



Universidad de  
**SanAndrés**

**Universidad de San Andrés**

**Departamento de Economía**

**Maestría en Economía**

**Características socioeconómicas y demográficas de los  
usuarios de distintos modos de transporte urbano.  
¿Cuál es el perfil de usuario que podría liderar la  
transición hacia medios de transporte más sustentables?**

**Rocío MARTINO**

**36.329.011**

**Mentor: Dra. María María, IBÁÑEZ MARTÍN**

**Buenos Aires**

**6 de marzo, 2023**

## **Rocío MARTINO**

**“Características socioeconómicas y demográficas de los usuarios de distintos modos de transporte urbano. ¿Cuál es el perfil de usuario que podría liderar la transición hacia medios de transporte más sustentable?”**

### Resumen

*El mundo se encuentra en emergencia ambiental y la descarbonización de la matriz energética es el eje central para combatir las emisiones de gases efecto invernadero y la quema de combustibles fósiles. El sector transporte es uno de los principales focos en este proceso, ya que la reestructuración de la movilidad urbana toma importancia para lograr la transición hacia energías limpias. En este contexto, la presente investigación tiene como objetivo la caracterización de los perfiles de usuarios de los distintos medios de movilidad a través de modelos logísticos para el Área Metropolitana de Buenos Aires. El fin de esta caracterización es evaluar las características socioeconómicas y demográficas de aquellos usuarios que pueden liderar la transición hacia medios más sustentables en las grandes ciudades de Argentina. Los resultados muestran que las condiciones socioeconómicas, demográficas y las características específicas del viaje son explicativas de la elección modal de los individuos. Adicionalmente, la utilización de la movilidad libre de emisiones es más probable en individuos pertenecientes al sector menos favorecido de la población. El trabajo finaliza con una serie de recomendaciones de política en pos de promover la utilización de movilidad sostenible.*

Palabras clave: Movilidad Sostenible - Transición energética – Objetivos de Desarrollo Sustentables – Elección modal- Transporte

**“Socioeconomic and demographic characteristics of users of different modes of urban transport. What is the user profile that could lead the transition towards more sustainable transport?”**

**Abstract**

*The world is in an environmental emergency and the decarbonization of the energy matrix is the central axis to combat greenhouse gas emissions and the burning of fossil fuels. The transport sector is one of the main ais in this process, since the restructuring of urban mobility becomes important to achieve the transition towards clean energy. In this context, the objective of this research is to characterize the user profiles of the different types of mobility through logistic models for the Buenos Aires Metropolitan Area. The purpose of this characterization is to evaluate the socioeconomic and demographic characteristics of those users who can lead the transition towards more sustainable mobility in the large cities of Argentina. The results show that socioeconomic and demographic conditions and the specific characteristics of the trip are explanatory of the modal choice of individuals. Additionally, the use of emission-free mobility is more likely in individuals belonging to the less favored sector of the population. The thesis ends with a series of policy recommendations in order to promote the use of sustainable mobility.*

**Keywords:** Sustainable Mobility – Energetic Matrix – Sustainable Development Goals – Modal choice- Transport

**Códigos JEL:** [Q420- R410-O180]

## 1. Introducción

La reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), generadas por el hombre para la satisfacción de sus necesidades, es una de las problemáticas más importantes a nivel mundial. Para hacer frente a este desafío Naciones Unidas (2015) estableció los Objetivos de Desarrollo Sustentable (ODS) impulsados por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). A través de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, Naciones Unidas establece una guía de políticas públicas que inspiren a los actores sociales a promover el desarrollo sostenible en todo el mundo. Los ODS abarcan diversos aspectos socioeconómicos y pretenden ser una pauta para que los países logren: erradicar la pobreza; brindar educación inclusiva, equitativa y de calidad; crear una atmósfera global en la que prospere la igualdad de género; garantizar el acceso universal, inclusivo y equitativo a la electricidad y asegurar la sostenibilidad respecto a infraestructura, desarrollo urbano y de comunidades, y en el sector del transporte (Gamboa y otros, 2015).

En este contexto, y de cara al crecimiento exponencial que experimentan las grandes ciudades en las últimas décadas, el sector transporte enfrenta una serie de desafíos a medida que el mundo se mueve hacia un modelo de desarrollo más sostenible. El proceso de crecimiento de urbanización acelerado trae consigo múltiples retos, entre los que se presenta la reestructuración de la movilidad urbana. En Argentina este proceso alcanza valores muy elevados, siendo que el 92% de la población se establece en áreas urbanas (UNICEN, 2019).

Los países buscan incorporar medios de movilidad sustentables, en detrimento de aquellos medios más contaminantes. Este tipo de movilidad es una estrategia de transporte que tiene como objetivo reducir el impacto ambiental y económico de los desplazamientos intra e interurbanos, mientras se mejora la calidad de vida de las personas. La discusión sobre elección modal, sector transporte e impacto sobre las matrices energéticas de los países es extensa y hace ya algunas décadas la literatura económica se ha encargado de estudiarla (Buehler, R. y otros, 2011; Olmo-Sanchez, 2015; De la Paz Díaz, 2017).

La motivación de la presente investigación se centra en la posibilidad de que los países implementen políticas de movilidad tendientes a reducir las emisiones de GEI y, en consecuencia, promuevan la transición energética en pos de lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible. A través de una investigación descriptiva de las características socioeconómicas y demográficas de los usuarios de los distintos medios de transporte, se busca determinar el perfil de aquellos usuarios que pueden liderar la transición hacia la movilidad de baja o nula emisión. La investigación se compone de las siguientes secciones: la primera consta de una revisión bibliográfica sobre el desarrollo sostenible, el sector transporte y su impacto sobre el medioambiente, la participación de este sector dentro de la matriz energética argentina, políticas de descarbonización y una breve revisión sobre los mecanismos de decisión de elección modal de los individuos. A continuación, se realiza una descripción de las bases de datos utilizadas y, luego, se exponen las metodologías implementadas para el análisis. La tercera

sección se compone de los resultados del trabajo empírico, y finalmente, la cuarta recoge las conclusiones del trabajo.

## 2. Marco teórico

### 2.I. Desarrollo sostenible y transición energética: el rol del transporte

El mundo se ha encolumnado para el alcanzar el desarrollo sostenible desde el comienzo de siglo, así se manifiesta desde el año 2011 la iniciativa de Naciones Unidas Energía Sostenible para todos (SE4All) y, subsiguientemente en 2015, el establecimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), impulsados por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). La Asamblea General de las Naciones Unidas adoptó la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible con el objetivo de establecer una guía para las políticas públicas e inspirar a los actores sociales a promover el desarrollo sostenible en todo el mundo. El núcleo de este programa consiste en 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) con 169 metas específicas, la mayoría de ellas a alcanzar para 2030.

Imagen I. Objetivos de Desarrollo Sostenible



Fuente: Naciones Unidas (<https://sdgs.un.org/goals>)

Aunque los ODS no son el primer esfuerzo para establecer objetivos globales, siguen siendo el intento más completo y detallado de las Naciones Unidas para promover el desarrollo sostenible (Biermann et al., 2022). Los ODS no solo implican acabar con la pobreza y el hambre, sino también trabajar para salvar el planeta y promover el bienestar de las personas (Olabi et al., 2022). Para alcanzar el desarrollo sostenible es fundamental armonizar tres elementos básicos: el crecimiento económico, la inclusión social y la protección del medioambiente (Magoja, 2022).

El cambio climático a nivel global es explicado por distintos factores, sin embargo, las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) ocupan un lugar central (Gustavsson et al., 2021; He et al., 2021). Según Marí-Dell'Olmo et al. (2022) dado el estado actual de la emisión de GEI y su proyección (si no hay cambios en las fuentes de energía) darán lugar a cambios climáticos, graves problemas de salud, incremento del nivel del mar, cambios en el ecosistema, etc. A través de los ODS, los países se comprometen a presentar planes nacionales de adaptación a las condiciones que el cambio climático pone de manifiesto. Siguiendo Recalde y otros (2018) el 60% de las emisiones de gases de efecto invernadero globales provienen del sector energético. Según el último informe de la Agencia Internacional de Energía (2022) las emisiones de CO<sub>2</sub> relacionadas con la energía se ubicaron en 36,6 Gt (mil millones de toneladas) en 2021, con el mayor aumento anual de emisiones de la historia. Lograr el objetivo de descarbonización que colabore con el cambio climático requerirá ajustar el gasto en energías limpias e infraestructura para 2030, junto con un cambio hacia una inversión mucho mayor en las economías en desarrollo. Este protagonismo en la generación de emisiones coloca al sector energético como un eje central de planificación para que los países (y el mundo) puedan transitar en un sendero de desarrollo sostenible.

Es por ello que dentro de los ODS existe un objetivo específico sobre energía. El séptimo Objetivo estipula las siguientes metas a 2030 para los 193 países que forman parte del acuerdo (ONU, 2015):

- “7.1. Garantizar el acceso universal a servicios energéticos asequibles, fiables y modernos;*
- 7.2. Aumentar considerablemente la proporción de energía renovable en el conjunto de fuentes energéticas;*
- 7.3. Duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética;*
- 7.a. Aumentar la cooperación internacional para facilitar el acceso a la investigación y la tecnología relativas a la energía limpia, incluidas las fuentes renovables, la eficiencia energética y las tecnologías avanzadas y menos contaminantes de combustibles fósiles, y promover la inversión en infraestructura energética y tecnologías limpias;*
- 7.b. Ampliar la infraestructura y mejorar la tecnología para prestar servicios energéticos modernos y sostenibles para todos en los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados, los pequeños Estados insulares en desarrollo y los países en desarrollo sin litoral, en consonancia con sus respectivos programas de apoyo.”*

Este objetivo se contrapone con una proyección de aumento de la demanda de energía, al menos de un 1% anual hasta 2030. Según las estimaciones de la Agencia Internacional de Energía (2022), independientemente del escenario de descarbonización que se analice, se observa una creciente participación de la electricidad en el consumo mundial de energía final. Actualmente este consumo representa el 20% y aumenta en cada escenario, llegando a más del 50% a mediados de siglo en el

escenario de completa descarbonización. La mayor parte de este crecimiento proviene de economías de mercados emergentes y en desarrollo. El conjunto de todas las formas de energía que se producen y consumen dentro del territorio de un país es representado a partir de la matriz energética, la cual es un instrumento central en la planificación de política energética. Según YPF (2022) la mayor utilidad de la matriz radica en los análisis sobre consumo energético de los países a lo largo del tiempo que se desprenden de esta, siendo una herramienta fundamental para la planificación de los gobiernos.

A su vez, el proceso a través del cual los países cambian la composición energética de sus matrices es denominado transición energética. Los países deben atravesar una nueva transición energética que incorpore en las matrices energías limpias. Según Álvarez Pelegry (2019) la interpretación de transición energética no es unánime; siguiendo a Smil (2010) la transición es el cambio en la composición del suministro de la energía primaria; para Nordensvard et al. (2015) es la transformación de la actividad económica de un país sobre la base del cambio en las fuentes energéticas. El mundo ha atravesado diversas transiciones energéticas y Argentina ha sido parte de dicho proceso. La actual transición tiene foco en la incorporación de las energías limpias en la matriz energética de los países. Sin embargo, siguiendo las ideas de Kern Markard (2016), una de las características distintivas de la actual transición es su intencionalidad (*purposive transition*) y su fundamentación en la necesidad de disminuir las emisiones de GEI. Las anteriores transiciones energéticas surgieron por el resultado de avances tecnológicos y/o descubrimiento de recursos.

Según datos del *Panel Intergubernamental Climate Change* del 2022 (IPCC) para el periodo de mediano plazo, definido entre los años 2021-2040, se estima un incremento del calentamiento global de 1.5 grados centígrados como consecuencia de las emisiones de gases de efecto invernadero generadas por la producción y el consumo energético. Los ODS incorporan el objetivo de duplicar la participación de energías renovables y obtener un 36% de la oferta primaria de energía generada por fuentes renovables para 2030 (Naciones Unidas, 2013). Según la Agencia Internacional de Energía (2021), hacia 2019 el 23,1% de la oferta primaria mundial provenía de dichas fuentes (Solar, Eólica, Biocombustibles, Geotermia, Hidroeléctrica). En Argentina, según el Balance Energético Nacional de 2020 elaborado por la Secretaría de Energía, el 85% de la oferta energética interna total está representada por los hidrocarburos. El gas natural es dominante como fuente de abastecimiento, con el 55% del total, seguido del petróleo (29%) y el carbón mineral, con el 1%. Las energías renovables representan aproximadamente el 8% del suministro de energía primaria en 2020, considerando los aceites y alcoholes vegetales, la energía hidráulica, eólica y solar. Según datos de CAMMESA (2021), la energía solar y eólica representó el 12% de la generación eléctrica, mientras que la participación de la generación térmica fue del 63%, la hidráulica del 17%, la nuclear del 7% y las importaciones del 1%.

En el Plan Nacional de Transición Energética para 2030 se establece que “*el proceso de transición energética implica un cambio estructural en los sistemas de abastecimiento y utilización de la energía,*

*lo cual tiene consecuencias inciertas en los modos de organización social*". Este aspecto se relaciona con la caracterización de la energía como bien social, ya que aumenta el bienestar y su provisión es esencial para la organización económica, social y ambiental y los procesos de desarrollo e inclusión social (Ibáñez Martín et al., 2022). La energía se utiliza como medio para la satisfacción de necesidades humanas y los servicios energéticos y repercute sobre el bienestar de la población a población (Op.cit).

Dentro del consumo energético, el transporte tiene la mayor dependencia de los combustibles fósiles de todos los sectores y representó el 37% de las emisiones de CO<sup>2</sup> de los sectores de uso final en 2021. A pesar de ser uno de los sectores más perjudicados por el confinamiento producto del Covid-19, las emisiones volvieron a aumentar a medida que aumentaba la demanda y la adopción de combustibles alternativos sigue siendo limitada. El sector del transporte inter e intraurbano ocasiona grandes emisiones de gases de efecto invernadero por la naturaleza de su funcionamiento y, es por ello que el vínculo entre la transición energética y el sector del transporte en las grandes ciudades es uno de los principales temas de agenda en los países (Buehler, 2011; Barbero et. al, 2012). Según datos del Banco Mundial, en el año 2014 el 20,4% de las emisiones de CO<sup>2</sup> originadas por la quema de combustible en el mundo eran generadas por el sector transporte (aviación, navegación nacional, transporte terrestre, ferroviario). En Argentina, para este mismo año, el valor fue del 24,2%.

Según Barbero et al. (2012), el sector transporte ha incrementado en términos absolutos las emisiones de GEI en Latinoamérica, pero también en relación a otros sectores vinculados al consumo energético. Cerca del 70% de las emisiones de GEI de este sector proceden de la utilización de vehículos particulares en áreas urbanas. Siguiendo al autor, la expectativa del aumento global de emisiones de GEI del sector es de aproximadamente 57 % para el período 2005-2030. Valadkhani et al. (2019) encuentran, a través de un modelo de umbrales, que los países en desarrollo tendrán un efecto más significativo en la reducción de sus emisiones si las inversiones y las acciones implementadas fomentan las acciones de eficiencia en el transporte. Entre las medidas evaluadas se encuentra la promoción de cambios en la selección modal de sus habitantes, dado que estos países tienen mayores limitaciones en la promoción de vehículos eléctricos (desde la industria nacional, la infraestructura necesaria, etc.).

En 2014, la participación porcentual de la Argentina en las emisiones globales de GEI fue de 0,7 %<sup>1</sup> del total de emisiones. El comportamiento del sector transporte en Argentina se separa de lo que sucede a nivel mundial, según Slocat (2018), el consumo energético a nivel global en el periodo 2000 y 2017 se incrementó un 38%, siendo el sector de transporte (cargas y pasajeros) el de mayor presencia: en 2002 representaba el 27,9% incrementándose hacia un 31,7% para 2019. En 2002 su consumo era 10,7%

---

<sup>1</sup> Datos finales del Segundo Reporte Bial de Actualización del Inventario de Gases de Efecto Invernadero de la República Argentina (2014), siguiendo guías metodológicas IPCC 2006. Emisiones globales: 52.700 MtCO<sub>2</sub> eq (2014) según "The Emissions Gap Report" (UNEP, 2016)



superior al sector industrial, segundo en importancia, y para 2019 la diferencia aumentó a un 38,2% (Secretaría de Energía y Minería, 2020).

Argentina, en la última actualización de la Meta de Emisiones Netas de Argentina al 2030 presentada en octubre de 2021 se compromete a no “exceder la emisión neta de 349 millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente (MtCO<sub>2</sub>e) en el año 2030, aplicable a todos los sectores de la economía”. En dicho documento se destaca que, en el subsector de transporte, las políticas se focalizan en la incorporación de movilidad sostenible y la utilización de gas natural y electricidad.

En el 2017, Argentina desarrolló planes de acción sectoriales de cambio climático para organizar la implementación de la Contribución Nacional. En este contexto surge el Plan de Acción Nacional de Transporte y Cambio Climático (PANTyCC), en el cual se establecen las metas a seguir para la adaptación y mitigación del cambio climático por parte del sector de transporte. Según datos de PANTyCC, el sector del transporte en Argentina fue el responsable de la emisión de 54,2 millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente en el año 2014 (MtCO<sub>2</sub>eq), valor que representa el 15% de las emisiones totales del país en ese año. El PANTyCC posee un alcance hacia el transporte interurbano, el transporte urbano y el transporte de carga, mientras que la presente investigación se focaliza en el transporte urbano y sus distintas modalidades. Las medidas de mitigación que contempla el Plan respecto a la movilidad urbana son estimular la preferencia de los usuarios por medios de transporte público, la jerarquización del ferrocarril y el avance de diferentes tipos de movilidad baja en emisiones y no motorizada (PANTyCC, 2017). A partir de estas medidas, se espera un ahorro de emisiones de 18.600.125 tCO<sub>2</sub>eq acumulado para el periodo 2011-2030, siendo un 39.6% del ahorro acumulado en el sector de transporte en su totalidad (urbano, interurbano y de carga).

Argentina en el año 2022 ha puesto en marcha el Plan Nacional de Transporte Sostenible, Resolución 635/2022, que se enfoca en tres ejes centrales: modernizar el sistema de transporte público, reestructurar el sistema de subsidios y generar e impulsar la transición energética en el sector propiciando en el corto plazo el cambio hacia combustibles con menor emisión de GEI como el GNC y focalizando el cambio de comportamiento de los usuarios en su elección modal de transporte. En el mismo sentido, en octubre de 2021 se presentó el Proyecto de Ley de Promoción de la Movilidad Sostenible (Ministerio de Desarrollo Productivo, 2021).

Para lograr los compromisos de bajas emisiones de GEI, es primordial perseguir cambios de comportamiento de los agentes en la elección de sus modos de transporte. La Agencia Internacional de Energía (2022) reconoce que éstos juegan un papel importante en el Escenario de Emisiones Netas Cero para 2050, reduciendo las emisiones de CO<sub>2</sub> y relentizando el crecimiento de la demanda de energía. Los cambios de comportamiento pueden mejorar el bienestar y la salud pública y abordar los tres desafíos principales para la descarbonización: los activos intensivos en carbono existentes, los sectores

difíciles de reducir y el rápido crecimiento en el suministro de energía limpia. Los cambios de comportamiento son cambios activos y continuos en el uso de energía por parte de los consumidores, generalmente en la vida cotidiana, que abordan el consumo excesivo o derrochador de energía. Los cambios de comportamiento en el Escenario de cero emisiones también abordan cuestiones de equidad, reduciendo la amplia brecha entre el uso de energía per cápita desproporcionadamente alto en los países ricos y el de las economías en desarrollo.

## **2.II. Tipos de transporte y estrategias de descarbonización del sector**

El sector de transporte puede ser clasificado según transporte de pasajeros o de carga; transporte automotor, ferroviario, fluvial-marítimo o aéreo; transporte urbano, interurbano e internacional (PANTyCC, 2017). Según el Plan de Acción Nacional de Transporte y Cambio Climático, el transporte interurbano está conformado por el ferrocarril, colectivos de larga distancia, transportes fluviales, aéreos y transporte de carga. El transporte internacional contempla transporte aéreo y fluvial, mientras que el transporte urbano se divide en dos, según la modalidad de viaje: motorizado y no motorizado. El transporte motorizado incluye a los automóviles particulares, motocicletas, ciclomotores, colectivos de pasajeros, trenes, subterráneos; mientras que el transporte no motorizado refiere a cualquier tipo de movilidad que se desplaza con fuerza de propulsión, y no debe disponer de un motor para su funcionamiento, un ejemplo de ellos son las bicicletas (Op. Cit.).

A su vez, los medios de transporte pueden ser considerados sustentables o no, dependiendo de la contaminación que generan en su forma de uso y consumo. Según Avellaneda y Dextre (2014) la sustentabilidad en la movilidad implica el equilibrio entre todas las formas de desplazamiento (automóvil, transporte público, caminata, bicicleta), la protección del medio ambiente y el ordenamiento territorial. La finalidad de fomentar la movilidad sustentable es reducir al mínimo las externalidades negativas que el transporte genera sobre la sociedad, la economía y el ambiente (Poole Fuller, 2017). Adicionalmente, Musal (2014) sostiene que este tipo de movilidad contribuye a estructurar ciudades más compactas, seguras, limpias, resilientes, amables, activas y saludables, con las consecuencias positivas que estas características tienen sobre la reducción de problemáticas como la pobreza y la desigualdad.

Siguiendo esta línea, y teniendo en cuenta la rápida expansión de las ciudades y el crecimiento de la población urbana, a nivel mundial se intensifican los viajes necesarios para llevar a cabo las tareas de la vida cotidiana, y la movilidad sustentable surge como una opción para lograr los objetivos presentados por Musal (2014). Según el *Panel Intergubernamental Climate Change (IPCC)*, el crecimiento de las urbes incrementa el deterioro medioambiental y disminuye la capacidad del sector transporte para adaptarse a las nuevas necesidades que el cambio climático propone. Las estrategias de

descarbonización específicas al sector transporte suponen cambios en las formas de consumo de medios de movilidad.

Por el lado de la demanda, las estrategias de descarbonización buscan modificar el comportamiento de los usuarios de los distintos medios de transporte. Algunas de estas políticas ponen énfasis en la planificación urbana con el fin de reducir el desplazamiento de los individuos. Ciudades latinoamericanas como Curitiba (Brasil) y Bogotá (Colombia) implementaron en los últimos años el sistema de *Bus Rapid Transit* como política de reestructuración urbana con impacto en la demanda de transporte público. Este sistema pone a disposición de los usuarios flotas de autobuses con amplios recorridos que abarcan rutas clave de las ciudades y permite agilizar los tiempos requeridos para los desplazamientos (Zamora- Colin et. al, 2013). En el año 2011, en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) fue inaugurado el Metrobús, sistema de tránsito rápido de transporte urbano, el cual abarca un recorrido de 62.5 kilómetros y se planean ampliaciones en las rutas y las flotas. En el marco de la reestructuración urbana, las ciclovías y el sistema de bicicletas compartidas han sido medidas difundidas y, como estrategia de descarbonización del transporte, buscan el cambio en el comportamiento de los individuos; facilitar los recorridos, convertirlos en rutas seguras para ciclistas y poner a disposición de los ciudadanos bicicletas.

La movilidad urbana sostenible incluye ciudades aptas para ciclistas y caminables, con infraestructura de transporte inclusiva, sistemas de vehículos compartidos y participación de vehículos eléctricos dentro del parque automotor (Bebber et.al, 2021). En la actualidad, los gobiernos intentan estimular este tipo de movilidad mediante diversas políticas: bicicletas públicas, creación de ciclovías que abarcan recorridos relevantes para los ciclistas, financiamientos y exenciones impositivas en la compra de autos eléctricos, entre otras. Cruz et al. (2022) muestran que brindar servicios públicos para el transporte sostenible tiene un gran potencial si se quiere dar forma a la innovación, siguiendo las transformaciones previstas por un paradigma de movilidad urbana sostenible. Un país pionero en este tipo de políticas y generación de incentivos hacia la movilidad sostenible es Holanda, donde habitan 17 millones de personas y existen 18 millones de bicicletas, esto es, más de una bicicleta por persona en promedio (Ortiz et. al, 2020). Este fenómeno se debe a un largo recorrido en materia de movilidad urbana. En 1978, luego de la crisis del petróleo, el gobierno holandés tomó medidas para promover el uso de la bicicleta como medio de transporte urbano. Las acciones estaban dirigidas a desincentivar el uso del automóvil, alentando el uso de la bicicleta como medio de movilidad urbana. De esta forma, fueron ampliados los carriles para ciclistas en detrimento de los que eran utilizados por automóviles (Farfan, 2020). Algunas ciudades han implementado sistemas de uso de bicicletas compartidas. Barcelona implementó en 2007 un sistema de alquiler de bajo costo anual denominado “*Bicing*” que generó un incremento del 5% del uso de la bicicleta como medio de transporte urbano (Op. cit.). En Argentina este mecanismo se inició en marzo del 2010 y en la actualidad cuenta con más de 400 estaciones dentro

de AMBA. Según Jakovcevic et al (2016) los usuarios de bicicletas eligen este medio porque consideran que son ágiles, prácticas, mejoran la salud, pueden manejar el horario y ahorran dinero.

Las sociedades han demostrado interés en que prospere y se desarrolle la movilidad urbana sostenible, siendo la utilización de plataformas para realizar viajes compartidos un ejemplo de esto; Uber y Didi<sup>2</sup> permiten buscar un recorrido en el que los usuarios puedan compartir viajes. Si bien estas plataformas no funcionan como un sustituto perfecto al transporte público, es una opción que disminuye la probabilidad de que los individuos utilicen transporte privado. Este fenómeno se puede ver en el incremento exponencial de usuarios y ciudades que han adoptado estas tecnologías; por ejemplo, Uber fue lanzado en 2008, y para el 2016 su servicio ya estaba presente en más de 400 ciudades alrededor del mundo (Tirachini, 2020).

### **2.III. Elección modal del medio de transporte por parte de los individuos**

Un aspecto central en la promoción e incremento de la movilidad sostenible es la decisión de los usuarios. La Agencia Internacional de Energía reconoce que lograr cambios de hábito en la forma de desplazarse generará efectos significativos en la participación del transporte en la emisión de GEI.

Los individuos toman decisiones respecto al modo de transporte que utilizan para desplazarse por las ciudades, que están determinadas por la influencia de diversos factores (Fajardo Hoyos, y Gómez Sánchez, 2015; Clavijo, 2017; Scorrano y Danielis, 2021; Abdullah, et al., 2021). Galán (2005) demuestra que el tiempo y costo del viaje son decisivos al momento de elección de transporte por parte de los individuos. Según García (2005), el nivel de ingreso per cápita incide en la cantidad de vehículos existentes en una ciudad y el desarrollo económico de las grandes ciudades explica parques automotores de gran porte. El autor expone que esta tendencia hacia la motorización genera un proceso que se retroalimenta: el mayor uso de automóvil privado conlleva a una menor demanda del transporte público, y cae la recaudación que el gobierno percibe para el propio financiamiento del servicio, decayendo su calidad, y consecuentemente, disminuyendo aún más el uso de este.

En la misma línea Buehler (2011) expone que los individuos maximizan su utilidad a través de actividades que ocurren fuera de sus hogares y buscan minimizar la desutilidad que les genera el tiempo incurrido en el desplazamiento del hogar hacia las mismas. En este sentido, un factor determinante en la elección modal sería el tiempo o la duración incurrida en el trayecto desde el origen del viaje hasta el destino. El autor explica que ciudades con menor densidad poblacional y con una dispersa distribución de edificios, tienen mayor tendencia a que los individuos decidan desplazarse en automóviles. Por el contrario, las ciudades que poseen mayor densidad residencial suelen proveer a los

---

<sup>2</sup> Uber y Didi son plataformas que tienen como objetivo compartir entre diversos usuarios viajes intraurbanos.

individuos menores distancias recorridas y brindan más opciones a aquellas personas que priorizan caminar o utilizaren bicicleta como medio de movilidad urbana. Adicionalmente, el costo de transporte en este tipo de ciudades es menor, por lo que la preferencia por la utilización de vehículos particulares también es menor. La congestión de automóviles en las grandes ciudades influye en la decisión sesgada al uso de transporte público (Op. Cit.). A su vez, existen preferencias por parte de los agentes dentro de las distintas modalidades de transporte público; García (2005) explica que los individuos eligen transportarse en subterráneo como consecuencia del menor tiempo que insume recorrer determinada distancia en este medio en relación con el autobús, que presenta demoras por el tránsito de las ciudades.

Otro determinante de elección es el motivo del viaje, Garcia (2005) explica que la demanda de transporte es derivada; es decir, que proviene del desplazamiento en el espacio que realizan los individuos como respuesta a otras necesidades, como son el trabajo, la educación o el esparcimiento. Olmo-Sanchez (2015) encuentra que el género del viajante también es un factor explicativo de diferentes elecciones modales. En sus estudios de perspectiva de género y elección modal, el autor muestra que las mujeres tienen mayor probabilidad de desplazarse en transporte público por motivos de estudio, pero cuando el motivo se relaciona a la responsabilidad doméstica son más propensas a elegir desplazarse en automóvil particular. El autor expone que aquellas mujeres que se encuentran en el rango etario de 30 a 40 años son las que mayormente eligen el automóvil particular como medio de transporte, coincidiendo con la etapa de crianza de los hijos. En la misma línea se encuentran los resultados obtenidos por De la Paz Diaz (2017), Jirón y Singh (2017), Sánchez-de Madariaga y Zucchini (2020).

Rondinella y otros (2010) exponen en su trabajo de investigación que, al momento de elegir tipos de movilidad, los usuarios no consideran los mismos parámetros para la elección de bicicleta respecto a cualquier otro medio de transporte. Siguiendo a los autores, esta valoración tiene distinto peso dependiendo de que los usuarios utilicen la bicicleta de forma frecuente o no. Así, aquellos que utilizan la bicicleta de forma recreativa, consideran que la principal barrera para darle uso como medio de transporte urbano es fundada en el peligro que existe en el propio uso de la bicicleta. Los ciclistas frecuentes, en cambio, perciben la falta de instalaciones complementarias o cuestiones referentes al clima como principal barrera (Rondinella et. al, 2010).

Así, los factores que parecen incidir en la elección modal son de diversa naturaleza. Los estudios sobre la temática abarcan cuestiones relativas a la condición socioeconómica, al género, la edad, la infraestructura, el tránsito y cuestiones propias del viaje (costo, distancia, horario, motivo).

### 3. Metodología y bases de datos

#### 3.1 Bases de datos

Dado el interés de la presente investigación, obtener las características demográficas y socioeconómicas para determinar el perfil de usuario que podría liderar la transición energética en el sector transporte en AMBA, la necesidad de información para el trabajo empírico y la contrastación de la hipótesis de investigación se resume en:

- ✓ Identificar la forma en que viajan los individuos, las características de viajes y los trayectos.
- ✓ Contar con información socioeconómica a nivel individual y de los hogares.
- ✓ Obtener datos de georreferenciación para observar comportamientos en relación con la distancia de los viajes y la distribución de la población según caracterización modal del transporte.

La Encuesta de Movilidad Domiciliaria (ENMODO) aplicada en el Área Metropolitana de Buenos Aires cumple con las exigencias de información derivadas del objetivo de estudio. El relevamiento fue realizado para los años 2009, 2014 y 2018 en el marco del Proyecto de Transporte Urbano de Áreas Metropolitanas Argentina (PTUMA) de la ex Secretaría de Transporte de la Nación (Gutierrez, 2021). Debido a que la consistencia de la muestra de microdatos no puede ser garantizada a lo largo de las diferentes ondas de la encuesta, se optó por la utilización de la última base de datos disponible. A diferencia de las bases de 2009 y 2014, la base de 2018 posee una mejor caracterización socioeconómica de la población, una distribución equitativa de género, climas educativos y niveles socioeconómicos.

La cobertura espacial de la encuesta abarca la totalidad del Área Metropolitana de Buenos Aires, la cual incluye a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y al Gran Buenos Aires, cuya población es de aproximadamente 15 millones de personas. Debido a su cobertura y a la focalización en el transporte, resulta una fuente apropiada para avanzar sobre la comprobación de la pregunta de investigación planteada, ya que ENMODO permite la caracterización de patrones de movilidad, motivos, frecuencias y características socioeconómicas de la población. Adicionalmente, el relevamiento tuvo una cobertura que permite extrapolar los resultados muestrales al comportamiento de la población (Gutierrez, 2021). Para el periodo 2018, se cuenta con 42.750 observaciones. A lo largo de los ejercicios empíricos se focalizará, por un lado, en individuos que utilizan más de un método de viaje dentro del mismo viaje (llamados agentes multimodales) y, por otro, en individuos que sólo opten por medios de que no emiten gases de efecto invernadero (movilidad sustentable). La muestra de 2018 recoge 14.276 individuos multinomiales y 18.795 que se trasladan a pie o en bicicleta. Una aclaración que es dable de realizar es que los individuos multimodales pueden combinar cualquier tipo de transporte, pudiendo incluir o no la movilidad sustentable.

Las bases de datos que se desprenden de ENMODO se componen de cuatro bloques principales:

- ✓ Hogares: se obtienen datos referentes a cuestiones socioeconómicas, disposición de determinados bienes y localización a nivel hogar.
- ✓ Personas: muestra datos de todos los individuos que habitan los hogares; sexo, edad, nivel educativo alcanzado, entre otras. Son consideradas variables económicas, de salud y socioeconómicas.
- ✓ Viajes: aquí existen datos que se relacionan con los viajes realizados por las personas. Los datos más relevantes utilizados son: datos geospaciales sobre los recorridos realizados, duración de los viajes, el motivo de estos y el modo de transporte utilizado.
- ✓ Etapas: cada uno de los viajes que realizan los individuos puede (o no) disponer de distintas etapas, también se incluye información de geolocalización, modos de transporte y duración.

Las ENMODO son muy ricas en información y con un alto nivel de detalle a nivel etapa y viajes. Sin embargo, en promedio, los hogares reportan un único viaje por persona. Tal como mencionan Santos et. al (2017) en la elaboración de un cuestionario existe un equilibrio entre cobertura y extensión o factibilidad de realización, lo que deriva en un *trade-off* entre una encuesta exhaustiva y una posible con buena información. Este *trade-off* se observa en los bloques de viajes y las etapas, donde hay una mayor falta de respuesta y en la mayoría de los casos se observan individuos sin viajes reportados y en promedio un único viaje por integrante del hogar.



QUAERERE VERUM

Universidad de  
San Andrés

### 3.I.I Variables

La variable dependiente de los modelos a estimar es “**modo de transporte**” y toma tres valores posibles, definidos a partir del nivel de emisiones de CO<sup>2</sup> de los medios de transporte:

- ✓ Toma valor 1 cuando los individuos se desplazan en movilidad sustentable o de emisiones nulas (a pie o en bicicleta),
- ✓ Toma valor 2 cuando se utiliza un transporte intermedio en contaminación en términos per cápita (transporte público desagregado en autobús, subterráneo y tren),
- ✓ Toma valor 3 cuando se trata de transporte más contaminante en términos per cápita (automóvil, motocicleta, ciclomotor, taxi, remis, *charters* y autobuses escolares).

Para el periodo analizado la media de individuos que utilizaban movilidad sustentable es de 0.33. El tipo de movilidad más elegido por los usuarios es el transporte público con una media de 0.41. Si bien el manejo de los datos y las variables fue realizado de forma cuidada para obtener resultados robustos, la base de datos presenta ciertas limitaciones. Existen factores exógenos que pueden afectar al comportamiento de los usuarios frente a su elección modal en los distintos periodos: cambios en el precio del combustible y del pasaje de transporte público, cambios de preferencias individuales, entre otras, y que no son incorporadas en las estimaciones propuestas por la dificultad de obtener información certera. Este aspecto es una de las limitaciones principales del análisis aquí realizado.

Las variables explicativas utilizadas para realizar el análisis descriptivo se agrupan de la siguiente manera: variables que reflejan nivel socioeconómico de los individuos (clima educativo del hogar, cobertura de salud, licencia de conducir, tipo de vivienda, tipo de barrio de residencia), atributos propios de los individuos (edad, sexo, condición laboral), atributos de los viajes (motivo, distancia, frecuencia), aspectos georreferenciales (zona de origen de los recorridos), y por último, dos variables que reflejan la posesión o no de los bienes para movilizarse (tener auto o bicicleta). Al no disponer de datos monetarios para representar nivel de ingresos dentro de la categoría de nivel socioeconómico, se procedió a analizar el hecho de que los individuos dispongan de cobertura de salud y la posesión de licencia de conducir, como indicadores de cierto grado de nivel socioeconómico. En la Tabla I se presentan brevemente las variables explicativas utilizadas en los modelos:



**Tabla I. Descripción de variables explicativas y sus medias**

Variable	Definición	Media
		2018
Edad promedio ciclistas <sup>3</sup>	Definida como el rango etario entre 18 a 35 años.	0.25
Clima educativo bajo <sup>4</sup>	Nivel educativo es inferior a 6 años.	0.41
Clima educativo medio	Nivel educativo se encuentra entre 6 y 12 años.	0.43
Cobertura social	Individuos disponen de cobertura social	0.65
Sexo	Determina el sexo del individuo	0.53
Frecuencia <sup>5</sup>	Viaja 5 o más veces a la semana	0.41
Motivo estudiar <sup>6</sup>	El motivo del viaje es estudiar.	0.06
Motivo trabajar	El motivo del viaje es trabajar.	0.42
Auto	El individuo posee automóvil.	0.42
Bicicleta	El individuo posee bicicleta.	0.3
Licencia de conducir	El individuo posee licencia de conducir.	0.24
Vivienda precaria <sup>7</sup>	Representa el tipo de vivienda en la que habita el individuo	0.15
Zona origen 1 <sup>8</sup>	El viaje inicia en el sur.	0.24
Zona origen 2	El viaje inicia en el norte.	0.35
Zona origen 3	El viaje inicia en el oeste.	0.23
Distancia recorridos	Distancia del recorrido de los viajes en kilómetros.	8.14
Barrio villa <sup>9</sup>	El hogar del individuo se encuentra en una villa o asentamiento	0.003
Barrio country	El hogar del individuo se encuentra en un barrio cerrado	0.04

<sup>3</sup> Variable creada según datos de la Dirección Nacional de Observatorio Vial (2022)

<sup>4</sup> La variable *Clima educativo* fue construida siguiendo la clasificación de El Sistema de Información de Tendencias Educativas en América Latina (SITEAL) para individuos con 18 años o más. La categoría base de esta variable es *Clima educativo alto*.

<sup>5</sup> La *Frecuencia* está construida con los individuos que muestran desplazarse 5 veces o más en la semana, se consideró esta forma para evaluar el impacto que la frecuencia aproximada de un viaje por día hábil pudiera tener sobre la elección modal.

<sup>6</sup> La categoría base del Motivo del viaje es "Otros motivos".

<sup>7</sup> Un hogar es considerado como precario cuando los individuos viven en un rancho, casilla, habitación en una pensión o una construcción que no tenía como objetivo ser un hogar.

<sup>8</sup> La categoría base de esta variable es *Zona de origen CABA*.

<sup>9</sup> La categoría base de esta variable es Barrio residencial

### 3. II Metodología

En la presente investigación se estiman dos tipos de modelos econométricos con el fin de evaluar las características socioeconómicas y demográficas de los usuarios de distintos medios de transporte. A partir de modelos logísticos multimodales y modelos logísticos simples se evalúan aspectos relativos a la elección modal, la participación de la movilidad sostenible y, a posteriori, una vez definido el perfil de los usuarios, se considera la posibilidad de que aquellos individuos que utilizan medios de transporte sustentables sean una vía para la transición energética de las grandes ciudades en Argentina. Adicionalmente, se utilizan herramientas de geolocalización para el análisis de la distribución geográfica de aquellos individuos que utilizan únicamente movilidad sustentable y, por otro lado, la de aquellos que combinan medios de transporte y son considerados agentes multimodales. Para la estimación de los modelos fue utilizado el *software* STATA MP/16.1, y para la creación de los mapas de distribución poblacional de las variables mencionadas fue utilizado QGIS 3.26.3. En los siguientes apartados se describen las diferentes metodologías utilizadas a lo largo de la investigación.

#### 3.II.I Modelo logístico multinomial

En primera instancia, la elección del tipo de movilidad de los individuos es analizada a través de un modelo logístico multinomial. La obtención de sus resultados tiene como objetivo el análisis de las variables que influyen dentro de la elección modal de transporte de los individuos mencionados en el apartado anterior.

Las categorías que puede tomar la variable dependiente refieren a los diferentes grados de contaminación (por las emisiones de CO<sup>2</sup>) que generan los medios de transporte, y se definen de la siguiente manera:

- ✓ Movilidad sostenible: compuesta por aquellos medios de movilidad que no generan ningún tipo de contaminación. Específicamente en la investigación se considera movilidad sostenible a los desplazamientos realizados a pie o en bicicleta.
- ✓ Movilidad intermedia: se considera que el transporte público es un medio de movilidad que, a pesar de emitir gases efecto invernadero, al ser de uso compartido genera índices menores de contaminación *per cápita*. Esta categoría está compuesta por todos los tipos de transporte públicos que se utilizan en AMBA; ferrocarril, subterráneo y autobús.
- ✓ Movilidad altamente contaminante: dentro de esta categoría se consideran a los medios de transporte de uso particular. Forman parte de ella: automóviles, motocicletas, ciclomotores, taxis y remises, *charters* y transportes privados que brindan determinados establecimientos, como por ejemplo transporte escolar.

En una segunda etapa de análisis, con objetivo de abordar el análisis de los hogares (y sus habitantes) que combinan diferentes alternativas de movilidad, se estiman modelos multinomiales. Estos hogares

son denominados en la literatura como multimodales. En este trabajo se consideran multimodales aquellos individuos que combinan, en un mismo viaje, al menos dos tipos de movilidad de las consideradas en la variable dependiente. Así, por ejemplo, un individuo multimodal será aquel que dentro de un mismo viaje realiza una etapa a pie, luego toma un colectivo y, finalmente, para llegar a destino utiliza taxi.

Los modelos multinomiales reflejan la probabilidad de ocurrencia de determinado evento, y da la posibilidad de conocer los factores más relevantes que dan respuesta a diferencias entre grupos (Mejía, 2011). En contexto de la presente investigación, y a través del presente modelo, se busca determinar qué variables impactan sobre el hecho de que los individuos elijan desplazarse en tipos de movilidades más o menos contaminantes, siendo que combinan medios de transporte. La elección de un modelo multinomial en esta etapa de la investigación se justifica con el hecho de que en este tipo de modelos la variable dependiente toma un conjunto discreto y finito de categorías posibles (Espitia, 2011), y lo que se intenta es evaluar el impacto de las variables explicativas mencionadas en el apartado anterior, pero considerando las observaciones de aquellos individuos que eligen desplazarse únicamente a través de dos o más medios de transporte. Dado que los individuos utilizan más de un medio de transporte, se procede a realizar el análisis con este tipo de modelo.

Siguiendo a Domencich (1975), la probabilidad de que un individuo  $n$  elija la alternativa  $i$  está dada por la siguiente ecuación:

$$(1) P_{iq} = \frac{\exp(\beta V_{iq})}{\sum_{j \in A(q)} \exp(\beta V_j)}$$

Para la estimación de estos modelos es necesario normalizar en una categoría, la cual será designada como “estado de referencia” (Nkamleu y Kielland, 2006). De esta manera, en la presente investigación se estiman modelos logísticos multinomiales para evaluar a los individuos que utilizan dos o más medios de transporte para realizar sus viajes y la categoría base para la comparación representa a los individuos que utilizan mayormente transporte público. Es dable destacar que en este caso la variable dependiente es creada a partir de individuos multimodales y las categorías se construyen diferenciando el tipo de transporte que utilizan con mayor frecuencia. Así las categorías de la variable dependiente son:

- ✓ Agente multimodal mayormente sustentable: hogares que combinan medios de transporte, pero tiene mayor presencia el uso de bicicleta o la movilidad a pie.
- ✓ Agente multimodal mayormente transporte público: son hogares que utilizan diversos medios de transporte, pero con mayor frecuencia se movilizan en tren, subte, colectivo.
- ✓ Agente multimodal mayormente vehículos individuales: aquellos hogares multimodales que realizan sus viajes mayormente en auto particular, taxi, etc.

Una de las cuestiones a tener en cuenta en la estimación de estos modelos, son los llamados *log-odds*, que representan los logaritmos de las ratios entre la probabilidad de pertenecer a cada categoría de la variable dependiente y la probabilidad de pertenecer a la categoría base. A partir de la estimación de

un modelo logístico multinomial, se obtienen coeficientes que se expresan como cambios en los *log-odds* para aumentos de una unidad en cada una de las variables independientes, siendo que el resto se mantienen constantes (Carbajo, 2014).

### 3.II.II Modelo logístico lineal

Los modelos logísticos en su versión tradicional son estimados para realizar un análisis comparativo entre los factores que explican el comportamiento de individuos que sólo utilizan movilidad sostenible y aquellos que combinan medios (sin importar la mayor presencia de algún tipo de transporte, como se hace con los modelos multinomiales). Se procede a estimar dos modelos con las siguientes características:

- ✓ Un modelo cuya variable dependiente es binaria e indica al grupo de pertenecen los individuos, tomando valor 1 cuando estos realizan sus recorridos utilizando únicamente movilidad sostenible y 0 en el caso contrario.
- ✓ Un modelo en el que se utilizan las mismas variables explicativas, y la variable dependiente toma valor 1 cuando los individuos declaran ser multimodales, y 0 en el caso contrario.

Seguendo a Caro y otros (2013), en una regresión logística la probabilidad de que la variable independiente  $y_i$  tome valor 1, suponiendo una única variable explicativa  $x_i$  lineal es:

$$(2) P_r \left( y_i = \frac{1}{x_i} \right) = h(\beta_1 + \beta_2 x_i) = h(z_i) \quad \text{con } i = (1, 2, \dots, n)$$

Las variables explicativas que componen la regresión pueden ser de carácter tanto cualitativo como cuantitativo. Asimismo, la ecuación del modelo es una función exponencial, la cual se presenta como una función lineal a partir de una transformación logística.

De esta forma, la transformación logística se representa en la siguiente ecuación:

$$(3) \textit{logit} = \left\{ P_r \left( y_i = \frac{1}{x_i} \right) \right\} = \ln \frac{P_r \left( y_i = \frac{1}{x_i} \right)}{1 - P_r \left( y_i = \frac{1}{x_i} \right)} = z_i$$

En este tipo de modelos, el resultado que se obtiene es interpretado como el impacto que genera la presencia de las variables explicativas dentro de la regresión (Peláez, 2016). Son utilizados, en general, para obtener la probabilidad de respuesta, dado una serie de variables explicativas. Una cuestión relevante que revela este tipo de modelos es la de determinar la significancia de las variables que son utilizadas para explicar el fenómeno estudiado.

Seguendo a Poma (2002), este tipo de regresiones tiene dos objetivos principales: estudiar la influencia en la probabilidad de ocurrencia de cierto suceso y la determinación del modelo más parsimonioso, el cual describa el vínculo entre la variable dependiente y el conjunto de variables explicativas utilizadas.

### **3.II.III Mapas con distribución de la población georreferenciada**

El uso de herramientas de geolocalización aplicadas a las investigaciones es un complemento fundamental para el análisis desde un punto de vista de distribución de población en grupos, y su correspondiente localización geográfica. La utilización de herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG), forma en la actualidad una fuente de trabajo de las más usadas y más aún si éstas tienen la capacidad de realizar relaciones espaciales con el uso de coordenadas (Cerruto y otros, 2016). Con el objetivo de determinar la distribución geográfica de aquellos individuos que utilizan más de un medio de transporte (multimodales) y aquellos que tienen preferencias por medios de transporte sustentable, se utilizó el software QGIS 3.26.3, herramienta de geolocalización, y a través del uso de mapas fueron clasificados los individuos en quintiles de distribución respecto a las variables tratadas. A partir de las bases de datos de las encuestas ENMODO 2018, y haciendo uso del factor de expansión administrado por dicha base, se realizaron mapas que visualizan el área geográfica que cubre AMBA segmentada en polígonos según partido/comuna.

Las variables utilizadas son: (i) individuos que se desplazan únicamente a través de movilidad sostenible y (ii) individuos que combinan medios de transporte. Fueron expandidas a partir del respectivo factor de expansión proveído por la encuesta, y a su vez se creó un ratio teniendo en cuenta datos del INDEC (2010) sobre población desagregada por cada uno de los partidos/comunas observadas. Finalmente, con el fin de obtener resultados comparables, las variables se crearon como población sustentable sobre cien mil habitantes y población multimodal sobre cien mil habitantes. De esta forma, los quintiles a partir de los cuales se distribuyen las variables muestran la cantidad de población que utilizan más de un medio de transporte, y la cantidad de habitantes que se desplazan en movilidad 100% sustentable por partido cada 100.000 habitantes.

## **4. Resultados**

### **4.I Los determinantes de la elección de movilidad: modelo multinomial para explicar el modo de transporte utilizado por los individuos**

El modelo principal de la investigación es un modelo logístico multinomial, cuya variable dependiente posee tres categorías que indican modos de transporte de la siguiente forma: (i) movilidad sostenible, (ii) movilidad intermedia y (iii) movilidad altamente contaminante para el período relevado por ENMODO 2018. Siguiendo literatura económica que estudia elección modal de transporte con este tipo de modelos, se prosiguió a interpretar los resultados a partir del signo de los coeficientes que acompañan a las variables explicativas, tal como lo hace en sus investigaciones Hoyos et.al (2015). A su vez, para mayor detalle, algunas variables son interpretadas según el signo y el valor del coeficiente que acompaña a la variable, en línea con el estudio de Al-Salih et.al (2021) realizado sobre comportamiento

y elección modal con modelos multinomiales. Siguiendo al autor, los coeficientes de las variables explicativas del modelo son calculados como cambios en el *logit* para un cambio en una unidad en la variable dependiente, siendo que el resto de las variables explicativas se mantienen constantes (Op.cit). Para mayor detalle del impacto de las variables explicativas sobre la variable dependiente, fueron calculado los efectos marginales de las variables consideradas más relevantes en el análisis.<sup>10</sup>

**Tabla II. Modelo logístico multinomial. Año 2018**

	Parámetros estimados			
	Movilidad Sustentable		Movilidad Particular	
	Coefficiente	Desvío estándar	Coefficiente	Desvío estándar
Edad prom. Ciclistas	-0.02	(0.03)	-0.14*	(0.03)
Clima educ. Bajo	0.09**	(0.04)	-0.39*	(0.04)
Clima educ. Medio	0.11**	(0.04)	-0.29*	(0.04)
Cobertura de salud	-0.10*	(0.03)	0.16*	(0.03)
Sexo	-0.09*	(0.03)	0.04*	(0.03)
Frecuencia	0.35*	(0.03)	0.31*	(0.03)
Motivo trabajar	-0.71*	(0.04)	0.06*	(0.03)
Motivo estudiar	-0.53*	(0.05)	0.10*	(0.06)
Auto	0.07**	(0.03)	1.93*	(0.03)
Bicicleta	0.37*	(0.03)	0.11*	(0.03)
Lic. de conducir	0.12*	(0.04)	0.65*	(0.03)
Vivienda precaria	0.10**	(0.04)	0.03	(0.04)
Zona origen sur	0.20*	(0.04)	0.61*	(0.05)
Zona origen norte	0.19*	(0.05)	0.62*	(0.05)
Zona origen oeste	0.13*	(0.05)	0.48*	(0.05)
Distancia en km	-0.58*	(0.00)	-0.04*	(0.00)
Barrio villa	0.05	(0.07)	0.12*	(0.08)
Barrio country	-0.29	(0.26)	0.45**	(0.19)
Trabajar	-0.08**	(0.03)	-0.24*	(0.03)

Fuente: elaboración propia

Como fue mencionado en el apartado anterior, las variables independientes utilizadas se clasifican en variables que indican atributos propios de las personas, otras reflejan nivel socioeconómico, variables territoriales y de distancia y, también, las que muestran cuestiones propias de los viajes.

El primer grupo este compuesto por: la pertenencia o no de los individuos al rango etario de edad promedio de los ciclistas (de 18 a 35 años), una variable que indica el sexo y una que refleja la situación laboral del individuo (trabaja/no trabaja). La Tabla II muestra los resultados del modelo estimado, y la columna 1 indica los resultados de las variables explicativas respecto a la movilidad sustentable y la columna 2 los resultados respecto a movilidad particular, ambos contrastados con la categoría base del modelo que representa movilidad intermedia (transporte público).

<sup>10</sup> Ver Anexo con cálculo de efectos marginales.

Pertenecer al rango etario de los ciclistas no resultó ser una variable significativa respecto a moverse en movilidad sustentable, mientras que este rango etario es significativo y según el signo de su coeficiente, los individuos que se encuentran entre los 18 y 35 años tendrían menor probabilidad de utilizar vehículo particular en relación al transporte público. Estos resultados parecen evidenciar que pertenecer al rango etario dentro del promedio de los ciclistas no lleva a los viajantes a elegir la movilidad sostenible (bicicleta y a pie) para realizar sus traslados. Un aspecto positivo es que los viajantes de este rango etario tienen menores chances de movilizarse bajo la alternativa más contaminante. Rondinella et. al (2010) exponen en sus investigaciones que los ciclistas frecuentes muchas veces tienen barreras para el uso de la bicicleta que se relacionan con factores climáticos o de infraestructura, que podría ser una explicación factible para estos resultados.

Respecto al sexo, el resultado es significativo para explicar el modo de transporte elegido, y muestra que las mujeres tienen mayor probabilidad de movilizarse en alternativas con altas emisiones de GEI. Este resultado va en línea con literatura de género y elección modal que muestra que las mujeres tienden a optar por utilizar vehículos particulares para trasladarse como consecuencia de la realización de las tareas domésticas y el cuidado de niños (Olmo-Sanchez, 2015); para cumplir con las tareas que los niños demandan, las mujeres deben desplazarse junto a ellos y esto influye sobre la elección que éstas tengan sobre el medio de transporte.

Sobre la condición laboral de los agentes, los resultados muestran que es una variable significativa (aunque no posee alto grado de significatividad) y el signo de los coeficientes indica que trabajar haría que los individuos opten por medios de movilidad intermedio respecto a las otras opciones. Trabajar disminuye las chances en 0.01 de utilizar medios sustentables, y en 0.03 de utilizar movilidad particular<sup>11</sup>. Este resultado se condice con literatura que explica que, a partir de políticas que agilizan el transporte público, (como lo fue la incorporación del Metrobús en el 2011 dentro de los recorridos urbanos de Buenos Aires) las personas comienzan a tener preferencias en el uso de este tipo de transporte sobre el vehículo particular (Barbero, 2006).

Las variables que representan nivel socioeconómico de los hogares y de los individuos están conformadas por: clima educativo del jefe de hogar, cobertura social de los individuos, tenencia de licencia de conducir, barrio de residencia y el tipo de vivienda que habitan los agentes. El clima educativo resulta significativo mostrando que los individuos con clima educativo bajo y medio tienen más chances de movilizarse en las alternativas contaminantes que aquellos que poseen clima educativo alto. Este resultado se condice con literatura económica que estudia la movilidad urbana: Obregón-Biosca y otros (2015) encuentran que para viajes en medios no motorizados el nivel máximo educativo alcanzado de los individuos es el secundario. En el mismo sentido, los individuos que declaran vivir en hogares precarios se muestran más propensos a utilizar movilidad sostenible que aquellos que habitan

---

<sup>11</sup> Ver resultados del cálculo de efectos marginales en Anexo I.A.

en viviendas no precarias. En esta línea, la variable cobertura social y licencia de conducir se muestran significativas y con coeficientes positivos para movilidad particular: lo que implicaría que los individuos que poseen licencia de conducir y cobertura social tienen más chance de utilizar movilidad más contaminante. El comportamiento del conjunto de variables mencionadas parecería indicar que los individuos con condiciones socioeconómicas más desventajosas (menor clima educativo, vivienda precaria, carencia de cobertura en salud y falta de acceso a licencia de conducir) son los que muestran un perfil que podría colaborar en mayor medida con la descarbonización de la matriz energética a través de la utilización de transporte más sustentable, como lo es la bicicleta o andar a pie.

Respecto al tipo de barrio en que viven los individuos, habitar en una villa aumenta las chances de moverse bajo la alternativa más contaminante respecto a aquellas personas que viven en barrios residenciales. Si bien este resultado parece contra intuitivo, una posible explicación es que en barrios periféricos la frecuencia y presencia del transporte público no es buena, por lo que los individuos enfrentan diferente acceso al transporte público. El resultado se condice con literatura sobre transporte público y su relación a barrios periféricos; sobre esta temática Redondo (2013) sostiene que este tipo de barrios presentan vulnerabilidad en el sector del transporte público. En este sentido la autora plantea la dificultad que presentan los individuos que residen en villas o barrios periféricos sobre la conectividad al transporte público. El mismo comportamiento se observa en los individuos que viven en barrios cerrados o country. Sin embargo, en este caso la relación positiva con las chances de utilizar vehículos particulares se podría explicar por la lejanía de este tipo de barrios y la falta de conexión con los medios de transporte público. A su vez, los individuos que residen en barrios cerrados pertenecen a niveles socioeconómicos altos, por lo que, siguiendo a Obregón-Biosca (2015), esto podría ser consecuencia de que este grupo socioeconómico no presenta motivaciones para utilizar medios de transporte compartidos o no motorizados.

Las variables que reflejan características territoriales son: la zona de origen de los viajes, la cual distingue aquellos viajes que tienen origen fuera de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) o dentro de ella y la que indica la distancia recorrida por los individuos, medida en kilómetros. La zona de origen de los recorridos presenta alto nivel de significatividad y homogeneidad en sus coeficientes. Según el signo positivo de los coeficientes, los resultados muestran que los viajes iniciados en Gran Buenos Aires presentan mayor chance de realizarse bajo movilidad más contaminante. A su vez, la distancia de los recorridos realizados es significativa para explicar la elección modal. Según estos resultados, manteniendo el resto de las variables constantes, un incremento en una unidad de distancia disminuye las chances de los individuos de moverse en medios sustentables en 0.08, mientras que para movilidad particular esta disminución es de 0.03.<sup>12</sup> Giglio (2017) estudia los patrones modales de movilidad urbana y muestra que una mayor distancia promedio al casco céntrico de la ciudad desalienta

---

<sup>12</sup> Ver resultados de efectos marginales en Anexo I.A.



la probabilidad de realizar desplazamientos no motorizados; siguiendo esta línea se muestran los resultados obtenidos anteriormente sobre movilidad sustentable.

Las características propias del viaje son representadas por: el motivo del viaje, y la posesión (o no) de los bienes por parte de los individuos para realizar el viaje (se tuvo en cuenta si tienen bicicleta o automóvil). El motivo de viaje arroja resultados significativos sobre aquellos individuos que viajan por cuestiones laborales o de estudios; el signo del coeficiente de estas variables indica que aquellos individuos que se desplazan para ir al trabajo o para realizar actividades relacionadas al estudio tienen más chances de utilizar medios altos en emisiones, y son menos propensos a utilizar medios sustentables respecto a moverse en transporte público. En esta línea, Sartori et. al (2012) muestran que existe una relación simultánea entre la decisión de ir al trabajo y la tenencia de vehículos particulares por parte de los individuos.

En conclusión, los modelos estimados indican que ser mujer incrementa las chances de moverse de forma más contaminante y pertenecer al rango etario de ciclistas disminuye la probabilidad de utilizar este transporte como medio de movilidad. A su vez, las variables representativas del nivel socioeconómico se comportan de forma consistente respecto a que aquellos individuos que pertenecen a los niveles más bajos tienen mayor probabilidad de utilizar medios de transporte sustentables. Las variables territoriales reflejan para las personas que inician sus viajes en Gran Buenos Aires tienen mayor tendencia a utilizar medios de movilidad más contaminantes. La distancia se muestra como un determinante significativo y que refleja que, cuando aumenta la distancia de los viajes, los individuos prefieren moverse en transporte público respecto a hacerlo en medios de movilidad más sustentables o altamente contaminantes. Por último, sobre las características intrínsecas del viaje, se observa que, aquellos viajes motivados por cuestiones laborales o de estudio presentan características más contaminantes.

#### **4. II Elección multimodal y sus determinantes**

Con el objetivo de caracterizar el comportamiento de los individuos que utilizan dos o más medios de transporte, se procedió a realizar un modelo logístico simple cuya variable regresada toma valor 1 cuando los individuos tienen características multimodales y 0 en caso contrario. La característica principal de los individuos multimodales es, justamente, que éstos utilizan dos o más medios de transporte para movilizarse dentro de sus actividades diarias. En la Tabla III se observan los resultados:

**Tabla III. Modelo logístico para individuos Multimodales. Año 2018.**

	Parámetros estimados	
	Individuos multimodales	
	Coefficiente	Desvío estándar
Edad prom. Ciclistas	-0.15*	(0.02)
Clima educ. Bajo	0.09*	(0.03)
Clima educ. Medio	0.09*	(0.04)
Cobertura de salud	-0.07*	(0.02)
Sexo	-0.05**	(0.02)
Frecuencia	-0.06**	(0.02)
Motivo trabajar	0.34*	(0.02)
Motivo estudiar	-0.03	(0.04)
Auto	0.50*	(0.02)
Bicicleta	0.39*	(0.02)
Lic. de conducir	-0.21*	(0.03)
Vivienda precaria	-0.02	(0.03)
Zona origen sur	0.25*	(0.03)
Zona origen norte	-0.00	(0.04)
Zona origen oeste	0.13*	(0.03)
Distancia en km	-0.01*	(0.00)
Barrio villa	-0.13**	(0.05)
Barrio country	-0.29	(0.26)
Trabajar	0.02	(0.03)

Fuente: elaboración propia

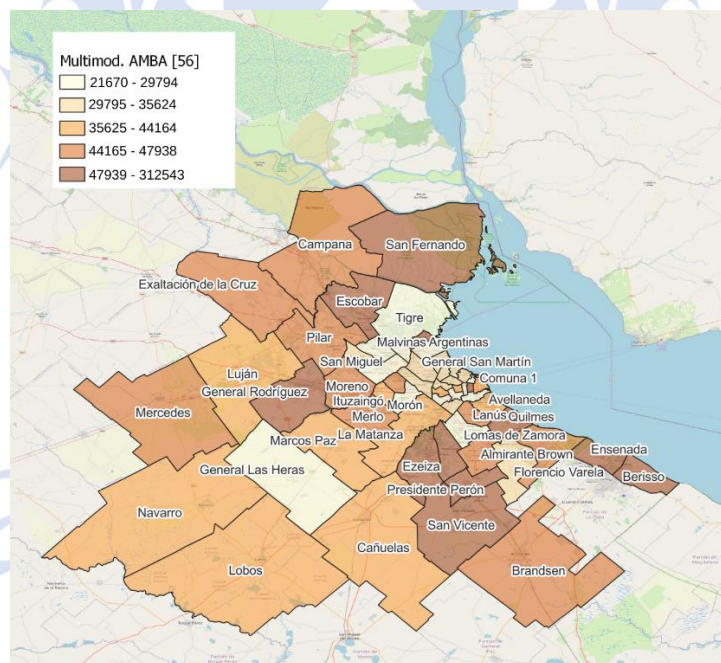
La agrupación de las variables se repite respecto a la realizada en la sección previa para el modelo multinomial. En este caso, el sexo del viajante parece ser una variable explicativa de la combinación de modalidades de viaje, y el signo de su coeficiente indica que ser mujer presenta menos probabilidad de desplazarse en más de un medio de transporte. Mientras que se observa que los individuos con edad entre 18 y 35 años tienen más probabilidad de combinar opciones de transporte que aquellos que tienen una edad por fuera de dicho rango.

Por otro lado, los individuos que provienen de hogares con clima educativo bajo o medio, son más propensos a utilizar más de un medio de transporte. Tener cobertura social y licencia de conducir, según el signo del coeficiente que acompaña a las variables, disminuye las chances de utilizar más de un medio de transporte, resultado que robustece al anterior: las personas que poseen cobertura médica y licencia de conducir tienden a pertenecer a niveles mayores socioeconómicos que aquellas que no tienen. Residir en una villa, respecto a un barrio residencial, disminuye las chances de ser multimodal, y el hecho de que los agentes residan barrios *country* no presenta un resultado significativo, por lo que no puede inferirse ninguna conclusión sobre la combinación de alternativas de transporte por parte de los individuos.

En lo que refiere a cuestiones intrínsecas del viaje, cuando el motivo del viaje es trabajar, el signo del coeficiente que acompaña a la variable indica que las personas que se desplazan con dicho propósito son más propensas a realizarlo bajo una única alternativa que aquellos que se desplazan por otro motivo (ocio, salud, trámites, etc. Este comportamiento es reforzado con el resultado de la variable que recolecta la frecuencia del viaje: aquellas personas que viajan semanalmente 5 veces (que podría asociarse a una frecuencia diaria por días hábiles) o más tienen menos probabilidad de utilizar más de un medio de transporte.

Disponer de los bienes (auto o bicicleta) motiva a que las personas combinen medios de transporte. Finalmente, la distancia del viaje es significativa para explicar que los agentes utilicen más de un medio de transporte, y la dirección del coeficiente que acompaña a la variable indica que habría una relación negativa entre los kilómetros recorridos, y la elección de más de un medio de transporte. Por último, originar el viaje en zona sur o zona oeste respecto de hacerlo desde CABA aumenta las chances de combinar medios de transporte.

**Figura I. Individuos multimodales en AMBA. 2018**



Fuente: elaboración propia

Se construyó la variable población multimodal desagregada por partidos/comunas del AMBA cada cien mil habitantes. Según los resultados, existe evidencia para sostener que la distribución de este tipo de población se concentra en partidos como San Vicente, San Fernando, Escobar, Presidente Perón y Ezeiza. Las afueras de AMBA muestran una distribución intermedia de individuos que utilizan más de un medio de transporte en sus viajes. Tigre y General las Heras parecieran ser los partidos con menor cantidad de individuos que se mueven de forma multimodal.

Una vez analizados los determinantes de los individuos multimodales, se realizó un análisis de esta población, teniendo en cuenta el modo de transporte que mayormente prefieren. Se procedió a realizar un modelo logístico multinomial que identifique los determinantes que hacen que estos individuos utilicen cada tipo de transporte. Los resultados del modelo se encuentran en la Tabla IV.

**Tabla IV. Modelo logístico multinomial para individuos multimodales. Año 2018.**

	Parámetros estimados			
	Movilidad Sustentable		Movilidad Particular	
	Coefficiente	Desvío estándar	Coefficiente	Desvío estándar
Edad prom. Ciclistas	-0.19*	(0.05)	-0.06	(0.05)
Clima educ. Bajo	0.09**	(0.14)	-0.15**	(0.06)
Clima educ. Medio	0.05	(0.07)	-0.14**	(0.06)
Cobertura de salud	0.15*	(0.05)	0.14*	(0.05)
Sexo	-0.04	(0.05)	-0.03	(0.04)
Frecuencia	0.18*	(0.05)	0.22*	(0.05)
Motivo trabajar	-0.66*	(0.06)	0.29*	(0.05)
Motivo estudiar	-0.8*	(0.10)	-0.96*	(0.10)
Auto	0.18*	(0.05)	1.65*	(0.05)
Bicicleta	0.30*	(0.05)	0.11**	(0.04)
Lic. de conducir	0.11**	(0.07)	0.49*	(0.06)
Vivienda precaria	-0.13***	(0.07)	0.11	(0.07)
Zona origen sur	0.27*	(0.08)	0.49*	(0.07)
Zona origen norte	0.38*	(0.09)	0.51*	(0.08)
Zona origen oeste	0.23*	(0.08)	0.42*	(0.08)
Distancia en km	-0.60*	(0.00)	-0.01*	(0.00)
Barrio villa	0.29**	(0.14)	0.49*	(0.12)
Barrio country	1.45*	(0.23)	1.52*	(0.23)
Trabajar	0.14	-0.05	0.19*	-0.05

Fuente: elaboración propia

Con este modelo se evalúa la incidencia de determinados aspectos sobre la elección de movilidad tomando como categoría base la movilidad multimodal con preponderancia de transporte público, dado que es la alternativa con mayor presencia en la base de datos. Los resultados de los modelos multinomiales estimados indicarían que tener edad entre 18 y 35 años afecta negativamente las chances de optar tanto por movilidad sostenible (robusteciendo el resultado del modelo multinomial para la muestra completa) como por utilizar vehículos particulares en un 0.03<sup>13</sup> respecto a la elección de transporte público, mientras que el sexo del viajante no resulta significativo para explicar el cambio hacia la movilidad sostenible, y tampoco lo es para la alternativa con mayores emisiones.

En relación con el nivel socioeconómico de los hogares, el clima educativo bajo parece aumentar las chances de utilizar movilidad sostenible y, por el contrario, disminuir el uso de vehículos particulares. A su vez, el nivel educativo medio no resulta significativo para explicar las probabilidades de utilizar

<sup>13</sup> Ver efectos marginales en Anexo I.B

movilidad sostenible, pero sí para utilización de medios más contaminantes en términos per cápita aunque a un nivel de significatividad bajo. Un nivel educativo medio del jefe de hogar respecto a uno alto, según el signo del coeficiente que acompaña a la variable, indicaría menor probabilidad de utilizar medios más contaminantes. Ambas categorías de nivel educativo siguen la misma línea; estos individuos tienen menos chances de pasar de transporte público hacia vehículos particulares en relación con los hogares de mayor nivel educativo. El resultado sigue la línea de la literatura antes mencionada sobre la tendencia por parte de los individuos de bajo clima educativo a no utilizar vehículo particular como medio de movilidad (Obregón-Biosca, 2015).

Respecto a la tenencia de cobertura de salud los resultados parecen indicar que este atributo promueve la utilización tanto de movilidad sustentable, como del uso de vehículo particular respecto al transporte público. La tenencia de licencia de conducir evidencia el mismo comportamiento que la variable de cobertura en salud. Trabajar no resulta significativo para explicar movilidad sustentable, pero sí lo es para aquellos agentes que deciden desplazarse en vehículo particular respecto a hacerlo en transporte público. El signo del coeficiente que acompaña a la variable indica una relación positiva entre trabajar y utilizar medios más contaminantes, resultado que robustece los obtenidos en los anteriores modelos. Por su parte, desplazarse por asuntos relacionados al estudio tiene efecto negativo en las chances de utilizar movilidad sostenible y vehículo particular respecto a hacerlo en transporte público.

Iniciar el viaje fuera de CABA afecta negativamente las chances de utilizar movilidad sostenible y vehículo particular. Finalmente, la variable que refleja la distancia recorrida en los viajes afecta negativamente la probabilidad de utilizar transporte sustentable y vehículo particular. Es decir, los individuos multimodales con mayor uso de transporte público parecen optar con menos probabilidad por otro tipo de movilidad a medida que la distancia del recorrido es mayor. Un incremento en una unidad de esta variable se relaciona con una disminución de 0.01 en la probabilidad de utilizar medios sustentables y de 0.01 en la probabilidad de moverse en transporte particular respecto a utilizar transporte público<sup>14</sup>.

Los resultados hasta aquí encontrados permiten sostener que la evidencia afirma una relación positiva entre la utilización de movilidad sustentable y la pertenencia a sectores menos favorecidos de la sociedad. En otras palabras, la elección de traslado a pie o en bicicleta está asociada a falta o dificultad de oportunidades monetarias y no monetarias para acceder a otros medios de transporte. A su vez, la zona geográfica de inicio de recorrido impacta de la misma forma que los resultados de modelos anteriores, siendo que los individuos que inician el recorrido dentro del Gran Buenos Aires tienen más chance de elegir medios contaminantes.

---

<sup>14</sup> Ver Anexo I.B.

#### 4.III Movilidad 100% sustentable

Con el objetivo de evaluar los determinantes que motivan a los individuos a moverse de forma 100% sustentable (sólo a pie, sólo en bicicleta o una combinación de ambas), se estima un modelo logístico con la variable dependiente definida como 1 si el agente declara desplazarse únicamente a través de medios sin emisiones de GEI y 0 en caso contrario. El objetivo de este análisis es observar los determinantes que afectan la decisión de movilidad de aquellos individuos que eligen únicamente medios no contaminantes, y de esta forma, obtener un perfil concreto de usuario sustentable. Los resultados de las estimaciones son expuestos en la Tabla V.

**Tabla V. Modelo logístico para movilidad sostenible. Año 2018.**

Parámetros estimados		
Individuos 100% sustentables		
	Coefficiente	Desvío estándar
Edad prom. Cicliste	0.02	(0.02)
Clima educ. Bajo	0.09*	(0.04)
Clima educ. Medio	0.02*	(0.04)
Cobertura de salud	-0.15*	(0.03)
Sexo	-0.07*	(0.02)
Frecuencia	0.24*	(0.03)
Motivo trabajar	-0.68*	(0.03)
Motivo estudiar	-0.26*	(0.05)
Auto	-0.65*	(0.03)
Bicicleta	0.32*	(0.03)
Lic. de conducir	-0.16*	(0.04)
Vivienda precaria	0.09**	(0.04)
Zona origen sur	0.01	(0.04)
Zona origen norte	0.00	(0.04)
Zona origen oeste	-0.01*	(0.04)
Distancia en km	-0.58*	(0.00)
Barrio villa	0.01*	(0.07)
Barrio country	-0.44***	(0.24)
Trabajar	-0.01	(0.03)

Fuente: elaboración propia

Para este grupo de individuos, pertenecer al grupo etario de ciclistas aumentaría las chances de trasladarse a pie o bicicleta. Un resultado que contradice las estimaciones anteriores, tanto en el modelo multinomial como en el modelo logístico para individuos multimodales. La incidencia de la variable sexo robustece el resultado encontrado en estimaciones previas. Las mujeres son menos propensas a movilizarse únicamente en medios sustentables que los hombres.

La presencia de un clima educativo medio o bajo aumenta las chances de utilizar medios de transporte 100% sustentables, mientras que disponer de cobertura de salud o licencia de conducir disminuye estas chances. Nuevamente, los resultados permitirían sostener una relación positiva entre la elección de

medios sustentables y la pertenencia a situación socioeconómica baja. En la misma línea, las estimaciones muestran que habitar en vivienda precaria las chances de trasladarse en movilidad sostenible, al igual que hacerlo en hogares ubicados en villas o barrios precarios.

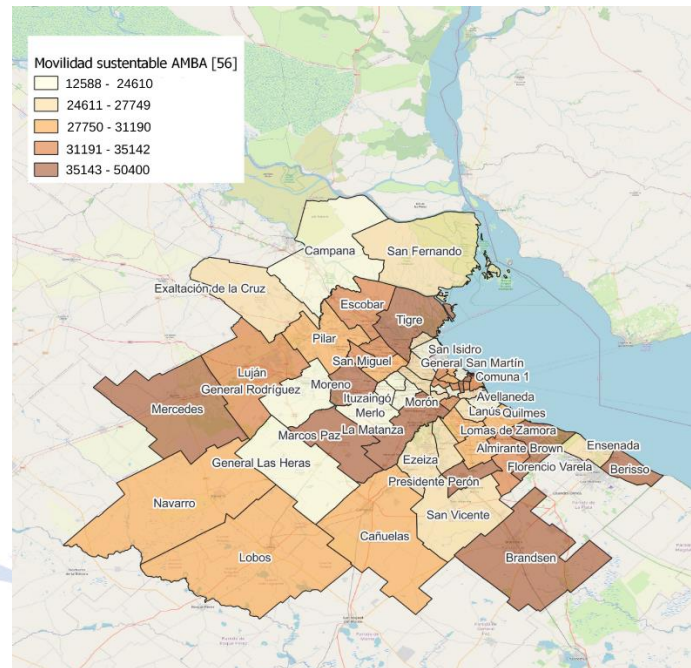
Los resultados mencionados en el párrafo previo darían cuenta de que el proceso de descarbonización del transporte urbano en el territorio analizado estaría en manos de los estratos sociales más bajos. En la misma línea, Caballero y otros (2014) encuentran que el uso de la bicicleta como medio de transporte está asociado a un estatus socioeconómico bajo. Como desprendimiento de estos hallazgos, surge el siguiente interrogante: ¿La utilización de medios de transporte sostenibles es una elección modal o es la oportunidad que prima en los sectores menos favorecidos?

En lo que respecta a la tenencia de activos, la disposición de bicicleta aumenta las chances de desplazarse de forma sustentable, mientras que (como es esperable) poseer automóvil disminuye la probabilidad de elegir este tipo de movilidad. Como posible recomendación de política, desprendiéndose de este resultado, podrían diseñarse mecanismos que favorezcan la adquisición de bicicletas (o alternativas similares de nula emisión: monopatines, patinetas, etc.) con el fin de colaborar con la descarbonización del transporte urbano.

El motivo del viaje es un factor incidente sobre las chances de utilizar únicamente movilidad sustentable: estudiar o trabajar parecen desmotivar la elección de esta alternativa de movilidad. En el mismo sentido incide la distancia del trayecto a realizar, viajes más largos parece reducir las chances de que se realice con alternativas sustentables. Respecto a la zona de origen, no hay homogeneidad en la significatividad de las variables. Así, sólo aquellos individuos que comienzan los trayectos en la zona oeste parecen ser menos propensos a ser sustentables que aquellos que comienzan en viaje en el AMBA. Las variables de inicio en zonas norte y sur no resultaron significativas. Dar explicación a este comportamiento es una futura línea de investigación, en la que se indagará sobre las conexiones del transporte público, la existencia o no de peajes, la frecuencia de hechos delictivos, la disposición de ciclovías, etc.

Un aspecto relevante es poder analizar la distribución territorial de los individuos sustentables (solo se desplazan a pie, en bicicleta o combinan ambas opciones). En la Figura II se observa la distribución de dichos viajeros, desagregado por partido/comuna cada 100 mil habitantes.

**Figura II. Distribución por quintiles de población: movilidad sostenible en AMBA 2018**



Fuente: elaboración propia

La distribución de individuos que eligen movilidad sostenible en todos sus viajes es heterogénea en el espacio. Geográficamente, no se observa un patrón determinado. Campana, General Las Heras, Moreno y Merlo se muestran como las zonas con menor población que utiliza medios de movilidad 100% sostenibles. Existen ciertos partidos del Gran Buenos Aires que se encuentran en los límites territoriales y poseen gran composición de usuarios de medios de transporte sin emisiones, dentro de las cuales se encuentran: Brandsen, Mercedes y Berisso. A su vez, Marcos Paz, La Matanza, Morón, Presidente Perón y Tigre se encuentran hacia el centro del área y contienen gran participación de su población usuarios de medios sostenibles. CABA muestra heterogeneidad respecto a la distribución de este tipo de usuarios, pero las áreas que presentan más concentración son las que se encuentran en zona sur y oeste.



## V. Conclusiones

Los modelos empíricos muestran que los individuos menos favorecidos tienen más chance de utilizar formas sustentables de movilidad, mientras que acumular atributos (mejor clima educativo, condición de vivienda, barrio, cobertura social, licencia de conducir, poseer automóvil) afecta negativamente a las chances de optar por alternativas de cero/baja emisión. Estos resultados invitan a la discusión sobre ¿es realmente una elección o es la falta de oportunidades lo que incentiva la utilización de medios de transporte sustentables?

El primer análisis realizado sobre la población abarcada por la encuesta ENMODO muestra que las variables que inciden de forma positiva en la utilización de medios de movilidad sustentables son: clima educativo bajo, que el viaje sea frecuente, la posesión de bicicleta, disponer de licencia de conducir y que el viaje tenga origen fuera de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Asimismo, pertenecer al rango etario de 18 a 35 años, disponer de cobertura social, ser mujer, que el motivo del viaje sea estudiar o trabajar disminuye las chances de que las personas realicen sus viajes con medios de cero emisiones.

En una segunda instancia, fue evaluada aquella población que combina medios de transporte; los individuos multimodales. Una vez más, los resultados obtenidos indican que, los individuos que combinan medios de transporte y que tienen mayor preponderancia en el uso de movilidad sostenible provienen de sectores socioeconómicos bajos.

Bajo esta premisa, y según la caracterización del perfil de usuarios de aquellos individuos que prefieren otro tipo de movilidad, una de las recomendaciones de políticas que se desprenden es motivar el uso de movilidad sustentable a los sectores de mayor nivel socioeconómico. Como fue demostrado, la licencia de conducir presenta correlación positiva con el incremento de la posibilidad de utilizar medios de transporte más contaminantes. En esta línea, bajo el objetivo de motivar la elección modal sustentable, se podría testear el efecto de incorporar impuestos sobre la obtención de este permiso. Sin embargo, y a pesar de que un bajo nivel socioeconómico indica comportamientos de elección modal con tendencia hacia transportes sustentables, los resultados demuestran que los individuos que residen en villas tienen más probabilidad de utilizar medios de transporte más contaminantes. Este resultado da lugar a personas en políticas orientadas a incrementar la frecuencia y conectividad del transporte público hacia en este tipo de asentamientos. Si estas políticas tuvieran un resultado positivo, se lograría una transición hacia medios de transporte con una tasa de emisión per cápita menor para la población que avita en villas y asentamientos, colaborando con la transición energética del transporte urbano.

Adicionalmente, los resultados de la investigación evidencian que los individuos que se trasladan desde zonas fuera de CABA y cuyo motivo de viaje es desplazarse hacia el trabajo tienen más probabilidad de utilizar movilidad más contaminante (vehículo particular). Si bien los ejercicios empíricos aquí realizados no demuestran causalidad, sino relación, esto podría ser abordado a partir de políticas que promuevan la descentralización de oficinas y espacios de trabajo con el fin de promover la utilización

de alternativas menos contaminantes para este tipo de viajes. En la actualidad, existen beneficios fiscales, como por ejemplo la reducción de la tasa del impuesto a los ingresos brutos en provincia de Buenos Aires respecto a CABA. En esta línea, la política podría extenderse hacia otros tributos para incrementar la motivación que necesitan las empresas para establecer sus edificios dentro de Gran Buenos Aires.

La posesión de automóvil y bicicleta se relaciona positivamente con las chances de que éstos sean el mecanismo de movilidad. Consecuentemente, ante esta asociación positiva entre la tenencia y la probabilidad de uso, si se quisiera promover la movilidad de cero emisiones podrían aplicarse políticas que promuevan la adquisición de bicicletas a través del acceso a fuentes de financiación. Un ejemplo es un plan de cuotas sin interés a un periodo prolongado de tiempo para ampliar el acceso a la mayor cantidad de personas posibles. En esta línea, se deja abierta para futuras investigaciones la discusión respecto a la política de bicicletas públicas y el impacto que esto genera sobre los viajes realizados.

Según los resultados, se observa que la movilidad sostenible tiene más probabilidad de ser utilizada por individuos con condiciones socioeconómicas desfavorables, donde su utilización puede estar asociada a la falta de oportunidades de acceder, por ejemplo, a vehículos individuales. Para que la movilidad sostenible sea una vía hacia la transición energética del sector transporte de las grandes ciudades de Argentina, es necesario impulsar políticas que acompañen los mecanismos de elección de los individuos, sobre todo en niveles de altos estatus socioeconómico, el cual presenta un fuerte sesgo hacia los medios de movilidad más contaminantes. Al parecer, este sector socioeconómico no encuentra incentivos para la utilización de medios de transporte masivos o no motorizados, por lo que la política podría trabajar sobre estos incentivos.

Se deja abierta la discusión para futuras líneas de investigación que incorporen variables psicológicas que reflejen aspectos de cuidado medioambiental en los individuos. Sobre la posesión del bien y políticas actuales, se propone la investigación del impacto que pueda tener la política de las ECOBICIS<sup>15</sup> sobre el uso de movilidad sostenible. Asimismo, incorporar un análisis sobre cómo la infraestructura impacta en la elección de este tipo de movilidad, introduciendo componentes monetarios dentro del análisis.

Es dable destacar que la investigación presenta limitaciones asociadas a determinantes psicológicos que revelan la valoración que los individuos pueden tener sobre el cuidado ambiental y la falta de incorporación de variables relativas a la infraestructura. Una de las cuestiones pendientes de ser incorporadas en el análisis de la elección modal es sin dudas el precio relativo entre los diversos medios de transporte, otra de las limitaciones del análisis aquí presentado. Este aspecto es muy laborioso debido al diferente régimen que tienen cada uno de los medios de transporte aquí analizados (subtes, trenes,

---

<sup>15</sup> Sistema de bicicletas compartidas que funciona en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

colectivos urbanos, taxis, el precio de la nafta/gasoil/GNC) y, también, los costos económicos (considerando también los costos de oportunidad) asociados a cada uno de ellos que podrían afectar la elección (estacionamiento, uso de cocheras, cuidado por personas en las calles, tiempo de espera, problemas de interrupción de servicios, congestión del tránsito, etc.). En este aspecto se prevé avanzar en próximas investigaciones.



Universidad de  
**San Andrés**

## Anexos

### Anexo I.A. Efectos marginales para Modelo Multinomial del modo de transporte.

	Efectos marginales	
	Mov. Sustentable	Automóvil particular
Edad prom. Ciclistas	-0.03	-0.02
Clima educ. Bajo	0.03	-0.06
Clima educ. Medio	0.01	-0.03
Distancia en km	-0.08	-0.02
Sexo	-0.01	0.02
Trabajar	-0.01	-0.03

Fuente: elaboración propia.

### Anexo I.B. Efectos marginales para Modelo Multinomial del modo de transporte para individuos multimodales.

	Efectos marginales	
	Mov. Sustentable	Automóvil particular
Edad prom. Ciclistas	-0.02	-0.01
Clima educ. Bajo	0.02	-0.02
Clima educ. Medio	0.02	-0.02
Distancia en km	-0.01	-0.01
Sexo	-0.01	-0.01
Trabajar	-0.04	0.04

Fuente: elaboración propia.

Universidad de  
San Andrés

## Bibliografía

Abdullah, M., Ali, N., Javid, M. A., Dias, C., & Campisi, T. (2021). Public transport versus solo travel mode choices during the COVID-19 pandemic: Self-reported evidence from a developing country. *Transportation Engineering*, 5, 100078.

Agencia Internacional de Energía (2021). Renewables 2021 Data Explorer. Disponible en: <https://www.iea.org/data-and-statistics?type=statistics#data-tool-types>

Agencia Internacional de Energía (2022). Behavioral Reports. Disponible en: <https://www.iea.org/reports/behavioural-changes>

Agencia Internacional de Energía (2022). World Energy Outlook 2022. Disponible en: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/c282400e-00b0-4edf-9a8e-6f2ca6536ec8/WorldEnergyOutlook2022.pdf>

Al-Salih, W. Q., & Esztergár-Kiss, D. (2021). Linking mode choice with travel behavior by using logit model based on utility function. *Sustainability*, 13(8), 4332.

Barbero, J. (2006). Transporte urbano. Giugale, MM, Fretes-Cibils, V. and JL Newman, 273-288.

Barbero, J. A., & Tornquist, R. R. (2012). Transporte y cambio climático: hacia un desarrollo sostenible y de bajo carbono. *Revista Transporte y Territorio*, (6), 8-26.

Bebber, S., Libardi, B., Moschen, S. D. A., da Silva, M. B. C., Fachinelli, A. C., & Nogueira, M. L. (2021). Sustainable mobility scale: A contribution for sustainability assessment systems in urban mobility. *Cleaner Engineering and Technology*, 5, 100271.

Biermann, F., Hickmann, T., Sénit, CA. et al (2022). Scientific evidence on the political impact of the Sustainable Development Goals. *Nat Sustain* 5, 795–800. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41893-022-00909-5>

Buehler, R. (2011). Determinants of transport mode choice: a comparison of Germany and the USA. *Journal of Transport Geography*, 19(4), 644-657.

Caballero, R., Franco, P., Mustaca, A., & Jakovcevic, A. (2014). Uso de la bicicleta como medio de transporte: influencia de los factores psicológicos. Una revisión de la literatura. *Psico*, 45(3), 316-327.

CAMMESA (2021). Informe anual 2021 mercado eléctrico mayorista, Disponible en: <https://microfe.cammesa.com/static-content/CammesaWeb/download-manager-files/Informe%20Anual/2022/Inf%20Anual%202021.pdf>

Carbajo, R. (2014) “¿Cuál es el impacto de los honores universitarios?”. Disponible en: <https://repositorio.udes.edu.ar/jspui/handle/10908/11799>.

Caro, N. P., Díaz, M., & Porporato, M. (2013). Predicción de quiebras empresariales en economías emergentes: uso de un modelo logístico mixto. *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*, 16, 200-215.

Cerruto Zelaya, F. J., & Delgado, J. L. (2016). *Metodología de control topológico en líneas y polígonos en QGIS con normas ISO* (Doctoral dissertation).

Clavijo, C. B. (2017). Determinantes de elección modal del transporte en estudiantes universitarios: un análisis de la literatura actual. *Bolentín de Coyuntura*, (13), 4-6.

Cruz, S. S., & Paulino, S. R. (2022). Experiences of innovation in public services for sustainable urban mobility. *Journal of Urban Management*, 11(1), 108-122.

De la Paz Díaz, M. S. (2017). La bicicleta en la movilidad cotidiana: experiencias de mujeres que habitan la Ciudad de México. *Revista Transporte y Territorio*, (16), 112-126.

Dextre, J. C., & Avellaneda, P. (2014). *Movilidad en zonas urbanas*. Fondo Editorial, Pontificia Universidad Católica del Perú.

Dirección de Investigación Accidentológica (2021). Dirección Nacional de Observatorio Vial. Disponible en: [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/ansv\\_estudio\\_movilidad\\_sustentable\\_y\\_segura\\_2021.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/ansv_estudio_movilidad_sustentable_y_segura_2021.pdf)

Domencich, T. A., & McFadden, D. (1975). Urban travel demand-a behavioral analysis (No. Monograph). Disponible en: <https://trid.trb.org/view/48594>

Espitia, C. (2011). Modelos con variable dependiente discreta y limitada con Stata. Manuscrito no publicado, Universidad Icesi, Colombia.

Fajardo Hoyos, C. L., & Gómez Sánchez, A. M. (2015). Análisis de la elección modal de transporte público y privado en la ciudad de Popayán. *territorios*, (33), 157-190.

Farfan Gutierrez, C. J. (2020). La intermodalidad como sistema integrador de la bicicleta en los medios de transporte: principales vías colectoras del Cusco, 2020. Disponible en: <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/22316>

Galán, J. (2005). Determinantes de la Demanda por Transporte Público y Privado en el Área Metropolitana de Monterrey. *Ciencia UANL*, 8(4), 495-501.

Gamboa-Bernal, G. A. (2015). Los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una perspectiva bioética. *Persona y Bioética*, 19(2), 175-181.

García, P. M. (2005). Una aproximación micro econométrica a los determinantes de la elección del modo de transporte. *Revista Latinoamericana de Desarrollo Económico*, (4), 11-40.

Giglio, M. L., Cola, C. A., & Aón, L. C. (2017). Patrones modales de movilidad y desarrollo urbano no planificado en la ciudad de La Plata. Disponible en: [http://repositorio.filo.uba.ar:8080/bitstream/handle/filodigital/11496/uba\\_ffyl\\_a\\_transporte%20y%20territorio\\_17\\_117-144.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.filo.uba.ar:8080/bitstream/handle/filodigital/11496/uba_ffyl_a_transporte%20y%20territorio_17_117-144.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Gustavsson, L., Nguyen, T., Sathre, R., & Tettey, U. Y. A. (2021). Climate effects of forestry and substitution of concrete buildings and fossil energy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 136, 110435.

Gutiérrez, A. I., & Pereyra, L. P. M. (2021). Cartografías de movilidad: ATLAS Encuesta Movilidad Domiciliaria (ENMODO) del AMBA, 2009-2010. *Geográfica Digital, Revista del Instituto de Geografía de la UNNE*. Vol. 18, Núm. 36. DOI: <http://dx.doi.org/10.30972/geo.18364682>

He, X., Wang, F., Wallington, T. J., Shen, W., Melaina, M. W., Kim, H. C., De Kleine, R., Lin, T., Zhang, S., Keoleian, G.A., Lu, X. & Wu, Y. (2021). Well-to-wheels emissions, costs, and feedstock potentials for light-duty hydrogen fuel cell vehicles in China in 2017 and 2030. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 137, 110477. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1364032120307632>

INDEC (2010). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. Disponible en: <https://www.indec.gob.ar/indec/web/Institucional-Indec-BasesDeDatos-6>

INDEC (2022). SISTEMA DE ESTADÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS (SESD). Disponible en: <https://www.indec.gob.ar/indec/web/Institucional-Indec-IndicadoresSociodemograficos>

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Sistema de estadísticas sociodemográficas. Disponible en: [https://www.indec.gob.ar/ftp/indecinforma/nuevaweb/cuadros/7/sesd\\_glosario.pdf](https://www.indec.gob.ar/ftp/indecinforma/nuevaweb/cuadros/7/sesd_glosario.pdf)

International Energy Agency - IEA (2021). Potential contribution from bioenergy with CCS to SDG13: an Earth system modelling perspective. *EGU General Assembly Conference Abstracts* (2020), p. 19428

IPCC (2022). Sixth Assessment Report. Disponible en: [https://report.ipcc.ch/ar6wg3/pdf/IPCC\\_AR6\\_WGIII\\_FinalDraft\\_Chapter10.pdf](https://report.ipcc.ch/ar6wg3/pdf/IPCC_AR6_WGIII_FinalDraft_Chapter10.pdf)

Jakovcevic, A., Franco, P., Dalla Pozza, M. V., & Ledesma, R. (2016). Percepción de los beneficios individuales del uso de la bicicleta compartida como modo de transporte. *Suma psicológica*, 23(1), 33-41.

Jirón, P., & Singh, D. Z. (2017). Dossier. Movilidad urbana y género: experiencias latinoamericanas. *Revista Transporte y Territorio*, (16), 1-8.

Kern, F., & Markard, J. (2016). Analysing energy transitions: combining insights from transition studies and international political economy. In *The Palgrave handbook of the international political economy of energy* (pp. 291-318). Palgrave Macmillan, London.

Magoja, E. E. (2022). El camino de la justicia energética en Argentina: desafíos y riesgos de las energías renovables en el desarrollo de la sustentabilidad ambiental, económica y social. *Revista de la Facultad de Derecho*, (53).

Marí-Dell'Olmo, M., Oliveras, L., Barón-Miras, L. E., Borrell, C., Montalvo, T., Ariza, C., Ventayol, I., Mercuriali, L., Sheehan, M., Gómez-Gutiérrez, A. & Villalbí, J. R. (2022). Climate Change and Health in Urban Areas with a Mediterranean Climate: A Conceptual Framework with a Social and Climate Justice Approach. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(19), 12764.

Mejía, A. G. (2011). Liberalización económica y crecimiento económico. Modelo Logit Multinomial aplicado a la metodología de "Doing Business". *Entramado*, 7(1), 32-49. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3819673>

Ministerio de Desarrollo Sostenible (2021). Proyecto de Ley de promoción de la movilidad sustentable. Disponible en: [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2021/10/movilidad\\_sustentable.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2021/10/movilidad_sustentable.pdf)

Ministerio de Transporte (2022). Plan Nacional de Transporte Sostenible. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-668-2022-372773/texto>

Ministerio de Transporte de la Nación (2017). Plan de Acción Nacional de Transporte y Cambio Climático. Disponible en: [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/plan\\_de\\_accion\\_nacional\\_de\\_transporte\\_y\\_cc\\_1.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/plan_de_accion_nacional_de_transporte_y_cc_1.pdf)

Ministerio de Transporte de la Nación (2022). Plan nacional de desarrollo sostenible. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/transporte/transporte-sostenible>



Movilidad Urbana Sustentable de América Latina (MUSAL) (2014). “Declaración de Lima: Libro Blanco de la movilidad sostenible de América Latina”. Disponible en <http://www.sibrtonline.org/downloads/libro-blanco-de-la-m-55ce268d461b8.pdf> (visitada el 18 de febrero de 2017).

Nkamleu, G. Y Kielland, A. (2006). Modeling Farmer’s Decisiones on Child Labor and Schooling in the Cocoa Sector: A Multinomial Logit Analysis in Côte d’Ivoire. *Agricultural Economics*, 35, 319-333.

Nordensvard, J. and Urban, F. (2015). «The stuttering energy transition in Germany Zind energy policy and feedin tariff lock in». Elsevier.

Obregón-Biosca, S. A., & Betanzo-Quezada, E. (2015). Análisis de la movilidad urbana de una ciudad media mexicana, caso de estudio: Santiago de Querétaro. *Economía, sociedad y territorio*, 15(47), 61-98.

Olabi, A. G., Obaideen, K., Elsaid, K., Wilberforce, T., Sayed, E. T., Maghrabie, H. M., & Abdelkareem, M. A. (2022). Assessment of the pre-combustion carbon capture contribution into sustainable development goals SDGs using novel indicators. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 153, 111710.

Olmo-Sanchez, M. I. (2015). La perspectiva de género en el análisis de la movilidad y el transporte: una aproximación cuantitativa. Disponible en: <https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/10413>

ONU, (1987). *Nuestro futuro común*. Madrid: Alianza

Organización de las Naciones Unidas (2015). *Energía Asequible y No Contaminante: Por qué es importante*. Disponible en: [https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/wp-content/uploads/sites/3/2016/10/7\\_Spanish\\_Why\\_it\\_Matters.pdf](https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/wp-content/uploads/sites/3/2016/10/7_Spanish_Why_it_Matters.pdf)

Ortiz, E., Mayo, J., Valdez, J., Nadal, E., Maldonado, J., & Reséndiz, J. (2020). El país de las bicicletas. Disponible en: [https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/631578/14\\_t6s3\\_c8\\_pdf\\_2.pdf?sequence=1](https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/631578/14_t6s3_c8_pdf_2.pdf?sequence=1)

Peláez, I. M. (2016). Modelos de regresión: lineal simple y regresión logística. *Revista Seden*, 14, 195-214.

Pelegry, E. A. (2019). Transición energética y transporte: El papel de las energías alternativas y las convencionales. *Economía industrial*, (411), 21-34.

Poma, C. M., & Mercedes, C. (2002). Estimación de la ocurrencia de incidencias en declaraciones de pólizas de importación. Oficina General del Sistema de Bibliotecas y Biblioteca Central UNMSM.

Poole Fuller, E. (2017). ¿Hacia una movilidad sostenible? Desafíos de las políticas de reordenamiento del transporte público en Latinoamérica. El caso de Lima. *Letras Verdes, Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, (21), 4-31.

Recalde, M. Y., Zabaloy, M. F., & Guzowski, C. (2018). El Rol de la eficiencia energética en el sector residencial para la transición energética en la región latinoamericana. Disponible en: <https://notablesdelaciencia.conicet.gov.ar/handle/11336/97202>

Redondo, P. S. (2013). Movilidad y transporte en el Área Metropolitana de Buenos Aires. La brecha de la accesibilidad y la generación de una ciudad inclusiva. In *X Jornadas de Sociología*. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires.

Reyes Pontet, M. D., Ibáñez Martín, M. M., & London, S. (2022). *Sostenibilidad Ambiental y Calidad Institucional: Interacciones* (No. 173). Red Nacional de Investigadores en Economía (RedNIE).

Rondinella, G., Fernández Heredia, Á., & Monzón de Cáceres, A. (2010). Nuevo enfoque en el análisis de los factores que condicionan el uso de la bicicleta como modo de transporte urbano. Disponible en: <https://oa.upm.es/3957/>

Sánchez-de Madariaga, I., & Zucchini, E. (2020). “Movilidad del cuidado” en Madrid: nuevos criterios para las políticas de transporte. *Ciudad y Territorio Estudios Territoriales (CyTET)*, 52(203), 89-102.

Santos M.E., Calle, C., Ibañez Martin, M.M., Kruger, N. y Perez, S.M. (2017). Diseño del cuestionario para la encuesta del PUE. Consideraciones teóricas y metodológicas. Documento de Trabajo IIESS, Disponible en: <https://iess.conicet.gov.ar/images/Documentos-de-trabajo-PUE/2017/1GENERAL.pdf>

Sartori, J. J. P., & Robledo, C. W. (2012). Viajes al trabajo en la ciudad de Córdoba: estudio sobre la elección modal y la preferencia por la tenencia de vehículos. *Revista Transporte y Territorio*, (7), 26-56.

Scorrano, M., & Danielis, R. (2021). Active mobility in an Italian city: Mode choice determinants and attitudes before and during the Covid-19 emergency. *Research in Transportation Economics*, 86, 101031.

Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (2019). Inventario de Gases de Efecto Invernadero. Disponible en:

[https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/inventario de gei de 2019 de la republica argentina .pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/inventario_de_gei_de_2019_de_la_republica_argentina.pdf)

Secretaría de Energía de la Nación Argentina (2020). Balance energético 2020. Disponible en: [https://datos.gob.ar/dataset/energia-balances-energeticos/archivo/energia\\_643964db-0c58-4b6d-9a8b-edc2bdb6e51c](https://datos.gob.ar/dataset/energia-balances-energeticos/archivo/energia_643964db-0c58-4b6d-9a8b-edc2bdb6e51c)

Secretaría de Energía de la Nación Argentina (2021). Boletín Oficial República Argentina. Disponible en: <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/252092/20211101>

SLOCAT (2018). Transport and Climate Change 2018 Global Status Report (TCC-GSR), 2018 Disponible en: <http://slocat.net/tcc-gsr>.

Smil, V. (2010). Energy transitions: History, requirements, prospects. Santa Barbara, California: Praeger.

Tirachini, A. (2020). Ride-hailing, travel behaviour and sustainable mobility: an international review. *Transportation*, 47(4), 2011-2047.

UNICEN (2019). Movilidad Sustentable; desafíos para Argentina. Disponible en: [https://farn.org.ar/wp-content/uploads/2020/04/FARN-UNICEN\\_Movilidad-sustentable.-Desafios-para-la-Argentina.pdf](https://farn.org.ar/wp-content/uploads/2020/04/FARN-UNICEN_Movilidad-sustentable.-Desafios-para-la-Argentina.pdf)

United Nations. (2013). Sustainable Energy for All. Recuperado de: <https://goo.gl/ztf7Hk>.

Valadkhani, A., Nguyen, J., & Bowden, M. (2019). Pathways to reduce CO2 emissions as countries proceed through stages of economic development. *Energy Policy*, 129, 268-278.

YPF (2022). Los hidrocarburos son nuestra principal fuente de energía. Disponible en: [https://energiasdemipais.educ.ar/edmp\\_lecturas/matriz-energetica/](https://energiasdemipais.educ.ar/edmp_lecturas/matriz-energetica/)

Zamora-Colín, U., Campos-Alanís, H., & Calderón-Maya, J. R. (2013). Bus Rapid Transit (BRT) en ciudades de América Latina, los casos de Bogotá (Colombia) y Curitiba (Brasil). *Quivera. Revista de estudios territoriales*, 15(1), 101-118.