ocio y desplazamiento:

$$x_{i1}^d = \frac{wk}{p + w} + \frac{1}{2} - \bar{x}$$

$$x_{i2}^d = \bar{x} - \frac{1}{2}$$

De estos resultados, vemos que:

- **El tiempo dedicado al ocio** aumenta cuando el salario es alto y cuando el precio del combustible es bajo.
- **El tiempo de desplazamiento** se ajusta a un nivel óptimo definido por el umbral \bar{x} , menos un pequeño valor constante $\left(\frac{1}{2}\right)$.

Modelo con Teletrabajo

El modelo se amplía considerando que algunos trabajadores pueden teletrabajar, al menos parcialmente. Aquí, el teletrabajo no es una elección del individuo, sino que depende de factores como la tecnología, la naturaleza de las tareas laborales y las políticas de la empresa. Esta posibilidad de teletrabajo ajusta el modelo para reducir la necesidad de desplazarse.

La función de utilidad se modifica para incluir una variable $T(z)$ que representa una reducción en el tiempo necesario de desplazamiento debido al teletrabajo:

$$U_i(x_{i1}, x_{i2}) = x_{i1} - (x_{i2} - (\bar{x} - T(z)))^2 - \gamma \sum_{j=1}^n x_{j1} + x_{j2}$$

El teletrabajo disminuye el umbral de tiempo de desplazamiento (\bar{x}), haciendo que el desplazamiento sea menos "problemático" para el individuo.

Al resolver nuevamente la optimización con esta nueva función de utilidad y la restricción presupuestaria, se obtienen las demandas ajustadas de tiempo de ocio y desplazamiento:

$$x_{i1}^d = \frac{wk}{p+w} + \frac{1}{2} - \bar{x} + T(z)$$

$$x_{i2}^d = \bar{x} - T(z) - \frac{1}{2}$$

Los resultados muestran que:

- **El tiempo de ocio** aumenta debido al ahorro de tiempo por el teletrabajo, lo cual permite destinar más tiempo a actividades de ocio.
- **El tiempo de desplazamiento** disminuye, ya que el teletrabajo reduce la necesidad de movilidad.

Este modelo sugiere que el teletrabajo puede reducir los desplazamientos y, por lo tanto, las emisiones asociadas. Sin embargo, el efecto neto sobre las emisiones dependerá de si el tiempo liberado se usa realmente para ocio, o si se realizan otros desplazamientos.

En conclusión, el modelo ofrece una visión de cómo las decisiones de ocio y desplazamiento se ven afectadas por el salario, el costo del combustible y las posibilidades de teletrabajo, proporcionando un marco teórico para analizar las políticas de movilidad y teletrabajo en términos de bienestar individual y sostenibilidad ambiental.

4. Análisis de datos

4.1. Análisis descriptivo

El conjunto de datos utilizado en este análisis proviene de la **American Time Use Survey (ATUS)**, respaldada por el **Bureau of Labor Statistics** y realizada por la **US Census Bureau**. Este estudio mide el tiempo que las personas dedican a diferentes actividades, como trabajo, cuidado de niños, tareas del hogar, desplazamientos y actividades sociales.

La base de datos se construye a partir de una muestra representativa de personas mayores de 15 años, seleccionadas al azar. Los datos recolectados reflejan las actividades realizadas por los participantes en un período de 24 horas, desde las 4 a.m. del día anterior hasta las 4 a.m. del día de la entrevista, registrando la duración de cada actividad. Para este análisis, se utilizaron los microdatos correspondientes a los años 2017 y 2018. Esto se debe a que, después de 2018, el módulo "Leave" del ATUS, que recopila información sobre horarios laborales, dejó de ser recolectado, lo que limita el acceso a datos más actualizados.

Cuadro 1: Tabla de resumen de variables numéricas

Variable	Descripción	Media	Desviación Típica	Fuente
Telework at least once a week	Variable binaria que indica si una persona teletrabaja al menos un día a la semana (1) o no (0).	0,32	0,47	ATUS
Telework somedays	Variable categórica binaria que expresa si la persona trabaja algunos días desde casa, codificada como 1 para "sí" y 0 para "no".	0,59	0,49	
Telework frequency	Variable categórica numérica que indica la frecuencia con la que la persona trabaja desde casa.	1,71	2,14	
Work travel	Variable categórica numérica que identifica los viajes realizados con fines laborales.	21,05	37,18	

Other travel	Variable categórica numérica que refleja los viajes realizados con propósitos distintos al trabajo.	59,43	78,00
Income	Variable numérica continua que representa los ingresos anuales totales de la persona en una unidad monetaria específica.	12,24	3,48
Industry sector	Variable categórica numérica que describe el sector industrial en el que trabaja la persona.	8,06	2,96
Occupation	Variable categórica numérica que indica la ocupación o puesto de trabajo de la persona, con categorías codificadas.	3,67	2,66
Age	Variable numérica continua que expresa la edad de la persona en años.	43,53	13,60
Male	Variable categórica numérica binaria que identifica el género de la persona, donde 1 representa "hombre" y 0 representa "mujer".	0,49	0,50
Education	Variable categórica numérica que indica el nivel educativo alcanzado por la persona.	11,36	2,51

FUENTE: Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta ATUS.

- El **32%** declara trabajar desde casa al menos un día a la semana, lo que evidencia la adopción moderada del teletrabajo dentro de la muestra.
- Un **59%** de las personas indicaron que trabajan desde casa al menos algunos días (Telework somedays), lo que refleja una adopción significativa del teletrabajo dentro de la muestra.
- En promedio, las personas reportan una puntuación de **1.71** en la escala de teletrabajo, lo que corresponde a un rango entre "**1 vez al mes**" y "**1 vez cada**

dos semanas", con una alta desviación típica de **2.14**, indicando una gran variabilidad en la frecuencia con la que se adopta esta modalidad.

- En los desplazamientos laborales (Work travel), los encuestados dedican una media de **21.05** minutos diarios, con una alta dispersión (**37.18 minutos**), reflejando que algunos realizan viajes significativos mientras otros no.
- El tiempo destinado a desplazamientos no laborales (Other travel) es mucho mayor, con una media de **59.43** minutos diarios. Este resultado podría estar asociado a actividades personales o sociales que requieren más movilidad.
- La variable de edad (Age) tiene una media de **43.53** años, lo que posiciona a la mayoría de los participantes dentro de la población laboralmente activa.
- En términos de género (Male), la muestra está equilibrada, con un **49%** de hombres y un **51%** de mujeres, lo que asegura una representación equitativa para el análisis.

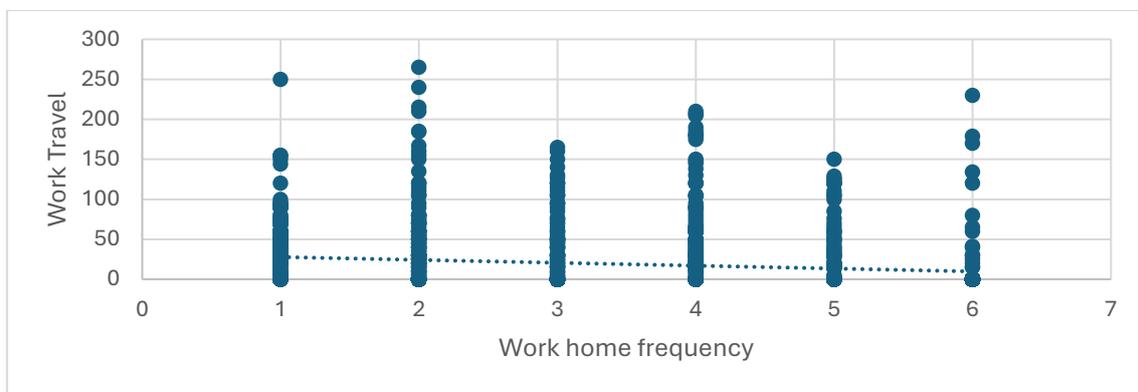
4.2. Análisis Exploratorio

El análisis exploratorio tiene como propósito profundizar en la relación entre el teletrabajo y la movilidad diaria de las personas, considerando tanto los desplazamientos laborales como los no laborales. Esta sección no solo busca identificar patrones generales en los datos, sino también explorar diferencias entre distintos subgrupos de la población, para evaluar cómo estas variables pueden influir en los resultados.

4.2.1. Análisis General

Impacto del Teletrabajo en la Movilidad Laboral y No Laboral

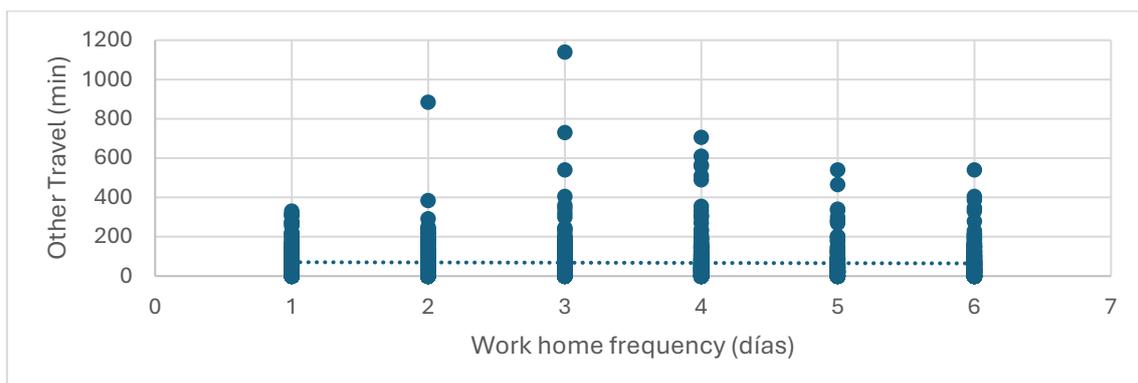
Figura 1: Relación entre Frecuencia de Teletrabajo y Movilidad Laboral



FUENTE: Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta ATUS.

Observando la **Figura 1**, podemos identificar una tendencia descendente en el tiempo destinado a desplazamientos laborales (Work travel) a medida que aumenta la frecuencia del teletrabajo (Telework frequency). Las personas que teletrabajan más días por semana parecen reducir moderadamente el tiempo que dedican a moverse por motivos laborales, lo que podría respaldar la hipótesis de que el teletrabajo reduce la necesidad de movilidad asociada al trabajo.

Figura 2: Relación entre Frecuencia de Teletrabajo y Tiempo Diario en Otros Desplazamientos.



FUENTE: Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta ATUS.

En la **Figura 2**, no se observa una tendencia clara que indique que, con mayor frecuencia de teletrabajo, las personas dediquen más tiempo a desplazamientos no laborales (Other travel). Esto sugiere que estos desplazamientos están más influenciados por factores externos, como actividades recreativas o compromisos personales, que por la modalidad laboral. Aunque el teletrabajo reduce la movilidad laboral, no se aprecia un impacto claro en otros desplazamientos. Por ello, será necesario profundizar el análisis en subgrupos (como género, sector o edad) para identificar patrones más específicos.

Impacto del Teletrabajo en los Desplazamientos: Comparación de Medias

Cuadro 2: *Comparación de los tiempos medios dedicados a desplazamientos laborales y no laborales según la frecuencia de teletrabajo.*

Teletrabajo	Work Travel (min)	Other Travel (min)
No	21.43	58.08
Sí	18.68	67.86

FUENTE: Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta ATUS

Cuadro 3: *Comparación de los tiempos medios dedicados a desplazamientos laborales y no laborales entre quienes teletrabajan al menos un día a la semana y quienes no.*

Telework at least once a week	Work Travel (min)	Other Travel (min)
No (0)	23.59	64.90
Si (1)	15.57	69.03

FUENTE: Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta ATUS

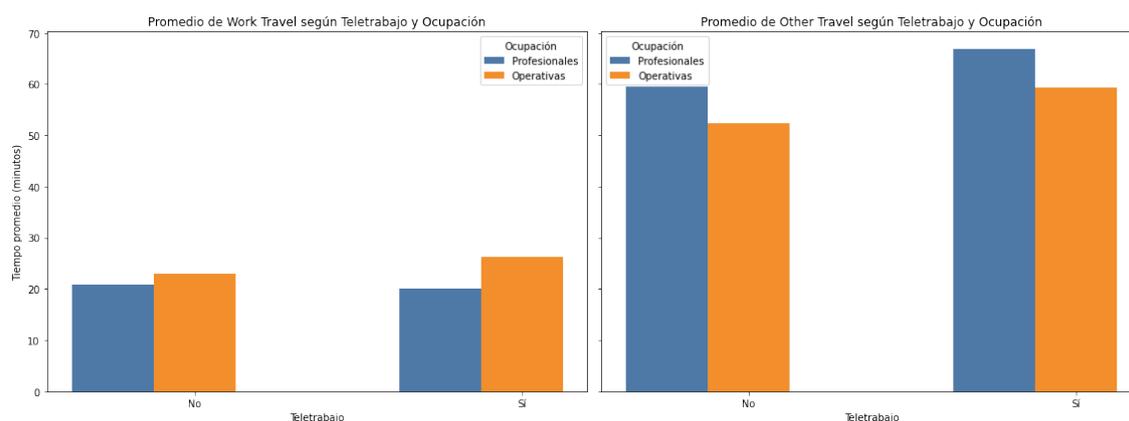
Los datos presentados en los **Cuadros 2 y 3** muestran cómo el teletrabajo afecta los tiempos de desplazamiento laborales y no laborales. En el caso de los desplazamientos laborales, quienes teletrabajan al menos un día a la semana dedican menos tiempo (**15.57 minutos** en el **Cuadro 3** y **18.68 minutos** en el **Cuadro 2**) en comparación con quienes no teletrabajan (**23.59 minutos** y **21.43 minutos**, respectivamente). Esto respalda la hipótesis de que el teletrabajo reduce la movilidad asociada al trabajo. Sin embargo, en el caso de los desplazamientos no laborales, los resultados son opuestos: quienes teletrabajan destinan más tiempo a actividades personales o sociales (**69.03 minutos** en el **Cuadro 3** y **67.86 minutos** en el **Cuadro 2**) que quienes no teletrabajan (**64.90 minutos**

y **58.08 minutos**). Esto sugiere que el tiempo ahorrado en los desplazamientos laborales podría estar siendo redirigido a otros tipos de movilidad, mostrando un efecto redistributivo del teletrabajo.

4.2.1. Análisis por subgrupos

Ocupación

Figura 3: Comparación del Impacto del Teletrabajo en los Desplazamientos Laborales y No Laborales según Ocupación¹.



FUENTE: Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta ATUS.

En primer lugar, observando la **Figura 3**, el gráfico de **Work Travel** muestra que el teletrabajo reduce ligeramente los desplazamientos laborales en los profesionales, lo que podría deberse a que sus tareas se adaptan parcialmente al trabajo remoto. En las ocupaciones operativas, el ligero incremento podría explicarse porque, al teletrabajar solo algunos días, los días en que trabajan presencialmente requieren desplazamientos más largos o hacia ubicaciones específicas, lo que eleva el promedio.

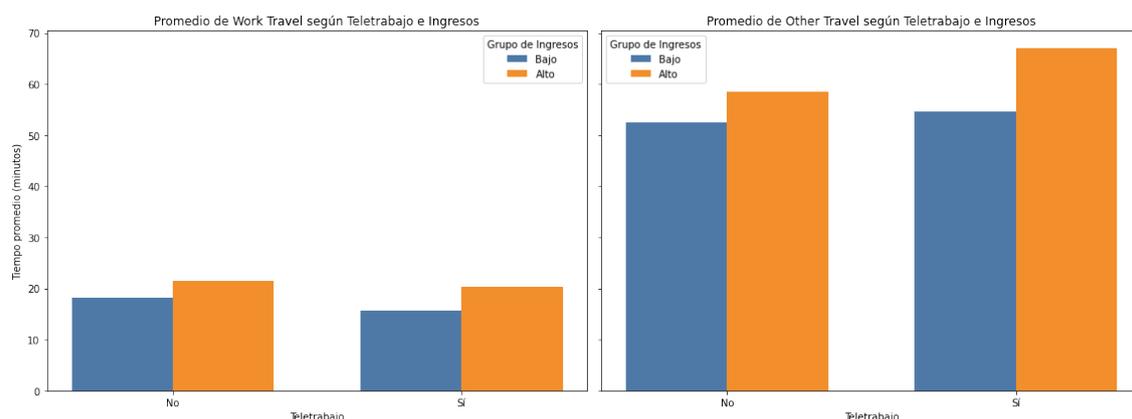
En el análisis de **Other Travel**, los **profesionales** muestran un aumento significativo en el tiempo dedicado a desplazamientos no laborales al pasar de no teletrabajar a teletrabajar, lo que sugiere que redistribuyen el tiempo antes destinado a desplazamientos laborales hacia actividades como recreación o reuniones sociales. Este cambio es más pronunciado que en **Work Travel**, lo que indica que el teletrabajo tiene un impacto mayor en su movilidad hacia actividades no laborales. En contraste, los **trabajadores operativos** experimentan un cambio mucho menor en su tiempo dedicado a desplazamientos no laborales, lo que sugiere que su tiempo no se redistribuye de manera

¹ Se agrupan las ocupaciones en dos categorías: Profesionales (gestión, ventas, servicios, oficina) y Operativas (manuales, agrícolas, construcción, transporte).

tan amplia hacia otras actividades móviles. Esto resalta que el impacto del teletrabajo en los desplazamientos hacia otras actividades es más significativo en los profesionales que en los operativos.

Ingresos

Figura 4: Comparación del impacto del teletrabajo en desplazamientos laborales y no laborales según grupos de ingresos².



FUENTE: Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta ATUS.

En relación con la **Figura 4**, en el análisis de **Work Travel**, se observa que tanto en los trabajadores con ingresos bajos como altos, los desplazamientos laborales no muestran una diferencia relevante entre el grupo que no teletrabaja y el grupo que teletrabaja. Aunque hay una ligera disminución en ambos grupos, esta variación es mínima, lo que sugiere que el teletrabajo no está teniendo un impacto considerable en la reducción de los desplazamientos laborales, independientemente del nivel de ingresos. Es posible que, para ambos grupos, las tareas laborales no requieran un cambio sustancial en los desplazamientos, incluso cuando se realiza de forma remota.

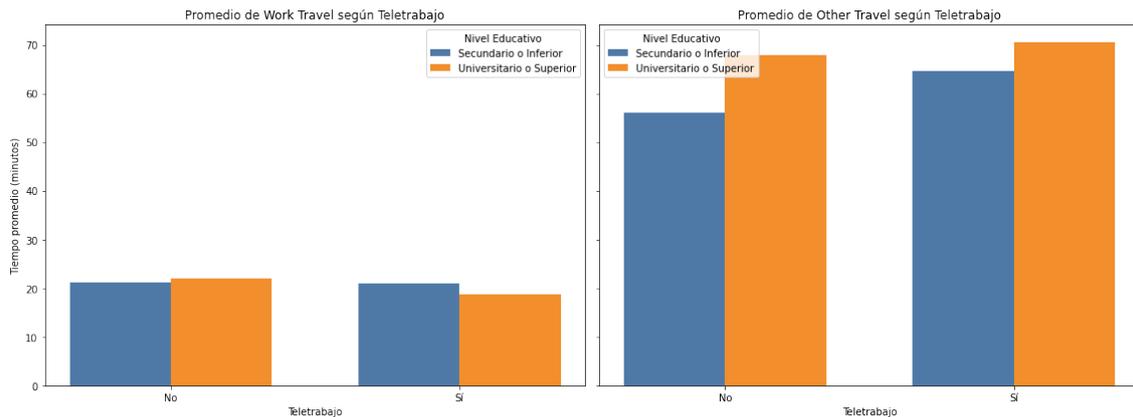
En cuanto a **Other Travel**, los trabajadores con ingresos bajos experimentan un pequeño aumento en sus desplazamientos no laborales al teletrabajar, aunque esta variación no es lo suficientemente grande como para ser significativa. Por otro lado, los trabajadores con ingresos altos muestran un incremento más marcado en sus desplazamientos hacia actividades no laborales, lo que sugiere que, para este grupo, el teletrabajo podría estar fomentando una redistribución más significativa del tiempo, hacia actividades como reuniones sociales o recreación. Este patrón parece indicar que el teletrabajo tiene un

² Simplificación de grupos de ingresos: Bajo: ingresos menores a \$20,000. Alto: ingresos mayores o iguales a \$20,000.

impacto más notorio en la movilidad hacia actividades fuera del ámbito laboral para los trabajadores con ingresos altos, aunque no es un cambio drástico.

Nivel Educativo

Figura 5: Comparación del impacto del teletrabajo en los desplazamientos laborales y no laborales según nivel educativo³.



FUENTE: Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta ATUS.

En el gráfico de **Work Travel**, el impacto del teletrabajo es leve para ambos grupos, pero más notable en los trabajadores con **Universitario o Superior**, quienes experimentan una ligera disminución en los desplazamientos laborales. En cambio, los trabajadores con **Secundario o Inferior** muestran un cambio menos significativo, lo que podría sugerir que sus actividades laborales no se adaptan tan fácilmente al trabajo remoto.

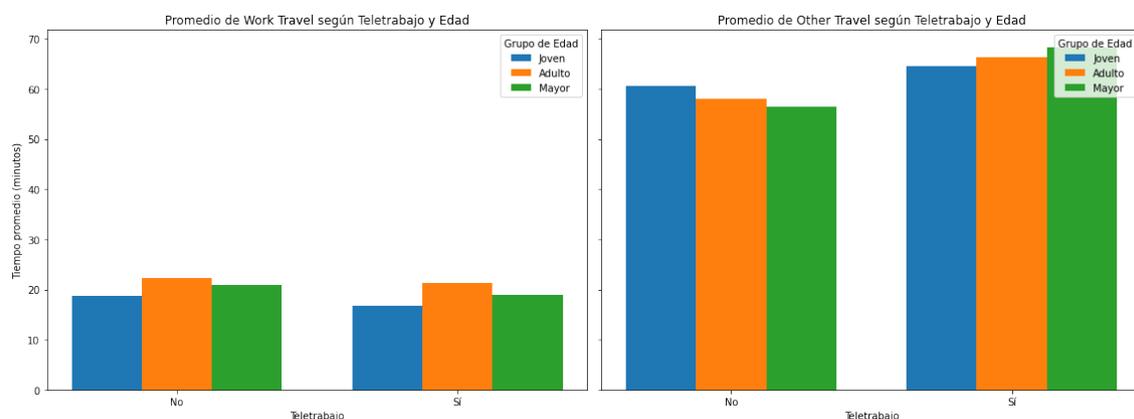
En el gráfico de **Other Travel**, se observa un patrón diferente al de **Work Travel**. Los trabajadores con Secundario o Inferior experimentan un aumento notable en el tiempo dedicado a desplazamientos no laborales al pasar de no teletrabajar a teletrabajar, un cambio mucho más significativo en comparación con el gráfico de Work Travel. En cambio, los trabajadores con Universitario o Superior también muestran un aumento, pero más moderado. Este contraste se debe, en parte, a que hay más categorías dentro del grupo de Secundario o Inferior que en el grupo de Universitario o Superior, lo que implica que el efecto general de teletrabajo sobre los desplazamientos es más marcado en el primer grupo. Sin embargo, ambos grupos muestran un cambio hacia un aumento de

³ Nivel Educativo Secundario o Inferior: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12; Nivel Educativo Universitario o Superior: 13, 14, 15, 16. (Anexo 1)

desplazamientos no laborales, lo que sugiere que el teletrabajo provoca una redistribución del tiempo hacia otras actividades para todos los niveles educativos.

Edad

Figura 6: Comparación del impacto del teletrabajo en los desplazamientos laborales y no laborales según grupos de edad⁴.



FUENTE: Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta ATUS.

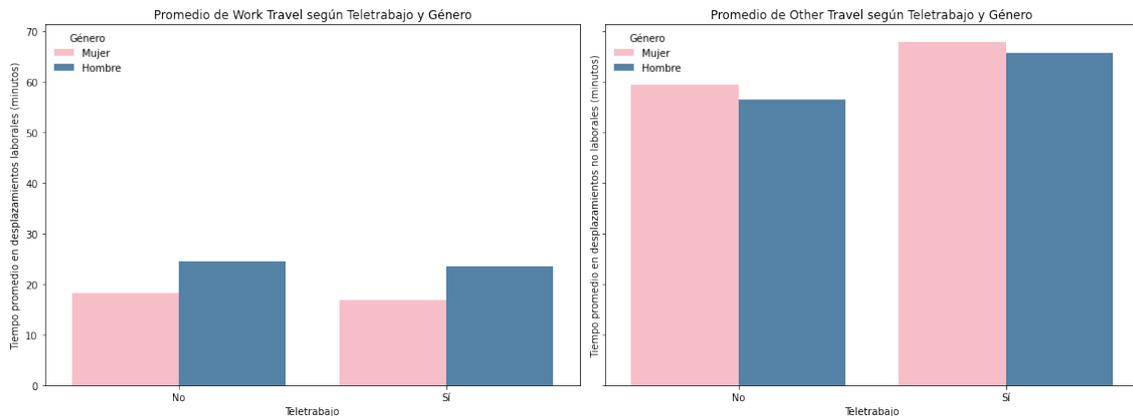
En el gráfico de **Work Travel**, el impacto del teletrabajo sobre los desplazamientos laborales es similar en los tres grupos de edad. Aunque los **jóvenes, adultos y mayores** muestran una ligera reducción en los desplazamientos laborales al pasar de no teletrabajar a teletrabajar, la disminución es más o menos **igual en todos los grupos**. Esto podría sugerir que, independientemente del grupo de edad, el teletrabajo afecta de manera similar a la **reducción de los desplazamientos laborales**. Sin embargo, no se observa un cambio **significativo** en ninguno de los grupos, lo que indica que el **teletrabajo tiene un impacto limitado en la disminución de desplazamientos laborales** en general.

El segundo gráfico muestra que, en los desplazamientos no laborales (Other Travel), el grupo de mayores experimenta el cambio más significativo con el teletrabajo, mientras que jóvenes y adultos presentan aumentos leves. Esto sugiere que el tiempo antes destinado a desplazamientos laborales no se reduce de manera proporcional, sino que, especialmente en los mayores, se redistribuye hacia actividades personales o recreativas que implican mayor movilidad.

Género

⁴ Se agrupan las edades en tres categorías: Joven (<30), Adulto (30-50), y Mayor (>50).

Figura 7: Comparación del Impacto del Teletrabajo en los Desplazamientos Laborales y No Laborales según Género



FUENTE: Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta ATUS.

En la **Figura 7**, en el gráfico de la izquierda (Work Travel), se observa que, tanto para hombres como para mujeres, aquellos que **no teletrabajan** tienen un mayor promedio de desplazamientos laborales, mientras que los que **teletrabajan** reducen considerablemente su tiempo de desplazamiento. Este patrón se mantiene en ambos géneros, lo que indica que el teletrabajo tiene un impacto en la disminución de los desplazamientos laborales, una tendencia esperada debido a la eliminación de los viajes diarios al lugar de trabajo.

En el gráfico de la derecha, que muestra el **promedio de desplazamientos no laborales (Other Travel)**, se observa un comportamiento opuesto. Para ambos géneros, el **tiempo de desplazamiento hacia actividades no laborales** aumenta significativamente cuando las personas **teletrabajan**, lo que podría sugerir que, aunque el teletrabajo elimina la necesidad de desplazarse por motivos laborales, las personas podrían estar utilizando este tiempo extra para otros desplazamientos, como actividades personales o recreativas.

Conclusión final

Los resultados muestran que el teletrabajo reduce significativamente el tiempo dedicado a desplazamientos laborales, evidenciando un impacto positivo en la movilidad asociada al trabajo. Sin embargo, este efecto no parece traducirse en una disminución proporcional de la movilidad total, ya que parte del tiempo ahorrado se destina a otros desplazamientos no laborales, como actividades personales o recreativas. Desde este punto de vista, **parece que el teletrabajo tiene un impacto ligeramente mayor en los desplazamientos hacia otras actividades que en la reducción de los laborales.**

No obstante, sería necesario cuantificar estos efectos de manera más precisa para determinar si realmente este es el caso o no. Esta cuantificación permitirá evaluar con mayor claridad el impacto real del teletrabajo en la movilidad total y en la redistribución del tiempo entre diferentes tipos de actividades.

4.3. Estimación del impacto del teletrabajo en la movilidad

El análisis cuantitativo realizado utiliza un modelo de regresión de **ecuaciones simultáneas**, diseñado para analizar decisiones que están interrelacionadas, como los desplazamientos laborales y no laborales. Estas decisiones están vinculadas porque el tiempo que se ahorra en los viajes al trabajo, gracias al teletrabajo, puede ser redirigido hacia otros desplazamientos, como actividades de ocio o personales. Por ello, este método permite analizar ambas variables de forma conjunta, siendo más eficiente al estar capturando mejor las dinámicas que existen entre ellas.

La estimación se ha realizado con el programa Stata, mediante el método de **Mínimos Cuadrados Ordinarios (OLS)**, método de regresión que minimiza los errores entre los valores observados y los predichos por el modelo. Este enfoque parte de un modelo teórico basado en la maximización de la utilidad individual bajo una restricción presupuestaria, lo que permite derivar las funciones de demanda. Estas funciones explican cómo factores como el teletrabajo, los ingresos y características sociodemográficas, como el género o la edad, afectan la movilidad diaria. Este análisis no solo permite entender cómo el teletrabajo reduce los desplazamientos laborales, sino también cómo influye en la redistribución del tiempo hacia otras actividades.

Este análisis se enfoca en dos variables clave relacionadas con el teletrabajo: **Telework** (teletrabajo al menos una vez a la semana) y **Telework frequency** (frecuencia del teletrabajo). Para cada variable, se estiman dos modelos que permiten evaluar su impacto en los desplazamientos laborales y no laborales. El objetivo es identificar cómo el teletrabajo, tanto en términos de su práctica como de su intensidad, influye en la redistribución del tiempo dedicado a la movilidad diaria, capturando tanto los efectos directos (reducción de desplazamientos laborales) como los indirectos (aumento de desplazamientos no laborales).

Cuadro 4: Impacto de la variable Telework at least once a week sobre los desplazamientos laborales

Dependent variable: Telework at least once a week	Modelo 1		Modelo 2	
	(i) Other travel	(ii) Work travel	(iii) Other travel	(iv) Work travel
Telework	4.057* ¹	-9.793***	5.442***	-8.638***
	[2.247] ²	[0.773]	[1.563]	[0.711]
Income	0.804**		0.538	
	[0.375]		[0.507]	
Age				0.058
				[0.051]
Male				6.768***
				[2.233]
Education dummies	NO	NO	SI	SI
Sector dummies	NO	NO	SI	SI
Occupation dummies	NO	NO	SI	SI
Efecto neto sobre movilidad	-5.736**		-3.196***	
	[2.226]		[1.067]	
County x year Fixed Effects	SI	SI	SI	SI
Observations	2858	2858	2858	2858

Significancia estadística: *** p<0.01; ** p<0.05; * p<0.1

² []: Errores estándar

Los modelos estimados con la variable **Telework** reflejan un impacto claro en los desplazamientos diarios. Por un lado, los desplazamientos laborales disminuyen significativamente, con reducciones de **9.8 minutos diarios** en el Modelo 1 y **8.6 minutos diarios** en el Modelo 2 (**p<0.01**). Este resultado subraya que teletrabajar al menos una vez a la semana reduce de forma considerable la necesidad de viajar al lugar de trabajo.

Por otro lado, el teletrabajo también genera un incremento en los desplazamientos no laborales. Las personas dedican **4 minutos más** al día en el Modelo 1 y **5.4 minutos más** en el Modelo 2 a actividades personales o recreativas. Esto sugiere que parte del tiempo ahorrado en los desplazamientos laborales se redirige hacia otros tipos de movilidad. Además, los ingresos influyen positivamente en los desplazamientos no laborales, especialmente en el Modelo 1 (**coeficiente 0.8, p<0.05**), mientras que en el Modelo 2, los hombres destacan por realizar **6.8 minutos más** de desplazamientos laborales que las mujeres (**p<0.01**).

Cuadro 5: Impacto de la variable Telework frequency sobre los desplazamientos laborales

Dependent variable: Telework frequency	Modelo 3		Modelo 4	
	(i) Other travel	(ii) Work travel	(iii) Other travel	(iv) Work travel
Telework	0.352	-2.410***	0.717**	-2.165***
	[0.513]	[0.137]	[0.348]	[0.185]
Income	0.796**		0.526	
	[0.379]		[0.509]	
Age				
				6.676***
Male				[2.220]
Education dummies	NO	NO	SI	SI
Sector dummies	NO	NO	SI	SI
Occupation dummies	NO	NO	SI	SI
Efecto neto sobre movilidad	-2.057***		-1.448***	
	[0.484]		[0.236]	
County x year Fixed Effects	SI	SI	SI	SI
Observations	2858	2858	2858	2858

Al analizar la variable **Telework frequency**, se observa que la frecuencia del teletrabajo también impacta significativamente los desplazamientos laborales. Los modelos muestran una reducción de **2.4 minutos diarios** en el Modelo 3 y de **2.2 minutos diarios** en el Modelo 4 ($*p < 0.01$). Estos resultados confirman que trabajar desde casa con mayor frecuencia reduce los viajes al trabajo, pero el impacto es menos pronunciado que en el caso del teletrabajo como práctica semanal.

En cuanto a los desplazamientos no laborales, los resultados son menos claros. En el Modelo 3 no se observa un cambio significativo, mientras que en el Modelo 4 hay un ligero aumento de **0.7 minutos diarios** ($p < 0.05$), lo que sugiere que parte del tiempo ahorrado en desplazamientos laborales se utiliza para actividades personales. Además, los ingresos y el género influyen: las personas con mayores ingresos realizan más desplazamientos no laborales en el Modelo 3, y los hombres dedican **6.7 minutos más** a desplazamientos laborales que las mujeres en el Modelo 4 ($p < 0.01$).

Aunque la comparación entre las variables **Telework at least once a week** y **Telework frequency** no es directa debido a que utilizan diferentes unidades de medida,

ambas confirman que el teletrabajo reduce significativamente los desplazamientos laborales. La variable **Telework at least once a week**, que es binaria, indica una reducción de entre 3.2 y 5.7 minutos diarios, mientras que **Telework frequency**, una variable categórica numérica, muestra una disminución más moderada de 1.4 a 2.1 minutos diarios. Estos resultados sugieren que, aunque el teletrabajo no elimina la movilidad, sí transforma la distribución del tiempo entre los diferentes tipos de desplazamientos.

Además, factores como los ingresos y el género destacan como variables relevantes en la redistribución del tiempo de movilidad. Las personas con mayores ingresos tienden a realizar más desplazamientos no laborales, mientras que los hombres suelen dedicar más tiempo a los viajes laborales. En conjunto, el análisis resalta que el teletrabajo tiene implicaciones significativas no solo en la reducción de la movilidad laboral, sino también en los patrones generales de desplazamiento.

5. Recomendaciones de políticas públicas

El teletrabajo ha transformado la manera en que las personas se desplazan en las ciudades, disminuyendo la necesidad de viajes diarios al lugar de trabajo. Sin embargo, para aprovechar sus beneficios y evitar impactos negativos, es esencial implementar políticas públicas que regulen y fomenten esta modalidad de manera eficiente y equitativa. A continuación, se presentan una serie de estrategias clave para fortalecer el teletrabajo y su impacto en la movilidad y el desarrollo urbano.

Uno de los aspectos más importantes es **la inversión en infraestructura digital**. El acceso a internet de alta velocidad sigue siendo una barrera para muchas personas, especialmente en zonas rurales y suburbanas (Moeckel, 2017). Es fundamental que los gobiernos y las empresas trabajen en la ampliación de la conectividad, asegurando que todas las regiones tengan acceso a servicios de telecomunicación confiables. Esto facilitaría que un mayor número de trabajadores pueda desempeñar sus funciones desde casa sin depender de oficinas centralizadas. Además, se deben ofrecer incentivos para la adquisición de tecnología adecuada, asegurando que todos los trabajadores dispongan de herramientas digitales de calidad.

En línea con esto, se recomienda la **creación de centros de trabajo remoto** en áreas estratégicas. No todas las personas cuentan con un espacio adecuado en casa para teletrabajar de manera efectiva. La implementación de estos centros en barrios y localidades cercanas permitiría a los empleados acceder a un entorno de trabajo cómodo sin necesidad de recorrer largas distancias (Abreu e Silva & Melo, 2018). Estos espacios deben estar equipados con conexión a internet de alta velocidad, mobiliario adecuado y ambientes diseñados para la concentración y la productividad. Además, su ubicación debe estar bien conectada con el transporte público para evitar un incremento en el uso del automóvil.

A nivel regulatorio, es crucial establecer normas claras sobre el teletrabajo. Es necesario definir los **derechos y responsabilidades** tanto de empleados como de empleadores para garantizar que esta modalidad se implemente de manera justa. Un punto esencial es la compensación de gastos derivados del teletrabajo, como el uso de electricidad, internet y equipamiento tecnológico. Sin una regulación adecuada, estos costos pueden recaer de manera desigual en los trabajadores, afectando su bienestar económico (Helminen & Ristimäki, 2007). Además, deben establecerse directrices sobre

la desconexión digital, evitando que los empleados extiendan su jornada laboral más allá de los límites razonables y asegurando su bienestar físico y mental.

Más allá del ámbito laboral, los organismos públicos pueden contribuir al fortalecimiento del teletrabajo promoviendo otras prácticas digitales que reduzcan la necesidad de desplazamiento. Por ejemplo, el **fomento de la telemedicina** permite a los pacientes consultar con profesionales de la salud a través de plataformas digitales, disminuyendo la movilidad urbana y optimizando el tiempo de los trabajadores (Bashshur et al., 2020). Para facilitar esta transición, las autoridades podrían subvencionar herramientas tecnológicas y capacitar a la población en su uso, integrando estas medidas en los planes de transformación digital (Lier et al., 2014).

Del mismo modo, otra medida clave es promover la **educación telemática** como alternativa a los desplazamientos para cursos presenciales (Hodges et al., 2020). Las plataformas digitales permiten a los estudiantes acceder a contenidos desde sus hogares, disminuyendo el tráfico en horas pico. En este sentido, la colaboración entre instituciones educativas y gobiernos es esencial para desarrollar programas accesibles y certificados que favorezcan la adopción generalizada de esta modalidad (Kuko & Bošković, 2011, como se cita en Ademaj, 2017).

Finalmente, el impulso al **comercio electrónico** ofrece una oportunidad adicional para reducir los desplazamientos relacionados con compras cotidianas (Ecommerce Foundation, 2021). Incentivar su uso mediante políticas que apoyen la logística de entrega eficiente y la adopción de plataformas seguras contribuiría a minimizar la necesidad de viajes al comercio tradicional. Estas medidas pueden complementarse con horarios de entrega optimizados para evitar congestión urbana, en línea con los objetivos de sostenibilidad (Rayle & Elgeneidy, 2019).

En conclusión, el teletrabajo representa una oportunidad única para transformar la movilidad urbana y promover un desarrollo más sostenible. No obstante, su consolidación requiere políticas públicas bien diseñadas que aborden sus desafíos de forma integral. La inversión en infraestructura digital, la creación de espacios de trabajo remoto, la regulación laboral clara, el fomento de la telemedicina y la educación en línea, así como el impulso del comercio electrónico, son estrategias fundamentales. Con un enfoque coordinado entre el sector público y privado, será posible garantizar que esta modalidad beneficie tanto a los trabajadores como a las ciudades en su conjunto.

6. Anexos

Variable	Valores	Explicación
work_home_somedays	1	Hay días en los que trabajo desde casa
	0	Nunca trabajo desde casa
work_home_freq	0	Nunca
	1	1 vez al mes
	2	1 vez cada dos semanas
	3	1 vez por semana
	4	1-2 veces por semana
	5	3-4 veces por semana
	6	Todos los días de la semana
work_travel	minutos	Tiempo diario destinado a desplazarse por motivos de trabajo
other_travel	minutos	Tiempo diario destinado a desplazarse por otros motivos
income	1	Less than \$5,000
	2	\$5,000 to \$7,499
	3	\$7,500 to \$9,999
	4	\$10,000 to \$12,499
	5	\$12,500 to \$14,999
	6	\$15,000 to \$19,999
	7	\$20,000 to \$24,999
	8	\$25,000 to \$29,999
	9	\$30,000 to \$34,999
	10	\$35,000 to \$39,999
	11	\$40,000 to \$49,999
	12	\$50,000 to \$59,999
	13	\$60,000 to \$74,999
	14	\$75,000 to \$99,999
	15	\$100,000 to \$149,999
	16	\$150,000 and over
industry_sector	1	Agriculture, forestry, fishing, and hun
	2	Mining, quarrying, and oil and gas extr
	3	Construction
	4	Manufacturing
	5	Wholesale and retail trade
	6	Transportation and utilities
	7	Information
	8	Financial activities
	9	Professional and business services
	10	Educational and health services
	11	Leisure and hospitality
	12	Other services
	13	Public administration
occupation	1	Management, business, and financial occ

	2	Professional and related occupations
	3	Service occupations
	4	Sales and related occupations
	5	Office and administrative support occup
	6	Farming, fishing, and forestry occupati
	7	Construction and extraction occupations
	8	Installation, maintenance, and repair o
	9	Production occupations
	10	Transportation and material moving occu
age	years	Edad del individuo
male	0	female
	1	male
Education	1	Less than 1st grade
	2	1st, 2nd, 3rd, or 4th grade
	3	5th or 6th grade
	4	7th or 8th grade
	5	9th grade
	6	10th grade
	7	11th grade
	8	12th grade - no diploma
	9	High school graduate - diploma or equiv
	10	Some college but no degree
	11	Associate degree - occupational/vocatio
	12	Associate degree - academic program
	13	Bachelor's degree (BA, AB, BS, etc.)
	14	Master's degree (MA, MS, MEng, MEd, MSW
	15	Professional school degree (MD, DDS, DV
	16	Doctoral degree (PhD, EdD, etc.)

7. Bibliografía

Abreu E Silva, J., & Melo, P. C. (2018). Home telework, travel behavior, and land-use patterns: A path analysis of British single-worker households. *Journal Of Transport And Land Use*, 11(1). <https://doi.org/10.5198/jtlu.2018.1134>

Bashshur, R., Doarn, C. R., & Frenk, J. M. (2020). Telemedicine and the COVID-19 pandemic: Lessons for the future. *Telemedicine and e-Health*, 26(5), 571-573. https://web.iitd.ac.in/~jay/dsl810/dsl810_spring2020/topics/minor_test_2/research_papers/telemedicine%20and%20covid-19.pdf

Bureau of Labor Statistics. (s. f.). American Time Use Survey (ATUS) - Database. Departamento de Trabajo de los Estados Unidos. Recuperado de <https://www.bls.gov/tus/database.htm>

Bureau of Labor Statistics. (s. f.). Oficina de Estadísticas Laborales. Departamento de Trabajo de los Estados Unidos. Recuperado de <https://www.bls.gov/>

Caldarola, B., & Sorrell, S. (2022). Do teleworkers travel less? Evidence from the English National Travel Survey. University of Sussex. Journal contribution. <https://hdl.handle.net/10779/uos.23488073.v1>

Caldarola, B., & Sorrell, S. (2024). Does teleworking encourage longer commutes? Pre-pandemic evidence from the English National Travel Survey. University of Sussex. Journal contribution. <https://hdl.handle.net/10779/uos.25827184.v1>

Campisi, T., Tesoriere, G., Trouva, M., Papas, T., & Basbas, S. (2022). Impact of teleworking on travel behaviour during the COVID-19 era: The case of Sicily, Italy.

Transportation Research Procedia, 60, 251–258.

<https://doi.org/10.1016/j.trpro.2021.12.033>

Cooper, C. D., & Kurland, N. B. (2002). Telecommuting, professional isolation, and employee development in public and private organizations. *Journal of Organizational Behavior*. <https://www.jstor.org/stable/4093819>

De Abreu E Silva, João Melo, P. C., &. (2017). Home telework and household commuting patterns in Great Britain. *ideas.repec.org*. <https://ideas.repec.org/a/eee/transa/v103y2017icp1-24.html>

Dolbilina, V., Sato, H., Jiang, M., & Morikawa, T. (2023). Analysis of preference between commuting and teleworking considering risk perceptions during COVID-19. *City Planning Institute of Japan*. <https://doi.org/10.14398/urpr.10.179>

Ecommerce Foundation. (2021). E-commerce in Europe 2021: The impact of COVID-19. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050925004703>

Eurostat. (2020). Employed persons working from home as a percentage of the total employment, by sex, age and professional status (%) [Data set]. Eurostat. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/lfsa_ehomp__custom_8365415/default/table?lang=en

Fuhr, J. P., & Pociask, S. (2011). Broadband and telecommuting: Helping the U.S. environment and the economy. *Low Carbon Economy*, 2(1), 41-47. <https://doi.org/10.4236/lce.2011.21007>

Goulias, K. G., Su, R., & McBride, E. C. (2020, 1 diciembre). Revisiting the Impact of Teleworking on Activity-Travel Behavior Using Recent Data and Sequence-Based Analytical Techniques. <https://rosap.ntl.bts.gov/view/dot/57386>

Helminen, V., & Ristimäki, M. (2007). Relationships between commuting distance, frequency and telework in Finland. *Journal of Transport Geography*, 15(5), 331–342. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2006.12.004>

Hensher, D. A., Balbontin, C., Beck, M. J., & Wei, E. (2022). The impact of working from home on modal commuting choice response during COVID-19: Implications for two metropolitan areas in Australia. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 155, 179–201. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2021.11.011>

Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., & Bond, A. (2020). The difference between emergency remote teaching and online learning. *EDUCAUSE Review*. https://www.researchgate.net/publication/340535196_The_Difference_Between_Emergency_Remote_Teaching_and_Online_Learning

Hostettler Macias, L., Ravalet, E., & Rérat, P. (2022). Potential rebound effects of teleworking on residential and daily mobility. *Geography Compass*, 16(9), e12657. <https://doi.org/10.1111/gec3.12657>

Kazekami, S. (2020). Mechanisms to improve labor productivity by performing telework. *Telecommunications Policy*, 44(2), Article 101868. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2019.101868>

Kiko, M., Coulombel, N., Poulhès, A., Seregina, T., & Tremblin, G. (2023). Evaluation of Direct and Indirect Effects of Teleworking on Mobility: The Case of Paris. *Transportation Research Record Journal Of The Transportation Research Board*.
<https://doi.org/10.1177/03611981231182973>

Lier, T., Witte, A. D., & Macharis, C. (2014). How worthwhile is teleworking from a sustainable mobility perspective? *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 14(4), 370-387.

Moeckel, R. (2017). Working from Home: Modeling the Impact of Telework on Transportation and Land Use. *Transportation Research Procedia*, 26, 207-214.
<https://doi.org/10.1016/j.trpro.2017.07.021>

Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2020). COVID-19: Orientaciones para la recolección de estadísticas del trabajo: Definición y medición del trabajo a distancia, el teletrabajo, el trabajo a domicilio y el trabajo basado en el domicilio. OIT.
<https://www.ilo.org/es/publications/definicion-y-medicion-del-trabajo-distancia-el-teletrabajo-el-trabajo>

Ravalet, E., & Rérat, P. (2019). Teleworking: Decreasing mobility or increasing tolerance of commuting distances? *Built Environment*, 45(4), 582–602.
<https://doi.org/10.2148/benv.45.4.582>

U.S. Census Bureau. (s. f.). Oficina del Censo de los Estados Unidos. Recuperado de
<https://www.census.gov/>

Zhu, P., & Mason, S. G. (2014). The impact of telecommuting on personal vehicle usage and environmental sustainability. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 11(8), 2185–2200. <https://doi.org/10.1007/s13762-014-0556-5>