

TESIS DE MAESTRÍA

EFFECTOS DE LAS MEDIDAS PARA MITIGAR LA PROPAGACIÓN DEL COVID-19 EN LAS DECISIONES DE VIAJE Y USO DEL TIEMPO EN ECUADOR

AUTOR:

ING. JORDAN ALEJANDRO RAMÍREZ MARTÍNEZ

DIRECTORES:

ING. JULIÁN ALBERTO ARELLANA OCHOA, PhD.

ING. LUIS ÁNGEL GUZMÁN GARCÍA, PhD



UNIVERSIDAD DEL NORTE

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL

MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL – ÉNFASIS INGENIERÍA DE TRANSPORTE

BARRANQUILLA, COLOMBIA

2021

DEDICO ESTA TESIS:

A mis padres, a mi hermano y a mi futura hijita que viene en camino.

Jordan A. Ramírez M.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco infinitamente a Dios por ser mi fortaleza en los momentos más difíciles y por bendecirme con una vida llena de salud, experiencias y sobre todo felicidad.

A mis padres Henry y Tatiana por ser los principales promotores de mis sueños. Por su amor, confianza y apoyo leal. Sus consejos y valores inculcados me han fortificado para llegar hacer una persona con buenos ideales. A mi hermano Mateo por ser mi inspiración de superación y parte fundamental de mi vida. A mi abuelita Bertha y a mi tío Eduardo por llenar mi vida de alegrías, apoyo y cariño cuando más lo he necesitado. A mi novia Aracely, por su paciencia, respaldo y amor incondicional.

Al Instituto Colombiano de Crédito Educativo y Estudios Técnicos en el Exterior (ICETEX) por haber financiado mis estudios de posgrado a través de la Beca de Reciprocidad Colombo-Ecuatoriana 2019.

A la Universidad del Norte por abrirme sus puertas del saber y haber permitido mi formación profesional a través de su programa de Maestría en Ingeniería Civil. A mis maestros, directivos y administrativos del Departamento de Ingeniería Civil por su acogida, apoyo y guía durante mi transcurso académico en esta prestigiosa universidad.

A mis tutores el Ing. Julián Arellana y el Ing. Luis Ángel Guzmán por aceptarme para desarrollar esta tesis bajo sus direcciones. Su amistad y capacidades han sido de aporte invaluable y clave para orientar mis ideas y alcanzar los objetivos de la presente investigación. De igual manera a Daniel Oviedo y Orlando Sabogal de la red de investigadores de INTALInC-LAC por su apoyo en la gestión de datos y encuestas.

A la Universidad Politécnica Estatal del Carchi por su apoyo en la recolección de la información. Igualmente a mi profesor de pregrado el Ing. Andrés Garzón, por su amistad y apoyo tanto personal como profesional durante mi estadía en la ciudad de Barranquilla.

A Vladimir, un gran amigo a quien estimo tanto. Le agradezco todo su apoyo moral e incondicional.

Finalmente, agradezco a mis compañeros, amigos y demás personas que han compartido conmigo gratos momentos durante esta estancia en la ciudad de Barranquilla. Su amistad duplicó mis alegrías. Siempre los recordaré como mi “Familia Barranquillera”.

Jordan A. Ramírez M.

CONTENIDO

RESUMEN	6
1. INTRODUCCIÓN	7
1.1. Planteamiento del problema.....	8
1.2. Justificación	9
1.3. Alcance y limitaciones	10
2. MARCO TEÓRICO	11
2.1. Antecedentes	11
2.2. Movilidad y planificación del transporte	13
2.3. Importancia de la accesibilidad en tiempos de pandemia.....	15
2.4. Modelos de elección discreta	15
2.4.1. Modelo Logit Multinomial (MNL)	16
2.4.2. Modelo Logit Ordinal (OL).....	18
2.4.3. Modelo de Valor Extremo Múltiple Discreto-Continuo (MDCEV)	19
3. METODOLOGÍA DE LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	21
3.1. Diseño de encuesta.....	21
3.2. Recolección de información	23
3.3. Descripción de variables empleadas en el estudio	23
3.4. Estratificación de la muestra	25
3.5. Descripción de la muestra	27
4. IMPACTOS DEL COVID-19 EN LAS ACTIVIDADES DIARIAS	28
5. CONDICIONANTES SOCIOECONÓMICOS QUE INFLUENCIAN LAS PRÁCTICAS DE MOVILIDAD DURANTE EL COVID-19.....	39
5.1. Modelos Logit Binomiales (BNL).....	39
5.2. Modelos Logit Ordinales (OL)	43
5.2.1. Cambio de la duración en actividades	43
5.2.2. Cambio del tiempo y costo de viaje	46

6. USO DEL TIEMPO DURANTE EL COVID-19.....	49
7. LINEAMIENTOS POLÍTICOS POST COVID-19	59
8. CONCLUSIONES.....	62
9. BIBLIOGRAFÍA.....	65

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descripción de las variables empleadas en el estudio	24
Tabla 2. Sistema de puntuación para la estratificación socioeconómica.....	26
Tabla 3. Umbrales que definen los estratos socioeconómicos	27
Tabla 4. Estadística descriptiva de la muestra (Sección 1).....	27
Tabla 5. Participación en actividades por grupo de ingresos (Sección 2)	29
Tabla 6. Respuestas medias de las preguntas de percepción (Sección 3).....	37
Tabla 7. Resultados de los Modelos BNL (Localización y cambio de transporte)	42
Tabla 8. Resultados de los Modelos OL (Cambio de duración).....	45
Tabla 9. Resultados de los Modelos OL (Cambio del tiempo y costo de viaje).....	48
Tabla 10. Resultados de los Modelos MDCEV	53
Tabla 11. Predicciones de los Modelos MDCEV	58

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Secciones del formato de encuesta.....	22
Figura 2. Distribución de la recolección de información en Ecuador	23
Figura 3. Beneficios vs dificultades de la cuarentena	38

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Porcentaje de encuestados que realizan teletrabajo.....	29
Gráfico 2. Cambio del tiempo invertido a realizar la actividad principal	32
Gráfico 3. Forma de realizar las compras durante la pandemia	35
Gráfico 4. Servicio de salud a domicilio antes y durante la pandemia.....	37
Gráfico 5. Actividades a realizar en postpandemia	39

RESUMEN

Las medidas restrictivas impuestas por los gobiernos para mitigar la propagación del COVID-19 han provocado cambios importantes en la realización de actividades y patrones de movilidad de las personas en todo el mundo. Esta investigación tiene como objetivo comprender los efectos de la cuarentena adoptada en Ecuador entre el 27 de abril y el 24 de mayo del 2020 en el uso del tiempo y las decisiones de viaje, junto con identificar quienes fueron los grupos poblacionales más afectados y así plantear políticas orientadas a preservar el bienestar de todas las personas ante la posibilidad de una nueva pandemia en el futuro. El estudio utilizó datos de preferencias reveladas obtenidos a través de una encuesta online, los cuales permitieron capturar los cambios en los hábitos diarios de los ecuatorianos y como difieren entre grupos socioeconómicos, antes y durante la pandemia. Los condicionantes socioeconómicos que influyen las prácticas de movilidad durante la pandemia fueron estudiados mediante modelos de elección discreta como Logit Multinomial (MNL) y Logit Ordinal (OL). Además, se estudiaron los cambios en el uso del tiempo mediante modelos discretos-continuos (MDCEV) con la finalidad de modelar conjuntamente la elección de realizar múltiples actividades y su duración. Los resultados permitieron identificar cambios en las decisiones de viaje y uso del tiempo que evidencian las desigualdades que han experimentado diferentes grupos sociales durante la pandemia y así lograr plantear lineamientos políticos que contribuyan a mejorar la calidad de vida y el bienestar de las personas a través de una movilidad segura y equitativa durante la fase de reconstrucción posterior al COVID-19 y ante la posibilidad de una nueva pandemia.

Palabras clave: COVID-19, pandemia, patrones de movilidad, participación en actividades, uso del tiempo, elección discreta, elección discreta-continua, MNL, OL, MDCEV.

1. INTRODUCCIÓN

La pandemia del COVID-19 ha llevado a una campaña masiva de salud pública mundial para frenar la propagación del virus (Van Bavel, 2020). Ecuador, al igual que muchos países, han introducido medidas de contención contra el virus que incluyen cuarentena, distanciamiento o aislamiento social, cierre de escuelas y negocios, limitaciones de circulación a nivel nacional e internacional, así como orientaciones preventivas de higiene personal y comunitaria (CIDH/OEA, 2020).

Estas restricciones, junto a los impactos sociales y económicos del virus, han ampliado aún más las brechas de desigualdad para el acceso y la realización de las actividades de tipo económicas, educativas, sociales y hasta de salud (CIDH/OEA, 2020). Además, provocaron efectos profundos en los sistemas de transporte (Arellana, Márquez, & Cantillo, 2020), en la vida diaria de los ciudadanos, y en la forma en que estos interactúan con otras personas y el entorno. Gran parte de la fuerza laboral debió quedarse en casa y trabajar a distancia, siempre y cuando sus funciones lo permitiesen (OIT, 2020a). La reducción del transporte privado en las ciudades experimentó mejoras en la calidad del aire durante los cierres de COVID-19 (Kerimray et al., 2020). La bicicleta y la caminata se siguen fomentado su utilización dado el distanciamiento físico y el bajo riesgo de contagio (de Haas, Faber, & Hamersma, 2020). Por otro lado, el uso del transporte público ha caído como consecuencia del confinamiento, la restricción de capacidad (Arellana et al., 2020; Bhaduri et al., 2020; Guzman et al., 2021) y el miedo a un elevado riesgo de transmisión (Daher et al., 2020).

A pesar que los modelos de elección discreta y discretos-continuos han sido de gran interés para comprender las elecciones de transporte (Ortúzar & Willumsen, 2011) y el uso del tiempo en actividades (Bhat, 2008), en Ecuador no encontramos aplicaciones de este tipo de modelos para estudiar los efectos de la cuarentena durante el COVID-19. En la literatura internacional, tampoco encontramos aplicaciones de modelos de valor extremo múltiples discretos-continuos (MDCEV) para el análisis del uso del tiempo en actividades durante la actual crisis sanitaria. La única aplicación de modelos MDCEV es la realizada por Bhaduri et al. (2020) para comprender cambios en el comportamiento de elección del modo de transporte en la India antes y durante el COVID-19.

En consonancia con la anterior, el objetivo general de la presente investigación es evaluar los efectos de las medidas adoptadas por las autoridades para mitigar la propagación del

COVID-19 en las decisiones de viaje y uso del tiempo en Ecuador. Para ello, en primer lugar se identifica la influencia de la cuarentena en los hábitos diarios de los ecuatorianos, considerando posibles diferencias entre grupos socioeconómicos, antes y durante la pandemia. Segundo, se formulan modelos de elección discreta como el Logit Multinomial (MNL) y el Logit Ordinal (OL) para estudiar las condicionantes socioeconómicas que influyen las prácticas de movilidad durante la pandemia. Tercero, se estima modelos MDCEV para entender los cambios en el uso del tiempo durante las medidas de restricción adoptadas por el gobierno. Finalmente, se propone lineamientos de política que busquen mejorar la calidad de vida y el bienestar de las personas durante la fase de reconstrucción posterior al COVID-19.

1.1. Planteamiento del problema

La pobreza y la pobreza extrema constituyen un problema transversal a todos los estados de América Latina (CIDH/OEA, 2020), que dificulta o impide a millones de personas tomar medidas básicas de prevención contra el COVID-19 y que hacen aún más preocupante el impacto socioeconómico de la pandemia, en particular cuando afecta a grupos en situación de especial vulnerabilidad (Hernandez, 2018), que por sus características presentan una desventaja ya sea por edad, sexo, estructura familiar, nivel educativo, origen étnico, condición física-mental o que requieran el acceso a bienes y servicios para incorporarse al desarrollo y a la convivencia (Balluerka et al., 2020).

Ecuador se enfrenta a la pandemia desde el 29 de febrero de 2020, fecha en la cual el Ministerio de Salud Pública notificó el primer caso diagnosticado en nuestro país (MSP, 2020) y que al 31 de mayo de 2021 se habían confirmado 426.037 casos y 15.091 fallecidos (COE Nacional, 2021).

El 16 de marzo de 2020 por decreto presidencial se declaró Estado de Excepción en Ecuador y a fin de frenar la propagación del virus, el 17 de marzo del mismo año se introdujo una cuarentena a nivel nacional (Presidencia de la República del Ecuador, 2020). Las políticas adoptadas incluyeron la suspensión temporal de las actividades presenciales (trabajo, educación, vuelos, entre otros), la declaratoria de toque de queda para toda la población y la limitación de la circulación vehicular y de transporte público. Por un lado, se originó el teletrabajo y la educación virtual y por otro lado se vio afectado de manera general el tránsito en Ecuador.

Estas restricciones han motivado y en varios casos hasta forzado una enorme alteración en el estilo de vida. Perjudicaron al transporte público, redujeron el uso de modos motorizados e incentivaron a usar modos activos. En efecto, la intensidad de congestión promedio diaria durante la cuarentena en Ecuador disminuyó hasta en 86% (BID, 2020). En América Latina la pandemia ha provocado un desempleo masivo (OIT, 2020b). Durante el 2020, la pobreza en Ecuador creció en 7.4%; además, noventa mil personas quedaron desempleadas (1.2%), los índices de informalidad aumentaron en 4.4% (INEC, 2021) y el uso de Internet creció 11,5% debido al teletrabajo y clases virtuales (INEC, 2020). Por lo tanto, lo anterior resalta la importancia de estudiar el sistema de actividades de las ciudades, los patrones de viaje de la población, y los efectos causados por el confinamiento con el fin de identificar diferencias entre sectores sociales en función de varios aspectos demográficos, socioeconómicos y ambientales.

1.2. Justificación

La estructura social y económica de Ecuador fomenta un mayor riesgo de contagio entre la población de bajos ingresos. La pobreza y la desigualdad desempeñan un papel decisivo en la propagación de la pandemia y la vulnerabilidad a sus efectos (Ahmed et al., 2020). La pandemia del COVID-19 ha golpeado con más fuerza a los grupos más pobres que a las zonas más ricas de las ciudades a nivel nacional y mundial (Guzman et al., 2021). Estos grupos vulnerables han sufrido en mayor medida la restricción a algunos derechos. De manera especial, el derecho al trabajo, a la seguridad social, a la educación, a la alimentación, al agua, a la vivienda, a la movilidad, entre otros.

Debido al confinamiento, las calles muy transitadas de nuestras ciudades quedaron desiertas durante este periodo. Sin embargo, a favor de esto ha mejorado de manera temporal la calidad del aire. Por ejemplo, entre abril y junio del 2020, la concentración de NO₂ en la atmósfera en la ciudad de Quito se redujo en un 70% (Dávalos, 2020). Acorde a esto, lo fundamental sería aprovechar la caída del tráfico, para priorizar los beneficios que trae la movilidad activa (caminata y bicicleta) en comparación al uso intensivo del automóvil.

La investigación es un eje importante a partir del cual concierne evaluar cómo las medidas de aislamiento e impactos inmediatos del COVID-19 pueden conducir a cambios estructurales de comportamiento. La modelización matemática de estos cambios también es vital para la planificación del transporte, especialmente durante las fases de relajación

del cierre, así como para la planificación de intervenciones específicas durante cualquier interrupción similar en el futuro (Bhaduri et al., 2020). Finalmente, la movilidad, como columna vertebral de las ciudades, debe seguir siendo prioritaria no solo como derecho para las personas dentro de una ciudad y un territorio, sino también para permitir su acceso a oportunidades y mantener en funcionamiento los servicios vitales, durante la fase de reconstrucción posterior al COVID-19.

1.3. Alcance y limitaciones

La hipótesis principal del presente trabajo implanta que el cambio del comportamiento humano (en transporte y realización de actividades) asociado a las medidas de contrarrestar la transmisión del coronavirus varía de acuerdo a las características socioeconómicas de la población. La investigación tiene como alcance evaluar cómo las desigualdades socioeconómicas y demográficas se han profundizado aún más en Ecuador debido a la cuarentena adoptada por el gobierno durante los primeros meses de la pandemia.

Este estudio cuenta con una serie de limitaciones. La información de la encuesta no tiene una cobertura geográfica completa sobre todo el territorio ecuatoriano. También, debido al largo tiempo que convivimos con la pandemia, tampoco son datos del presente año pero que representan lo vivido durante los primeros meses de pandemia. Aunque las restricciones a inicios del coronavirus fueron las mismas a nivel nacional; posteriormente pudieron relajarse un poco e incluso ser controladas a nivel regional o local. Acorde a esto, las percepciones de las personas e impactos de la pandemia sobre su comportamiento pueden variar a largo plazo. A pesar de lo anterior, aunque nuestros resultados procedan de datos recopilados durante el primer año de la pandemia, seguirán siendo pertinentes, ya que el COVID-19 y sus variantes pueden seguir acompañarnos por largo tiempo.

Finalmente, ante el cumplimiento del presente estudio se espera contribuir al progreso de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, especialmente con el Objetivo 11: “Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles, el cual resalta positivamente el progreso social y económico de las personas reconociendo las amenazas del rápido crecimiento urbano y proyectándose a futuro incluir ciudades de oportunidades, con acceso a servicios básicos, energía, vivienda, transporte y más facilidades para todos” (ODS, 2015).

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

A partir de la pandemia del COVID-19 se presentan nuevos desafíos de investigación relacionados con los efectos de las medidas de confinamiento expuestas por los gobiernos para evitar la propagación del virus. Los temas más relevantes para los investigadores del área de transporte consideran que son aquellos que se relacionan con los cambios en las actividades de las personas y patrones de movilidad en función de las características socioeconómicas de los individuos; como por ejemplo, en Italia se comprobó que debido a las restricciones, las consecuencias económicas fueron mayores para las personas que tienen menores ingresos (Bonaccorsi et al., 2020). En cuestiones de raza y etnia, en Alaska se determinó que se ven más afectados en términos de movilidad y riesgo de contagio los miembros de las comunidades minoritarias como los afros, los latinos y los indios americanos/nativos más vulnerables (Van Bavel, 2020). En Colombia, las personas de ingreso alto aumentaron el tiempo dedicado a su actividad principal mientras que el 42% de los trabajadores del grupo de bajo ingreso, trabajaron menos tiempo y a mayor costo, independientemente si lo hacían dentro o fuera de casa (Guzman et al., 2021).

Un estudio aplicado en Holanda determinó que el 80% de las personas redujeron sus actividades al aire libre, con una disminución más fuerte para las personas mayores (de Haas et al., 2020), ya que la población mayor de edad presenta más riesgo a la infección por COVID-19 (Bonanad et al., 2020). A través de modelos de elección discreta de la familia Logit Multinomial, Guzman et al. (2021) sugieren que en Colombia los individuos entre 18 y 60 años tienen más probabilidades de realizar su actividad principal fuera del hogar que los menores de 18 años y los mayores de 60 años. En consecuencia de la reducción de actividades fuera del hogar, el volumen de tráfico en internet ha crecido alrededor del 40% (Favale et al., 2020); mientras que la congestión vehicular cayó durante la pandemia (BID, 2020).

El transporte público resultó ser el medio de transporte más afectado en comparación con otros modos. Bucsky (2020) descubrió que la proporción del transporte público en Budapest (Hungría) disminuyó en 25% mientras que el uso del automóvil aumentó en 22%; sin embargo, el uso de bicicletas y la caminata experimentó la mayor tasa de crecimiento y se espera en el futuro que el 20% de las personas sigan utilizando la

bicicleta y caminen aún más (de Haas et al., 2020). En China la participación de los medios de transporte públicos ha caído en 19% (Calatayud et al., 2020). En Santander (España) ocurrió lo mismo pero con mayor proporción (93%) (Aloi et al., 2020). Las personas de bajos ingresos resultaron ser los usuarios cautivos de estos modos y con las restricciones de movilidad se profundiza aún más las brechas de desigualdad en el acceso al transporte. En Colombia a pesar de que la oferta del transporte público disminuyó, el uso de este medio aumentó por parte de las personas del grupo de bajos ingresos, quienes tuvieron menos alternativas para movilizarse, ya que solo el 40% cambió, o pudo cambiar su forma de movilizarse (Oviedo et al., 2020). En Chile de igual forma, mientras los viajes en transporte público disminuyeron entre 30% y 40% para personas con ingresos bajos, esa disminución fue mayor al 70% en hogares con mayores ingresos (Tirachini, 2020). Otros estudios se han inclinado en las principales externalidades asociadas con los modos de transporte motorizados como la congestión, los accidentes y la contaminación que se ha tenido como efecto de los encierros (Agencia Anadolu, 2020; Aloi et al., 2020; Calatayud et al., 2020; Carrington, 2020; Isaifan, 2020; Kerimray et al., 2020; McGrath, 2020; Mogaji, 2020; Wang et al., 2020).

El análisis del uso del tiempo ha sido de gran interés por varios investigadores para comprender el tiempo dedicado a realizar diferentes actividades. En este contexto se han desarrollado varios estudios usando el modelo MDCEV, cuya forma cerrada fue propuesta por primera vez en Bhat (2005), y permite estudiar la elección conjunta de participar en múltiples actividades y el tiempo que las personas le dedican (Bhat, 2008; Bhat & Sen, 2006; Edwards & Allenby, 2003). Estos modelos han sido utilizados mayormente para analizar las decisiones de uso del tiempo en actividades de tipo discrecional y han permitido identificar que los adultos de hogares con bajos ingresos en los Estados Unidos participan menos en actividades discrecionales fuera de casa durante un fin de semana en comparación a adultos de hogares con mayores ingresos. Además, se encontró también que las mujeres de ese país realizan más actividades de cuidado familiar que los hombres (Kapur & Bhat, 2007). Otro estudio en el mismo país determinó que los niños en hogares con padres que tienen empleo, mayores ingresos o mayor educación, participan más en actividades al aire libre (Sener et al., 2008). En otros países, estos modelos han permitido comprobar que las características socioeconómicas, de movilidad y de ubicación residencial influyen la elección y duración de diferentes actividades (Calastri et al., 2017), lo cual permite reflexionar sobre las diferencias sociales

y económicas en la realización de actividades. También, han encontrado diferencias en el comportamiento de viaje de los residentes entre los días de semana y los fines de semana (Alaa et al., 2016), y en el valor del tiempo libre para realizar actividades de ocio durante los fines de semana y vacaciones largas, concluyendo que las visitas de fin de semana no pueden sustituir a las de vacaciones largas (Kuriyama et al., 2020).

El uso de estos modelos no sólo se ha limitado a entender el uso del tiempo en actividades discrecionales. Tapia et al. (2020) aplicaron un MDCEV para evaluar el impacto social de la inversión en infraestructura ferroviaria en la planificación del transporte de mercancías. También, se han aplicado para entender la elección de las actividades a realizar mientras se realiza un viaje (Calastri et al., 2021; Varghese & Jana, 2019). Por último, Bhaduri et al. (2020) usando datos recolectados en India, realizaron la única aplicación que encontramos de modelos MDCEV para comprender la elección de modo de transporte antes y durante el COVID-19. No encontramos aplicaciones de modelos MDCEV para estudiar los efectos de las restricciones adoptadas durante la pandemia del COVID-19 en el tiempo dedicado a las diferentes actividades. Tampoco encontramos aplicaciones realizados en Ecuador. Considerando lo anterior, esta investigación puede contribuir a llenar estas dos brechas de investigación.

2.2. Movilidad y planificación del transporte

El transporte urbano es un sistema que conecta las diferentes áreas y actividades de la ciudad y normalmente es tratado como un modelo de red que representa la infraestructura, los servicios de transporte y los dispositivos de control (Blanco & Apaolaza, 2018). La planificación del transporte y el ordenamiento territorial son áreas donde se han perfeccionado metodologías poderosas a fin de apoyar el diseño de políticas, sin dejar a un lado la importancia de reconocer que el reto de planificar y modelar el transporte son decisiones impulsadas a base de los efectos negativos de la congestión, la coexistencia de los fenómenos de expansión de las ciudades y el aumento de las tasas de motorización (D'Otero et al., 2017). Sin embargo, actualmente, el impacto significativo y desestabilizador que ha generado la pandemia del COVID-19 en la economía global y todas las formas de movilidad desata otro reto de única oportunidad para reconfigurar las políticas de transporte (Budd & Ison, 2020).

Las políticas de transporte han dado lugar a la construcción de políticas de movilidad, las cuales incorporan la planificación física y la organización espacial de las ciudades,

teniendo en cuenta las diferencias y necesidades de los usuarios, promoviendo formas más sostenibles de movilidad y reconociendo el valor social, político y cultural de los sistemas de transporte y su naturaleza como espacio público que condiciona la habilidad de individuos y grupos sociales para ejercer su derecho a la ciudad (Guzman, Oviedo, & Ardila, 2019).

La falta de planificación y control en los sistemas de transporte genera efectos negativos en la calidad de vida de las personas y además frena el desarrollo tanto social como económico de la región, por lo tanto, un sistema de transporte urbano debe ser un elemento que les facilite a las personas alcanzar las actividades y oportunidades que tienen sentido para su vida, de la forma más eficiente posible, mejorando de este modo la calidad de vida de las personas en términos de movilidad, accesibilidad, sostenibilidad y equidad.

La movilidad es uno de los factores que mantienen el sistema urbano en funcionamiento (UCLG/CGLU, 2020) ya que es una actividad intermediaria y significativa que permite a las personas incorporarse a lugares claves de la ciudad (Vecchio et al., 2020) para acceder a bienes, servicios y actividades esenciales de la vida social y productiva (Blanco & Apaolaza, 2018) de manera fácil y libre mediante el uso de diferentes medios de transporte (Lessa et al., 2019). Sin embargo, es un derecho al que no todos tienen el mismo acceso y abarca un universo amplio y complejo que incluye viajes motorizados y no motorizados que se realizan a diario. Las dimensiones subjetivas asociadas con ellos podrían entenderse como una condición y un reflejo de la desigualdad social y territorial (Blanco & Apaolaza, 2018), dependiente no solo de los ingresos, empleos, género, y edad.

La función primordial de los gobiernos locales y regionales debe ser garantizar la protección de los derechos y el mantenimiento del transporte público para permitir que las personas sigan accediendo a sus actividades principales durante la pandemia (UCLG/CGLU, 2020). Es importante la participación conjunta de las autoridades locales, los planificadores urbanos y de movilidad, el sector privado y los usuarios para encontrar soluciones sostenibles y equitativas de movilidad y acceso a actividades, que faciliten que la ciudadanía satisfaga sus necesidades básicas de la forma más segura posible (Daher et al., 2020).

2.3. Importancia de la accesibilidad en tiempos de pandemia

La accesibilidad al transporte durante el coronavirus emergió como otra de las cuestiones importantes que abarca dos preocupaciones en temas de planificación urbana. Por un lado, la accesibilidad financiera y el mantenimiento de los servicios de transporte y por otro lado la disponibilidad del transporte público tanto para las rutas con baja demanda como para aquellas que son servidas por transporte privado en asentamientos informales (UCLG/CGLU, 2020).

La movilidad está estrechamente relacionada con la accesibilidad, y en un sentido más amplio puede entenderse no solo como movimiento de personas u objetos, sino también como comunicación, flujos de significado, intercambio de ideas (Nikulina, Simon, & Ny, 2019), y conjunto de dispositivos que promueven, permiten, estimulan y alientan al uso social del espacio urbano, de las infraestructuras y de los equipamientos (Santos y Ganges & De las Rivas Sanza, 2008).

Para muchas personas, el transporte público es la única opción viable para la movilidad diaria; sin embargo, si no se toman medidas adecuadas durante la época de pandemia, su uso podría implicar riesgos para la salud durante la pandemia. Con más tiempo disponible, con menos tráfico en las carreteras y bajo estrictas restricciones de movilidad, las personas han experimentado mayormente la caminata y el uso de la bicicleta para cumplir con ciertas actividades (De Vos, 2020). Finalmente la accesibilidad y la movilidad son condiciones fundamentales de la vida urbana actual, lo que refuerza la necesidad de evaluar la dinámica de acceso y uso del sistema de transporte público y los otros modos de transporte en las ciudades (Lessa et al., 2019).

2.4. Modelos de elección discreta

Los modelos de elección discreta son modelos desagregados. De forma general, postulan: *“La probabilidad de elección individual depende de las características socioeconómicas de cada persona y de la atractividad relativa de cada una de las alternativas”* (Ortúzar & Willumsen, 2011). Estos modelos se han utilizado ampliamente en econometría (Johnson & Hensher, 1982; Luce & Suppes, 1965; Manski & McFadden, 1981; Mcfadden, 1978) y en la ingeniería del transporte (Ben-Akiva & Bierlaire, 1999; Ben-Akiva & Lerman, 1987).

La atractividad es una cantidad latente, llamada utilidad que se modela como variable aleatoria en función de los atributos de la alternativa y características socioeconómicas del tomador de decisiones (Antonini, Bierlaire, & Weber, 2006). La utilidad observable o sistemática V_{jq} se define como una combinación lineal de variables que sigue la estructura de la Ecuación (1).

$$V_{jq} = ASC_j + \sum_k \beta_{jk} X_{jkq}, \quad \forall j \quad (1)$$

Donde cada variable X_{jq} representa un atributo de la alternativa j para el individuo q . Los parámetros β_j son estimadores y representan el impacto del atributo cualitativo X_{jq} sobre el nivel de utilidad sistemática V_{jq} . La constante específica ASC_j de la alternativa j , representa la influencia neta de todas las características no observadas o no incluidas explícitamente del individuo y de la alternativa en su función de utilidad. A la utilidad sistemática, se adiciona un término de error aditivo ε_{jq} , que refleja la ignorancia del modelador tal y como se observa en la Ecuación (2). Dependiendo de la distribución del término de error, se dará origen a distintos modelos probabilísticos de elección discreta basados en la teoría de la utilidad aleatoria.

$$U_{jq} = V_{jq} + \varepsilon_{jq}, \quad \forall j \quad (2)$$

Las alternativas son mutuamente excluyentes entre sí (es decir, si se selecciona una alternativa quiere decir que no se escoge la otra, o lo que es lo mismo, consumo x de la alternativa elegida y consumo 0 del resto de alternativas). A esto se le conoce como “discrecionalidad única”, donde la gente evalúa el atractivo de cada alternativa y luego elige la opción que proporciona el mayor nivel de utilidad.

2.4.1. Modelo Logit Multinomial (MNL)

El Modelo Logit, se introdujo por primera vez en el contexto de la elección binaria o Modelo Logit Binomial (BNL) donde se utiliza la distribución logística y su generalización a más de dos alternativas se denomina Modelo Logit Multinomial - MNL (Ben-Akiva & Bierlaire, 1999). El MNL es el modelo de elección discreta más simple y popular (Domencich & McFadden, 1975).

Puede generarse suponiendo que los residuos aleatorios distribuyen iid Gumbel (también llamado Weibull o, más en general, Valor Extremo Tipo I, EV1) (Ortúzar & Willumsen, 2011). Con este supuesto las probabilidades de elección son:

$$P_{iq} = \frac{e^{(\lambda V_{iq})}}{\sum_{j \in J} e^{(\lambda V_{jq})}}, \quad \lambda = \frac{\pi}{\sqrt{6} \sigma} \quad (3)$$

Donde las funciones de utilidad V_{iq} suelen tener la forma lineal de los parámetros dados en la Ecuación (1) y el parámetro λ (normalizado a uno, ya que en la práctica no puede estimarse separadamente del β) está relacionado con la desviación estándar común de la variante del EV1.

En cuanto a las limitaciones del MNL, se puede decir que este modelo no permite variaciones aleatorias en los gustos (heterogeneidad), es decir, que cada individuo tenga distintos parámetros. No permite tratar correctamente el caso de disponer más de una observación para la misma persona. No permite tratar heteroscedasticidad ni correlación entre alternativas. En todos estos casos puede fallar, aunque en experimentos de simulación ha demostrado ser notablemente robusto y por lo tanto, en el presente estudio, se hará referencia a este modelo MNL. Sin embargo, se debe tomar en cuenta que existen otros modelos avanzados que pertenecen a la familia de modelos Logit.

Una extensión del MNL es el **Logit Anidado (NL)** diseñado para capturar problemas de elección en los que las alternativas dentro de cada nido están correlacionadas y de igual forma los términos de error se suponen que se distribuyen iid Gumbel con un parámetro de escala que puede ser diferente para cada nido (Ben-Akiva, 1973; Daly & Zachary, 1978; Mcfadden, 1978; Williams, 1977). El **Logit Anidado Cruzado (CNL)** es una extensión del NL donde cada alternativa puede pertenecer a más de un nido (Mcfadden, 1978; Small, 1987; Vovsha, 1997). Por otro lado, el **Modelo de Valor Extremo Generalizado (GEV)** son derivados de la maximización de la utilidad estocástica, que incluye el MNL y NL permitiendo un patrón general de dependencia entre los atributos no observados de las alternativas (Mcfadden, 1978).

Ben-Akiva & Bolduc (1996) plantean el **Modelo Probit Multinomial (MNP)** si los términos de error distribuyen de forma normal multivariada con media cero y una matriz de covarianza arbitraria donde las varianzas pueden ser diferentes y los términos de error pueden estar correlacionados de cualquier manera. Sin embargo, el problema es, por

supuesto, que esta generalidad no nos permite escribir el modelo en una forma cerrada simple como en el MNL (excepto para el caso binario); por lo tanto, para resolverlo numéricamente necesitamos aproximaciones como la simulación (Ortúzar & Willumsen, 2011).

Entre los modelos más actuales, se encuentra el **Logit Mixto (ML)** para diferentes especificaciones del término de error (parámetros aleatorios, correlación entre alternativas, correlación entre observaciones, etc.). Ha sido ampliamente utilizado dentro de los modelos de elección discreta (Antonini et al., 2006; Paulssen et al., 2014; Srinivasan & Bhat, 2005). Además se han empleado modelos incorporando **variables latentes** (Greene & Hensher, 2013; Paulssen et al., 2014).

2.4.2. Modelo Logit Ordinal (OL)

Es un modelo de la familia Logit que pertenece al grupo de modelos de ordenación, clasificación y variables dependientes continuas (Daly et al., 2012). El modelo OL también será utilizado para el análisis de la presente investigación ya que utilizan la naturaleza ordinal de los datos al describir varios modos de ordenamiento estocástico y esto elimina la necesidad de asignar puntajes o de asumir cardinalidad en lugar de ordinalidad (McCullagh, 1980). En este estudio será útil para las variables dependientes de más de dos categorías que tengan un orden secuencial en el que un valor es efectivamente "más alto" que el anterior (Abrudan, Pop, & Lazăr, 2020), y su probabilidad de elección de la alternativa i para el individuo q sigue la siguiente estructura:

$$P_{iq} = \frac{e^{(\tau_{j+1}-V_{iq})}}{1 + e^{(\tau_{j+1}-V_{iq})}} - \frac{e^{(\tau_j-V_{iq})}}{1 + e^{(\tau_j-V_{iq})}} \quad (4)$$

Donde las funciones de utilidad V_{iq} suelen tener la forma lineal de los parámetros dados en la Ecuación (1) y τ_j son los coeficientes técnicos del modelo que representan los puntos de corte de la distribución siendo j el índice de los valores ordinales de la alternativa i (por ejemplo, en la presente investigación corresponderá a niveles de variación de una actividad como disminuyó, se mantuvo igual, y aumentó).

2.4.3. Modelo de Valor Extremo Múltiple Discreto-Continuo (MDCEV)

Una de las características omnipresentes en la toma de decisiones de los consumidores es la “discrecionalidad múltiple” (Hendel, 1999), donde un individuo no solamente quiere elegir una alternativa, sino que desea participar en múltiples alternativas (o bienes). Por lo general suelen estar también asociadas a la elección de una dimensión (o cantidad) continua de consumo (Bhat et al., 2020). Para estas elecciones en conjunto se propuso la etiqueta de elección “múltiple discreta-continua” (MDC) (Bhat, 2005). Los modelos de valor extremo múltiples discretos-continuos MDCEV, cuya forma cerrada fue propuesta por primera vez en Bhat (2005), se derivan coherentemente con la teoría de la maximización de la utilidad aleatoria (RUM). El paradigma del MDC representa la forma equivalente al MNL para el análisis de elección discreta-continua múltiple (Bhat, 2008; Bhat & Sen, 2006; Edwards & Allenby, 2003). En el transporte hay dos aplicaciones principales: los modelos de uso del tiempo (Bhat & Sen, 2006; Calastri et al., 2017; Kapur & Bhat, 2007; Shamshiripour & Samimi, 2019; Srinivasan & Bhat, 2005) y los modelos de elección de vehículos (Bhat & Sen, 2006; Jian et al., 2017; Shin et al., 2015; Shin et al., 2018). En la presente tesis los modelos MDCEV serán utilizados para analizar las decisiones de uso del tiempo en actividades antes y durante la pandemia.

Su formulación presenta una función de utilidad aditiva pero no lineal que asegura el consumo de un bien sin afectar la utilidad de los demás; permitiendo rendimientos marginales decrecientes a medida que aumenta el nivel de consumo de cualquier alternativa concreta (es decir, permite analizar la saciedad) (Calastri et al., 2017). La estructura de la función de utilidad propuesta por Bhat (2008) se determina mediante la Ecuación (5), asumiendo: a) porciones de utilidad observada independientemente y b) utilidades marginales no negativas.

$$U(x) = \sum_{k=1}^K \frac{\gamma_k}{\alpha_k} \psi_k \left(\left(\frac{x_k}{\gamma_k} + 1 \right)^{\alpha_k} - 1 \right) \quad (5)$$

$$S.A. \quad \sum_{k=1}^K x_k p_k = B \quad (6)$$

$$\psi_k = \exp(V_k + \varepsilon_k) \quad (7)$$

Donde $U(x)$ es una función cuasi-cóncava, creciente y continuamente diferenciable que representa la utilidad total que un individuo adquiere al consumir x_k unidades de cada actividad k . ψ_k es la utilidad marginal de base o utilidad marginal en el punto de consumo cero ($\psi_k > 0$) y está dada por la Ecuación (7), donde V_k representa la utilidad básica (vector de atributos que caracterizan al individuo y a la alternativa k); y ε_k es el término de error aleatorio iid que sigue una distribución Gumbel $(0, \sigma)$, tomando en cuenta que σ es un parámetro de escala que puede normalizarse a 1. En general, el MDCEV sume la existencia de una restricción presupuestaria que se relaciona principalmente con el tiempo (Bernardo et al., 2015) y está dada por la Ecuación (6), donde B es el presupuesto del que dispone el individuo para el consumo en función de la cantidad consumida x_k y el precio o costo unitario p_k del producto k .

Para la presente investigación, el presupuesto para un individuo determinado está dado simplemente por el número total de horas semanales en todas las actividades (enfoque similar a (Bhaduri et al., 2020; Calastri et al., 2017)). Este es el caso en el que los precios no aparecen en la restricción presupuestaria (o lo que es lo mismo, el costo de consumir una hora por cada individuo es la unidad).

γ_k representa un parámetro de traslación que influye en los patrones de saciedad; cuanto mayor es el valor de γ_k , menor es el efecto de saciedad (es decir, mayor es el consumo de x_k) mientras que α_k representa sólo un parámetro de saciedad y su función es sensibilizar la tasa de crecimiento de la utilidad marginal decreciente con el aumento del consumo de la alternativa k en una unidad. La función de utilidad es válida si $\alpha_k \leq 1$ y $\gamma_k > 0$ para toda alternativa k (Bhat, 2008).

Cuando $\alpha_k = 1$ para todo k , resulta discrecionalidad única o ausencia de efectos de saciedad (utilidad marginal constante), es decir, el consumidor invertirá todo el gasto en la única alternativa con la mayor utilidad marginal de base ψ_k . A medida que α_k se desplaza hacia valores inferiores de 1, el efecto de saciedad para el bien k aumenta. Cuando $\alpha_k \rightarrow 0$, la función de utilidad colapsa a una formulación logarítmica que implica rendimientos decrecientes a medida que ψ_k aumenta de forma logarítmica, así como se muestra en la Ecuación (8). α_k también puede tomar valores negativos, además cuando $\alpha_k \rightarrow -\infty$, esto implica una saciedad inmediata y completa. Como se discute ampliamente en Bhat (2008), existen diferentes perfiles para la normalización de un modelo MDCEV, ya sea utilizando i) un parámetro α genérico y γ específico para cada

alternativa, ii) un parámetro α sólo para el bien exterior (fijado en cero para los demás) junto con parámetros γ específicos para cada alternativa y iii) términos α específicos para cada alternativa con $\gamma = 1$ para todos los bienes.

$$U(x) = \sum_{k=1}^K \gamma_k \psi_k \ln \left(\frac{x_k}{\gamma_k} + 1 \right) \quad (8)$$

El MDCEV puede incluir o no un bien externo definido como un producto consumido por todos los individuos en la muestra que representará una medida agregada del consumo de todos los productos que no son de interés para el estudio (es decir, una actividad que tiene un consumo distinto de cero para todos los encuestados). Consideramos como bien exterior estar en casa realizando actividades diferentes a todas las reportadas en la encuesta. La cantidad de consumo del bien exterior se determina implícitamente a partir del presupuesto B y los valores de consumo continuo de todos los bienes interiores (Bhat et al., 2020).

Finalmente, Bhat (2008) propone que la probabilidad de que un individuo consuma positivamente las cantidades $(x_1^*, x_2^*, \dots, x_M^*, 0, \dots, 0)$, puede expresarse por:

$$P(x_1^*, x_2^*, \dots, x_M^*, 0, \dots, 0) = \frac{1}{\sigma^{M-1}} \left(\prod_{m=1}^M f_m \right) \left(\sum_{m=1}^M \frac{p_m}{f_m} \right) \left(\frac{\prod_{m=1}^M e^{V_i/\sigma}}{(\sum_{k=1}^K e^{V_i/\sigma})^M} \right) (M-1)! \quad (9)$$

Donde σ es un parámetro de escala que puede normalizarse a 1, V_i es la utilidad sistemática de la actividad i y $f_i = \frac{1-\alpha_i}{x_i^* + \gamma_i}$.

3. METODOLOGÍA DE LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

3.1. Diseño de encuesta

En este trabajo se utilizó la encuesta diseñada en el marco del observatorio regional de los efectos del COVID-19 sobre las actividades diarias y movilidad de las personas en diferentes países de Latinoamérica desarrollada por la red INTALInC LAC (Oviedo et al., 2020). Para su aplicación en Ecuador, se modificaron algunas preguntas en función a la situación social y económica del país. La encuesta comprendía tres secciones (ver la Figura 1). La primera sección recolectó información demográfica y socioeconómica del individuo y su hogar. Se preguntó la edad, género, nivel de educación, número de

miembros del hogar, número de adultos mayores, y niños en el hogar, propiedad de vehículos motorizados y no motorizados, seguro social, la actividad principal y sector de trabajo. En la segunda sección se capturó información sobre el comportamiento de viaje y el tiempo invertido a realizar actividades específicas antes y durante la pandemia. Esta sección abarca preguntas relacionadas con la actividad principal y otras actividades adicionales como compras, deportes, ocio, familia, labores domésticas y salud. Específicamente se preguntó la duración de la actividad y el lugar donde se realiza cada actividad (en casa o fuera de casa), antes y durante la pandemia. Adicional a esto, si las personas tenían que viajar para cumplir con su actividad específica, se preguntó sobre el modo de transporte que utilizan, el tiempo de viaje, el costo del viaje y si cambiaron o no con respecto a la prepandemia. Finalmente, la tercera y última sección abarcó información cualitativa y de percepción sobre la distribución del tiempo invertido a actividades durante la pandemia, la situación económica, los impactos tecnológicos y las medidas adoptadas por el gobierno para contrarrestar la propagación del COVID-19. Para estas percepciones, se presentó respuestas múltiples utilizando una escala de Likert que iba del 1 al 5, donde el 1 indica un total desacuerdo, nada de satisfacción o ninguna afectación; mientras que el 5 refleja un total acuerdo, una total satisfacción o demasiada afectación. Además, se presentó la oportunidad de que el encuestado pueda agregar información de manera voluntaria sobre los beneficios y dificultades que han experimentado a causa de la cuarentena, cuántos días más podrían soportar dicho bloqueo y finalmente cuáles serían las actividades a las cuales se va a dedicar con más preferencia luego de la pandemia.

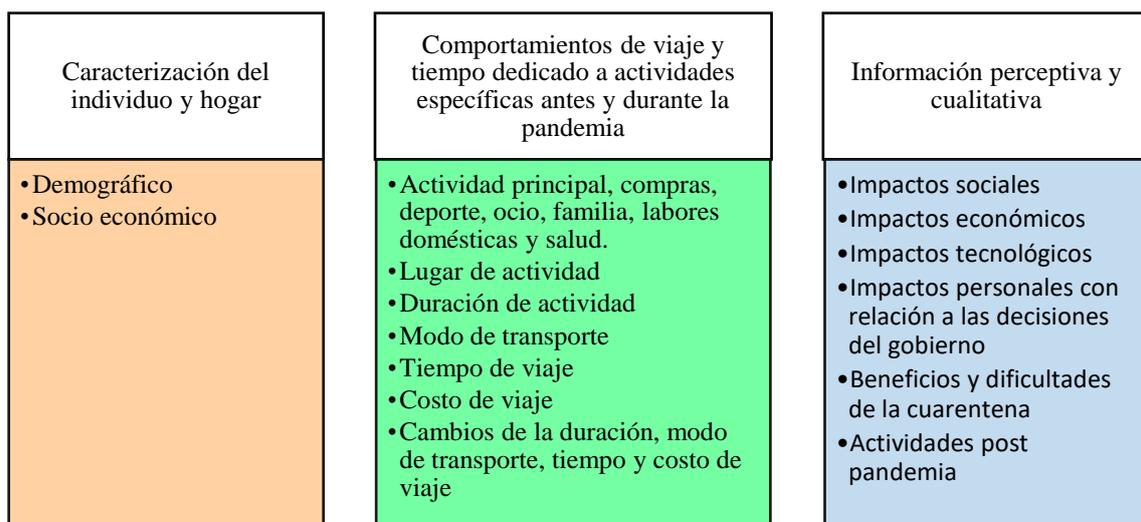


Figura 1. Secciones del formato de encuesta

3.2. Recolección de información

Las encuestas se recolectaron a través de la plataforma online participativa basada en mapas Maptionnaire (<https://maptionnaire.com>), que permitió reunir información precisa sobre la ubicación de los hogares de los encuestados (Guzman et al., 2021). La encuesta se realizó entre el 27 de abril y el 24 de mayo de 2020 (4 semanas). La duración de aplicación de la encuesta estaba alrededor de 20 y 25 minutos. Los encuestados fueron reclutados a través de varias plataformas de medios sociales (Facebook, Twitter, WhatsApp, Instagram y correo electrónico), obteniendo una muestra total de 1.230 observaciones para Ecuador. El proceso de limpieza eliminó los registros incompletos, las respuestas inusualmente rápidas (menores a 20 minutos), y los que presentaban una ubicación geográfica fuera del territorio ecuatoriano. Finalmente, el número de respuestas válidas para el análisis de la investigación comprendió un total de 688 observaciones.

La distribución de la encuesta se concentra mayormente en las Provincias de Carchi, Imbabura y Pichincha así como se observa en la Figura 2. Sin embargo, es importante recalcar que las medidas de confinamiento adoptadas en Ecuador a inicios de la pandemia fueron las mismas en todo el territorio nacional.

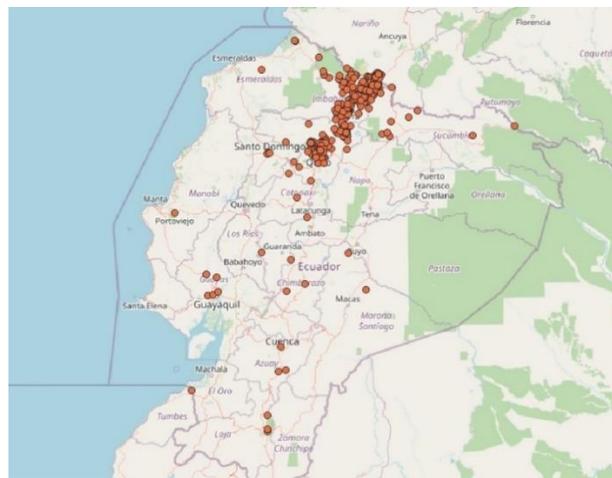


Figura 2. Distribución de la recolección de información en Ecuador

3.3. Descripción de variables empleadas en el estudio

Con la información obtenida a partir de las encuestas, se organizó una base de datos con la información socioeconómica, los comportamientos de viaje en cada una de las actividades y las percepciones de cada individuo para facilitar el análisis estadístico y los modelos matemáticos empleados en la presente investigación. La Tabla 1 resume la descripción de las variables utilizadas en el presente estudio.

Tabla 1. Descripción de las variables empleadas en el estudio

Variable	Descripción
ID	Código del encuestado
Seguros	Tipo de seguro o aporte social
grupo_ingresos	Estrato socioeconómico (Alto, Medio, Bajo)
grupo_edad	Intervalo de edad
Genero	Género
Estudios	Estudio máximo alcanzado
Pershogar	Número de personas en el hogar
Menoreshogar	Número de niños en el hogar
Mayoreshogar	Número de adultos mayores en el hogar
Especialeshogar	Número de personas discapacitadas en el hogar
Autoshogar	Número de automóviles disponibles en el hogar
Motoshogar	Número de motocicletas disponibles en el hogar
Bicishogar	Número de bicicletas disponibles en el hogar
activ_princ	Actividad u ocupación principal
trab_sector	Sector de trabajo
Pre_activ_lugar	Lugar desde donde realiza la actividad principal (PP)
Pre_activ_tiempo_interv	Intervalo de tiempo dedicado a la actividad principal (PP)
Pre_activ_transp	Transporte a la actividad principal (PP)
Pre_activ_tiemповiaje	Tiempo de viaje a la actividad principal (PP)
Pre_activ_costoviaje	Costo de viaje a la actividad principal (PP)
Pand_activ_cambiotiempo	Cambio del tiempo dedicado a la actividad principal (P)
Pand_activ_tiempo_interv	Intervalo de tiempo dedicado a la actividad principal (P)
Pand_activ_lugar	Lugar desde donde realiza la actividad principal (P)
Pand_activ_cambiotransp	Cambio de transporte a la actividad principal (P)
Pand_activ_transp	Transporte a la actividad principal (P)
Pand_activ_cambio_tiemповiaje	Cambio del tiempo de viaje a la actividad principal (P)
Pand_activ_tiemповiaje	Tiempo de viaje a la actividad principal (P)
Pand_activ_cambio_costoviaje	Cambio del costo de viaje a la actividad principal (P)
Pand_activ_costoviaje	Costo de viaje a la actividad principal (P)
Pre_compras	Realiza o no compras regularmente
Pre_compras_tiempo_interv	Intervalo de tiempo dedicado a compras (PP)
Pre_compras_lugar	Lugar desde donde realiza compras (PP)
Pre_compras_transp	Transporte a compras (PP)
Pre_compras_tiemповiaje	Tiempo de viaje a compras (PP)
Pre_compras_costoviaje	Costo de viaje a compras (PP)
Pand_compras_cambiotiempo	Cambio del tiempo dedicado a compras (P)
Pand_compras_tiempo_interv	Intervalo de tiempo dedicado a compras (P)
Pand_compras_lugar	Lugar desde donde realiza compras (P)
Pand_compras_cambiotransp	Cambio de transporte a compras (P)
Pand_compras_transp	Transporte a compras (P)
Pand_compras_cambio_tiemповiaje	Cambio del tiempo de viaje a compras (P)
Pand_compras_tiemповiaje	Tiempo de viaje a compras (P)
Pand_compras_cambio_costoviaje	Cambio del costo de viaje a compras (P)
Pand_compras_costoviaje	Costo de viaje a compras (P)
Pre_deporte	Realiza o no deportes regularmente
Pre_deporte_tiempo_interv	Intervalo de tiempo dedicado a deportes (PP)
Pre_deporte_lugar	Lugar desde donde hace deportes (PP)
Pre_deporte_transp	Transporte a deportes (PP)
Pre_deporte_tiemповiaje	Tiempo de viaje a deportes (PP)
Pre_deporte_costoviaje	Costo de viaje a deportes (PP)
Pand_deporte_cambiotiempo	Cambio del tiempo dedicado a deportes (P)
Pand_deporte_tiempo_interv	Intervalo de tiempo dedicado a deportes (P)
Pre_recreacion	Realiza o no actividades de ocio-recreación regularmente
Pre_recreacion_tiempo_interv	Intervalo de tiempo dedicado a ocio-recreación (PP)
Pre_recreacion_lugar	Lugar desde donde realiza actividades de ocio-recreación (PP)

Variable	Descripción
Pre_recreacion_transp	Transporte a actividades de ocio-recreación (PP)
Pre_recreacion_tiemповiaje	Tiempo de viaje a ocio-recreación (PP)
Pre_recreacion_costoviaje	Costo de viaje a ocio-recreación (PP)
Pand_recreacion_cambiotiempo	Cambio del tiempo dedicado a ocio-recreación (P)
Pand_recreacion_tiempo_interv	Intervalo de tiempo dedicado a ocio-recreación (P)
Pre_familia	Dedica o no tiempo a la familia regularmente
Pre_familia_tiempo_interv	Intervalo de tiempo dedicado a la familia (PP)
Pand_familia_cambiotiempo	Cambio del tiempo dedicado a la familia (P)
Pand_familia_tiempo_interv	Intervalo de tiempo dedicado a la familia (P)
Pre_laboresdomesticas	Realiza o no labores domésticas regularmente
Pre_laboresdomesticas_tiempo_interv	Intervalo de tiempo dedicado a labores domésticas (PP)
Pand_laboresdomesticas_cambiotiempo	Cambio del tiempo dedicado a labores domésticas (P)
Pand_laboresdomesticas_tiempo_interv	Intervalo de tiempo dedicado a labores domésticas (P)
Pre_salud	Realiza o no actividades de salud regularmente
Pre_salud_tiempo_interv	Intervalo de tiempo dedicado a salud (PP)
Pre_salud_lugar	Lugar desde donde realiza actividades de salud (PP)
Pre_salud_transp	Transporte a salud (PP)
Pre_salud_tiemповiaje	Tiempo de viaje a salud (PP)
Pre_salud_costoviaje	Costo de viaje a salud (PP)
Pand_salud_cambiotiempo	Cambio del tiempo dedicado a salud (P)
Pand_salud_tiempo_interv	Intervalo de tiempo dedicado a salud (P)
Pand_salud_lugar	Lugar desde donde realiza actividades de salud (P)
Pand_salud_cambiotransp	Cambio de transporte a salud (P)
Pand_salud_transp	Transporte a salud (P)
Pand_salud_cambio_tiemповiaje	Cambio del tiempo de viaje a salud (P)
Pand_salud_tiemповiaje	Tiempo de viaje a salud (P)
Pand_salud_cambio_costoviaje	Cambio del costo de viaje a salud (P)
Pand_salud_costoviaje	Costo de viaje a salud (P)
Pand_distribucion_tiempo	Perceptiva sobre la distribución del tiempo a actividades (P)
Pand_situacion_economia	Perceptiva sobre la preocupación de la situación económica (P)
Pand_medidas_autoridades	Perceptiva sobre el acuerdo con las restricciones adoptadas (P)
Pand_nuevas_tecnologias	Perceptiva sobre la adopción de nuevas tecnologías (P)
Post_actividades	Actividades a las que se dedicará luego de la pandemia
Pand_beneficios_cuarentena	Abierta sobre los beneficios de la cuarentena
Pand_dificultades_cuarentena	Abierta sobre los problemas de la cuarentena

(PP): Prepandemia; (P): Pandemia

3.4. Estratificación de la muestra

La estratificación socioeconómica de los encuestados se determinó de acuerdo con las recomendaciones establecidas en la metodología del Instituto Nacional de Estadística y Censos las cuales permiten categorizar y segmentar a los hogares en función de las características socioeconómicas del jefe del hogar y los hábitos de consumo (INEC, 2011). El INEC emplea un sistema de puntuación de variables. Las características de la vivienda tienen un puntaje de 236 puntos, nivel de educación 171 puntos, actividad económica 170 puntos, posesión de bienes 163 puntos, acceso a tecnología 161 puntos y hábitos de consumo 99 puntos, dando un total de 1000 puntos. Es decir que mientras más alto sea el puntaje, existe más probabilidad que el hogar pertenezca a un nivel de ingresos más alto.

Para el presente trabajo se tuvo el inconveniente que la información obtenida no abarca los datos de la vivienda, el acceso a tecnología, ni hábitos de consumo. Además el nivel de educación y la actividad económica no está en función del jefe de hogar sino en base al encuestado. Para contrarrestar esto y acercarse con mayor certeza a la realidad, se consideró como variables de importancia aquellas que facilitan determinar el nivel de ingresos en función del encuestado y de la importancia del sistema de puntuación aportado por el INEC. En este caso, el índice de nivel socioeconómico es un valor que se encuentra entre 0 y 266 puntos definidos por el encuestado en base a seis dimensiones. El nivel de educación tiene un 41% de importancia, aporte social 30%, posesión de autos 19%, personas en el hogar 6%, posesión de motocicletas 3% y posesión de bicicletas 1%. En la Tabla 2 se detalla la importancia de las dimensiones de estudio de manera más desagregada.

Tabla 2. Sistema de puntuación para la estratificación socioeconómica

Dimensión	Variables	Porcentaje	Puntaje	Total
Nivel de educación	Posgrado	55%	61	110 (41%)
	Universitario	30%	33	
	Tecnólogo	15%	17	
	Primaria - Bachillerato	0%	0	
Seguridad social	Seguro privado/público	60%	48	80 (30%)
	IESS-ISSFA-ISSPOL	40%	32	
	Ninguno	0%	0	
Posesión de autos	2 o más autos	70%	35	50 (19%)
	1 auto	30%	15	
	0 autos	0%	0	
Personas en el hogar	1 a 3	65%	10	15 (6%)
	4 a 5	35%	5	
	Más de 6	0%	0	
Posesión de motocicletas	2 o más motocicletas	65%	5	8 (3%)
	1 motocicleta	35%	3	
	0 motocicletas	0%	0	
Posesión de bicicletas	2 o más bicicletas	65%	2	3 (1%)
	1 bicicleta	35%	1	
	0 bicicletas	0%	0	
TOTAL				266

Para determinar los grupos de estatificación socioeconómica, se hizo un análisis clúster mediante el cual arrojó 3 conglomerados. Dicho análisis permitió obtener los umbrales para cada uno de los estratos que se reportan en la Tabla 3. Los umbrales se definieron explorando las posibilidades de diferentes escenarios a fin de obtener límites lógicos con mínimas desviaciones. Acorde a esta metodología se logró clasificar a la población en tres grupos principales: bajo, medio y alto ingreso.

Tabla 3. Umbrales que definen los estratos socioeconómicos

Grupos socioeconómicos	Umbrales
Alto	De 102 a 266 puntos
Medio	De 41 a 101 puntos
Bajo	De 0 a 40 puntos

3.5. Descripción de la muestra

En la Tabla 4 se resume la estadística descriptiva de la muestra sobre las principales características de los encuestados teniendo en cuenta los niveles de ingresos. Del total de 668 encuestas válidas, el 52% estuvo caracterizado por el género femenino y el resto por el masculino; lo cual se relaciona con la información demográfica de Ecuador (INEC, 2020). Cabe aclarar que la muestra no es representativa del país. La edad media de los encuestados está entre 27 y 28 años. Respecto a la ocupación de las personas, la mayoría de los encuestados declararon el trabajo como su actividad principal (51%), el 33% corresponde a estudiantes y el restante 16% destina su tiempo a realizar diversas actividades en el hogar, cuidado de la familia y otros.

Tabla 4. Estadística descriptiva de la muestra (Sección 1)

Variable	Ingreso alto	Ingreso medio	Ingreso bajo	Total
	19%	42%	39%	100%
Edad				
Promedio	39.35	27.05***+++	22.55***	27.58
Desviación estándar	0.91	0.50	0.21	0.36
Género				
Femenino	44%	55%	52%**	52%
Masculino	55%	43%	47%**	47%
GLBTI	1%	1%	1%	1%
No declarada	0%	1%	0%	0%
Aporte social				
Si	99%	42%***+++	2%***	37%
Personas por hogar				
Promedio	3.58	4.18***+++	5.28***	4.50
Automóviles por hogar				
Promedio	1.48	0.78***+++	0.29***	0.72
Motocicletas por hogar				
Promedio	0.08	0.12	0.17**	0.13
Bicicletas por hogar				
Promedio	1.02	0.95++	0.74**	0.88
Actividad principal				
Estudiar	1%	38%***	43%***	33%
Trabajar	98%	47%***+++	33%***	51%
Otras	1%	15%***+++	24%***	16%

*** p-valor < 0.01; ** p-valor < 0.05; * p-valor < 0.10 (ingresos altos vs ingresos medios o bajos)

+++ p-valor < 0.01; ++ p-valor < 0.05; + p-valor < 0.10 (ingresos medios vs ingresos bajos)

La Tabla 4 refleja las desigualdades en cuanto a los grupos de ingresos en Ecuador. Se ejecutaron una serie de modelos lineales generalizados como técnica multivariante para explorar las diferencias entre los valores medios de las variables de los grupos de ingresos, siguiendo la metodología de Guzman et al. (2021) quienes utilizan el paquete *Survey* (Lumley, 2010) en R. El 39% de los encuestados pertenecen al grupo de bajos ingresos, el 42% a medios y el 19% restante para altos ingresos. Hay diferencias considerables entre los grupos de ingresos en cuanto a los porcentajes de afiliación social. Alrededor del 99% de las personas de altos ingresos se declararon como aportadores a un seguro social (público o privado), en contraste con el 42% y 2% que lo hicieron los de medios y bajos ingresos, respectivamente. En la muestra, el promedio de propiedad de automóviles es mucho mayor en hogares de altos ingresos (1.48 autos/hogar) que para el grupo más pobre (0.29 autos/hogar). Igualmente, la disponibilidad de bicicletas es mayor en los altos ingresos con respecto a los de bajos ingresos. Por el contrario, los hogares de bajos ingresos tienen mayor número de motocicletas disponibles que los hogares más ricos.

4. IMPACTOS DEL COVID-19 EN LAS ACTIVIDADES DIARIAS

Las medidas adoptadas por el gobierno para combatir la propagación de la pandemia han motivado y en varios casos hasta forzado cambios sustanciales en las actividades diarias y prácticas de movilidad de los ecuatorianos, ampliándose aún más las brechas de desigualdad resultando ser los habitantes de menores ingresos los más afectados. La Tabla 5 resume los cambios en el comportamiento de viaje y en el tiempo de participación en las diferentes actividades a causa de las restricciones establecidas en Ecuador.

Antes de la pandemia, casi el 65% de la población desarrollaba su actividad principal fuera del hogar. Sin embargo, tras la implantación del confinamiento, este porcentaje se reduce drásticamente. Alrededor del 24% de los encuestados afirmaron no tener las condiciones apropiadas para realizar su actividad principal desde casa sin haber experimentado cambios en los grupos de ingresos. Sin embargo, considerando únicamente las actividades laborales; en el Gráfico 1 se puede apreciar que las personas de bajos y medios ingresos fueron las más resistentes al encierro, ya que el 34% y 31% respectivamente de sus encuestados siguen saliendo para cumplir con su trabajo. Este suceso se presentó de manera diferente para las personas de altos ingresos, quien estuvieron en mejores posibilidades de seguir desempeñando sus labores en modalidad de teletrabajo (76%) y así superar de mejor manera este inconveniente.

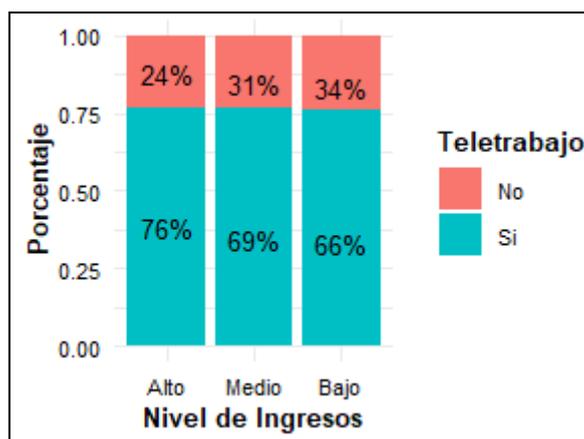


Gráfico 1. Porcentaje de encuestados que realizan teletrabajo

Lo anterior explicaría que las personas de bajos ingresos tienden a trabajar en sectores que requieren asistencia física en la mayor parte de la jornada, lo que les impide realizar sus labores productivas de manera remota. En muchos casos, aunque puedan realizar teletrabajo, las personas de este grupo suelen tener menos ordenadores y un acceso a Internet menos estable. Como consecuencias para los más pobres no sólo implica un mayor riesgo de contagio frente al nivel de exposición hacia la enfermedad en las calles, sino que también se genera un sentimiento de alta impotencia y afectación económicas al no poder generar ingresos de manera alternativa desde sus hogares.

Tabla 5. Participación en actividades por grupo de ingresos (Sección 2)

Variable	Ingreso alto	Ingreso medio	Ingreso bajo	Total
Actividad principal				
<i>Localización en prepandemia</i>				
Desde casa	24%	36% **	39% ***	35%
Fuera de casa	76%	64% **	61% ***	65%
<i>Localización en pandemia</i>				
Desde casa	77%	77%	76%	76%
Fuera de casa	23%	23%	24%	24%
<i>¿Cambió la duración en prepandemia?</i>				
Si, aumentó	44%	33% **++	23% ***	32%
Si, disminuyó	37%	40%	41%	39%
No, se mantuvo igual	19%	27% *++	36% ***	29%
<i>¿Cambió el modo de transporte en pandemia?</i>				
Si	20%	39% **	42% **	36%
No	80%	61% **	58% **	64%
<i>¿Cambió el tiempo de viaje en pandemia?</i>				
Si, aumentó	20%	22%	32%	26%
Si, disminuyó	27%	29%	36%	31%
No, se mantuvo igual	53%	49%	32% *	43%
<i>¿Cambió el costo de viaje en pandemia?</i>				
Si, aumentó	14%	33% **	32% **	29%
Si, disminuyó	21%	21%	16%	19%
No, se mantuvo igual	65%	46% *	52%	52%

Variable	Ingreso alto	Ingreso medio	Ingreso bajo	Total
<i>¿Cuántas horas a la semana dedica a la actividad?</i>				
Prepandemia	42.44	37.38***+	34.88***	37.34
Pandemia	33.87	26.84***+	24.08***	27.07
Compras				
<i>¿Realiza compras en prepandemia?</i>				
Si	95%	86%***	83%***	86%
No	5%	14%***	17%***	14%
<i>Localización en prepandemia</i>				
Desde casa	3%	2%	1%	2%
Fuera de casa	97%	98%	99%	98%
<i>Localización en pandemia</i>				
Desde casa	20%	7%***+	4%***	8%
Fuera de casa	80%	93%***+	96%***	92%
<i>¿Cambió la duración en prepandemia?</i>				
Si, aumentó	30%	32%	35%	33%
Si, disminuyó	52%	48%	43%	47%
No, se mantuvo igual	18%	20%	22%	20%
<i>¿Cambió el modo de transporte en pandemia?</i>				
Si	20%	37%***	37%***	34%
No	80%	63%***	63%***	66%
<i>¿Cuántas horas a la semana dedica a compras?</i>				
Prepandemia	1.74	1.41***	1.38***	1.46
Pandemia	1.57	1.29**	1.26***	1.33
Deporte				
<i>¿Realiza deportes en prepandemia?</i>				
Si	70%	56%***	57%**	59%
No	30%	44%***	43%**	41%
<i>¿Cambió la duración en prepandemia?</i>				
Si, aumentó	15%	15%	13%	14%
Si, disminuyó	47%	46%	42%	45%
No, se mantuvo igual	20%	29%	27%	26%
No hace deporte	18%	11%*+	18%	15%
<i>¿Cuántas horas a la semana dedica a deportes?</i>				
Prepandemia	2.46	1.80**+	1.38***	1.76
Pandemia	1.40	1.12+	0.84**	1.06
Ocio-recreación				
<i>¿Realiza actividades de ocio-recreación en prepandemia?</i>				
Si	84%	83%++	75%**	80%
No	16%	17%++	25%**	20%
<i>¿Cambió la duración en prepandemia?</i>				
Si, aumentó	23%	30%	30%	29%
Si, disminuyó	69%	62%	62%	63%
No, se mantuvo igual	8%	8%	8%	8%
<i>¿Cuántas horas a la semana dedica a ocio?</i>				
Prepandemia	3.62	3.08	2.67**	3.02
Pandemia	2.33	2.47	2.27	2.37
Familia				
<i>¿Dedica tiempo a la familia en prepandemia?</i>				
Si	95%	80%***	75%***	81%
No	5%	20%***	25%***	19%
<i>¿Cambió la duración en prepandemia?</i>				
Si, aumentó	65%	64%	63%	64%
Si, disminuyó	24%	21%	19%	21%
No, se mantuvo igual	9%	14%	18%**	15%
Vive solo	2%	0%	0%	0%

Variable	Ingreso alto	Ingreso medio	Ingreso bajo	Total
<i>¿Cuántas horas a la semana dedica a la familia?</i>				
Prepandemia	8.43	7.19	7.08	7.38
Pandemia	13.19	11.04	10.62*	11.28
Labores domésticas				
<i>¿Realiza labores domésticas en prepandemia?</i>				
Si	73%	77%	80%*	78%
No	27%	23%	20%*	22%
<i>¿Cambió la duración en prepandemia?</i>				
Si, aumentó	70%	65%	63%	65%
Si, disminuyó	5%	6%	7%	6%
No, se mantuvo igual	22%	27%	30%	27%
No hace labores domésticas	3%	1%	0%	1%
<i>¿Cuántas horas a la semana dedica a labores domésticas?</i>				
Prepandemia	2.75	2.70	2.54	2.65
Pandemia	4.32	4.18	3.94	4.11
Salud				
<i>¿Realiza actividades de salud en prepandemia?</i>				
Si	55%	39%***	39%***	42%
No	45%	61%***	61%***	58%
<i>Localización en prepandemia</i>				
Desde casa	6%	8%	9%	8%
Fuera de casa	94%	92%	91%	92%
<i>Localización en pandemia</i>				
Desde casa	16%	15%	10%	13%
Fuera de casa	84%	85%	90%	87%
<i>¿Cambió la duración en prepandemia?</i>				
Si, aumentó	9%	13%	16%	13%
Si, disminuyó	59%	54%	54%	55%
No, se mantuvo igual	33%	30%	33%	32%
<i>¿Cambió el modo de transporte en pandemia?</i>				
Si	32%	46%*	47%*	43%
No	68%	54%*	53%*	57%
<i>¿Cuántas horas a la semana dedica a salud?</i>				
Prepandemia	0.81	0.56*	0.65	0.64
Pandemia	0.40	1.31	1.27	1.35

*** p-valor < 0.01; ** p-valor < 0.05; * p-valor < 0.10 (ingresos altos vs ingresos medios o bajos)

+++ p-valor < 0.01; ++ p-valor < 0.05; + p-valor < 0.10 (ingresos medios vs ingresos bajos)

Considerando aquellos que aún realizan su actividad principal, los tiempos de participación también cambiaron debido al encierro. Alrededor del 39% de la muestra percibió disminución en su actividad principal, el 32% informó que aumentó, y el resto consideró que no varió en absoluto. La significancia de las estimaciones en los modelos lineales generalizados sugiere que los porcentajes de cambio en la duración de la actividad principal si difieren entre los grupos de ingresos. El mayor porcentaje de la muestra que percibió un aumento corresponde al grupo de altos ingresos con respecto a los demás grupos de ingresos. Por el contrario, en el grupo de bajos ingresos se encuentra la mayor proporción de personas que no percibieron ningún cambio. Además, este grupo fue el más desfavorecido ya que el 19% dejó de realizar su actividad principal durante la pandemia

con respecto a los de ingresos medios (13%) e ingresos altos que casi el total de los encuestados (92%) no tuvieron que suspender su actividad principal (véase el Gráfico 2).

Los permisos de circulación o salvoconducto conseguidos a través del uso del registro único tributario (RUC para negocios propios) favorecieron únicamente a las personas de medios y altos ingresos, quienes gracias a esto pudieron contar con mayores oportunidades de ingreso económico. Desafortunadamente, no ocurrió lo mismo para aquellas personas de bajos ingresos, los cuales se vieron seriamente perjudicados por efecto de la pandemia, tanto en temas de oportunidades de empleo (INEC, 2021); así como también en aspectos relacionados al acceso a la tecnología y la movilidad. Y todo esto finalmente desencadenó en la disminución del tiempo dedicado para su actividad principal, e inclusive en la suspensión de todas sus actividades hasta el final del estado de excepción.

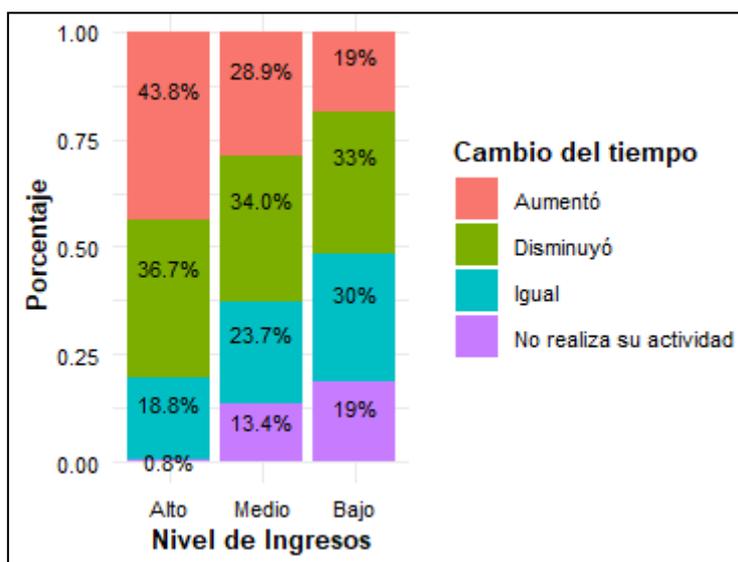


Gráfico 2. Cambio del tiempo invertido a realizar la actividad principal

Las medidas de aislamiento social también han ocasionado variaciones en los patrones de movilidad. El 36% de los encuestados que declararon realizar su actividad principal fuera de casa cambiaron su modo de transporte. En general, el porcentaje de viajes en transportes privados disminuyó para toda la muestra en un 12%. Lo mismo ocurrió con el transporte público, siendo aún más afectado con una caída del 41%, y con mayor impacto para los usuarios cautivos del sistema (personas de medios y bajos ingresos). Por otra parte, debido a las restricciones vehiculares y del transporte público, se encontró para los encuestados un aumento de los modos activos (caminata o bicicleta) en un 46%; el resto representa un aumento de viajes en otros modos de transporte.

Las personas del grupo de altos ingresos se vieron menos afectados, el 80% de este estrato no estuvo en la necesidad de cambiar su modo de viaje, puesto que se desplazan mayoritariamente en medios de transporte privados (el 93% utiliza coche o motocicleta), dando lugar a inequidades en la distribución de acceso e impacto ambiental en contraste con los grupos de ingresos más bajos. El otro 20% experimentó cambios del transporte privado hacia los modos activos.

Entre los grupos de medios y bajos ingresos no hubo diferencia significativa en si cambiaron o no de transporte; sin embargo, percibieron un cambio modal más elevado (39% y 42%, respectivamente) que los de ingreso alto (20%). En particular, los viajes en transporte público disminuyeron en estos estratos favoreciendo al transporte privado, los modos activos y otros de baja ocupación como taxi, mototaxi o informales (driver).

Estos resultados sugieren que para el período de aislamiento las personas recurrieron principalmente a medios de transporte de tipo individual. El porcentaje de uso del automóvil y del transporte público disminuyó; mientras que los viajes no motorizados aumentaron. Esto tuvo como resultado que la caminata, la bicicleta y la motocicleta se posicionaran como los medios de transporte más importantes para los grupos de bajos y medios ingresos. Esto se contrasta con las políticas de movilidad y aislamiento obligatorio aplicadas por parte del Gobierno Nacional (Presidencia de la República del Ecuador, 2020).

Los tiempos y los costos de viaje que experimentaron las personas durante la etapa de la pandemia también se vieron influenciadas por las políticas de aislamiento y las restricciones de movilidad. Respecto del total de encuestados que experimentaron cambios en el tiempo de viaje, el 43% reportó que no cambió en lo absoluto, mientras que el resto registró un aumento (26%) o disminución (31%). La disminución del tiempo de viaje resultó del hecho de que las personas que circulaban en vehículos particulares encontraron una menor congestión en las calles de las ciudades. Por otro lado, el cambio a modos activos como la caminata y la bicicleta tuvieron repercusión en el aumento en su tiempo de viaje.

De manera correspondiente, para el 53% y el 49% de los grupos de altos y medios ingresos reportaron que se mantuvo igual el tiempo de viaje a diferencia del grupo de bajos ingresos (32%). Esto evidencia nuevamente las diferencias que aún persisten respecto a la forma y a la capacidad de acceso hacia los distintos modos de transporte

según el nivel de ingresos. En cuanto al costo de viaje, el 14% del grupo de alto ingreso afirmó que aumentó, a diferencia del 33% y 32% que incrementó para los grupos de medio y bajo ingreso, respectivamente. Esto se debe probablemente a una disminución en la oferta de las alternativas de transporte, lo que forzó a las personas de bajos ingresos a optar para acceder a otros medios de transporte más costosos para llegar hasta la dirección de su actividad principal; por ejemplo, el taxi o algún otro medio no autorizado para realizar actividades de transporte, y que quizás en esos momentos disponían de un permiso para la circulación.

Con respecto a otras actividades, también encontramos diferencias en función de los grupos de ingresos. Por ejemplo, en los hábitos de compra, el 86% de los encuestados reportó que siempre realizaban sus compras con regularidad (prepandemia), aunque tan sólo el 2% acostumbraba a pedir a domicilio. En el Gráfico 3, se aprecia que luego de las medidas adoptadas, el 20% del grupo de altos ingresos prefirió solicitar sus compras a domicilio, en contraste con los grupos de medio (7%) y bajos ingresos (4%). No obstante, la compra física sigue siendo la opción preferida durante la cuarentena. A nivel general se puede apreciar que durante la pandemia el 92% de los encuestados realizaron sus compras fuera de casa, y esto probablemente sucedió debido a que en Ecuador, a diferencia de otros países, dispone de menos plataformas virtuales para realizar las compras a domicilio o de aplicaciones tecnológicas en los dispositivos móviles que permitan cumplir con este propósito; además América Latina sigue atrasada en materia de competitividad digital (IMD, 2020). Los pedidos a domicilio en los grupos de ingreso alto y medio registraron aumentos del 500% y 260%, respectivamente, en comparación con el grupo de bajo ingreso que aumentó en 167%. Esta dificultad resulta ser más evidente para aquellas personas de bajos ingresos, quienes no cuentan con la capacidad de acceso a los servicios de internet o a las herramientas tecnológicas en su hogar, y esto ocasiona que deban dirigirse personalmente a un supermercado siendo más expuestas al contagio del COVID-19. En particular, el 47% de los encuestados declaró que la participación de esta actividad en su tiempo total disponible disminuyó durante la pandemia y no mostró diferencias significativas entre los grupos socioeconómicos.

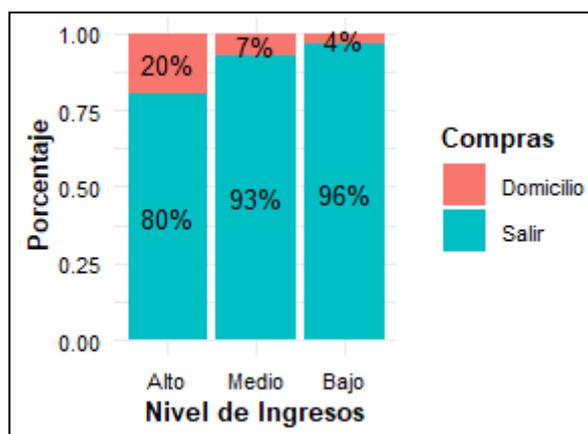


Gráfico 3. Forma de realizar las compras durante la pandemia

Antes del bloqueo, la duración media dedicada a compras se estimaba en 1,46 horas semanales. Sin embargo, mostraron un ahorro promedio de tiempo invertido en esta actividad, ya que durante la cuarentena invierten aproximadamente 1,33 hora a la semana. La conectividad digital se ha señalado como un factor relevante en la redefinición de la accesibilidad; los resultados de este estudio sugieren que las desigualdades ya marcadas entre los grupos sociales se profundicen aún más con las diferencias en las habilidades, capacidades, acceso a internet y otros recursos necesarios para su uso (Guzman et al., 2021; Velaga et al., 2012).

En cuanto al cambio de modo de transporte asociado a las actividades de compra durante la cuarentena, casi el 34% de los encuestados declararon haber cambiado de modo de transporte para las actividades de compra. También existen diferencias significativas con respecto a los grupos de ingresos (excepto entre los de bajos y medios ingresos). El 20% de las personas de altos ingresos afirmaron que tuvieron que cambiar de transporte para ir hacer sus compras a diferencia del 37% que fue para las de medio y bajos ingresos. Generalmente, la proporción de viajes en automóvil para las personas que salen a realizar sus compras disminuyó en un 14%, mientras que los modos activos aumentaron en casi el 65%. Las personas de altos ingresos dejaron de utilizar el transporte privado y aumentaron los viajes activos (por ejemplo, a pie y en bicicleta) en casi el 47%. El aumento en modos activos fue mucho mayor para las de medios y bajos ingresos, en un 62% y 72% respectivamente. Estos resultados sugieren que la mayor parte de las compras de víveres durante la etapa de confinamiento las realizaron en distancias caminables, donde las tiendas y supermercados de barrio han tenido una gran importancia hacia el acceso de los productos de primera necesidad. Asimismo, el uso de los modos activos

como la bicicleta permitieron que las personas puedan acceder a los centros de provisión con menores costos representados en la etapa de viaje.

Respecto a otros hábitos, las actividades deportivas y de ocio-recreación se encuentran entre las más afectadas debido al confinamiento. Casi el 59% de los encuestados afirmó realizar actividades deportivas de forma regular y el 41% lo hacía fuera de casa antes de la pandemia. Por otro lado, alrededor del 80% de los encuestados declararon realizar actividades de ocio-recreación de forma regular y fuera de casa (88%) antes de la cuarentena. Sin embargo, la mayoría de los encuestados declaró que el tiempo dedicado a ambas actividades disminuyó (es decir, el 45% para el deporte y el 63% para las actividades de ocio). Inclusive el 15% de los individuos señalaron que no realizan sus actividades deportivas durante la pandemia. En promedio, se observaron disminuciones de 0,7 y 0,65 horas semanales dedicadas a actividades deportivas y de ocio-recreación, respectivamente.

Para lo concerniente al tiempo dedicado a la familia y labores domésticas, ha aumentado luego de la implantación del bloqueo. Más del 60% de los encuestados percibieron un aumento en estas actividades, experimentando 3,9 horas adicionales a la semana en tiempo familiar y 1,46 horas extra a la semana en labores domésticas. En general, no encontramos diferencias significativas en los tiempos de participación en estas actividades entre los grupos de ingresos.

En cambio, antes de la pandemia, el 42% de los encuestados afirmaron que asistían regularmente a servicios y atenciones médicas o de farmacia fuera de casa (92%), mientras que el 8% restante acostumbraba a recibir el servicio de salud a domicilio. Luego de la declaratoria de aislamiento obligatorio, los servicios a domicilio (atención médica, compras de medicamentos o artículos sanitarios) aumentaron en un 70%, y en mayor proporción para el grupo de alto ingreso con un 175% mientras que para el grupo de medio ingreso incremento en 89%. Esto no sucedió de la misma manera para las personas de bajos ingresos ya que apenas el 10% de la población tuvo la oportunidad de acceder de esta manera a los servicios de salud (Véase el Gráfico 4) Teniendo en cuenta los individuos que se desplazaron con este fin, también observamos cambios en el modo de transporte debido a la pandemia. En general, la proporción de viajes en automóvil y transporte público disminuyó en un 22% y 31%, lo que ocasionó que las personas migren de estos modos junto a otros como taxi, mototaxi, servicios por aplicación y aumenten el uso de modos activos como la caminata o bicicleta en un 43% y 8% respectivamente.

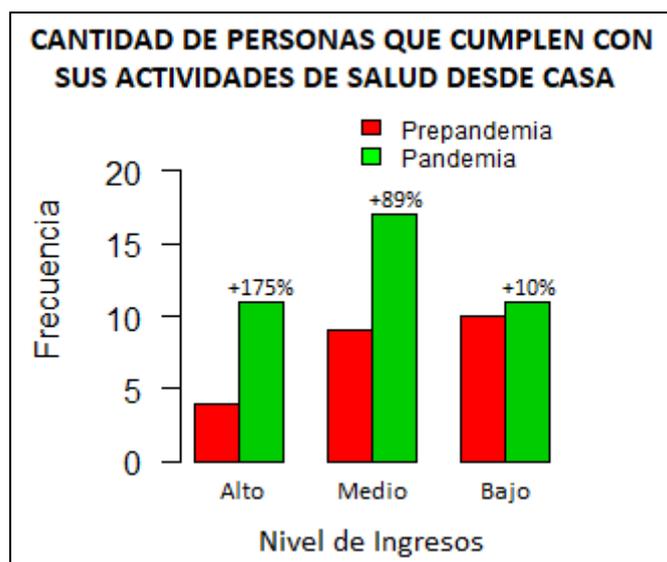


Gráfico 4. Servicio de salud a domicilio antes y durante la pandemia

Por último, la Tabla 6 resume las respuestas medias a las cuatro preguntas de percepción incorporadas en la tercera sección de la encuesta para evaluar los impactos de la pandemia en la economía familiar y los patrones de actividad individual. Para estas percepciones, se pidió que expresen su nivel de acuerdo mediante una escala de Likert que iba del 1 al 5, donde el 1 indicaba un fuerte desacuerdo/insatisfacción/desafectación y 5 un fuerte acuerdo/satisfacción/afectación.

Los individuos expresaron más insatisfacción que satisfacción con respecto al tiempo dedicado a las actividades durante la pandemia, aunque no se encontró diferencias significativas entre las satisfacciones medias del uso del tiempo entre los grupos de ingresos.

Tabla 6. Respuestas medias de las preguntas de percepción (Sección 3)

Variable	Ingreso alto	Ingreso medio	Ingreso bajo	Total
Distribución del tiempo	2.85	2.81	2.78	2.79
Preocupación económica	4.00	4.26**+++	4.48***	4.30
Acuerdo medidas autoridades	2.61	2.72+	3.03**	2.82
Adopción nuevas tecnologías	4.09	3.99	3.90	3.98

*** p-valor < 0.01; ** p-valor < 0.05; * p-valor < 0.10 (ingresos altos vs ingresos medios o bajos)

+++ p-valor < 0.01; ++ p-valor < 0.05; + p-valor < 0.10 (ingresos medios vs ingresos bajos)

En cambio, con respecto a la situación económica y las medidas adoptadas para mitigar el alcance del virus si se encontró diferencias significativas entre todos los grupos de ingresos. Bajo los análisis y resultados obtenidos anteriormente que marcan las desigualdades socioeconómicas, las personas más pobres parecen estar más preocupadas

por su situación económicas en tiempos de pandemia que las personas de medios y altos ingresos.

En general, los individuos casi no están ni en un fuerte acuerdo ni en un fuerte desacuerdo con las restricciones implantadas por el gobierno para contrarrestar la propagación de la pandemia. Específicamente, el grupo de ingresos bajos fue el que mayor puntaje obtuvo aunque no marca una clara aceptación con la cuarentena. Los grupos de ingresos medios y altos se declararon en un nivel de acuerdo inferior, sin que hubiera una diferencia significativa entre sus percepciones.

En soporte a las investigaciones anteriores sobre la accesibilidad a la conectividad digital, los encuestados reconocen la importancia y el uso de las nuevas tecnologías durante el confinamiento. La mayoría de la muestra afirmó que la pandemia les impulsó a utilizar nuevas tecnologías durante la cuarentena. En esta percepción, no pudimos encontrar diferencias entre los grupos de ingresos.

Además, a través de nubes de palabras se observó que entre los problemas más recurrentes por las medidas de confinamiento son de tipo económico y social. Sin embargo, la convivencia familiar, la salud y la adopción de nuevas tecnologías o habilidades resultaron ser los principales beneficios por efecto de la cuarentena (véase la Figura 3a y 3b). Al indagar sobre los cambios en las actividades y comportamiento de viajes que las personas adoptarían posterior al levantamiento de las medidas de confinamiento, se observa que, de manera global, la mayoría de los encuestados esperan dedicar un mayor tiempo a trabajar cuando se supere la crisis (44%), el 19% pasará más tiempo en familia; y el 16% y 14% esperan invertir su tiempo en actividades de deporte y ocio-recreación respectivamente. La distribución de estos porcentajes en función de los niveles de ingresos se detalla en el Gráfico 5.



a) Beneficios

b) Dificultades

Figura 3. Beneficios vs dificultades de la cuarentena

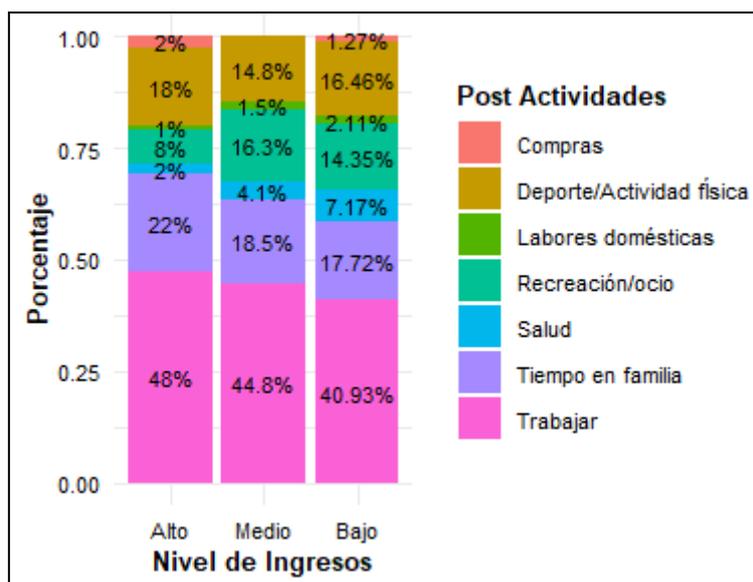


Gráfico 5. Actividades a realizar en postpandemia

5. CONDICIONANTES SOCIOECONÓMICOS QUE INFLUENCIAN LAS PRÁCTICAS DE MOVILIDAD DURANTE EL COVID-19

Para esta sección se formularon y estimaron modelos de elección discreta tipo Logit Binomial - BNL (Ortúzar & Willumsen, 2011) y Logit Ordinal - OL (Daly et al., 2012). Estos modelos permitieron identificar las características socioeconómicas que influyen en las prácticas de movilidad y sus cambios durante las medidas adoptadas por el gobierno a fin de mitigar el alcance del COVID-19. Se probaron diferentes especificaciones, incluyendo todas las características socioeconómicas de la encuesta como covariables (véase la Tabla 1). La probabilidad de elección en los modelos BNL y OL sigue la estructura de las Ecuaciones (3) y (4), respectivamente especificadas en las Secciones 2.4.1 y 2.4.2 del presente documento. Todos los modelos se estimaron en R, utilizando el paquete de modelos de elección Apollo (Hess & Palma, 2019).

5.1. Modelos Logit Binomiales (BNL)

Para esta sección se plantearon cinco modelos BNL, tres de ellos definen como variable dependiente la posibilidad de realizar la actividad principal, compras y salud fuera o desde casa. Por lo tanto, no considera a aquellos individuos que dejaron de realizar estas actividades debido a la pandemia. Los otros dos, se refieren a la posibilidad de cambiar o no el modo de transporte utilizado para dirigirse a la actividad principal y compras. En

este caso, no se considera aquellos individuos que durante la pandemia realizaron estas actividades desde sus hogares.

La Tabla 7 muestra los resultados de la estimación de estos modelos. *Ceteris paribus* durante la pandemia los individuos preferirían realizar su actividad principal desde casa, posiblemente por temor al contagio. Sin embargo, las actividades de compras y salud proporcionan más utilidad al realizarse fuera del hogar que desde el domicilio. Por otro lado, se observó un cambio modal en el viaje hacia la actividad principal durante la pandemia. Sin embargo, para ir a compras, los individuos preferirían no cambiar su modo de transporte.

Nuevamente existe marcadas diferencias entre grupos de ingresos. Los hogares de estrato alto son más propensos a hacer sus compras en línea y en efecto menor riesgo al contagio que los de bajos y medios ingresos. Es muy probable que este impacto se deba a mayores oportunidades de acceso digital y mejor estabilidad económica. Los individuos que disponen de un seguro privado o público (IESS, ISSPOL, ISSFA), tienen mayor probabilidad de recibir atención médica a domicilio a diferencia de aquellos que no aportan socialmente. Generalmente los de ingreso alto tienen más probabilidad de estar afiliados a un seguro social que los de bajos ingresos. Además, si existe motocicletas disponibles en el hogar, mayor será la probabilidad que las personas salgan a cumplir con su ocupación principal que aquellas que no tienen ninguna motocicleta disponible en el hogar. Esto concierne con la descripción estadística donde los hogares más pobres tienen mayor número de motocicletas disponibles que los hogares más ricos. Por otro lado, las personas de ingresos bajos son más propensos a cambiar su modo de transporte para ir a compras con respecto a las de medios y altos ingresos. Probablemente, al ser usuarios cautivos del transporte público, tuvieron que migrar de estos modos públicos a modos activos como la caminata.

La edad y el género también influenciaron en las prácticas de movilidad durante el COVID-19. Los mayores de 50 años y las personas que viven con ellos son más propensos al contagio pues este grupo presentó mayor probabilidad de realizar sus actividades principales y de salud fuera del hogar en comparación con otros, aunque con un nivel de significancia del 90%. El género masculino es más propenso de realizar su actividad principal fuera de casa con respecto a otros géneros (femenino o LGBT); esto resultó ser común en la literatura (Bhaduri et al., 2020). Sin embargo, las mujeres preferirían mayormente permanecer en casa para realizar sus actividades de salud y además con

respecto a los hombres tiene más probabilidad de cambiar su modo de transporte para ir hacer compras. En soporte a esto, la modelación sugiere que el transporte activo es más propenso a ser utilizado antes y durante la pandemia para la realización de compras.

En cuanto a la ocupación principal, los individuos cuya actividad principal no es el trabajo (por ejemplo, los estudios o las actividades domésticas) tienen más probabilidades de permanecer en casa para cumplir con sus actividades principales y de salud que los que trabajan como ocupación principal. Además, aquellas personas que trabajan en el sector de educación tienen más probabilidad de continuar sus actividades laborales desde casa. Esto contrasta con la educación virtual que tuvo origen por las medidas adoptadas para vencer la propagación del virus. Sin embargo, el modelo revela que los trabajadores del sector de salud son más propensos a realizar su actividad fuera del hogar durante la pandemia, lo que puede deberse a que están mayormente comprometidos y obligados a combatir el virus a través de sus funciones profesionales.

La manera en cómo se dirigen las personas a sus actividades también influyeron en los patrones de movilidad. Si antes de la pandemia, los individuos usaban modos privados (automóviles o motocicletas), existe más probabilidad que durante la cuarentena continúen apegados a estos modos de transporte. De igual manera, el uso de transporte activo (caminata o bicicleta) es menos propenso a cambiar con respecto a otros modos de transporte, de manera especial cuando se dirigen a las actividades primarias o a realizar compras. En contraste a esto, el transporte público resultó ser el más probable a reducir su demanda de viajes a causa de las restricciones de movilidad y distanciamiento social.

Por otro lado, si antes del confinamiento, el tiempo de viaje era mayor a 25 minutos, existe menos probabilidad de cambiar el modo de transporte a las ocupaciones principales. Esto aplica mayormente para el transporte privado en el cual mientras mayor sea la distancia de viaje en tiempos de pandemia, mayor será el tiempo de viaje y por lo tanto aumentará la probabilidad de seguir usando el automóvil en comparación con aquellos que tienen distancias de viaje más cortas (Bhaduri et al., 2020). Al contrario, existe más probabilidad de cambiar el modo de transporte para aquellas personas que antes de la pandemia, su viaje a hacer compras se demoraba 15 minutos o más. Probablemente, optaron por utilizar modos activos para realizar sus compras en lugares más cercanos a su hogar.

Tabla 7. Resultados de los Modelos BNL (Localización y cambio de transporte)

Coeficiente	Estimación (Test t robusto)				
	Localización actividad principal	Localización compras	Localización salud	Cambio de transporte a la actividad principal	Cambio de transporte a compras
ASC - Fuera de casa (D)	-1.96 (-10.34)***	1.50 (6.19)***	2.53 (6.57)***		
ASC - Si cambió de transporte (D)				0.78 (2.35)***	-0.37 (-1.97)**
Nivel de ingresos alto (D)					
Nivel de ingresos medio (D)		1.14 (3.30)***			
Nivel de ingresos bajo (D)		1.86 (4.38)***			0.65 (2.92)***
Personas mayores de 50 años (D)	0.87 (1.68)*				
Hombres (D)	0.76 (3.97)***				-0.49 (-2.40)**
Mujeres (D)			-0.82 (-2.07)**		
Aporte social (D)			-1.21 (-2.23)**		
Presencia de adultos mayores en el hogar (D)			1.03 (2.16)**		
Motos disponibles en el hogar (D)	0.67 (2.58)***				
Actividad principal: Estudiar (D)			-0.77 (-1.99)**		
Actividad principal: Trabajar (D)	0.63 (3.21)***				
Sector de trabajo: Educación (D)	-1.74 (-3.69)***				
Sector de trabajo: Salud (D)	1.18 (2.30)***				
Trabaja fuera de casa (D)					-0.74 (-2.20)**
Uso y disponibilidad de vehículos (PP) (D)				-1.46 (-3.38)***	
Transporte activo (PP) (D)				-2.00 (-4.49)***	-1.92 (-6.76)***
Tiempo de viaje >15 minutos (PP) (D)					0.52 (2.61)***
Tiempo de viaje >25 minutos (PP) (D)				-0.85 (-2.18)**	
Compras desde casa (PP) (D)		-2.07 (-2.67)***			
N	688	595	290	162	538
R-cuadrado ajustado	0.26	0.61	0.45	0.13	0.19
AIC	704.88	318.52	219.89	194.87	603.49
BIC	736.62	336.07	238.24	207.22	629.22

ASC: Constante específica de la alternativa de elección; PP: Prepandemia; P: Pandemia; D: Dummy

*** p-valor < 0.01; ** p-valor < 0.05; * p-valor < 0.10

Tomando en cuenta la composición de los hogares, las personas que viven con adultos mayores son más propensas a salir de casa a realizar sus actividades de salud durante la pandemia. Según la literatura, los adultos mayores requieren mayor cuidado y atención médica física al ser más vulnerables ante el contagio de COVID-19 (UCLG/CGLU, 2020).

Finalmente, es razonable que los individuos que realizaban sus compras en casa antes de la pandemia tienen más probabilidad de seguir haciéndolas de la misma manera en comparación con aquellas que solían salir para cumplir con estas actividades. De igual manera, las personas que trabajan fuera de casa tienen más probabilidad de seguir usando su modo de transporte empleado a compras. Podría ser un reflejo de la utilidad percibida (positiva) del vehículo personal para ejecutar múltiples actividades discrecionales en diferentes ubicaciones (Bhaduri et al., 2020). Por ejemplo, una persona que va a su trabajo puede aprovechar también su modo de transporte para hacer compras.

5.2. Modelos Logit Ordinales (OL)

5.2.1. Cambio de la duración en actividades

En esta sección se plantearon cuatro modelos OL que buscan identificar las variables socioeconómicas o características de viaje que influye en el cambio de la duración invertida a la actividad principal, deporte, ocio-recreación y salud durante la pandemia. No se incluye a las personas que suspendieron estas actividades durante la pandemia o no las realizan de manera regular. Los valores ordinales de la alternativa de menor a mayor preferencia serían: disminuyó, se mantuvo igual y aumentó la duración. En la Tabla 8 se especifica la estimación de los modelos, donde los signos negativos implican más probabilidad de disminuir el tiempo a la actividad principal, deportes, ocio-recreación y salud; mientras que los valores positivos sugieren un aumento de la duración a estas actividades. Los umbrales estimados en el modelo no se muestran en la tabla pues sólo se usan para verificar la consistencia de los modelos. En general, considerando los porcentajes de elección, existe mayor probabilidad que las personas disminuyan el tiempo dedicado a la actividad principal (39%), deportes (53%), ocio-recreación (63%) y salud (55%) con respecto a antes de las medidas planteadas por el gobierno para mitigar la propagación de la pandemia.

Con un nivel de significancia del 90%, el género masculino tiene más probabilidad de disminuir sus actividades deportivas con respecto a otros géneros (femenino o LGBT). Sin embargo, para las actividades de ocio-recreación y salud, los hombres son más propensos a aumentar su duración en estas actividades con respecto a los demás géneros, tal y como se contrasta con la literatura (Bhaduri et al., 2020).

La presencia de niños y adultos mayores en los hogares resultaron ser decisivas en el consumo de las actividades deportivas. Por un lado, mientras mayor sea el número de niños en el hogar, mayor será la probabilidad de aumentar el tiempo en actividades deportivas con respecto a aquellos que no conviven con niños. Esto explica posiblemente la necesidad adquirida por las personas durante la pandemia para hacer ejercicio compartido con sus hijos. Sin embargo, por otro lado, quienes habitan con adultos mayores son más propensos a disminuir sus actividades deportivas, ya que posiblemente dedican mayor tiempo al cuidado de este grupo de personas, quienes son más vulnerables ante el efecto de la actual crisis sanitaria.

Por otro lado, las personas que disponen de autos en su hogar son más propensas a disminuir su tiempo dedicado a salud que aquellas que no lo tienen. Probablemente, este tipo de personas solían utilizar el auto con mayor frecuencia para las actividades de salud y debido al confinamiento prefirieron realizarlas desde casa aunque con menor frecuencia. Además, la posibilidad de tener bicicletas disponibles en el hogar resulta que las personas sean más propensas a aumentar su tiempo a ocio-recreación durante la pandemia con respecto a aquellas que no lo tienen. En este sentido, los individuos de altos ingresos tendrían mayor ventaja de consumir actividades de ocio-recreación, debido a que la descripción estadística muestra mayor propiedad de bicicletas para este grupo de ingresos.

Los estudiantes son más propensos a disminuir su actividad principal y salud en contraste con aquellos que trabajan o se dedican a tareas del hogar. Para aquellas personas que trabajan en el sector educativo y público existe mayor probabilidad de aumentar el tiempo dedicado a su trabajo. Sin embargo, las personas que trabajan de manera independiente son más propensas a disminuir sus horas laborales. Además, los individuos que laboran en áreas de la salud son más probables de disminuir su tiempo dedicado a deportes con respecto a otros sectores de trabajo. Esto es razonable y significativo a un 90% de confianza. El tiempo perdido en deportes lo dedican mayormente a sus labores diarias vinculadas en la salud contra el COVID-19.

Tabla 8. Resultados de los Modelos OL (Cambio de duración)

Estimación (Test t robusto) - Cambio de la duración				
Coefficiente	Actividad principal	Deporte	Ocio-recreación	Salud
Hombres (D)		-0.47 (-1.84)*	0.45 (2.07)**	0.61 (2.13)**
Número de niños en el hogar		0.39 (2.27)**		
Número de adultos mayores en el hogar		-0.53 (-2.77)***		
Autos disponibles en el hogar (D)				-0.70 (-2.32)**
Bicis disponibles en el hogar (D)			0.68 (3.04)***	
Actividad principal: Estudiar (D)	-0.62 (-2.88)***			-0.68 (-1.99)**
Sector de trabajo: Educación (D)	1.61 (4.25)***			
Sector de trabajo: Público (D)	1.09 (3.33)***			
Sector de trabajo: Independiente (D)	-1.76 (-4.20)***			
Sector de trabajo: Salud (D)		-1.52 (-1.95)*		
Actividad principal fuera de casa (D)	0.76 (2.90)***		0.67 (2.66)***	0.82 (2.46)**
Salud fuera de casa (D)				-0.78 (-2.40)**
Recreación fuera de casa (PP) (D)			-1.63 (-5.59)***	
Duración actividad principal <5h (PP) (D)	0.78 (3.47)***			
Duración ocio-recreación >1h (PP) (D)			-0.97 (-2.82)***	
% Elección	Disminuyó: 39% Igual: 29% Aumentó: 32%	Disminuyó: 53% Igual: 31% Aumentó: 17%	Disminuyó: 63% Igual: 8% Aumentó: 29%	Disminuyó: 55% Igual: 32% Aumentó: 13%
N	598	345	553	290
AIC	1218.72	683.18	893.20	550.47
BIC	1253.86	706.24	923.40	576.16

ASC: Constante específica de la alternativa de elección; PP: Prepandemia; D: Dummy
 *** p-valor < 0.01; ** p-valor < 0.05; * p-valor < 0.10

Aquellas personas que continúen realizando su ocupación principal fuera del hogar durante la pandemia, tienen más probabilidad de aumentar su tiempo no sólo a estas actividades sino también a ocio-recreación y salud. Supuestamente, al salir de casa existe mayor oportunidad de acceder a servicios de salud, a espacios recreativos o de encontrar momentos de pasa tiempo que no se pueda lograr dentro del hogar.

Por otro lado, es razonable una caída del tiempo dedicado a ocio con más probabilidad para aquellos que antes de la pandemia solían realizar estas actividades fuera de casa. Sumado a esto, se espera una reducción del tiempo invertido en salud con mayor proporción para las personas que consumen esta actividad fuera de su casa durante el confinamiento. Finalmente, tiene sentido que la modelación indique mayor probabilidad de disminuir el tiempo dedicado a ocio para aquellas personas que antes de la pandemia dedicaban más de 1 hora a estas actividades. De igual manera, aquellas personas que anteriormente dedicaban 5 horas o menos a su ocupación principal, son más propensas a inviertan más horas a esta actividad durante la pandemia.

5.2.2. Cambio del tiempo y costo de viaje

En este caso se estimaron cuatro modelos OL que buscan determinar las características asociadas al cambio del tiempo y costo de viaje experimentado hacia la actividad principal y compras con respecto a antes de la pandemia. Por lo tanto, no se incluye a las personas que realizan estas actividades desde su casa, aquellas que la suspendieron o que no las realizan antes del coronavirus. En la Tabla 9 se detalla los resultados de estos modelos, donde los signos positivos implican mayor probabilidad de aumentar el tiempo y costo de viaje; mientras que los valores negativos sugieren una disminución. De igual forma, no se muestran en la tabla los umbrales estimados en el modelo, únicamente son usados para verificación de la consistencia de los modelos. En forma general, la mayoría de la población no experimentó cambios en el tiempo y costo de viaje.

Nuevamente, existe diferencias entre estratos socioeconómicos, donde las personas de bajos ingresos son más propensas a aumentar su costo de viaje para ir a compras en comparación con las de medios y bajos ingresos. Esto explica nuevamente la afectación de las restricciones de movilidad sobre este grupo vulnerable de individuos, que posiblemente al ser usuarios cautivos del transporte público, tuvieron que migrar a medios de transporte más costosos.

A partir de los modelos se encontró que el tiempo y costo de viaje se ven afectados por el cambio de modo de transporte y por la caída de tráfico durante las restricciones de movilidad. Además, el costo de viaje resultó ser una variable directamente proporcional al tiempo de viaje, es decir, a medida que aumenta el tiempo de viaje, aumenta el costo de viaje tanto para las actividades principales como para compras.

Los resultados confirman la afectación que tuvo el transporte público debido a las restricciones de movilidad. La suspensión o reducción de la flota, ocasionó viajes con menor frecuencia a mayores tiempos de ciclo. Aquellas personas que cambiaron su modo de transporte de privado a público tienen más probabilidad de aumentar el tiempo de viaje a su actividad principal durante la pandemia. Por otro lado, la caída de tráfico debido a las restricciones de movilidad favoreció de manera especial al transporte privado. Las personas que siguen movilizándose en transporte privado (generalmente de alto ingresos) o que migraron a este medio de transporte durante la pandemia, percibieron una disminución tanto de su tiempo de viaje a compras como de su costo de viaje a la actividad principal con respecto a otros modos de transporte.

Además, la estimación de los modelos indica los beneficios en términos de costo asociado al uso de los modos activos en comparación con los modos privados y públicos. Las personas que dejaron de utilizar el transporte privado o público y optaron por caminar o ir en bicicleta a sus actividades principales y compras perciben una disminución en su costo de viaje con respecto a la prepandemia. Sin embargo, es razonable que los individuos sean más propensos a aumentar su tiempo de viaje si migraron del transporte público a modos activos, tanto a compras como a las actividades principales.

Tabla 9. Resultados de los Modelos OL (Cambio del tiempo y costo de viaje)

Coeficiente	Estimación (Test t robusto)			
	Cambio del tiempo de viaje a la actividad principal	Cambio del costo de viaje a la actividad principal	Cambio del tiempo de viaje a compras	Cambio del costo de viaje a compras
Nivel de ingresos bajo (D)				0.56 (2.74)***
Transporte privado (D)		-0.76 (-1.85)*	-0.50 (-2.62)***	
Cambio de transporte privado a activo (D)		-2.28 (-2.51)**		-1.42 (-2.67)***
Cambio de transporte privado a público (D)	0.40 (2.20)***			
Cambio de transporte público a activo (D)	2.37 (3.25)***	-1.69 (-2.30)**	1.65 (3.92)***	-1.80 (-2.27)***
Cambio de transporte público a privado (D)			-1.85 (-2.54)***	
Tiempo de viaje disminuyó (D)				-0.77 (-3.32)***
Tiempo de viaje aumentó (D)		1.52 (2.71)***		
% Elección	Disminuyó: 31% Igual: 43% Aumentó 26%	Disminuyó: 19% Igual: 52% Aumentó 29%	Disminuyó: 31% Igual: 37% Aumentó 31%	Disminuyó: 25% Igual: 54% Aumentó 21%
N	162	143	545	545
AIC	339.87	280.85	1158.86	1047.39
BIC	352.22	298.63	1180.36	1073.19

ASC: Constante específica de la alternativa de elección; PP: Prepandemia; P: Pandemia; D: Dummy

*** p-valor < 0.01; ** p-valor < 0.05; * p-valor < 0.10

6. USO DEL TIEMPO DURANTE EL COVID-19

El objetivo principal de esta sección es aplicar modelos de valor extremo múltiples discreto-continuos (MDCEV) para modelar conjuntamente la elección de realizar múltiples actividades y su duración. Es decir que nos permitan comprender los cambios el uso del tiempo durante las medidas de restricción adoptadas por el gobierno. La estructura de la función de utilidad propuesta por Bhat (2008) y su probabilidad de elección están determinadas por las Ecuaciones (5) y (9), respectivamente especificadas en la Sección 2.4.3.

Para nuestros modelos, estimamos un parámetro α genérico que no varía entre actividades (fijado a 0) y parámetros γ_k específicos para cada alternativa. Utilizamos esta parametrización ya que conduce al algoritmo de previsión más eficiente (Pinjari & Bhat, 2011). El parámetro genérico α , se limita a ser inferior a 1 mediante una transformación logarítmica, con $\alpha = \frac{1}{1+e^{-\alpha_{base}}}$. Es decir, se basa en la introducción de un término de error multiplicativo de valor log-extremo en la función de utilidad, para acomodar la heterogeneidad no observada en la preferencia de base para cada alternativa (Bhat et al., 2020). Por lo tanto, para este estudio, la función de utilidad se puede resumir a la forma de la Ecuación (8) planteada igualmente en la Sección 2.4.3.

Por lo tanto, la variable dependiente de los modelos MDCEV correspondió al tiempo semanal dedicado a actividades discrecionales informadas de manera independiente por los encuestados. Las alternativas incluyen ocho actividades: actividad principal, ir de compras, hacer deporte, ocio-recreación, pasar en familia, labores domésticas, salud y permanecer en casa. El análisis de uso del tiempo correspondiente a cada alternativa (actividad) se realizó para los dos periodos: prepandemia y pandemia. Además, se estimaron tres tipos de modelos:

- a) Considerando todos los individuos, independientemente si continúan o no realizando su actividad principal durante el confinamiento;
- b) Considerando sólo individuos que siguen realizando su actividad principal durante el confinamiento
- c) Considerando sólo individuos que no siguen realizando su actividad principal durante el confinamiento.

Los modelos fueron estimados usando el paquete Apollo (Hess & Palma, 2019) en R. La Tabla 10 muestra la estimación final de los modelos MDCEV. Se probaron diferentes especificaciones, incluyendo todas las características socioeconómicas de la encuesta como covariables (véase la Tabla 1). Las estimaciones que se presentan en los modelos incluyen las variables que resultaron ser significativas, así como un número limitado de coeficientes que no fueron significativos, pero mostraron un signo acorde a las expectativas microeconómicas. Además es importante mencionar que el coeficiente sigma (σ) de los modelos es un parámetro de escala del término de error que se puede normalizar a 1, ya que en este caso no hay variación de precios entre productos.

Implica mayor consumo de las actividades a medida que aumenta su valor de los parámetros gamma (γ_k). Antes de la pandemia, todos los individuos (*modelo a*), preferirían dedicar más tiempo a la familia y consumir menos en sus actividades principales. Sin embargo, durante los primeros días de la pandemia las personas se vieron forzadas a renunciar otras actividades y se dedicaron más a trabajar (por lo que el efecto sociedad de la actividad principal es menor en la etapa de la pandemia). A diferencia de lo anterior, las personas que continúan realizando su actividad principal durante el confinamiento (*modelo b*), preferirían consumir menos su actividad principal y dedicar más tiempo a la familia durante la pandemia. Por otro lado, los individuos que suspendieron su actividad principal (*modelo c*) no dedicarían mayor tiempo a la familia sino a la salud. Por lo tanto, se deduce que las medidas tomadas por el gobierno no sólo obligaron a las personas a reducir su actividad principal, sino también las actividades deportivas y de ocio-recreación para dedicarlo mayormente a otras actividades más predominantes en tiempos de pandemia como la salud y las actividades dentro del hogar.

La tercera parte de los modelos corresponde al análisis de las variables explicativas que influyen en el consumo de actividades. La primera fila de cada alternativa representa las constantes específicas de la actividad en la parte discreta del modelo, donde se toma la actividad principal como referencia. Estos parámetros no conllevan a una interpretación obvia porque se refieren a las observaciones de la línea de base (sin variables socioeconómicas) (Bhat, 2008). Por lo tanto, se analizará únicamente los coeficientes de las características socioeconómicas de los individuos.

Los modelos sugieren que existe diferencias entre grupos de ingresos. La disponibilidad de autos en el hogar, el aporte social y el nivel de estudios son variables proxy del nivel

de ingresos. Por lo tanto, antes y durante la pandemia, las personas de ingresos altos dedican más tiempo a la familia (esto asociado también a que las personas de menor ingreso fueron aquellos que realizaron sus actividades fuera del hogar), a compras y salud. Por otro lado consumen menos tiempo en labores domésticas con respecto a las de medio y bajo ingreso. Posiblemente, los de estrato alto contratan a otras personas para que realicen sus labores domésticas en el hogar. Además, durante la pandemia las personas de ingreso alto invierten más tiempo a su actividad principal (estudiar o trabajar) que los individuos de medio y bajo ingreso.

Considerando únicamente los individuos que continúan realizando sus actividades principales (*modelo b*). El nivel de estudios y la cantidad de automóviles no resultaron ser variables significativas para explicar el uso del tiempo en la actividad principal. Lo anterior puede deberse a que las personas de ingresos más bajos fueron quienes más tuvieron que suspender sus actividades primarias, como se mostró en análisis anteriores.

El análisis sobre las personas que suspendieron sus actividades principales (*modelo c*) confirma nuevamente las brechas entre grupos sociales con respecto al uso del tiempo. Como se ha mencionado previamente, la posesión de automóviles está correlacionada al nivel de ingresos. En condiciones de prepandemia, las personas de ingreso alto invierten más tiempo a su actividad principal (estudiar o trabajar) y salud en comparación con los individuos de medio y bajo ingreso. Los individuos de ingresos medio resultaron ser quienes tienen menos probabilidad de hacer deporte antes del confinamiento. Por otro lado, las personas de mayores ingresos (mayor disponibilidad de autos) asignan más sus recursos para compras y abastecimiento del hogar en tiempos de pandemia. Además, con las restricciones planteadas, las personas de ingreso alto tienen menos probabilidad de consumir su tiempo a ocio-recreación que las de medio y bajo ingreso, esto porque dedican más tiempo a otras actividades como salud o familia. A diferencia de los anteriores modelos, para este grupo de personas que dejó de realizar su actividad principal, el nivel de ingresos no resultó ser una variable que indicara la existencia de diferencias en la asignación de tiempo a actividades durante la pandemia. Posiblemente, las personas que cancelaron sus actividades pertenecían principalmente a grupos de bajos ingresos y por tal motivo no fue posible encontrar diferencias en la asignación del tiempo considerando esta variable.

La edad y el género también tuvieron influencia en el uso del tiempo. Todas las personas (*modelo a*) entre 26 y 35 años dedican más tiempo a ocio-recreación antes de la pandemia

a diferencia de los menores de 26 años y los mayores de 35 años. En una etapa normal (prepandemia), las mujeres son más propensas a dedicar su tiempo a labores domésticas con respecto a otros géneros (masculino o LGBT) antes de la pandemia, aunque también resultó ser significativa durante la pandemia a un 90% de confiabilidad. De igual forma, antes de la pandemia el género femenino resultó ser más cuidadoso en temas de salud. Sumado a esto y considerando sólo a aquellos que suspendieron sus actividades principales (*modelo c*), el género masculino es más propenso a practicar deportes antes y durante el encierro, en comparación con las mujeres y el género LGBT.

Por otro lado, antes de la pandemia contar con dos bicicletas en el hogar resultó ser una variable explicativa para realizar actividades de deporte. Durante la pandemia, por las restricciones de movilidad impuestas, no se obtuvo variables significativas que expliquen el consumo de los individuos en actividades deportivas.

La composición del hogar también tuvo influencia en el consumo de las actividades para todos los individuos (*modelo a*). Debido al aislamiento social, resultó interesante explicar que las personas de hogares con más de tres personas pasan mayor tiempo en familia que aquellas que viven en hogares integrados entre una y dos personas. Antes y durante el COVID-19, la gente que conviven con niños aumenta la probabilidad de hacer labores domésticas y actividades de salud, sin embargo son menos propensas a realizar actividades de ocio-recreación. Además, durante el confinamiento, a mayor presencia de adultos en el hogar mayor es la probabilidad de priorizar el tiempo para salud y menor es el consumo de ocio-recreación. Esto debido a que deben prestar mayor atención tanto a niños como adultos mayores ya que son grupos de personas que se encuentran con mayor riesgo de contagio ante el coronavirus. Sin embargo los tiempos dedicados a salud y ocio-recreación durante la pandemia por las personas que suspendieron sus actividades principales (*modelo c*) no están influenciados ni por la presencia de adultos mayores ni por la de niños.

Tabla 10. Resultados de los Modelos MDCEV

	Estimación (Test t robusto)					
	Modelo (a)		Modelo (b)		Modelo (c)	
	Prepandemia	Pandemia	Prepandemia	Pandemia	Prepandemia	Pandemia
Parámetro de saciedad (α_{base})						
$\alpha_{Base Genérico}$	0.00 (fijado)	0.00 (fijado)	0.00 (fijado)	0.00 (fijado)	0.00 (fijado)	0.00 (fijado)
Parámetro de traslación específico (γ_k)						
$\gamma_{actividad\ principal}$	0.003 (55.56)***	3.29 (12.38)***	0.005 (44.74)***	0.004 (25.56)***	0.004 (14.91)***	---
$\gamma_{compras}$	0.14 (12.31)***	0.11 (11.97)***	0.13 (11.20)***	0.11 (11.07)***	0.18 (5.10)***	0.12 (4.67)***
$\gamma_{deporte}$	0.45 (17.37)***	0.33 (17.38)***	0.46 (16.10)***	0.33 (16.32)***	0.36 (6.25)***	0.34 (6.10)***
$\gamma_{recreacion}$	0.34 (13.86)***	0.17 (13.27)***	0.36 (13.42)***	0.17 (12.70)***	0.23 (3.75)***	0.11 (3.67)***
$\gamma_{familia}$	0.56 (13.04)***	0.66 (10.14)***	0.53 (12.00)***	0.61 (9.56)***	0.80 (4.92)***	1.14 (3.48)***
$\gamma_{labores\ domésticas}$	0.34 (14.78)***	0.51 (14.30)***	0.33 (13.63)***	0.51 (13.34)***	0.36 (6.09)***	0.55 (5.18)***
γ_{salud}	0.33 (19.19)***	0.60 (16.21)***	0.32 (18.20)***	0.60 (14.82)***	0.43 (6.23)***	0.58 (6.43)***
γ_{otras}	0.02 (79.64)***	0.13 (10.03)***	0.02 (27.04)***	0.05 (14.28)***	0.02 (48.35)***	0.22 (4.05)***
Actividad principal						
Constante	0.00 (fijado)	0.00 (fijado)	0.00 (fijado)	0.00 (fijado)	0.000 (fijado)	---
Nivel de estudios posgrado (D)	---	0.21 (3.34)***	---	---	---	---
Número de autos en el hogar	---	0.14 (3.22)***	---	---	0.13 (2.20)**	---
Actividad principal: Trabajar (D)	---	---	---	-0.06 (-1.26)	---	---
Actividad principal desde casa (D)	-0.14 (-3.36)***	---	-0.13 (-2.98)***	---	-0.51 (-2.71)***	---
Compras						
Constante	-3.80 (-49.36)***	0.20 (1.99)**	-3.53 (-42.05)***	-3.51 (-44.35)***	-4.73 (-20.40)***	-4.05 (-14.73)***
Nivel de estudios universidad (D)	---	---	---	---	-0.40 (-2.15)**	---
Aporta a un seguro social (D)	0.28 (3.18)***	0.25 (3.57)***	0.31 (3.29)***	0.29 (3.87)***	---	---
Número de autos en el hogar	---	---	---	---	---	0.22 (1.67)*
Actividad principal: Trabajar (D)	-0.20 (-2.10)**	---	-0.21 (-2.08)**	---	---	---

	Estimación (Test t robusto)					
	Modelo (a)		Modelo (b)		Modelo (c)	
	Prepandemia	Pandemia	Prepandemia	Pandemia	Prepandemia	Pandemia
Sector trabajo: Compra/venta víveres (D)	0.30 (1.78)*	---	---	---	---	---
Sector trabajo: Público (D)	---	-0.32 (-2.71)***	---	-0.29 (-2.52)**	---	---
Deporte						
Constante	-4.79 (-77.13)***	-0.95 (-10.21)***	-4.52 (-67.58)***	-4.63 (-66.18)***	-4.73 (-20.40)***	-4.05 (-14.73)***
Nivel de ingresos medio (D)	---	---	---	---	-0.63 (-2.28)**	---
Hombres (D)	---	---	---	---	0.58 (2.31)**	0.58 (1.74)*
2 bicicletas disponibles en el hogar (D)	0.34 (2.67)***	---	0.26 (1.86)*	---	0.96 (3.97)***	---
Ocio-recreación						
Constante	-4.02 (-48.81)***	0.05 (0.48)	-3.76 (-49.11)***	-3.69 (-51.78)***	-3.42 (-17.11)***	-1.96 (-7.95)***
Nivel de ingresos alto (D)	---	---	---	---	---	-0.63 (-4.21)***
Personas entre 26 y 35 años (D)	0.21 (2.34)**	---	0.20 (2.37)**	---	---	---
Número de niños en el hogar	-0.17 (-2.77)***	-0.15 (-2.32)**	-0.13 (-1.98)**	---	-0.38 (-2.03)**	-0.45 (-2.17)**
Número de adultos mayores en el hogar	---	-0.14 (-2.03)**	---	-0.17 (-2.53)**	---	---
Actividad principal: Estudiar (D)	0.17 (1.90)*	0.21 (2.43)**	---	---	---	---
Actividad principal desde casa (D)	-0.19 (-2.12)**	---	-0.21 (-2.29)**	---	---	---
Familia						
Constante	-4.12 (-57.24)***	-0.41 (-2.90)***	-3.85 (-48.67)***	-4.15 (-31.88)***	-4.10 (-23.96)***	-2.63 (-14.90)***
Nivel de estudios posgrado (D)	0.21 (2.52)**	---	0.24 (2.83)***	---	-0.56 (-2.77)***	---
Existen 3 o más personas en el hogar (D)	---	0.38 (3.25)***	---	0.43 (3.43)***	---	---
Número de autos en el hogar	0.13 (2.94)***	0.19 (3.69)***	0.12 (2.56)**	0.19 (3.62)***	0.26 (2.15)***	---
Labores domésticas						
Constante	-4.27 (-53.06)***	-0.18 (-1.59)	-3.99 (-46.27)***	-3.87 (-40.51)***	-4.21 (-22.32)***	-2.72 (-14.94)***
Nivel de ingresos alto (D)	-0.24 (-2.10)**	---	-0.25 (-2.12)**	---	---	---
Mujeres (D)	0.20 (2.46)**	0.22 (2.68)***	0.22 (2.48)**	0.23 (2.66)***	---	---
Número de niños en el hogar	---	0.10 (1.99)**	---	0.12 (2.32)**	---	---
Existen niños en el hogar (D)	0.16 (1.95)*	---	0.10 (1.13)	---	0.58 (3.17)***	---
Número de autos en el hogar	---	-0.19 (-3.22)***	---	-0.20 (-3.20)***	---	---
Sector de trabajo: Independiente (D)	---	0.29 (2.34)**	---	---	---	---

Estimación (Test t robusto)						
	Modelo (a)		Modelo (b)		Modelo (c)	
	Prepandemia	Pandemia	Prepandemia	Pandemia	Prepandemia	Pandemia
Salud						
Constante	-5.59 (-52.66)***	-1.45 (-12.64)***	-5.36 (-46.44)***	-5.13 (-54.16)***	-5.33 (-23.57)***	-3.94 (-16.99)***
Nivel de ingresos alto (D)	0.39 (2.91)***	0.35 (2.67)***	0.41 (2.94)***	0.36 (2.67)***	1.05 (4.63)***	---
Mujeres (D)	0.28 (2.40)**	---	0.27 (2.16)**	---	---	---
Número de niños en el hogar	0.23 (3.34)***	0.20 (2.84)***	0.25 (3.25)***	0.26 (3.68)***	---	---
Número de adultos mayores en el hogar	---	0.16 (1.90)*	---	---	0.65 (1.97)**	0.33 (1.79)*
Otras (permanecer en casa)						
Constante	-0.46 (-27.32)***	2.70 (34.97)***	-0.11 (-5.75)***	-0.48 (-14.50)***	-0.28 (-6.61)***	0.00 (fijado)
Parámetro de escala (σ)						
$\sigma_{Genérico}$	1.00 (fijado)					
N	688	688	598	598	90	90
LL inicial	-15612.01	-15133.14	-13550.31	-13480.43	-2061.695	-1550.322
LL final	-13648.75	-13252.39	-11834.11	-11687.52	-1801.845	-1313.554
AIC	27361.5	26566.78	23728.22	23427.04	3657.69	2663.11
BIC	27506.58	26707.33	23860.03	23541.28	3725.18	2708.1

Modelo (a): Considerando todos los individuos, independientemente si continúan o no realizando su actividad principal durante el confinamiento

Modelo (b): Considerando sólo individuos que siguen realizando su actividad principal durante el confinamiento

Modelo (c): Considerando sólo individuos que no siguen realizando su actividad principal durante el confinamiento.

D: Dummy

*** p-valor < 0.01; ** p-valor < 0.05; * p-valor < 0.10

En cuanto a la localización y el tipo de ocupación principal, es razonable que antes del confinamiento, las personas que estudiaban o trabajan desde su casa dediquen menos tiempo a su actividad principal y de ocio-recreación con respecto a aquellas que lo hacían fuera de casa. Sin embargo, durante los primeros días de la pandemia, el lugar desde donde se realiza la actividad principal no resultó ser significativa. Además, analizando sólo a aquellos que continuaron realizando su ocupación principal (*modelo b*), la condición de estudiantes no resultó ser variable significativa durante el confinamiento en la asignación de tiempo a actividades de ocio-recreación. Por otro lado, los individuos que trabajan y continúan realizándolo durante la pandemia dedican menos tiempo a labores del hogar que aquellas que estudian o realizan otra actividad principal.

Para todos los individuos (*modelo a*), en prepandemia, las personas que trabajan tienen menor probabilidad de invertir su tiempo a compras con respecto a aquellas que estudian o se dedican a actividades del hogar. Por otro lado, antes y durante la pandemia, los estudiantes invierten más su tiempo en ocio-recreación que aquellas que trabajan o realizan actividades del hogar. Sumado a esto, con un 90% de confiabilidad, los compradores y vendedores de víveres o artículos de primera necesidad consumen razonablemente mayor tiempo a compras que aquellas que trabajan en otros sectores. Además, durante la pandemia, los servidores públicos dedican menos su tiempo a compras que otros trabajadores. Lo novedoso del tipo de trabajo, es que los trabajadores independientes consumen más su tiempo a labores domésticas en comparación con otros sectores de trabajo.

Predicciones del MDCEV

Una de las ventajas adicionales de emplear MDCEV en el contexto actual es la posibilidad de pronosticar cambios en el comportamiento (reflejados por componentes discretos y continuos) en respuesta a las medidas de política implementadas. El enfoque estándar para pronosticar con el modelo MDCEV es el algoritmo eficiente propuesto por Pinjari & Bhat (2009), el cual está disponible dentro del paquete Apollo (Hess & Palma, 2019).

La Tabla 11 muestra la estimación final de los modelos MDCEV para cada modelo a), b) y c), respectivamente. Considerando a todos los individuos (*modelo a*) y en función de los consumos discretos, las personas antes y durante la pandemia tienen mayor preferencia por permanecer en casa, seguido se dedican a su actividad principal (estudiar o trabajar), luego prefieren realizar compras y posterior a esto invierten su tiempo en la

familia, ocio-recreación, labores domésticas, deporte y finalmente en salud. Lo mismo ocurre para el caso donde se considera únicamente a los individuos que continuaron realizando su actividad principal (*modelo b*). Ahora bien, analizando únicamente para los individuos que suspendieron su actividad principal (*modelo c*), la actividad de menor preferencia durante la cuarentena resultó ser la actividad principal ya que los individuos suspendieron estas actividades, mientras que las actividades de mayor preferencia no demostraron mayor variación con respecto a los demás modelos.

A partir de los consumos continuos, se detalla que el tiempo semanal invertido por todos los individuos (*modelo a*) disminuyó en 7% para la actividad principal y en 1% para deportes y ocio-recreación durante la cuarentena con respecto a antes de la pandemia. Por otro lado, aumentó el tiempo dedicado a permanecer en casa en 4%, labores domésticas y familia en 2%, y en 1% a salud. Mientras que la realización de compras se mantuvo similar antes y durante la pandemia. De lo anterior, el mayor cambio es en trabajar/estudiar porque se incluye a las personas que dejaron de realizar su actividad principal. Las actividades deportivas y de ocio-recreación están restringidas o no las hacen tanto por miedo al contagio. Por lo tanto, los individuos durante la pandemia pasan más tiempo en casa (dedicándose a otras actividades como ver televisión/netflix, leer, escuchar música o hacer uso del internet), labores domésticas, familia y salud.

Para las personas que siguen realizando su ocupación primaria (*modelo b*), la reducción de tiempo en las actividades principales es mucho menor (2%) con respecto al primer modelo donde se involucra a todos los individuos (7%). Además, el aumento del tiempo a permanecer en casa ya no es el 4% como en el primer modelo sino apenas del 1%. El resto de las actividades se mantuvieron similares al *modelo a* con apenas 1% de variación.

Finalmente, el consumo para quienes tuvieron que suspender sus actividades primarias (*modelo c*) disminuyó en su totalidad para estas actividades (es decir, el 27% que representaba antes de la pandemia), y en 1% para deportes. Por otro lado, el tiempo aumentó en permanecer dentro de casa (19%), familia (4%), labores domésticas (3%), salud y compras (1%).

En este caso, con la suspensión de la actividad principal, se puede observar que este tiempo lo distribuyen mayormente a permanecer en casa, pasar en familia y realizar labores domésticas. Además las actividades de ocio-recreación ya no disminuyen como los modelos, sino que se mantienen similar.

Tabla 11. Predicciones de los Modelos MDCEV

Modelo (a)							Modelo (b)						Modelo (c)						
Prepandemia			Pandemia				Prepandemia			Pandemia			Prepandemia			Pandemia			
ID	1161.99			1161.99				1177.06			1177.06			1061.86			1061.86		
Situación de elección	1.00			1.00				1.00			1.00			1.00			1.00		
Consumos continuos	%	H.S	SD	%	H.S	SD	%	H.S	SD	%	H.S	SD	%	H.S	SD	%	H.S	SD	
Actividad principal	27	44.58	55.45	20	33.48	51.20	27	44.54	55.43	25	41.88	54.32	27	45.65	55.67	0	0.00	0.00	
Compras	5	8.08	26.19	5	8.10	26.28	5	8.13	26.23	5	7.71	25.51	5	7.79	25.46	6	9.32	28.01	
Deporte	3	5.78	22.39	3	4.28	19.36	3	5.75	22.38	2	4.12	18.91	3	5.71	21.41	2	3.90	18.08	
Ocio-recreación	6	9.79	28.83	5	7.86	25.91	6	9.56	28.46	4	7.12	24.61	7	10.94	30.06	7	11.37	30.60	
Familia	8	12.76	32.75	9	15.54	36.14	8	12.78	32.91	9	14.55	34.80	8	12.73	32.76	12	20.13	40.78	
Labores domésticas	5	8.82	27.40	7	11.69	31.49	5	8.85	27.39	7	11.01	30.46	5	8.90	27.34	8	13.65	34.18	
Salud	2	2.98	15.91	3	4.32	19.43	2	2.97	15.84	2	4.14	18.97	2	3.30	16.62	3	4.96	20.78	
Otras (permanecer en casa)	45	75.20	62.69	49	82.73	63.58	45	75.42	62.63	46	77.48	62.79	43	72.99	62.38	62	104.67	61.25	
Consumos discretos	N°	S.E	SD	N°	S.E	SD	N°	S.E	SD	N°	S.E	SD	N°	S.E	SD	N°	S.E	SD	
Actividad principal	2	0.99	0.10	2	0.62	0.49	2	0.99	0.12	2	0.98	0.12	1	0.99	0.10	8	0.00	0.00	
Compras	3	0.57	0.50	3	0.60	0.49	3	0.59	0.49	3	0.59	0.49	4	0.53	0.50	3	0.62	0.48	
Deporte	7	0.33	0.47	7	0.29	0.46	7	0.33	0.47	7	0.29	0.45	7	0.33	0.45	6	0.28	0.44	
Ocio-recreación	5	0.51	0.50	5	0.53	0.50	5	0.49	0.50	5	0.51	0.50	3	0.59	0.49	2	0.67	0.46	
Familia	4	0.53	0.50	4	0.56	0.50	4	0.54	0.50	4	0.55	0.50	6	0.48	0.50	4	0.58	0.50	
Labores domésticas	6	0.48	0.50	6	0.51	0.50	6	0.48	0.50	6	0.49	0.50	5	0.47	0.49	5	0.54	0.50	
Salud	8	0.22	0.41	8	0.24	0.43	8	0.22	0.41	8	0.23	0.42	8	0.22	0.41	7	0.27	0.44	
Otras (permanecer en casa)	1	0.99	0.11	1	0.98	0.16	1	0.99	0.99	1	0.98	0.12	2	0.99	0.11	1	0.98	0.13	

Modelo (a): Considerando todos los individuos, independientemente si continúan o no realizando su actividad principal durante el confinamiento

Modelo (b): Considerando sólo individuos que siguen realizando su actividad principal durante el confinamiento

Modelo (c): Considerando sólo individuos que no siguen realizando su actividad principal durante el confinamiento.

#: Porcentaje del tiempo semanal consumido

H.S: Horas promedio a la semana

N°: Orden de elección discreta

S.E: Situación de elección

SD: Desviación estándar

7. LINEAMIENTOS POLÍTICOS POST COVID-19

Ante la creciente y actual crisis de salud pública mundial del COVID-19, el análisis de los resultados de los modelos estimados sugiere que las medidas adoptadas en el Ecuador para enfrentar la propagación del virus generaron impactos diferenciales por grupo social, en las decisiones de viaje y en el tiempo dedicado a las actividades.

Los sistemas de transporte conforman la columna vertebral de la planificación urbana. La mayoría de las personas utilizan uno o varios modos de transporte al día. En consonancia con esto y con los resultados obtenidos en la presente tesis se plantean nuevos desafíos urbanos en tiempos de pandemia con la finalidad de brindar a los ciudadanos una mejor planificación urbana y gestión del transporte que coordine la movilidad con el distanciamiento social necesario para evitar la probabilidad de nuevos contagios y el retorno de la enfermedad a futuro. La redistribución del espacio urbano debería ser considerado como un facilitador del acceso a los diferentes modos de transporte, en función de sostenibilidad y seguridad ante el distanciamiento social y las medidas sanitarias.

La ausencia del tráfico en Ecuador debido a las restricciones de movilidad incentivó el uso de los modos privados ya que en tiempos de pandemia ofrecen mayor distanciamiento social, mayor confort, menor riesgo de contagio e incluso menores tiempos y costos de viaje. Aumentó el uso del automóvil para aquellos que tienen acceso y de la motocicleta para bajos ingresos. Sin embargo, es probable que a largo plazo la utilización persistente de estos modos de transporte agrave los problemas de congestión vehicular. Para combatir estos inconvenientes se sugiere implementar políticas que permitan percibir los costos reales que el automóvil genera, como:

- Costos por congestión, estacionamiento y peajes.
- Disminuir el número de parqueaderos.
- Proponer una tarificación vial, especialmente para las ciudades más grandes.
- Reducir las velocidades de circulación.
- Combatir el subsidio a la gasolina, que durante muchos años ha sido uno de los mayores enemigos que ha luchado en contra de la sostenibilidad en Ecuador.

En cuanto al uso de la motocicleta, se recomienda mantener su regulación. El promedio de propiedad de motocicletas es mucho mayor en los hogares de bajos ingresos y además

junto a los modos activos, resultó ser durante la pandemia uno de los modos de transporte más atractivos para este grupo de individuos.

Durante la pandemia los modos activos resultaron ser más atractivos para los ecuatorianos. Permitieron el acceso a las actividades con menores costos. Garantizan que aumente el consumo a actividades deportivas y de ocio-recreación (las cuales resultaron ser las más afectadas durante la pandemia) y se relacionan directamente con buenos indicadores de salud. Además, la mayoría de las compras se hicieron a distancias caminables. Según la literatura, caminar o ir en bicicleta son las dos opciones de transporte más saludables, sostenibles y equitativas que cumplen con el requisito de garantizar el distanciamiento social (Daher et al., 2020). Sin embargo, el viaje activo es solo una opción para aquellos que pueden auto movilizarse y en el caso del ciclismo para aquellos que pueden comprar y mantener de forma segura una bicicleta (Goodman & Aldred, 2018). Por lo tanto, sería muy importante considerar a la actual pandemia como una oportunidad para incentivar la transición hacia un futuro urbano más sostenible. Esto permitirá mantener el nivel de movilidad satisfactorio a medida que la economía se vaya reactivando progresivamente. Para ello sería importante:

- Combinar los usos del suelo de manera adecuada alrededor de los hogares para garantizar el acceso mediante modos activos en trayectos cortos a las actividades comerciales, deportivas, recreativas, sociales, culturales y de salud. Proveer bancos para peatones, viseras o parasoles, pasos peatonales automáticos y a desnivel.
- Priorizar los semáforos para peatones y bicicletas que eviten aglomeraciones mientras esperan cruzar la calles.
- Acomodar aceras peatonales más anchas y carriles para el uso de bicicletas, eliminando o reduciendo carriles vehiculares sobre calles de doble vía o más carriles por sentido.
- Apoyar el comercio de bicicletas, reduciendo los impuestos o incentivando la adquisición a menores créditos.
- Estudiar y fomentar la financiación de bicicletas para los grupos de bajos ingresos o abrir servicios públicos de bicicletas compartidas a bajo costo con sus medidas de bioseguridad.

Por otro lado, el transporte público resultó ser el más afectado. La flota de buses disminuyó, ocasionando viajes con menor frecuencia a mayores tiempos de ciclo. Sumado a esto, la caída de los viajes en transporte público afectó mayormente a las personas de bajos ingresos, que posiblemente al ser usuarios cautivos del transporte público, tuvieron que migrar a medios de transporte más costosos. A largo plazo, existirán personas que sigan trabajando fuera de casa; sin embargo, si no se toman las medidas de bioseguridad necesarias en este modo, sus beneficios en condiciones normales pudieran implicar riesgos para la salud. Por lo tanto, es importante recuperar la confianza al transporte público y para ello se debería:

- Implementar normas de bioseguridad tanto en los autobuses como en las paradas y estaciones. Proveer desinfectantes automáticos de manos, mejorar la ventilación, fomentar el uso de mascarillas, controlar el distanciamiento social e incentivar el uso de tecnología para la gestión y operación de los sistemas de transporte que permita incluir la disponibilidad en línea de horarios y emisión de boletos evitando el contacto directo entre el operador y el usuario.
- Garantizar algún tipo de subsidio al transporte público, en especial para las personas de bajos ingresos. En efecto, los operadores tampoco se verían forzados a disminuir la oferta por la disminución de la demanda.
- Aumentar las frecuencias (sobre todo en horas punta), priorizando los semáforos y carriles para el transporte público o mediante apoyo financiero ya que se necesitaría mayor flota y mayor número de conductores para soportar una menor demanda con respecto a la prepandemia.

El teletrabajo, la educación virtual y las compras en línea han desatado gran interés en la accesibilidad virtual a actividades durante la pandemia. La mayor parte de los encuestados reconocen la importancia y el uso de las nuevas tecnologías durante el confinamiento. Sin embargo, no todos gozan de estas oportunidades. Aquellos que tienen mayor acceso a tecnologías, mostraron una mayor disposición para hacer uso de domicilios, mientras que las personas de más bajos ingresos se dedicaron a hacer compras más locales, pero manteniendo la presencialidad. Lo anterior sugiere que el acceso digital marca la diferencia entre grupos sociales. Por lo tanto, se propone:

- Fomentar un mejor acceso virtual, en especial para las personas de bajos ingresos, reduciendo los costos de acceso a internet y aumentando la cobertura de las telecomunicaciones.
- Recomendar a los sectores de telecomunicaciones que aumenten la banda ancha y los datos proporcionados a los servicios móviles para satisfacer la creciente demanda en las redes.
- Brindar o aumentar los puntos de acceso gratis a Internet con protocolos de bioseguridad.
- Financiar centros de cómputo o herramientas tecnológicas para los estudiantes y trabajadores con menores capacidades económicas.
- Apoyar financieramente a los trabajadores por parte de sus empresas con la finalidad de que dispongan de Internet, banda ancha, equipos y herramientas adecuadas para la comunicación digital en el contexto de la organización y continuidad de su jornada laboral.
- Apoyar mediante capacitaciones, el uso de equipos y herramientas tecnológicas. Esto garantizaría el acceso equitativo a los servicios públicos, incluidos la educación y la salud, mejorando las brechas digitales entre familias, estudiantes, empresas y trabajadores.
- Incentivar e impulsar la competitividad digital para garantizar menor riesgo de contagio y ayudar a Ecuador a través de la transformación digital a recuperarse más rápido de la actual crisis sanitaria y estar preparado ante posibles interrupciones similares a futuro.

Los próximos años serán etapas para aplicar todo lo aprendido y llevarlo al siguiente nivel con mejores oportunidades para la ciudadanía.

8. CONCLUSIONES

La presente investigación contribuye a la comprensión del impacto de las medidas adoptadas por las autoridades durante la pandemia entre el 27 de abril y el 24 de mayo del 2020 en el uso del tiempo y las decisiones individuales de viaje en Ecuador. Se concluye que las cuarentenas implementadas para mitigar la propagación del COVID-19 profundizaron aún más las brechas sociales en el acceso y la realización de actividades económicas, educativas, sociales, familiares y de salud.

Las personas de bajos ingresos se vieron más impactadas ante la imposibilidad de seguir laborando virtualmente o ante el cese de las actividades principales para algunos de ellos. De igual manera, las personas con mayor poder adquisitivo, acceso a internet o tecnología, tuvieron más beneficios frente a la posibilidad de solicitar sus compras a domicilio. Como consecuencias para los más pobres no sólo implica un mayor riesgo de contagio frente al nivel de exposición hacia la enfermedad en las calles, sino que también se genera afectación económica e inestabilidad virtual.

En general, la mayor parte de las compras de víveres durante la cuarentena se hicieron a distancias caminables, lo que significó que las tiendas de barrio y algunos supermercados se convirtieron en importantes centros de distribución para la adquisición de los productos de primera necesidad.

El peso causado por la pandemia lo han recibido de manera directa los trabajadores del sector de salud. No solamente son más propensos a realizar su actividad fuera del hogar, sino que están mayormente comprometidos a combatir el virus a través de sus funciones profesionales, dejando a un lado otras actividades discrecionales.

La presencia de niños y adultos mayores en el hogar se asoció a un menor consumo de tiempo dedicado a realizar actividades como ocio-recreación y un aumento en el consumo de actividades de salud y labores domésticas durante la pandemia, ya que son grupos de personas que se encuentran con mayor riesgo de contagio ante el coronavirus.

Para el período de aislamiento las personas recurrieron principalmente a medios de transporte de tipo individual. La caminata, la bicicleta y la motocicleta se posicionaron como los medios de transporte más importantes para los grupos de bajos y medios ingresos. Debido a las restricciones impuestas al transporte público, este grupo tiene menos alternativas para movilizarse, por lo cual, se vieron también desfavorecidos en sus tiempos y costos de viaje.

La caída de tráfico debido a las restricciones de movilidad favoreció de manera especial al transporte privado. Las personas que siguen movilizándose en sus automóviles (generalmente de alto ingresos) o que migraron a este modo de transporte durante la pandemia, no solo les permitió acceder a varias actividades discrecionales, sino que también percibieron una disminución en su tiempo y costo de viaje.

Positivamente, se evidenció la posibilidad de una mayor cohesión y convivencia familiar, autoconciencia, salud y desarrollo de nuevas habilidades tecnológicas. Por el contrario, se vio afectada la economía por la pérdida de trabajo, y el agravamiento en los problemas de salud, especialmente para los grupos más vulnerables. Trabajos futuros deberían correlacionar este mayor tiempo en familia y las dificultades económicas y de salud asociadas a la pandemia con la ocurrencia de casos de violencia intrafamiliar, separaciones, entre otras.

Todos los impactos significativos y desestabilizadores que ha ocasionado la pandemia en Ecuador desatan un gran reto y de única oportunidad para dar paso a la reconfiguración de la planificación urbana y políticas de transporte que mejoren la calidad de vida de las personas, considerando criterios de movilidad, accesibilidad, sostenibilidad y equidad.

Estos dos últimos años han dejado enseñanzas muy valiosas respecto a la capacidad para sobresalir a grandes dificultades y a valorar el tiempo que se dedica a todas las actividades. Durante la prepandemia, el trabajo y el estudio parecían ser las actividades más importantes para las personas. En términos generales, la actividad principal tiene mucho valor para quienes la pueden realizar. Sin embargo, el confinamiento ha obligado a las personas a dedicar más tiempo a actividades vinculadas con la familia y la salud, perjudicando principalmente a actividades deportivas y de ocio-recreación. Las compras son actividades necesarias, cuya asignación de tiempo no cambió con la pandemia. Lo que cambió respecto a las compras, es la forma de hacerla. Además, los individuos pasan más tiempo en casa (probablemente dedicándose a otras actividades como ver televisión/netflix, leer, escuchar música o hacer uso del internet).

Finalmente, se recomienda para futuras investigaciones añadir nuevos conocimientos no sólo sobre los determinantes que influyen en la participación de ciertas actividades, sino también sobre ciertas percepciones o factores latentes que sean útiles en estos tiempos de pandemia. Además, sería importante aprovechar los modelos MDCEV para profundizar y extender el análisis del uso del tiempo en múltiples episodios de actividades desagregados durante un día; es decir, explicar la manera como las personas durante la pandemia emplean su tiempo a varias ocurrencias de cada actividad (por ejemplo, en las actividades de ocio-recreación, estudiar los episodios de leer, ver películas, etc). También, comparar los impactos reportados en esta investigación con los observados en otros países de la región donde se recolectó la misma encuesta como parte de la iniciativa de la red INTALInC LAC.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Abrudan, I. N., Pop, C. M., & Lazăr, P. S. (2020). Using a general ordered logit model to explain the influence of hotel facilities, general and sustainability-related, on customer ratings. *Sustainability (Switzerland)*, 12(21), 1–21. <https://doi.org/10.3390/su12219302>
- Agencia Anadolu. (2020). Traffic accidents reduced in Istanbul amid COVID-19. Retrieved July 2, 2020, from Turkey News website: <https://www.hurriyetdailynews.com/traffic-accidents-reduced-in-istanbul-amid-covid-19-153369>
- Ahmed, F., Ahmed, N., Pissarides, C., & Stiglitz, J. (2020). Why inequality could spread COVID-19. *The Lancet Public Health*, 5(5), e240. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(20\)30085-2](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(20)30085-2)
- Alaa, A. S. S., Easa, S., & Halim, A. O. A. E. (2016). Time expenditure differences among weekdays, weekends, and fridays for residents of Makkah, Kingdom of Saudi Arabia. *Proceedings, Annual Conference - Canadian Society for Civil Engineering*, 4(1), 3246–3256.
- Aloi, A., Alonso, B., Benavente, J., Cordera, R., Echániz, E., González, F., ... Sañudo, R. (2020). Effects of the COVID-19 lockdown on urban mobility: Empirical evidence from the city of Santander (Spain). *Sustainability (Switzerland)*, 12(9). <https://doi.org/10.3390/su12093870>
- Antonini, G., Bierlaire, M., & Weber, M. (2006). Discrete choice models of pedestrian walking behavior. *Transportation Research Part B: Methodological*, 40(8), 667–687. <https://doi.org/10.1016/j.trb.2005.09.006>
- Arellana, J., Márquez, L., & Cantillo, V. (2020). COVID-19 Outbreak in Colombia: An Analysis of Its Impacts on Transport Systems. *Journal of Advanced Transportation*, 2020, 1DUMMMY. <https://doi.org/10.1155/2020/8867316>
- Balluerka, N., Gómez, J., Hidalgo, D., Gorostiaga, A., Espada, J., Padilla, J., & Santed, M. (2020). Las consecuencias psicológicas de la Covid-19 y el confinamiento. *Euskal Herriko Unibertsitateko Argitalpen Zerbitzua*, 2010.
- Ben-Akiva, & Bierlaire, M. (1999). Discrete choice methods and their applications in short term travel decisions. R. W. Hall (Ed.), *Handbook of Transportation Science*.
- Ben-Akiva, & Bolduc, D. (1996). Multinomial Probit with a Logit Kernel and a general parametric specification of the covariance structure. *3rd International Choice Symposium, Columbia University*.
- Ben-Akiva, & Lerman, S. R. (1987). Discrete Choice Analysis: Theory and Application to Travel Demand. *Journal of the Operational Research Society*, 38(4), 370–371. <https://doi.org/10.1057/jors.1987.63>
- Ben-Akiva, M. E. (1973). *Alternative travel behavior structures*. Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Ma.
- Bernardo, C., Paleti, R., Hoklas, M., & Bhat, C. (2015). An empirical investigation into the time-use and activity patterns of dual-earner couples with and without young children. *Transportation Research*

Part A: Policy and Practice, 76, 71–91. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2014.12.006>

- Bhaduri, E., Manoj, B. S., Wadud, Z., Goswami, A. K., & Choudhury, C. F. (2020). Modelling the effects of COVID-19 on travel mode choice behaviour in India. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 8(December), 100273. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2020.100273>
- Bhat, C. R. (2005). A multiple discrete-continuous extreme value model: formulation and application to discretionary time-use decisions. *Transportation Research Part B*, 39, 679–707. <https://doi.org/10.1016/j.trb.2004.08.003>
- Bhat, C. R. (2008). The multiple discrete-continuous extreme value (MDCEV) model: Role of utility function parameters, identification considerations, and model extensions. *Transportation Research Part B*, 42, 274–303. <https://doi.org/10.1016/j.trb.2007.06.002>
- Bhat, C. R., Mondal, A., Asmussen, K. E., & Bhat, A. C. (2020). A multiple discrete extreme value choice model with grouped consumption data and unobserved budgets. *Transportation Research Part B: Methodological*, 141, 196–222. <https://doi.org/10.1016/j.trb.2020.09.008>
- Bhat, C. R., & Sen, S. (2006). Household vehicle type holdings and usage: an application of the multiple discrete-continuous extreme value (MDCEV) model. *Transportation Research Part B*, 40, 35–53. <https://doi.org/10.1016/j.trb.2005.01.003>
- BID. (2020). Tablero de impacto del coronavirus del BID y BID Invest. Retrieved June 27, 2020, from Banco Interamericano de Desarrollo website: <https://www.iadb.org/es/topics-effectiveness-improving-lives/coronavirus-impact-dashboard>
- Blanco, J., & Apaolaza, R. (2018). *Socio-territorial inequality and differential mobility . Three key issues in the Buenos Aires Metropolitan Region*. 67(August 2017), 76–84. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2017.07.008>
- Bonaccorsi, G., Pierri, F., Cinelli, M., Porcelli, F., Galeazzi, A., Flori, A., ... Pammolli, F. (2020). Economic and social consequences of human mobility restrictions under COVID-19. *SSRN Electronic Journal*, 1–20. <https://doi.org/10.1073/pnas.2007658117>
- Bonanad, C., García-Blas, S., Tarazona-Santabalbina, F. J., Díez-Villanueva, P., Ayesta, A., Sanchis Forés, J., ... Formiga, F. (2020). Coronavirus: the geriatric emergency of 2020. Joint document of the Section on Geriatric Cardiology of the Spanish Society of Cardiology and the Spanish Society of Geriatrics and Gerontology. *Revista Espanola de Cardiologia*, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2020.03.027>
- Bucsky, P. (2020). Modal share changes due to COVID-19: The case of Budapest. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 100141. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2020.100141>
- Budd, L., & Ison, S. (2020). Transportation Research Interdisciplinary Perspectives Responsible Transport : A post-COVID agenda for transport policy and practice. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 6, 100151. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2020.100151>

- Calastri, C., Hess, S., Daly, A., & Antonio, J. (2017). Does the social context help with understanding and predicting the choice of activity type and duration? An application of the Multiple Discrete-Continuous Nested Extreme Value model to activity diary data. *Transportation Research Part A*, *104*, 1–20. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2017.07.003>
- Calastri, C., Pawlak, J., & Batley, R. (2021). Participation in online activities while travelling: an application of the MDCEV model in the context of rail travel. *Transportation*, (0123456789). <https://doi.org/10.1007/s11116-021-10166-8>
- Calatayud, A., Sánchez, S., Giraldez Francisca, Márquez, J., & Riobo, A. (2020, April 16). COVID-19 y movilidad urbana: más congestión en el horizonte cercano. Retrieved June 27, 2020, from Moviliblog website: <https://blogs.iadb.org/transporte/es/covid-19-y-movilidad-urbana-mas-congestion-en-el-horizonte-cercano/>
- Carrington, D. (2020). UK road travel falls to 1955 levels as COVID-19 lockdown takes hold. Retrieved July 2, 2020, from The Guardian website: <https://www.theguardian.com/uk-news/2020/apr/03/uk-road-travel-falls-to-1955-levels-as-covid-19-lockdown-takes-hold-coronavirus-traffic>
- CIDH/OEA. (2020). Pandemia y Derechos Humanos en las Américas. *OEA*, *1*, 1–22.
- COE Nacional. (2021). Informes de Situación e Infografías - COVID 19 - desde el 29 de Febrero del 2020. Retrieved June 29, 2020, from Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias website: <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/informes-de-situacion-covid-19-desde-el-13-de-marzo-del-2020/>
- D’Otero, J. C. P., Díaz, L. G. M., & Peña, N. A. M. (2017). Patrones de viaje y problemas de accesibilidad de personas en situación de discapacidad en Tunja. *Revista Lasallista de Investigacion*, *14*(2), 20–29. <https://doi.org/10.22507/rli.v14n2a2>
- Daher, C., Ferri, M., Vich, G., Foraster, M., Koch, S., Carrasco, G., ... Nieuwenhuijsen, M. (2020). Movilidad y COVID-19: ¿Cómo debemos rediseñar el transporte para un nuevo futuro? *Instituto de Salud Global Barcelona ISGlobal*, *4*(5), 1–5.
- Daly, A., Hess, S., Patrui, B., Potoglou, D., & Rohr, C. (2012). Using ordered attitudinal indicators in a latent variable choice model: a study of the impact of security on rail travel behaviour. *Transportation*, *39*(2), 267–297. <https://doi.org/10.1007/s11116-011-9351-z>
- Daly, A., & Zachary, S. (1978). Improved multiple choice models. In D. Hensher & Q. Dalvi (Eds.), *Identifying and Measuring the Determinants of Mode Choice*. London: Teakfields.
- Dávalos, N. (2020). La contaminación del aire en Quito se redujo un 70% en el confinamiento. Retrieved May 13, 2021, from PRIMICIAS website: <https://www.primicias.ec/noticias/tecnologia/contaminacion-aire-quito-redujo-confinamiento/>
- de Haas, M., Faber, R., & Hamersma, M. (2020). How COVID-19 and the Dutch ‘intelligent lockdown’ change activities, work and travel behaviour: Evidence from longitudinal data in the Netherlands.

- Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 6, 100150.
<https://doi.org/10.1016/j.trip.2020.100150>
- De Vos, J. (2020). The effect of COVID-19 and subsequent social distancing on travel behavior. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 5, 100121.
<https://doi.org/10.1016/j.trip.2020.100121>
- Domencich, T. A., & McFadden, D. (1975). *Urban Travel Demand: A Behavioural Analysis. A theory of population travel demand behavior.pdf*.
- Edwards, Y. D., & Allenby, G. M. (2003). Multivariate analysis of multiple response data. *Journal of Marketing Research*, 40(3), 321–334. <https://doi.org/10.1509/jmkr.40.3.321.19233>
- Favale, T., Soro, F., Trevisan, M., Drago, I., & Mellia, M. (2020). Campus traffic and e-Learning during COVID-19 pandemic. *Computer Networks*, 176(May).
<https://doi.org/10.1016/j.comnet.2020.107290>
- Goodman, A., & Aldred, R. (2018). Inequalities in utility and leisure cycling in England, and variation by local cycling prevalence. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 56, 381–391. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2018.05.001>
- Greene, W. H., & Hensher, D. A. (2013). Revealing Additional Dimensions of Preference Heterogeneity in a Latent Class Mixed Multinomial Logit Model. *Applied Economics*, 45(14), 1897–1902.
- Guzman, Luis A., Oviedo, D. R., Arellana, J. A., & Moncada, C. (2021). COVID-19, activity and mobility patterns in Bogotá. Are we ready for a “15- minute city”? *Travel Behaviour and Society*, 24, 245–256. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2021.04.008>
- Guzman, Luis Angel, Oviedo, D., & Ardila, A. M. (2019). La política de transporte urbano como herramienta para disminuir desigualdades sociales y mejorar la calidad de vida urbana en América Latina - CODS. Retrieved December 24, 2019, from CODS website: <https://cods.uniandes.edu.co/la-politica-de-transporte-urbano-como-herramienta-para-disminuir-desigualdades-sociales-y-mejorar-la-calidad-de-vida-urbana-en-latinoamerica/>
- Hendel, I. (1999). Estimating Multiple-Discrete Choice Models: An Application to Computerization Returns. *Economic Studies*, 1(1 999).
- Hernandez, D. (2018). Uneven mobilities, uneven opportunities: Social distribution of public transport accessibility to jobs and education in Montevideo. *Journal of Transport Geography*, 67(August 2017), 119–125. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2017.08.017>
- Hess, S., & Palma, D. (2019). Apollo: A flexible, powerful and customisable freeware package for choice model estimation and application. *Journal of Choice Modelling*, 32.
<https://doi.org/10.1016/j.jocm.2019.100170>
- IMD. (2020). World Digital Competitiveness Ranking 2020. *World Competitiveness Center*, 180. Retrieved from <https://www.imd.org/globalassets/wcc/docs/release->

2017/world_digital_competitiveness_yearbook_2017.pdf

- INEC. (2011). Metodología para la preparación del nivel socio económico del Ecuador. *Instituto Nacional de Estadística y Censos*. Retrieved from <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-de-estratificacion-del-nivel-socioeconomico/>
- INEC. (2020). Encuesta de Tecnologías de la Información y Comunicación. Retrieved May 13, 2021, from Instituto Nacional de Estadística y Censos website: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/tecnologias-de-la-informacion-y-comunicacion-tic/>
- INEC. (2021). Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo. Retrieved May 13, 2021, from Instituto Nacional de Estadística y Censos website: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/empleo-marzo-2021/>
- Isaifan, R. J. (2020). The dramatic impact of coronavirus outbreak on air quality: Has it saved as much as it has killed so far? *Global Journal of Environmental Science and Management*, 6(3), 275–288. <https://doi.org/10.22034/gjesm.2020.03.01>
- Jian, S., Rashidi, T. H., & Dixit, V. (2017). An analysis of carsharing vehicle choice and utilization patterns using multiple discrete-continuous extreme value (MDCEV) models. *Transportation Research Part A*, 103, 362–376. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2017.06.012>
- Johnson, L., & Hensher, D. (1982). Application of multinomial probit to a two-period panel data set. *Transportation Research Part A: General*, 16(5–6), 457–464. [https://doi.org/10.1016/0191-2607\(82\)90072-3](https://doi.org/10.1016/0191-2607(82)90072-3)
- Kapur, A., & Bhat, C. R. (2007). Modeling Adults ' Weekend Day-Time Use by Activity Purpose and Accompaniment Arrangement. *Junta de Investigación de Transporte 2021*, 18–27. <https://doi.org/10.3141/2021-03>
- Kerimray, A., Baimatova, N., Ibragimova, O. P., Bukenov, B., Kenessov, B., Plotitsyn, P., & Karaca, F. (2020). Assessing air quality changes in large cities during COVID-19 lockdowns: The impacts of traffic-free urban conditions in Almaty, Kazakhstan. *Science of the Total Environment*, 730, 139179. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139179>
- Kitamura, R. (1984). A model of daily time allocation to discretionary out-of-home activities and trips. *Transportation Research Part B*, 18(3), 255–266. [https://doi.org/10.1016/0191-2615\(84\)90036-5](https://doi.org/10.1016/0191-2615(84)90036-5)
- Kuriyama, K., Shoji, Y., & Tsuge, T. (2020). The value of leisure time of weekends and long holidays: The multiple discrete–continuous extreme value (MDCEV) choice model with triple constraints. *Journal of Choice Modelling*, 37(June 2019), 100238. <https://doi.org/10.1016/j.jocm.2020.100238>
- Lessa, D. A., Lobo, C., & Cardoso, L. (2019). Accessibility and urban mobility by bus in Belo Horizonte/Minas Gerais – Brazil. *Journal of Transport Geography*, 77(April), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2019.04.004>
- Luce, R. D., & Suppes, P. (1965). Preference, Utility, and Subjective Probability. *Handbook of*

- Mathematical Psychology*, (171), 249–410.
- Lumley, T. (2010). *Complex Surveys: A Guide to Analysis Using R* (John Wiley & Sons, Inc.; M. P. Couper, G. Kalton, J. N. K. Rao, N. Schwarz, & C. Skinner, Eds.). <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/9780470580066>
- Manchanda, P., Ansari, A., & Gupta, S. (1999). The " Shopping Basket ": Model for Decisions Purchase Multicategory Incidence. *Marketing Science*, 18(2), 95–114.
- Manski, C. F., & McFadden, D. L. (1981). Alternative Estimators and Sample Designs for Discrete Choice Analysis. *Structural Analysis of Discrete Data and Econometric Applications*, pp. 2–50.
- McCullagh, P. (1980). Regression Models for Ordinal Data.pdf. *Royal Statistical Society. Series B (Methodological)*, 42(2), 109–142.
- Mcfadden, D. (1978). Modeling the Choice of Residential Location. *Department of Economics, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge*, (2), 72–77.
- McGrath, M. (2020). Coronavirus: Air pollution and CO2 fall rapidly as virus spreads. Retrieved July 2, 2020, from BBC: News of Science & Environment website: <https://www.bbc.com/news/science-environment-51944780>
- Mogaji, E. (2020). Impact of COVID-19 on transportation in Lagos, Nigeria. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 6, 100154. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2020.100154>
- MSP. (2020). Se confirma primer caso de coronavirus en Ecuador. Retrieved June 29, 2020, from El Comercio website: <https://www.elcomercio.com/video/caso-coronavirus-ecuador-covid-mujer.html>
- Nikulina, V., Simon, D., & Ny, H. (2019). Context-Adapted Urban Planning for Rapid Transitioning of Personal Mobility towards Sustainability: A Systematic Literature Review. *Sustainability*. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su11041007>
- ODS. (2015). Objetivo 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. Retrieved June 30, 2020, from Objetivos y Metas de Desarrollo Sostenible website: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/>
- OIT. (2020a). *Organización Internacional del Trabajo: El teletrabajo durante la pandemia de COVID-19 y después de ella*.
- OIT. (2020b). Organización Internacional del Trabajo: En Latinoamérica se perdieron el equivalente a 80 millones de empleos en la pandemia. Retrieved March 27, 2021, from TRT Español website: <https://www.trt.net.tr/espanol/economia/2020/09/25/oit-indica-que-en-latinoamerica-se-perdieron-el-equivalente-a-80-millones-de-empleos-en-la-pandemia-1497095>
- Ortúzar, J. de D., & Willumsen, L. G. (2011). *Modelling Transport, Fourth Edition*. John Wiley & Sons, Ltd.
- Oviedo, D., Arellana, J., Guzmán, L. A., & Moncada, C. (2020). Efectos de las medidas para mitigar la

- propagación del COVID-19 en los patrones de actividad y movilidad en Colombia: primeros hallazgos. Retrieved June 27, 2020, from INTALInC website: https://intalinc-lac.com/covid19/reporte_1
- Paulssen, M., Temme, D., Vij, A., & Walker, J. L. (2014). Values, attitudes and travel behavior: A hierarchical latent variable mixed logit model of travel mode choice. *Transportation*, *41*(4), 873–888. <https://doi.org/10.1007/s11116-013-9504-3>
- Pinjari, A. R., & Bhat, C. (2009). *An Efficient Forecasting Procedure for Kuhn-Tucker Consumer Demand Model Systems*. (July).
- Pinjari, A. R., & Bhat, C. (2011). Computationally efficient forecasting procedures for Kuhn-Tucker consumer demand model systems: Application to residential energy consumption analysis. *Journal of Choice Modelling*, 100283. <https://doi.org/10.1016/j.jocm.2021.100283>
- Presidencia de la República del Ecuador. (2020). *Decreto Ejecutivo No. 1017 Estado de Excepción en todo el territorio nacional* (p. 18). p. 18. Retrieved from https://minka.presidencia.gob.ec/portal/usuarios_externos.jsf
- Santos y Ganges, L., & De las Rivas Sanza, J. L. (2008). Cities With Attributes: Connectivity, Accesibility and Mobility. *Ciudades*, *11*(2008), 13–32. <https://doi.org/https://doi.org/10.24197/ciudades.11.2008.13-32>
- Sener, I. N., Copperman, R. B., Pendyala, R. M., & Bhat, C. R. (2008). An analysis of children’s leisure activity engagement: Examining the day of week, location, physical activity level, and fixity dimensions. *Transportation*, *35*(5), 673–696. <https://doi.org/10.1007/s11116-008-9173-9>
- Shamshiripour, A., & Samimi, A. (2019). Estimating a mixed-profile MDCEV: case of daily activity type and duration. *Transportation Letters*, *11*(6), 289–302. <https://doi.org/10.1080/19427867.2017.1337266>
- Shin, J., Bhat, C. R., You, D., Garikapati, V. M., & Pendyala, R. M. (2015). Consumer preferences and willingness to pay for advanced vehicle technology options and fuel types. *Transportation Research Part C*, *60*, 511–524. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2015.10.003>
- Shin, J., Lim, T., Kim, M. Y., & Choi, J. Y. (2018). Can Next-Generation Vehicles Sustainably Survive in the Automobile Market? Evidence from Ex-Ante Market Simulation and Segmentation. *Sustainability*, *10*. <https://doi.org/10.3390/su10030607>
- Small, K. A. (1987). A Discrete Choice Model for Ordered Alternatives. *Econometrica*, *55*(2), 409–424.
- Srinivasan, S., & Bhat, C. R. (2005). Modeling household interactions in daily in-home and out-of-home maintenance activity participation. *Transportation*, *32*(5), 523–544. <https://doi.org/10.1007/s11116-005-5329-z>
- Tapia, R. J., de Jong, G., Larranaga, A. M., & Bettella Cybis, H. B. (2020). Application of MDCEV to infrastructure planning in regional freight transport. *Transportation Research Part A: Policy and*

Practice, 133, 255–271. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2020.01.016>

Tirachini, A. (2020, May 21). Coronavirus ¿Y si dejamos de repetir que el transporte público es riesgoso? Retrieved June 27, 2020, from M website: <https://medium.com/@alejandrotirachini/y-si-dejamos-de-repetir-que-el-transporte-público-es-riesgoso-7f05615c0eec>

UCLG/CGLU. (2020). Movilidad: Transporte público y la pandemia del COVID-19. *UCLG-Metrópolis-ONU-Hábitat*, 1–11.

Van Bavel, J. J. (2020). Using social and behavioural science to support COVID-19 pandemic response. *Universidad de Nueva York, EE. UU.*, 1–53.

Varghese, V., & Jana, A. (2019). Multitasking during Travel in Mumbai, India: Effect of Satiation in Heterogeneous Urban Settings. *Journal of Urban Planning and Development*, 145(2), 04019002. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)up.1943-5444.0000504](https://doi.org/10.1061/(asce)up.1943-5444.0000504)

Vecchio, G., Tiznado-aitken, I., Hurtubia, R., & Vecchio, G. (2020). Transport and equity in Latin America: a critical review of socially oriented accessibility assessments. *Transport Reviews*, 1–28. <https://doi.org/10.1080/01441647.2020.1711828>

Velaga, N. R., Beecroft, M., Nelson, J. D., Corsar, D., & Edwards, P. (2012). Transport poverty meets the digital divide: accessibility and connectivity in rural communities. *Journal of Transport Geography*, 21, 102–112. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2011.12.005>

Vovsha, P. (1997). Application of Cross-Nested Logit Model to Mode Choice in Tel Aviv, Israel, Metropolitan Area. *Transportation Research Board, 76th Annual Meeting*, (970387), 6–15.

Wales, T. J., & Woodland, A. D. (1983). Estimation of consumer demand systems with binding non-negativity constraints. *Journal of Econometrics*, 21(3), 263–285. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(83\)90046-5](https://doi.org/10.1016/0304-4076(83)90046-5)

Wang, P., Chen, K., Zhu, S., Wang, P., & Zhang, H. (2020). Severe air pollution events not avoided by reduced anthropogenic activities during COVID-19 outbreak. *Resources, Conservation and Recycling*, 158(February), 104814. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104814>

Williams, H. C. W. . (1977). On the formation of travel demand models and economic evaluation measures of user benefit. *Environment & Planning*, 9(3), 285–344.