



**UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**METODOLOGÍA PARA LA CORRECCIÓN DE DATOS DE LA
ENCUESTA NACIONAL DE USO DE TIEMPO EN CHILE**

POR

Tomás Benjamín Vallejo Parada

Memoria de Título presentada a la Facultad de
Ingeniería de la Universidad de Concepción para optar
al título profesional de Ingeniero Civil Industrial

Profesor Guía

Dr. Sebastián Astroza Tagle

Profesor Co-Guía

Dr. Juan Antonio Carrasco Montagna

Septiembre de 2022

Concepción, Chile

© 2022 Tomás Benjamín Vallejo Parada

© 2022 Tomás Benjamín Vallejo Parada

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier otro medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento.

Dedicatoria

Esto es para mis padres, el apoyo incondicional que he tenido durante toda mi vida, y que forjaron mi camino.

Cecilia Parada Milanese
Juan Vallejo Peña

Este logro es tanto mío como de ustedes, espero que lo disfruten.

Agradecimientos

Primero que todo, quiero agradecer a mi familia, que me han apoyado y formado la persona que soy hoy. A mis 5 hermanos, que fueron parte de mi sustento emocional y económico en estos 6 años. A mi padre, que forjó mi personalidad con su templanza y alegría, y mi madre, la persona que hizo el estudiante que soy, y que ha dado absolutamente todo por el bienestar de su familia.

A la persona que ha sido mi principal sustento emocional y me enseñó a ver distintos aspectos de la vida desde otra perspectiva, por su amor y apoyo incondicional. *Valentina*.

A *Diego, Benjamín, Sofía y Andrés*, a quienes debo infinitas alegrías, que estuvieron conmigo en cada altibajo de la universidad, y que espero que siga siendo así después de esta etapa.

A *Los pelícanos*, amigos de toda la vida que son con quienes he podido contar en los buenos y malos momentos durante estos años, incluyendo a *Benjamín*, quien nos acompaña desde otro lugar, que nos enseñó a ser felices y unidos a pesar de todo. También, a los amigos que la universidad me dio, en especial a los *multa cabros* y *Nicolás*, por hacer más entretenidas las noches de estudio y de compartir.

A los distintos grupos de personas que me acompañaron por distintos viajes que tuve la oportunidad de tomar gracias a la universidad, en especial a los equipos CAAIND 2017 y 2019.

A todos los profesores que aportaron en mi crecimiento académico a través de estos años, al *Profesor Sebastián*, quien guía esta memoria de título.

Agradezco a todos por haber estado, y espero sigan estando en mi camino.

Sumario

Este trabajo tiene como propósito proponer metodologías para corregir los problemas que tienen los datos de la Encuesta Nacional de Uso del Tiempo (ENUT) de Chile, del año 2015, que vienen dados principalmente, porque los encuestados no necesariamente deben declarar 24 horas exactas de su día en la encuesta.

Se hace una revisión bibliográfica, pasando por las distintas encuestas de uso de tiempo, con el contexto Latinoamericano y chileno, junto a los errores comunes en la recolección de datos de uso de tiempo y metodologías existentes para corregir estos. También se revisan los modelos de uso de tiempo y sus distintos enfoques, destacando el MDCEV propuesto por Bhat (2008).

Se aplican 4 metodologías: Una busca incluir nuevas actividades a la ENUT, a partir del tiempo de participación de estas de los encuestados de la American Time Use Survey, con un modelo Tobit. La segunda, restar el tiempo que pasan los encuestados haciendo actividades simultáneas. Para ello, se usa un modelo Tobit ajustado a la ENUT Colombia 2016, encuesta que incluye una pregunta acerca de actividades simultáneas. La tercera excluye individuos de la muestra que hayan declarado un total de horas lejano a 24, de forma que la muestra que quede sea representativa de la original. La última se basa en normalizar las declaraciones de tiempo, haciendo que todas queden en 24 horas exactas, lo cual es vital para aplicar un modelo después, pero la diferencia es que se basa en factores psicológicos encontrados en la literatura, de cómo las personas tienden a sobre o sub estimar los tiempos, llevando a que sobre o sub reporten este tiempo al ser encuestados.

Todas las metodologías funcionaron excepto la primera, que, al momento de predecir el modelo, predijo que nadie participaba en las actividades a incluir, presumiblemente por la baja participación de los encuestados en estas actividades, y el efecto Hauck-Donner.

Se utilizaron 4 bases de datos, en las que algunas utilizan otros métodos encontrados previamente en la literatura, para compararlos con los propuestos en este estudio, y se ajustaron a un MDCEV, dando como resultado, que sí existen cambios importantes entre las distintas metodologías aplicadas, y concluyendo principalmente, que no es trivial elegir las metodologías para corregir los datos antes de modelarlos, y se recomiendan usar los métodos creados en este trabajo.

Abstract

This work has as a purpose come up with methodologies to fix the issues of the Encuesta Nacional de Uso del Tiempo (ENUT) from Chile 2015 data. These issues are given by the fact that the individuals don't have to state exactly 24 hours on the survey.

A bibliographic review is carried out, passing by the different time use surveys, with the Latin American and Chilean context, alongside the common mistakes on the time use data collection and the different methodologies to fix those. There's also a review of time use models and their different approaches, emphasizing on the Bhat (2008) MDCEV.

Four methodologies are applied: The first seeks to include new activities to the roster of the ENUT, from the time of participation in those from the American Time Use Survey respondents, with a Tobit model. The second one subtracts time of the simultaneous activities people are part of, for that, a Tobit model is used, fitted to Colombia's ENUT from 2016 data, a survey that includes a question about simultaneous activities. The third excludes individuals from the sample who had stated a total of hours far from 24, in a way that the new database is representative of the original. The last one seeks to standardize the time statements, in order for every time declaration to be exactly 24 hours. That step is vital for the incoming model fit, but the difference is that this methodology is based on psychological factors found in the literature, about how people tend to over or under estimate time, and, as a consequence, over or under report time in the survey.

Every methodology worked except for the first, because when the model was used to predict, said that anyone take part on the activities, presumably for the low involvement of the people on the ATUS in those activities, and the Hauck-Donner effect.

Four databases were used, where some of them used other methodologies found on the literature, in order to compare these with the ones proposed on this study. These databases were fitted with a MDCEV, giving as a result, that the different methodologies make huge changes on the data, and concluding, mainly, that it is not banal to choose the methodologies to fix the data before model them, and suggesting the methodologies created on this work.

Tabla de contenidos

1. INTRODUCCIÓN.....	2
1.1. MOTIVACIÓN	3
1.2. OBJETIVOS	3
1.3. CONTENIDO	4
2.1. ENCUESTAS DE USO DE TIEMPO	5
2.1.1. <i>La Encuesta Nacional de Uso de Tiempo (ENUT) de Chile 2015</i>	7
2.1.2. <i>Errores comunes en la recolección de datos de uso de tiempo</i>	8
2.2. METODOLOGÍAS PARA LA CORRECCIÓN DE DATOS DE USO DE TIEMPO.....	10
2.3. MODELOS DE USO DE TIEMPO	13
2.3.1. <i>Modelos de uso de tiempo con enfoque microeconómico</i>	13
2.3.2. <i>Modelos de uso de tiempo con enfoque basado en actividades</i>	14
2.4. MODELO POR KIM ET AL (2002).....	17
2.5. MODELO MÚLTIPLE DISCRETO-CONTINUO DE VALOR EXTREMO POR BHAT	18
2.6. EFECTO HAUCK-DONNER	20
2.7. TEST ESTADÍSTICOS.....	21
3. METODOLOGÍA	22
3.1. TRABAJO CON LA BASE DE DATOS	22
3.1.1. <i>Aplicación de las metodologías según los problemas de la ENUT</i>	23
3.2. MIX DE METODOLOGÍAS PARA LA CREACIÓN DE BASES DE DATOS	31
3.3. MODELAMIENTO DE LOS DATOS	31
4. RESULTADOS.....	32
4.1. DESCRIPCIÓN DE LA BASE DE DATOS.....	32
4.1.1. <i>Características sociodemográficas</i>	32
4.1.2. <i>Nivel de satisfacción con el tiempo propio</i>	35
4.1.3. <i>Uso de tiempo y características sociodemográficas</i>	36
4.1.4. <i>Caracterización de la sobre o sub estimación de tiempo</i>	39
4.2. CONSTRUCCIÓN DE LAS MUESTRAS Y USO DE METODOLOGÍAS	40
4.2.1. <i>Inclusión de nuevas actividades</i>	40
4.2.2. <i>Actividades simultáneas</i>	42
4.2.3. <i>Noción de un día versus noción de 24 horas y método de exclusión de muestras</i>	46
4.3. MODELO MDCEV	52
5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	57
5.1. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURAS	59
5.2. RECOMENDACIONES PARA PRÓXIMA ENUT CHILE.....	60
GLOSARIO.....	I
REFERENCIAS	II
ANEXOS	VIII
UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN – FACULTAD DE INGENIERÍA	
RESUMEN MEMORIA DE TÍTULO.....	XXV

Índice de tablas

TABLA 4.1: RELACIÓN ENTRE EL GÉNERO Y LA CATEGORÍA DE TRABAJO EN LA MUESTRA	35
TABLA 4.2: PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN DE LA MUESTRA EN LAS CATEGORÍAS DE ACTIVIDADES.....	36
TABLA 4.3: RELACIÓN ENTRE EL GÉNERO Y EL USO DE TIEMPO GENERAL EN LA MUESTRA EN DÍA DE SEMANA (S) O FIN DE SEMANA (F).....	37
TABLA 4.4: RELACIÓN ENTRE EL GÉNERO Y EL USO DE TIEMPO EN EL TRABAJO EN LA MUESTRA	38
TABLA 4.5: RELACIÓN ENTRE CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN Y DECLARACIÓN DE TIEMPO TOTAL EN LA MUESTRA.....	39
TABLA 4.6: RELACIÓN ENTRE LOS DÍAS DE LA SEMANA Y DECLARACIÓN DE TIEMPO TOTAL EN LA MUESTRA.	40
TABLA 4.7: PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN Y TIEMPO EN ACTIVIDADES ATUS A INCLUIR EN LA ENUT	41
TABLA 4.8: PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN Y TIEMPO MEDIO EN ACTIVIDADES SIMULTÁNEAS ENUT COLOMBIA.....	43
TABLA 4.9: PREDICCIÓN DE PARTICIPACIÓN Y TIEMPO MEDIO EN ACTIVIDADES SIMULTÁNEAS CON DATOS DE LA ENUT COLOMBIA.....	43
TABLA 4.10: PREDICCIÓN DE PARTICIPACIÓN Y TIEMPO MEDIO EN ACTIVIDADES SIMULTÁNEAS CON DATOS DE LA ENUT CHILE.....	45
TABLA 4.11: PARTICIPACIÓN Y TIEMPO MEDIO EN ACTIVIDADES SIMULTÁNEAS ANTES Y DESPUÉS DE APLICAR LA METODOLOGÍA, ENUT CHILE.....	46
TABLA 4.12: TIEMPO DE OCIO ANTES Y DESPUÉS DE APLICAR LA METODOLOGÍA, ENUT CHILE.....	46
TABLA 4.13: DECLARACIÓN DE TIEMPO MEDIA, MÁXIMA Y MÍNIMA EN LAS BASES DE DATOS 1, 2 Y 3.....	48
TABLA 4.14: TIEMPO MEDIO POR CATEGORÍA DE ACTIVIDAD LUEGO DE LA METODOLOGÍA 4, BASES DE DATOS 1, 2, 3 Y 4.....	51

Índice de figuras

FIGURA 2.1: COMPARACIÓN ENTRE AJUSTE DE FUNCIÓN GAMMA Y PUNTOS REPRESENTATIVOS DE LOS DATOS DE LA DECLARACIÓN DE TIEMPO EN DÍAS DE SEMANA DE LA ENUT CHILE	11
FIGURA 2.2: PROCESOS REALIZADOS A LA BASE DE DATOS PREVIO A LA APLICACIÓN DE METODOLOGÍAS.	23
FIGURA 4.1: RELACIÓN ENTRE EL GÉNERO Y EL INGRESO DE LOS INDIVIDUOS DE LA MUESTRA	34
FIGURA 4.2: RELACIÓN ENTRE EL GÉNERO Y EL NIVEL DE SATISFACCIÓN CON EL TIEMPO PROPIO EN LA MUESTRA	36
FIGURA 4.3: PASOS PARA LA CREACIÓN DE LAS DISTINTAS 4 BASES DE DATOS.....	50

1. Introducción

Desde poco antes del año 1900, datan los primeros estudios de uso de tiempo, de investigadores rusos sobre los distintos tipos de trabajos de campesinos (Bauman, Bittman, & Gershuny, 2019). Y es que, el estudio del uso del tiempo, que mide qué actividades y por cuanto tiempo realizan las personas en su día a día, logra caracterizar a los individuos y provee una importante perspectiva para entender patrones de trabajo, vida social, balance entre la vida y el trabajo, familia, género, estructura socioeconómica, entre otros. (CTUR, 2019). El interés por el uso de tiempo de las personas significó la masificación de encuestas de uso de tiempo, llevadas a cabo principalmente por organizaciones impulsadas por gobiernos, como lo son las distintas encuestas mostradas en el anexo 1.

En palabras de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2019), “Las encuestas de uso de tiempo son herramientas metodológicas de recolección de datos que permiten obtener mediciones cuantitativas sobre las actividades que realizan las personas en un período determinado y la cantidad de tiempo que le dedican a cada una de ellas”. Y son de gran relevancia porque proporcionan insumos para el diseño, la formulación, monitoreo y evaluación de políticas económicas y sociales de igualdad, tales como las relacionadas a desigualdades de género, vínculo entre pobreza monetaria y asignación de tiempo, mediciones de bienestar, de las formas de trabajo, entre otras.

En la segunda mitad del siglo XX, el uso del tiempo comenzó a ser una variable a considerar en los modelos de elección de modo de transporte (Becker, 1965), los cuales buscan predecir la manera en que las personas se transportaban, considerando su presupuesto monetario y de tiempo. Luego, se empezaron a masificar los modelos de uso de tiempo, los cuales fueron evolucionando tanto en su complejidad y precisión, como en sus objetivos, que van desde otorgar un valor real del tiempo de las personas (cómo valoran ellos sus tiempos), como señala Jara-Díaz (2020), hasta acabadas descripciones de la forma de usar el tiempo en la población, como Bhat (2005), y cómo la predicción de uso de tiempo de los individuos puede variar en distintos escenarios ficticios, entre otros.

1.1. Motivación

Las encuestas de uso de tiempo a niveles nacionales impulsadas por los gobiernos de distintos países se empezaron a popularizar en los años '90, y con esto, distintas maneras de realizar las encuestas se han creado también. En América Latina y el Caribe se ha masificado un tipo de encuesta que es más sencilla de realizar, y, por lo tanto, más económica, pero que, en cambio, ha traído varios problemas en la medición correcta del tiempo, generados, en su mayoría, a través del hecho de que, en esta forma, los encuestados no necesariamente deben declarar en la encuesta el tiempo utilizado en actividades durante 24 horas exactas del día en cuestión, sino que esta cantidad de horas es libre. En este problema cayó también la Encuesta Nacional de Uso del Tiempo de Chile (ENUT) del año 2015.

En este estudio se utiliza principalmente esta encuesta de Chile para la creación de distintas metodologías que buscan corregir estos errores en la medición del tiempo, a través de la identificación de distintos problemas de la encuesta, y posibles soluciones para tratar de acercar lo más posible esta declaración de tiempo a lo que sería una de los mismos encuestados, pero en exactas 24 horas. La creación de estas metodologías es un aporte a toda la comunidad que pueda utilizarlas en modelos de uso de tiempo, y así, crear políticas públicas, u otros usos, de forma que esta declaración de tiempo nueva sea más precisa que la que se tiene realmente.

1.2. Objetivos

El objetivo general de este proyecto es proponer metodologías para corregir las deficiencias de la encuesta nacional de uso de tiempos realizada en Chile el año 2015. Los objetivos específicos son los siguientes:

- Realizar una revisión bibliográfica acerca de las metodologías de corrección de bases de datos de uso de tiempo, y los distintos modelos de uso de tiempo, entre otras.
- Describir la base de datos original y las modificadas.
- Proponer metodologías para corregir las distintas deficiencias de los datos a utilizar.

- Ajustar los datos a un modelo especializado en uso del tiempo.
- Utilizar el modelo ajustado con la base de datos del Bío-Bío existente y las modificadas, para así poder comparar y analizar los resultados de ambos modelos, y explicar por qué se pueden dar las posibles diferencias, dadas las metodologías utilizadas.

1.3. Contenido

En la sección 2 existe una revisión de los distintos tipos de encuestas de uso de tiempo, en variadas categorizaciones y su contexto histórico, incluyendo la ENUT de Chile 2015. Sigue con errores comunes que se han encontrado en estas encuestas y la recolección de datos al momento de realizarlas, y distintas metodologías que se han creado para corregirlos. También se revisan distintos modelos de uso de tiempo utilizados a través de los años y sus utilidades, haciendo énfasis en el que se utiliza en este estudio para modelar los datos obtenidos. Finalmente, se revisan un efecto y un test estadístico útiles para este trabajo.

En la sección 3, se explica el trabajo previo realizado en este estudio a la base de datos de la ENUT Chile, para luego explicar las distintas metodologías adaptadas, y cómo se aplican. Luego se explican los criterios para crear distintas bases de datos para compararlas, y, por último, cómo se modelan los datos.

En la sección 4, se muestran los resultados de la descripción de la base de datos, haciendo énfasis en el uso de tiempo de los encuestados. Luego, se observan los resultados de la aplicación de las metodologías en las bases de datos, para luego mostrar la aplicación del modelo de uso de tiempo y la explicación de los datos que se extraen de esto. Finalmente, en la sección 5, se presentan las principales conclusiones a partir del estudio, junto a recomendaciones del autor de cara a la creación de una nueva encuesta de uso del tiempo a realizarse en Chile próximamente, y junto también a posibles líneas de trabajos futuros a raíz de este.

2. Marco Teórico

2.1. Encuestas de uso de tiempo

Según lo establecido en Bengoa (2006), las encuestas de uso de tiempo se generalizaron en la década de los 80 en Europa y América. El principal debate de estas encuestas es si llevarla a cabo en forma de diario de tiempo o de lista de actividades. El diario de uso de tiempo registra las actividades que realiza una persona en orden cronológico las 24 horas del día. En cambio, en encuestas de lista de actividades, se define previamente esta lista y se le pide al encuestado que indique el tiempo que dedica a cada una de ellas en un cierto período de tiempo, si es que la realiza.

Las ventajas del uso del diario de tiempo son que recoge más precisamente el tiempo dedicado a cada actividad ya que se requiere menos de la memoria y subjetividad de las personas, y, segunda, que se pueden declarar las actividades principales y secundarias, pudiendo dar cuenta de actividades simultáneas (realizadas al mismo tiempo). La principal desventaja es el grado de la capacidad de comprensión de la población y su capacidad de interpretar un diario de tiempo auto administrado, desventaja disminuye con la lista de actividades, ya que se recaudan los datos a través de un encuestador. Una desventaja de la lista de actividades es que no exista en esta lista (no se pueden agregar actividades), cierta actividad que el encuestado sí realizó en realidad.

Aguirre y Ferrari (2014) indican que las encuestas de uso de tiempo comienzan a implementarse en los países desarrollados de Europa en el último tercio del siglo XX, como respuesta a la demanda de investigación social, ocasionada por los cambios en la estructura demográfica, expansión de actividades de ocio, entre otros. Estas mediciones se añadieron a las de índole social ya existentes, y miden el tiempo dedicado al trabajo remunerado, trabajo no remunerado, cuidados, educación, entre otros. También señalan que una de las razones por las que se masifican las encuestas de uso de tiempo, es por el interés de las mujeres, y las agencias nacionales de mujeres, quienes las impulsan para transparentar la diferencia de usos de tiempo entre géneros.

En la década de 1970 se masifican estos estudios en Europa, y se crean asociaciones estadísticas para crear y estandarizar metodologías, en donde la EUROSTAT propone

homologar las encuestas de uso de tiempo en Europa para comparar mejor los resultados.

La experiencia pionera en la región Latinoamericana se da en Cuba en 1985 incluyendo módulos de uso de tiempo en otras encuestas, hasta que en 2001 se lleva a cabo la Encuesta sobre Uso del Tiempo. Para la clasificación de actividades se utilizó la propuesta de las Naciones Unidas, y se consideraron las actividades productivas del Sistema de Cuentas Nacionales (SCN), que es un sistema que permite organizar todas las actividades humanas a partir del trabajo como eje, dentro del mercado y el hogar. Según el registro formal que ofrece este estudio, Chile es el decimoséptimo país de Latinoamérica en implementar mediciones de uso de tiempo, con la Encuesta Experimental de Uso de Tiempo del 2009, impulsada por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Existen distintos parámetros y consideraciones extra a tener en cuenta a la hora de hacer una medición de uso de tiempo, tales como la cobertura geográfica (nacional o por regiones), que dependen del objetivo de la medición, la población objetivo, en donde normalmente se opta por un rango mínimo de edad de entre 6 a 15 años, con la mayoría concentrándose entre los 10 y 12 años, y un rango máximo que casi nunca existe, pero se han visto alrededor de los 60 años, la muestra (cantidad de hogares o individuos a entrevistar), el período de referencia (desde un día a varias semanas) y la clasificación de actividades, según si se rigen por algún sistema internacional o crean uno propio.

La cantidad de días de medición es uno de los tópicos más importantes a discutir en esta área de estudio. Jara-Díaz y Rosales-Salas (2015), establecen que el ciclo básico o mínimo de trabajo y ocio en una persona se completa en una semana, por lo tanto, es ideal tener esta cantidad de datos de una encuesta a la hora de modelar los datos. Sin embargo, es posible que midiendo una semana completa se pierda el nivel de detalle, o simplemente no se tenga presupuesto para llevar a cabo un operativo así, por lo que hay un intermedio entre un día y una semana de declaración de tiempo ampliamente utilizada a nivel mundial: Dos días, uno de día de semana y otro de fin de semana, que pueden ser representativos de la semana completa. También existe la variante de tres días, uno de semana y dos del fin de semana.

La manera en la que se recolectan los datos es también por supuesto un factor importante en la realización de las encuestas, en donde destacan los encuestadores que visitan los hogares de los encuestados, una entrevista telefónica, un diario de tiempo auto administrado,

encuestas online y encuestas online con rellenado inteligente (a través de un software que evita errores).

Existe otro tipo de categorización de encuestas de uso de tiempo, que tiene que ver con la estructura de la encuesta, existiendo las siguientes categorías (las más utilizadas), reconocidas por Juster, Ono y Stafford (2003): (1) Estilizada: Se le consulta al usuario por un día “típico” o “promedio” en su vida para rellenar la encuesta. (2) Diario de tiempo: En el diario de tiempo los días a declarar son días específicos previamente determinados por los organizadores de la encuesta. (3) Experimental sampling (ESM): En este tipo de encuesta, los individuos deben portar una especie de alarma que sonará en determinados momentos del día, momento en el que deben rellenar una pequeña encuesta detallando la actividad que están realizando en ese momento y algunas de sus características. Finalmente, en el anexo 1, se destacan algunas de las distintas encuestas de uso de tiempo recientes, junto a sus características.

2.1.1. La Encuesta Nacional de Uso de Tiempo (ENUT) de Chile 2015

En este estudio se trabaja con la Encuesta Nacional de Uso de Tiempo de Chile del año 2015 (ENUT), la cual es llevada a cabo por el Instituto Nacional de Estadística (INE) del país, con población objetivo de 12 años o más con condiciones físicas y mentales aptas para responder la encuesta, que residan en viviendas elegibles y se encuentren en estas al momento de la encuesta. Esta población involucra 118 comunas del país, las cuales son las principales y acumulan el 85% de la población del país. Se entrevistaron a 15.312 viviendas, obteniendo una muestra de 21.690 personas con cuestionario de uso de tiempo, en un lapso de tiempo de 3 meses entre 21 de septiembre y 20 de diciembre de ese año. Estos hogares se eligieron según una representatividad porcentual a nivel de regiones, y se agregaron hogares extra para apalejar las no respuestas o errores en encuestas. La encuesta se llevó a cabo con entrevistas cara a cara con cuestionarios en papel. Los días por los que se les pide a los encuestados su declaración de tiempo son un par de días predeterminados (uno de semana y otro de fin de semana) con un máximo de una semana hacia el pasado.

Los módulos de actividades son definidos por el CAUTAL y el sistema de cuentas nacionales (SCN), y son las siguientes (INE, 2016): Caracterización del tiempo de trabajo y traslado, cuidados a integrantes del hogar, trabajo doméstico, ayuda no remunerada a otros

hogares, cuidados personales, actividades de educación y aprendizaje, y, por último, ocio y vida social.

2.1.2. Errores comunes en la recolección de datos de uso de tiempo

Ha habido estudios dedicados a conocer, desde distintos aspectos de la ciencia, los factores que hacen que los individuos cometan errores al momento de responder encuestas de uso de tiempo, generando imprecisiones en los datos resultantes. En esta sección se destacan sobre todo estudios que demuestran con contraste de datos, o con afirmaciones del área de la psicología, porqué se cometen ciertos errores.

Juster, Ono y Stafford (2003) hacen una distinción entre las encuestas de uso de tiempo estilizadas y diarios de tiempo principalmente, en donde destaca que la forma estilizada de preguntar tiene un error típico, y es que los reportes suelen tener más de 24 horas, al no ser preguntado por un día en específico. Este estudio no habla en ningún momento de un orden no-cronológico al momento de realizar las encuestas, el cual es el caso de la lista de actividades, que se utilizó mucho en América Latina, no así en muchas otras partes del mundo. Es sabido que el método de la lista de actividades también conlleva al error de reportes de más de 24 horas, por lo que se identifican las fuentes de los errores destacados en este estudio para ser extrapolados al método de lista de actividades.

En este estudio afirman que las personas sobre reportan actividades regulares, mientras que sub reportan actividades menos destacadas o infrecuentes, destacando las poco prominentes, se da como ejemplo proyectos caseros que casi no involucran costos materiales o involucran pequeñas cantidades de tiempo. En evaluaciones empíricas de este estudio que comparaban diarios de tiempo con encuestas estilizadas, lograron concluir que las personas reportan de manera muy similar en ambas el trabajo remunerado, mientras que sobre reportan el trabajo doméstico en la estilizada.

También advierten de un sesgo: A las personas menos educadas, potencialmente, les cuesta más realizar el método de diario de tiempo y estilizado, por el esfuerzo cognitivo que lleva recordar eventos y ordenarlos. Esto se respalda en Juster (1985), quien indica que las personas con menor nivel de educación declaran menos actividades en diarios que los con mayor nivel educacional.

En la misma línea de estudios con hallazgos empíricos, se encuentra Bianchi et al. (2000), quienes realizan un estudio que confirma empíricamente el sobre reporte del trabajo doméstico en hombres y mujeres casadas en el tipo de encuesta estilizada versus el diario de tiempo. A su vez, Hill (1985) indica que en las encuestas de tipo estilizadas hay un sub reporte de casi la mitad de tiempo en comparación al diario en reparaciones y alteraciones del hogar, también destacan por ser sub reportadas las estadías en el hospital. Continuando con estos estudios, Hofferth (1999) asevera que los individuos podrían sobre reportar tiempo en actividades “socialmente convenientes” y sub reportar las no convenientes. Se da como ejemplo el sobre reporte de padres en la actividad de leerle a sus niños. Finalmente, Marini y Shelton (1993) afirman que el método estilizado funciona bien cuando la actividad es regular, consistente y de larga duración.

Al Baghal et al. (2014) realizan un estudio con una de las encuestas de uso de tiempo más grandes (y por lo tanto confiables) del mundo, la American Time Use Survey (ATUS), y encontraron errores en respuestas frecuentes, que según los autores son aplicables a todo tipo de encuestas de uso de tiempo. Concluyen que los eventos son más fácilmente recordados cuando estos son distintivos (menos frecuentes), o cuando hay información o contexto adicional disponible. Además, la actividad anterior puede influir en el recuerdo de una actividad, avalado también por estudios relacionados a la memoria.

El estudio mencionado, busca respaldar las siguientes afirmaciones, extraídas del experimento realizado, con estudios del área de la psicología, las siguientes afirmaciones: La realización de actividades frecuentes o rutinarias, hace que se almacenen la memoria que almacena lo “típico”, siendo útil esto para encuestas estilizadas, pero no diarios de tiempo, en donde destaca lo poco frecuente. También se indica que las actividades de más larga duración tienen un efecto positivo cuando se tiene que recordar. Este estudio refuerza también una idea ya mencionada, y es que afirman que hay efectos significativos de parte de las variables que se usan para hacer una aproximación de la habilidad o esfuerzo cognitivo de los encuestados. Finalmente, mencionan que el hecho de no recordar en orden cronológico hace que se recuerde peor.

Los siguientes estudios, basados en las ciencias de la mente, son utilizados para respaldar información dicha o agregar nuevos elementos que ayuden a comprender el

comportamiento de individuos al contestar encuestas: Brewer (1988) muestra que el hecho de que haya más gente, o el hecho de poder recordar el lugar en donde la persona estuvo, son cosas que ayudan a recordar una actividad. Siguiendo con Burton y Blair (1991) quienes establecen que los eventos más distintivos se encuentran más confiablemente en la memoria. Para finalizar, Brown (1997), indica que los eventos más frecuentes son menos recordables que los únicos.

Una actividad importante no mencionada en los estudios anteriores son los viajes, los cuales son una actividad que se suele sobreestimar, ya sea por el tiempo de espera que sugiere utilizar algún tipo de transporte público (Psarros, Kepaptsoglou & Karlaftis, 2011), o por el tiempo de traslado en sí (Van Lint, 2010).

Por último, es importante destacar que los diarios de tiempo normalmente dejan la opción a los usuarios de indicar una actividad principal y una actividad secundaria que estén realizando, mientras que en las encuestas con formato de lista de actividades, no existe esta opción de manera orgánica (si ha sido incluido como pregunta extra en otras encuestas de uso de tiempo, discutido en la sección siguiente).

2.2. Metodologías para la corrección de datos de uso de tiempo

En Latinoamérica es muy usual encontrar encuestas de uso de tiempo que utilizan la lista de actividades como estructura, teniendo el mismo problema que la ENUT Chile 2015, el cual es no tener exactas 24 horas en la declaración de tiempo de los individuos, este problema debe ser solucionado para poder utilizar los datos en modelos de uso de tiempo. La respuesta común que se puede encontrar en los informes oficiales de estas encuestas de los gobiernos de los países es que este problema de las 24 horas está dado por las actividades simultáneas (DANE, 2021). En la literatura se encuentran estudios que han trabajado con estos datos Latinos, sin embargo, pasan por alto este error, simplemente considerando que las personas tienen un tiempo distinto a 24 horas en un día. (Rodríguez, Salazar y Cruz 2013) (Sandoval y González 2015).

Sin embargo, algunas encuestas de uso de tiempo Latinas más recientes, han incluido en algunas de sus preguntas, una frase para aclararle a los encuestados que el tiempo que deben declarar en ciertas actividades, es sólo el tiempo que dedicaron exclusivamente a esa actividad, como lo son la ENUT 2017 de Costa Rica (INEC, 2017) y la del 2019 de México

(INEGI, 2019).

Por otro lado, en la Encuesta Nacional de Uso de Tiempo de Chile del año 2015, destacan dos estudios que lidiaron con encuestados que no declararon exactamente 24 horas. Jara-Díaz (2017) es el primero de estos, y su procedimiento fue dejar fuera de la muestra a los individuos que declararon menos de 15 horas o más de 28 horas. Luego, para la normalización de datos (y que queden en justas 24 horas), hizo un ajuste proporcional a todas las actividades declaradas. Es decir, a cada actividad se le resta o se le suma tiempo según su duración con el objetivo de quedar con 24 horas declaradas por individuo.

En el segundo, Morales (2021), trabajó con la ENUT Chile de manera más detallada. Primero, mostró mediante histogramas de distribución de la declaración de tiempo total de las personas (uno para días de semana y otro para días de fin de semana), que estas declaraciones, más que seguir una distribución normal, siguen una distribución gamma, la cual es parecida a la normal pero asimétrica, esto significa que los datos no están centrados en la mediana de ellos, sino que hay más hacia un lado. Para confirmar esta teoría muestra los parámetros representativos de la curva de distribución, con los que calcula el ajuste que tendría una distribución gamma, comparándolo con los puntos representativos del histograma mencionado anteriormente. La siguiente figura es la que utiliza para comparar estas curvas, para datos de días de semana:

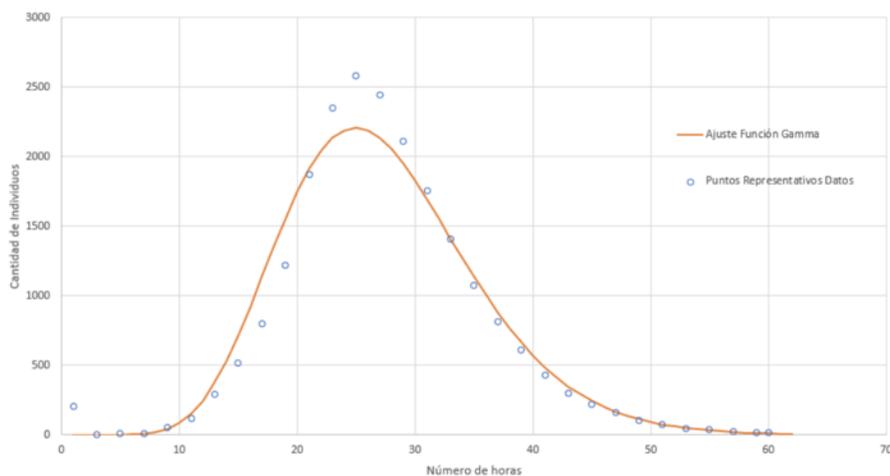


Figura 2.1: Comparación entre ajuste de función gamma y puntos representativos de los datos de la declaración de tiempo en días de semana de la ENUT Chile

Fuente: Informe de memoria de título Morales (2021).

Con esta imagen, vuelve a confirmar que los datos parecen seguir una distribución gamma.

Lo anterior sugiere que para acortar el rango de tiempo declarado y así dejar fuera de la muestra los puntos lejanos a las 24 horas de declaración de tiempo, se deben utilizar intervalos asimétricos de datos para captar la representatividad de la muestra. Para crear los intervalos usa las siguientes cotas (valores extremos del intervalo):

$$(1) \quad \frac{\bar{x}_s + \bar{x}_{fs}}{2} + \frac{\gamma_s + \gamma_{fs}}{2}$$

$$\frac{\bar{x}_s + \bar{x}_{fs}}{2} - \frac{\sigma_s + \sigma_{fs}}{2}$$

En donde los subíndices s y fs representan semana y fin de semana respectivamente, y los parámetros \bar{x} , γ y σ representan la media, el coeficiente de variación y desviación estándar de la muestra, respectivamente. El coeficiente de variación se calcula de la siguiente manera:

$$(2) \quad \gamma_i = \frac{\sigma_i}{\sqrt{\alpha_i}}$$

Siendo α (alfa) el “parámetro de forma”, de la distribución gamma, que es mayor a 0. Este coeficiente se encarga de capturar la asimetría de la muestra que la hace distinta de la distribución normal. Por lo tanto, el intervalo hacia la izquierda es el promedio de ambos promedios de las muestras, menos la desviación estándar de la muestra, mientras que, hacia la derecha, es el promedio más la desviación estándar dividida la raíz del parámetro alfa, encargándose de esta asimetría que existe hacia la derecha (por lo tanto, el parámetro alfa debe ser menor a 1), ya que el promedio de declaraciones de tiempo en la ENUT Chile es sobre las 24 horas.

También encuentra que las cantidades de horas más de moda declaradas en esta encuesta fueron entre 24 y 27 horas durante la semana, y entre 22 y 25 horas los fines de semana, encontrándose el promedio general por sobre las 24 horas. Luego, muestra que la distribución que mejor se ajustaba a los datos es la distribución gamma, y para encontrar el rango aceptable de tiempo diario declarado en las personas, se calcularon cotas con la media, desviación estándar y coeficiente de variación de la muestra, obteniendo un rango asimétrico de entre 19 y 30 horas. Los individuos que declararon cantidad de horas totales fuera de ese rango quedaron fuera de la muestra. Para normalizar la cantidad de horas

declaradas (y así, que cada muestra tenga exactas 24 horas en su declaración), hace exactamente el mismo procedimiento que Jara-Díaz y Candia (2015), excepto por dos actividades: El trabajo remunerado y el dormir, esto debido a que encuentra evidencia para afirmar que la gente recuerda mejor estas dos actividades, y, por lo tanto, decide dejar estas dos actividades con la misma cantidad de horas que están. Esta evidencia se basa en lo siguiente: Ambas están asociadas a un horario preestablecido, consumen mayor parte de tiempo del día, porque son actividades que no se pueden delegar, porque están sujetos a un contrato la mayoría de las veces, en el caso del trabajo, y por ser una necesidad biológica, en el caso del sueño.

2.3. Modelos de uso de tiempo

2.3.1. Modelos de uso de tiempo con enfoque microeconómico

Este enfoque para modelar el uso de tiempo se deriva de la teoría clásica microeconómica del consumidor, en donde un individuo busca su satisfacción personal, denominada utilidad, al consumir bienes y servicios sujetos a ciertas restricciones (presupuestos o reglas que se deben cumplir). Hasta mediados del siglo XX, las restricciones se enfocaban en el presupuesto monetario del consumidor, hasta que se introdujo el tiempo como restricción (Becker, 1965), para luego entrar en la utilidad, más allá de su consumo, específicamente tiempo de viaje y trabajo (Johnson, 1966).

DeSerpa (1971) introdujo restricciones al marco teórico que serían la base de muchos estudios futuros, que consisten en asignarle un tiempo mínimo a las actividades que dependían de los bienes consumidos. De esta forma, se separaron las actividades en dos grupos: A las que se les asignaba el tiempo mínimo y a las que se les asignaba más, que se les denominó ocio.

Train & McFadden (1978) introducen la elección del modo de transporte en estos modelos, en donde un individuo debe elegir la cantidad correcta de bienes y ocio, ajustando el tiempo que ocupan en el trabajo y el modo de transporte, en donde se generaliza que los modos de transporte más caros son más veloces, y nace el concepto del valor de ahorro de tiempo de viaje (disposición a pagar de las personas por ahorrarse cierta cantidad de tiempo de viaje). En este modelo, el individuo debe elegir el modo de transporte y cuánto tiempo trabajar.

Jara-Díaz y Guevara (2003), tras estudios anteriores, reemplazaron la formulación de Train y McFadden (1978), basándose en las deducciones de DeSerpa (1971), quien plantea uno de los modelos más detallados al incluir todas las actividades. Así, plantean una ecuación para la obtención del tiempo asignado al trabajo, a través de la cual se puede calcular los valores del ocio (que cada individuo se asigna), y de ahorro de tiempos de viaje.

Siguiendo el camino de ir pasando de un modelo de transporte y trabajo a uno más general, Jara-Díaz (2003) incluyó no sólo el tiempo mínimo necesario para participar en una actividad, sino que también los bienes mínimos que se deben invertir para la participación, obteniendo un modelo general de uso de tiempo básico, en donde se maximiza la utilidad (se busca la mayor utilidad posible) del individuo a partir de las actividades y el consumo. El objetivo en este estudio sigue siendo relacionado al transporte: Obtener el valor del ocio para así desenredar el valor de ahorro de tiempo de viaje en sus dos componentes: El valor del tiempo (general) que se libera cuando tu viaje es más corto y el valor de las condiciones de viaje (existe mayor disposición a pagar por viajes más placenteros, cómodos, etc).

El anterior modelo dio pie a muchas aplicaciones empíricas futuras, como la estimación del primer modelo conjunto de uso de tiempo y modo de transporte (Munizaga et al., 2008), que permitió el cálculo exitoso del valor del trabajo, ocio, y tiempo asignado al trabajo. O la revelación de la disposición a pagar por ocio (Jara-Díaz y Astroza, 2013).

Según lo indicado por Jara-Díaz y Candia (2015), este enfoque de modelos tiene como objetivo obtener como output el cálculo del valor del tiempo, dejando en un segundo plano la descripción de la manera en la que las personas asignan su tiempo. Para poder estimar este tipo de modelos se requiere información de bienes, salarios, gastos, y otros tipos de variables económicas.

2.3.2. Modelos de uso de tiempo con enfoque basado en actividades

Según lo indicado por Bhat y Koppelman (1993), este enfoque busca obtener un mejor entendimiento de la base de comportamiento de decisiones individuales con respecto a uso de tiempo y recursos, y que la base de este enfoque es que los individuos se mueven entre distintos lugares en búsqueda de actividades. Dentro de este enfoque, existen tres tipos de modelamiento: De generación de programas, que buscan obtener el programa de

actividades de los individuos a través del de su grupo familiar (Bhat y Koppelman, 1993). De ecuaciones estructurales que buscan estimar efectos lineales entre múltiples variables presuntamente relacionadas (Morales, 2021). Y modelos de ecuaciones de tiempo.

2.3.2.1. Modelos de ecuaciones de tiempo

El origen de estos modelos se atribuye normalmente a Kitamura (1984), quien estableció que se han hecho muchos estudios en años anteriores tratando de entender la asignación de tiempo de las personas, con la convicción de que entendiendo esto se incrementará la capacidad de comprender la demanda de viajes. También declara que hasta ahora se ha asumido que los individuos asignan su tiempo disponible de tal forma que se maximice su utilidad (busque su utilidad máxima), llevando a ciertos errores en la práctica, como que a algunas actividades se les asigna tiempo negativo, o que no se reconozcan elecciones de actividades discretas.

Kitamura señala dos problemas que hacen que no se puedan aplicar directamente los modelos microeconómicos clásicos en la práctica: (1) La utilidad que cierto individuo le otorga a cierta actividad puede variar entre días debido a que el deseo o urgencia por llevarla a cabo depende de factores microscópicos, de los cuales muchos no son observados, como su estado de ánimo, por ejemplo. (2) Existen algunas actividades discrecionales que no siempre se buscan realizar todos los días, como la recreación social fuera de casa. Esta discreción no se considera, y sólo se toma el caso en que todos los tipos de actividades se realizan en los días estudiados, y las utilidades marginales son idénticas. El poder incluir actividades que no se realicen todos los días se conoce actualmente como la capacidad de incluir “soluciones esquina”.

Para el primer problema mencionado, en el estudio de Kitamura (1984), se utiliza un modelo de asignación de tiempo de maximización de utilidad aleatoria. Esto significa que la utilidad tiene un componente no aleatorio relacionado a variables explicativas (variables relacionadas a personas, actividades, contexto, etc), y otro componente aleatorio, expresado como variable aleatoria con cierta distribución de datos dada.

Kitamura clasifica las actividades en 2 grandes tipos: Discrecionales y mandatorias (obligatorias). A partir de eso, el modelo asume que, si una actividad discrecional no incrementa mi utilidad total, no se elige esa actividad y no se le asigna tiempo. Si la

actividad incrementa la utilidad, se le asignará el tiempo óptimo.

Este modelo tiene dos dimensiones de decisión: La elección discreta de a cuáles actividades asignarle tiempo, y la elección continua de cuánto tiempo asignarle, a esto se le llama modelo discreto continuo. El modelo se presenta a continuación:

$$(3) \quad \begin{aligned} \text{Máx } U(t_1, t_2, \dots, t_j) &= \sum_{j=1}^J \xi_j V_j(t_j, x_j) \\ \text{Sujeto a: } \quad \sum_{j=1}^J t_j &= T \quad t_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, J \end{aligned}$$

Siendo U la utilidad que se busca maximizar (buscar el máximo) mediante la asignación de tiempo t_j a las actividades J . x_j es el vector de variables explicativas, V_j es la utilidad determinista (no aleatoria, dada por las variables explicativas), ξ_j es la variable aleatoria, que debe ser mayor a 0, y T es el tiempo total que debe ser asignado.

La utilidad determinista V_j está en función del logaritmo del tiempo invertido en esa actividad, esto es importante ya que esto satisface el hecho de que mientras más tiempo se le asigna a esta, mayor utilidad total entrega esa actividad, pero la utilidad marginal va decreciendo, es decir, mientras más tiempo se le asigne a la actividad, menos utilidad entrega una nueva unidad de tiempo asignada. Esto se ve reflejado en que los individuos van perdiendo el “gusto” por participar de una actividad va descendiendo mientras más tiempo gastamos en ella. A esta disminución se le conoce como efecto de saciedad.

Las utilidades varían dependiendo del tipo de actividad, por lo que se presenta un modelo Tobit a partir del modelo (3). Un modelo Tobit tiene la cualidad de tomar ciertos valores según el valor de cierta variable. En este caso, se ve representado cuando a una actividad discrecional no se le asigna tiempo. El modelo se presenta de la siguiente forma, donde la actividad 1 es discrecional y la 2 es obligatoria:

$$(4a) \quad U_1(t_1, x_1) = \begin{cases} \xi_1 V_1(t_1, x_1), & t_1 > 0 \\ 0, & t_1 = 0 \end{cases}$$

$$(4b) \quad U_2(t_2, x_2) = \xi_2 V_2(t_2, x_2) \quad t_2 \geq 0$$

En este se puede ver que la utilidad U es 0 cuando el tiempo asignado t es 0, dado por la utilidad determinista V y la variable aleatoria ξ . Este modelo Tobit permite el hecho de poder elegir o no las actividades discrecionales, dando una solución al problema de las

soluciones esquina planteado anteriormente. Sin embargo, este modelo no es capaz de incluir todas las categorías de actividades que el modelador requiera.

El modelo Tobit, debe su nombre a James Tobin (1958), el cual se basa en que una variable de respuesta (variable dependiente de variables explicativas), tiene cierto límite, ya sea superior o inferior, a partir del cual a todas las observaciones se les asigna el mismo valor. Esta variable de respuesta se obtiene de una combinación lineal de ciertas variables independientes, a las cuales se les agrega un término de error que distribuye normal.

En un modelo más avanzado y complejo, Bhat (2005), incluye en su modelo múltiple discreto-continuo de valor extremo (MDCEV) la posibilidad de utilidad marginal decreciente y soluciones esquina en un mismo modelo, para muchas posibles categorías de actividades.

Jara Díaz (2015) afirma que los modelos de ecuaciones de tiempo se centran en describir, a través de distintas variables, la asignación de tiempo de las personas, y no pueden calcular el valor del tiempo (con excepción de algunos modelos modernos), pues para esto se necesitan variables económicas, y sólo incluyen restricciones temporales.

2.4. Modelo por Kim et al (2002)

Kim et al. (2002) Proponen un modelo con la estructura conocida de modelos de elección, para la elección de sabores de yogurt, pero que introduce términos de traslación y no linealidad en la función de utilidad, modificando la elección de los individuos con nuevos elementos, para incluir utilidades marginales decrecientes y soluciones esquina en una elección múltiple. La función de utilidad es la siguiente:

$$(5) \quad U(x) = \sum_j \psi_j (x_j + \gamma_j)^{\alpha_j}$$

La utilidad está en función de una utilidad base que entrega cada producto ψ_j (proporción de la población que elige esa alternativa), la cual se re parametriza, siendo el logaritmo de ese parámetro el utilizado, para que este sea mayor a 0. x_j es la cantidad demandada del elemento j , α_j es el parámetro que controla el efecto de saciedad presentado por Kitamura (1984), que influencia la tasa a la que va disminuyendo la utilidad marginal, y también se re parametriza para que su valor esté entre 0 y 1. Por último, γ_j es el parámetro de traslación,

y que, si fuera igual a 0, no se podrían incluir soluciones esquina, ya que las curvas de indiferencia del consumidor serían tangentes de los ejes. Así, este modelo es capaz de lidiar con muchas distintas alternativas en la elección discreta. Cabe destacar que en este modelo también se utiliza una especificación de la utilidad aleatoria.

2.5. Modelo múltiple discreto-continuo de valor extremo por Bhat

Volviendo a los modelos de ecuaciones de tiempo, nos encontramos con el modelo de Bhat (2005), el cual toma inspiración en el estudio de Kim et al. (2002), presenta un modelo que incluye utilidades marginales decrecientes y soluciones esquina, que, además, se presenta de una forma tan “elegante, cerrada y simple”, diferenciándose del de Kim et al. (2002) en ese sentido, siendo esto posible debido a que especifican una estructura de error alternativa y adoptan una diferente manera de escribir la función de verosimilitud. Este modelo busca manejar las múltiples alternativas discretas que son sustitutas entre ellas, y sería igual a un MNL si una persona eligiera sólo una alternativa. El esfuerzo de este estudio se basa en la asignación de actividades discrecionales de muchas categorías, en donde sólo existe restricción temporal.

En este modelo se estipula que el término del error, que es una variable aleatoria tal como el modelo de Kitamura (1984), la que se suele utilizar cuando se buscan modelar valores extremos (máximos o mínimos), en este caso, se busca maximizar la utilidad. Otra justificación para el uso de esta distribución, es que la función de densidad de esta distribución tiene un desarrollo matemático sencillo, la cual es importante para obtener la probabilidad de que un individuo elija cierta alternativa, que es parte del modelo mismo. (Esta justificación no está incluida en el artículo de Bhat 2005).

Bhat (2008), realiza un nuevo estudio que sirve como mejora en algunos aspectos del modelo presentado del 2005. Que se revisan a continuación: Se considera una función de utilidad más generalizada que las utilizadas por Kim et al. (2002), y Bhat (2005), y es que esta sirve para transparentar mejor el rol de los parámetros y sus relaciones:

$$(6) \quad U(x) = \sum_{k=1}^K \frac{x_k}{\gamma_k} [\exp(\beta' z_k + \varepsilon_k)] \left\{ \left(\frac{x_k}{\gamma_k} + 1 \right)^{\alpha_k} - 1 \right\}$$

La cual, va acompañada de restricciones de tiempo y presupuesto monetario. En ella, vemos que la utilidad de base ψ_k se re parametriza en $[\exp(\beta' z_k + \varepsilon_k)]$ para incluir el

término del error ε_k , y quedando en función de las características observadas de las personas, esta se puede obtener calculando la utilidad marginal de consumo con respecto a k . β es una constante que refleja la preferencia general de la población hacia la alternativa j . El parámetro de traslación γ_k es el que permite soluciones esquina, y también tiene un componente de saciedad, en donde a mayor valor del parámetro, mayor preferencia (o menor efecto de saciedad) existe por la alternativa. Por último, el parámetro de saciedad α_k hace que se reduzca la utilidad marginal a medida que se consume k , y que, si no existiese, el individuo solamente consumiría la alternativa con mayor utilidad de base. Este parámetro toma valores entre 0 y 1, siendo el caso de que $\alpha_k = 1$ implica que no hay efectos de saciedad (utilidad marginal constante), y $\alpha_k = 0$, implica saciedad completa.

En este estudio también se indica que existen problemas de identificación con los parámetros γ_k y α_k , ya que ambos explican cierta parte del efecto de saciedad, y por lo tanto, es difícil ver por separado sus efectos, generando problemas al momento de estimar el modelo. Es por esto que se presentan tres sub-funciones de utilidad: Una basada en la combinación de los valores de ambos parámetros, y otras dos en las que en cada una se ocupa sólo un parámetro, mientras el otro queda con valor igual a 0, en caso de α_k , e igual a 1 en caso de γ_k (γ_k no puede tomar valor igual a 0, porque en ese caso no se permitirían soluciones esquina). Al modelar, se debe elegir la sub-función de utilidad que se ajuste mejor estadísticamente a los datos.

En el caso de que se estime α_k , se debe acotar su estimación con una cota superior de 1, y para esto se parametriza como $[1 - \exp(-\delta_k)]$, siendo δ_k el parámetro a estimar. Para que α_k varíe entre individuos, se re parametriza $\delta_k = \theta'_k y_k$, en donde y_k es un vector de características de los individuos impactando en la saciedad de la alternativa k , y θ'_k es un vector de parámetros. En cambio, cuando se estima γ_k , este debe ser mayor a 0, por lo que se debe re parametrizar de tal forma: $\gamma_k = \exp(\mu_k)$, y para que este varíe entre individuos, se hace $\mu_k = \varphi'_k w_k$, siendo φ'_k el vector de parámetros y w_k características de los individuos sobre la saciedad de la alternativa.

Este estudio ahonda también, a diferencia de su antecesor, el caso en que los bienes consumidos varíen de precio, tratando de modelar las decisiones que toman los individuos en la vida real. Sin embargo, en el caso de modelos de ecuaciones de tiempo que no se

involucren con valores del tiempo, no se utiliza este caso pues sólo hay restricción de tiempo (en el caso de variación de precios se introduce una nueva restricción presupuestaria), y se asume que todas las actividades tienen un mismo precio para participar en ellas (cosa que no necesariamente ocurre en la realidad), asumiendo precios unitarios para todas las actividades.

Por último, se introduce el término del “bien externo”, que se define como todo bien que toda la población consume dentro de las alternativas. Cuando existe un bien externo en mis datos, se fija como el primer bien en la función de utilidad. A continuación, se muestran las 3 funciones de utilidad en el caso de existir un bien externo, según los parámetros que se estiman por los problemas de identificación:

$$(7a) \quad U(x) = \frac{1}{\alpha_1} \exp(\varepsilon_1) x_1^{\alpha_1} + \sum_{k=2}^K \frac{1}{\alpha_k} \exp(\beta' z_k + \varepsilon_k) \{(x_k + 1)^{\alpha_k} - 1\}$$

$$(7b) \quad U(x) = \frac{1}{\alpha_1} \exp(\varepsilon_1) x_1^{\alpha_1} + \sum_{k=2}^K \gamma_k \exp(\beta' z_k + \varepsilon_k) \text{Ln} \left(\frac{x_k}{\gamma_k} + 1 \right)$$

$$(7c) \quad U(x) = \frac{1}{\alpha} \exp(\varepsilon_1) x_1^{\alpha} + \sum_{k=2}^K \frac{\gamma_k}{\alpha} \exp(\beta' z_k + \varepsilon_k) \left\{ \left(\frac{x_k}{\gamma_k} + 1 \right)^{\alpha} - 1 \right\}$$

En estas ecuaciones vemos que ninguna tiene el parámetro de traslación γ_1 en el primer bien, ya que este siempre es consumido. Además, en ninguna de las 3 están al mismo tiempo α_k y γ_k , ya que como se mencionó anteriormente, no se pueden estimar juntos. En el caso de la tercera ecuación de (5), se puede estimar un único α porque este tiene un efecto de fijación del parámetro de saciedad del bien externo.

2.6. Efecto Hauck-Donner

Uno de los test que se pueden aplicar a los parámetros en modelos logit, es, por ejemplo, el likelihood ratio test, que mide la bondad de ajuste de los parámetros al modelo. Otro de estos test es el test de Wald, que se atribuye a Wald (1943). Este test es más simple de aplicar, por lo que puede resultar muy conveniente en ocasiones. El efecto Hauck-Donner, ocurre cuando el valor del estadístico del test de Wald decrece a 0 a medida que el parámetro estimado para el modelo, y el valor nulo, crece, haciendo que, en estos casos, la significancia de los parámetros estimados se vea afectada, porque es más probable que sea

una estimación poco precisa. (Hauck & Donner, 1977).

2.7. Test estadísticos

Una herramienta clásica para medir la significancia de los parámetros en los modelos, es el estadístico t , que indica, según un nivel de confianza dado, si el parámetro es significativamente distinto de 0, utilizando el valor del parámetro y su desviación estándar. Valores del estadístico t mayores a 1,96 (en valor absoluto), indican que el estadístico es significativo con un 95% de confianza, y mayores a 1,645, con un 90% de confianza.

Un método de bondad de ajuste que se utiliza para los modelos discreto continuos es el valor del rho cuadrado, el cual es una medida de distancia entre un modelo de referencia y el ajustado. Se puede utilizar como modelo de referencia un modelo nulo (modelo en donde la probabilidad de que una alternativa sea elegida es igual para todas), o uno donde sólo se incluyen las constantes, el cuál marca la probabilidad de que cada alternativa sea elegida, sin considerar las características de los individuos. El rho cuadrado ajustado es lo mismo que el rho cuadrado, pero penaliza a los modelos ajustados según la cantidad de variables que incluyen (a mayor cantidad de variables, mayor penalización recibe el modelo), penalización dada por el principio de parsimonia.

3. Metodología

3.1. Trabajo con la base de datos

El presente estudio se centra en la región del Bío-Bío, en Chile, que en este caso incluye la que actualmente es la región de Ñuble, debido a que el año 2015 aún eran sólo una región. Basado en la base de datos de los cuestionarios de la ENUT, se obtienen variables sociodemográficas que describen a las personas y también a los hogares, con las que se caracterizan los usos de tiempo de estas mismas personas en los modelos, los cuales también están en esta base de datos. Algunas variables fueron removidas de la base de datos, por no aportar a la descripción de los individuos, o por existir una alta correlación con otras variables de la misma base de datos, dejando en evidencia que existe una duplicidad de trabajo para quienes responden la encuesta, al responder preguntas prácticamente iguales, lo cual no aporta a estudios que indican que uno de los problemas de estas encuestas es la fatiga de los encuestados por su largo (Gershuny, 2003).

Existe un código de no respuesta en esta base de datos, que señala a las personas que no respondieron una pregunta que debieron haber respondido. Las personas que hicieron esto se remueven de la base de datos. Además de estas personas, se remueven de la muestra aquellas personas que reportaron estar en cama todo el día por alguna enfermedad el día de la declaración de tiempo, ya sea el día de semana o de fin de semana. También quienes trabajan normalmente, pero estuvieron en huelga el día de la declaración de tiempo, o no pudieron ir a trabajar por estar embarazadas. La razón de remover a estos grupos de personas es porque agregarlas en la muestra conllevaría incluir muchos factores no observados al modelo.

La ENUT incluye la siguiente pregunta: El día de la declaración de tiempo, ¿Estuvo de vacaciones o fuera del hogar todo el día?, y el 15.6% de la muestra restante contestó que sí a esta pregunta para el día de semana. Esta pregunta tiene un componente subjetivo pues no es explícito que estuvieron todas las horas del día fuera del hogar, es por esto que se realiza un análisis de estos individuos, y de estos, 35 cumplen los siguientes requisitos: No fueron a trabajar ese día, ni a un establecimiento educacional, ni hicieron trabajo doméstico, ni son jubilados, ni tienen problemas de salud, ni tienen la responsabilidad de cuidar a otras personas. Es por esto que se eliminan de la muestra.

Además, Se remueven a todas aquellas personas que respondieron que sí a la siguiente pregunta de la encuesta: El día de la declaración de tiempo, ¿Ocurrió algo fuera de lo normal para un día de semana? Pues, sobre todo para el día de semana, se busca que los factores no observados se minimicen. Luego de ello, se quitan 32 individuos más de la muestra porque declararon tener un empleo regularmente, pero la semana pasada (de la declaración de tiempo) no trabajaron. Finalmente, se eliminan de la muestra 3 individuos que no durmieron el día de semana, y 10 más que no durmieron el día de fin de semana. Este paso es totalmente necesario pues el modelo propuesto utiliza un bien externo, que en este contexto es una actividad en la que participa toda la población, y en este caso, es la actividad de dormir. En la siguiente figura se resumen los pasos realizados en la base de datos en los pasos mencionados anteriormente.

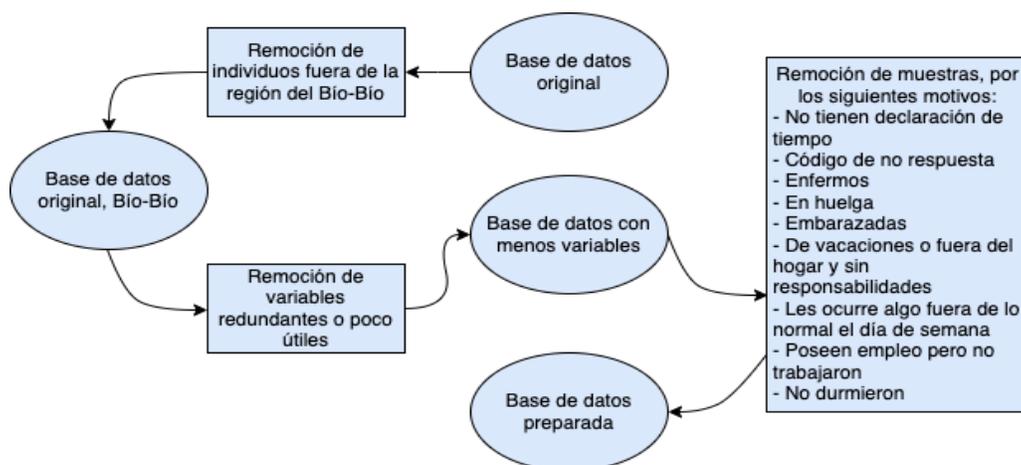


Figura 2.2: Procesos realizados a la base de datos previo a la aplicación de metodologías.

Fuente: Elaboración propia.

3.1.1. Aplicación de las metodologías según los problemas de la ENUT

La ENUT Chile 2015 presenta distintos problemas que fueron introducidos anteriormente indicando errores comunes en las distintas encuestas. En esta sección se corrigen 4 de estos problemas. Luego de aplicadas las metodologías, cada observación debe tener una declaración de tiempo de 24 horas exactamente. Cabe destacar que, aunque Al Baghal et al. (2014) indiquen que el orden de las actividades influya en la calidad de los recuerdos, es imposible utilizar esta información con la ENUT, debido a que no se tiene registro de la cronología de las actividades.

3.1.1.1. Inclusión de nuevas actividades

Anteriormente se menciona que una de las más grandes encuestas de uso de tiempo a nivel mundial es la American Time Use Survey (ATUS), por lo amplia que es en distintas características, teniendo una lista de cientos de actividades, es por esta razón que esta es la encuesta a utilizar en esta metodología, ya que hay más probabilidades de que hayan actividades que no se consideren en la ENUT, al haber muchas. En el caso de la ENUT Chile 2015, tiene 103 actividades, en donde abarca muchas actividades, pero existen otras que posiblemente varios individuos hubiesen declarado en caso de haber sido incluidas en la encuesta. Es por ello que, la primera metodología para corregir los datos será incluir actividades clave en la declaración de tiempo de las personas, según las características de la actividad y las personas. Los pasos a seguir para estas metodologías son los siguientes:

- Paso 1: Identificación de actividades no incluidas

Se toma como referencia a la lista de actividades de la ATUS, en donde cada actividad que existe en esa encuesta, que no exista en la ENUT Chile, se utiliza en el siguiente paso.

- Paso 2: Clasificación de actividades

Estas actividades se clasifican para descartar algunas, pues son muchas las actividades seleccionadas en el paso anterior. Para esto, se establecen las siguientes categorías de descarte: (1) Actividades que tienen correlación con alguna actividad de la ENUT: Es importante que las nuevas actividades incluidas no se parezcan a las que ya existen, porque de otro modo no se sabría en cuál de las dos actividades con correlación declarar el tiempo. (2) Actividades poco frecuentes: Se busca que las actividades nuevas que se incluyen sean frecuentes, ya que se les asigna tiempo de estas a todos los individuos que cumplan con el perfil de realizarla, entonces, no puede ser una actividad esporádica. (3) Actividades difíciles de tratar o de caracterizar entre individuos: Es un error incluir muchos supuestos en esta metodología, por lo que únicamente se deben incluir actividades que tengan un objetivo fijo dentro de la población.

- Paso 3: Modelamiento de datos

Una vez obtenidas las actividades del paso anterior que se incluyen en la base de datos, se deben determinar dos cosas por cada actividad: Quiénes participan en esta actividad y

cuánto tiempo. Para ello, se necesita otra encuesta que recopile datos de uso de tiempo de las actividades, junto a las características sociodemográficas de sus usuarios, y en su base de datos, recopilar las mismas variables para que el modelo sirva para la base de datos original. En este caso, se utiliza la ATUS 2015, para continuar con una misma línea. Por cada actividad (y día de declaración de tiempo: Una para el día de semana y otro para el de fin de semana), se crea un modelo Tobit que caracteriza el uso del tiempo de la actividad en la población.

Para el trabajo en la base de datos de la ATUS 2015, se combinan 4 distintas bases de datos disponibles en su página web (U.S. Bureau of Labor Statistics, 2015), las bases de datos son la ATUS Roster file, ATUS Activity summary file, ATUS Respondent file, ATUS-CPS file, a través del código de identificación de cada persona. Se filtran las variables que no son idénticas a las de la ENUT, y se eliminan las muestras que agregan factores no observados innecesarios para el modelo (gente que declaró tiempo un día feriado, que está de vacaciones, entre otros). Otro filtro que se realiza en este caso, es dejar sólo a los individuos entrevistados entre marzo y junio, correspondiente a la primavera de Estados Unidos, ya que la ENUT se realizó en la primavera de Chile, y el clima es un factor importante en las actividades que realiza la gente, como se puede ver en algunos ejemplos de la literatura, como en Eisinga, Franses y Vergeer (2011).

En este punto, cabe destacar que la ATUS no incluye una de las actividades que el autor busca incluir por considerar importante: El uso de dispositivos electrónicos como medio de entretenimiento/comunicación (uso de redes sociales, chatear, correo electrónico). Existen otras encuestas que incluyen esta actividad, como la ENUT 2019 de Costa Rica (INEC, 2019), y otras, pero en ninguna (de idioma español o inglés), se obtuvo acceso a las bases de datos para modelar esta actividad e incluirla en la metodología.

Luego, se procede a crear el modelo con la base de datos auxiliar utilizada y predecir valores con la base de datos principal, y así obtener valores de uso de tiempo por cada persona para cada actividad nueva implementada en la ENUT. Esto se lleva a cabo con el modelo Tobit del paquete VGAM, al igual que el paquete Apollo, del software R Studio.

3.1.1.2. Actividades simultáneas

Como las mismas publicaciones del gobierno de Chile acerca de la ENUT indican (INE,

2016), una de las razones por las que las declaraciones de tiempo no tienen exactas 24 horas, es porque no se indican las actividades primarias y secundarias en la encuesta, por lo que alguien puede marcar más de una actividad que se realizó al mismo tiempo, considerando el tiempo que se tomó para cada una, siendo que, para completar 24 horas exactas, se debe declarar sólo la actividad principal en cada momento. Para corregir este problema, se siguen los siguientes pasos:

- Paso 1: Clasificación de actividades

Como dice el Instituto Nacional de Estadísticas Costarricense, en su documento para guiar a los encuestadores de la ENUT de Costa Rica (INEC, 2017), las actividades que se realizan al mismo tiempo que otras se les llaman simultáneas. Dentro de estas, están las actividades que requieren tiempo exclusivo para ser ejecutadas, llamadas “actividades principales”, las cuales requieren de nuestra atención y destreza. El ejemplo utilizado en este punto es cocinar y escuchar música, actividades que pueden ser simultáneas, en donde cocinar es la actividad principal y escuchar música la secundaria. Contando con eso, es que la ENUT de Costa Rica 2017, junto a la ENUT de México 2019, aplicaron una metodología para evitar duplicidad de tiempo, como se estipula en la sección 2.2. Las actividades en las que se incluye esta metodología, y que pueden ser consideradas actividades secundarias, son referidas a algunas del tiempo de cuidado a personas, estudios, esperas, conversaciones con otras personas y relacionadas al ocio como ver películas, escuchar música, consulta de información por internet, juegos, o descansar.

En base a lo indicado por Pawlak (2020), uno de los momentos en los que más existe simultaneidad de actividades es en los viajes, pero, lamentablemente, la ENUT Chile 2015 no incluye ninguna pregunta relacionada a los viajes: Ni método de viaje, ni posesión de vehículos en el hogar, ni posesión de licencia de conducir, entre otros. Es por ello que se decide no incluir en las actividades secundarias a los viajes en este estudio, puesto que incluirlas sin la información mencionada, conllevaría incluir muchos factores no observados en el modelo.

Es por ello que, en base a lo establecido en las ENUT de México y Costa Rica, y la no inclusión de actividades relacionadas a viajes, se establecen las actividades secundarias de la ENUT de Chile. Por cada una de estas actividades a implementar en esta metodología, se

busca su homóloga en la ENUT Colombia.

- Paso 2: Trabajo en base de datos

Para poder llevar a cabo esta metodología, es necesario trabajar con una encuesta de uso de tiempo que haga alusión a las actividades simultáneas que realizan sus encuestados. Para esto, sirven las encuestas de uso de tiempo con modalidad de diario que incluyan actividades principales y secundarias, como por ejemplo la Australia's Time Use Survey, que, como muchas otras, tienen bases de datos confidenciales. Es por esto que en este estudio se utiliza la ENUT Colombia 2016, la cual incluye la pregunta: De las actividades que realizó en el día, ¿Cuáles (y por cuanto tiempo) realizó al mismo tiempo? Con esta pregunta, se obtienen datos de actividades simultáneas de la población colombiana. De las actividades secundarias en la ENUT Chile, se homologan con actividades parecidas (casi iguales) de la ENUT Colombia, para obtener los datos correspondientes.

- Paso 3: Modelamiento y aplicación

Al igual que con la metodología anterior, por cada actividad simultánea se debe crear un modelo Tobit según las características de los individuos, y luego aplicarla en la base de datos, para finalmente, predecir los valores de actividades simultáneas con la base de datos de la ENUT Chile, y restarle el tiempo simultáneo a la declaración de tiempo de actividades secundarias, ya que este tiempo ya está incluido en la actividad principal que se desarrollaba al mismo tiempo. Esta metodología también se lleva a cabo con el modelo Tobit del paquete VGAM del software R Studio.

3.1.1.3. Noción de un día versus noción de 24 horas y método de exclusión de muestras

Este problema se basa en que al momento en que se les entrevista a las personas, se les indica el día del cual deben dar su declaración de tiempo, pero no se especifica claramente que sea desde las 00:00 de ese día hasta la misma hora del otro. Por lo tanto, se puede hipotetizar que las personas hacen su declaración de cierto día pensando en el momento en que se fueron a dormir el día anterior, hasta que se durmieron el día en cuestión. Desde esa idea se extrae la noción de un día para una persona, versus las 24 horas que tiene el día realmente, que puede distar mucho de la realidad. Por ejemplo: Una persona se va a dormir

un día jueves a las 23:00 horas, ya que el día siguiente es laboral, y al día viernes se va a dormir a las 3:00 horas, ya que el día sábado no trabaja y tuvo una reunión social. En este caso, es posible que esa persona declare las 28 horas de “su día”, y no las 24 horas del viernes.

Al momento de estimar modelos en bases de datos, siempre es recomendado excluir de la muestra los puntos atípicos (muestras alejadas de lo común), que en este caso son las personas que tienen una declaración de tiempo que suma entre todas sus actividades, una cifra lejana a las 24 horas que tiene un día, por lo tanto, se busca aprovechar el enfoque que tiene este problema para sacarle ventaja y hacer una remoción de datos que sea representativo de la muestra pues, según los días de la semana o las características de las personas, pueden existir tendencias a declarar más o menos tiempo, según el ejemplo explicado anteriormente.

Entonces, considerando lo dicho anteriormente, y el aporte de Morales (2021), explicado en la sección 2.2, de su método de exclusión de muestras tras descubrir que las declaraciones de tiempo de la ENUT Chile siguen una distribución gamma, se busca extender y modificar esta metodología a distintos grupos de la población, para hacer la remoción de datos más representativa aún, y que en la muestra final se conserve la variedad de características de los distintos días y los distintos individuos encuestados.

De la metodología propuesta por Morales (2021), este estudio toma el hecho de que la muestra tiene una distribución gamma y se ocupan estos parámetros para establecer los límites de los nuevos intervalos de la muestra, pero se establecen de forma distinta, ya que el objetivo es captar la representatividad de la muestra en este paso, no así acercar los límites de la muestra necesariamente a 24 horas. Por lo tanto, estos nuevos intervalos son más amplios hacia la derecha, que es donde está la cola más larga de la distribución de los datos (lado en donde hay mayor cantidad de muestras), captando así, la normalidad de los datos, lo cual es, normalmente, declarar más de 24 horas, y así alterar mucho las medidas de tendencia central de los datos (media y mediana). Los nuevos intervalos propuestos son los siguientes:

$$(8) \quad \begin{aligned} & \bar{x}_i + \sigma_i \\ & \bar{x}_i - \sigma_i + \frac{\gamma_i}{2} \end{aligned}$$

Donde \bar{x}_i es la media de horas declaradas del grupo i , σ_i su desviación estándar y γ_i su coeficiente de variación, en donde el intervalo de arriba es el del lado derecho de la distribución, y el de abajo el del lado izquierdo. Teniendo en cuenta que, para estos casos, siempre se cumple que $\sigma_i > \frac{\gamma_i}{2}$, y que $\sigma_i + \frac{\gamma_i}{2} > \gamma_i$, es visible entonces que no sólo se toma la determinación de invertir el lado más largo de la nueva distribución, sino que también se disminuye la “penalización” del lado más corto de la nueva distribución, para captar mayor parte del lado más corto de la nueva distribución.

3.1.1.4. Sobre o sub reporte de actividades

Cómo se menciona en el marco teórico, en la literatura se encuentran errores típicos de las personas al momento de responder encuestas de uso de tiempo. Entre ellas, está el hecho de que los seres humanos tendemos a sobre o sub estimar el tiempo de ciertas actividades por factores psicológicos. Para solucionar este problema, se plantea, primero que todo, que se deben categorizar las actividades según la información recopilada en la literatura, en actividades que su tiempo declarado se suele sobre reportar, que se suele sub reportar, y las actividades confiables de recordar, y por lo tanto su declaración de tiempo se mantiene.

Resumiendo, se concluye que se sobre reportan las actividades que engrandecen socialmente a las personas (Hofferth, 1999), se sub reportan las que dejan una no tan buena imagen social (Hofferth, 1999), y las que son poco prominentes (Juster, Ono y Stafford, 2003), (Hill, 1985), y son confiables de recordar las actividades distintivas (Al Baghal et al., 2014), (Burton y Blair, 1999), (Brown, 1997), las de mayor duración (Marini y Shelton, 1993), (Al Baghal et al., 2014) y las que la gente es capaz de recordar el lugar donde estuvieron o con quien estuvieron (Al Baghal et al., 2014), (Brewer, 1988). Además, tras la realización de la metodología 3, se concluye que, en la muestra, las actividades que son menos placenteras de realizar se suelen sobreestimar. Con esto, se categorizan todas las actividades consideradas en la ENUT. Cabe destacar que hay categorías en las que ciertas actividades no calzan en un 100%, o calzan en más de una categoría, por lo que se requiere uso de criterio propio del modelador en algunos casos.

Luego de eso, se establecen tres rangos según la cantidad de horas declaradas de los individuos: En el primero, están quienes sub reportaron bastante su tiempo. A estas personas sólo se les aumenta el tiempo de duración de las actividades que se suelen sub

reportar. En el segundo, quienes estuvieron cerca en su declaración a las 24 horas. A estas personas se les aumenta el tiempo de duración de las actividades que se suelen sub reportar, y también se les disminuye el tiempo de duración de las actividades que se suelen sobre reportar. Y en el tercero, encuestados que sobre reportaron bastante su tiempo. A ellos se les disminuye el tiempo de duración de las actividades que se suelen sobre reportar. La lógica detrás de la creación de estos rangos, es que no por declarar más de 24 horas, únicamente sobre estimas el tiempo de ciertas actividades, y lo mismo para la sub estimación, si no que, se considera que los que sólo sobre o sub estiman, es porque tienen una declaración de tiempo atípicamente lejana 24 horas según la muestra.

La cantidad de horas declaradas que marcan el inicio de cada uno de estos tres rangos, dependen de la distribución de datos de la muestra, y se aplica el mismo sistema de intervalos de la metodología anterior (de exclusión de muestras) para determinarlo, pero esta vez, los límites de cada extremo del intervalo se multiplican por 0,7, y se centra en 24 horas en vez de la media. Esto se hace porque ahora el enfoque es la lejanía de la declaración de tiempo de las personas con las 24 horas del día, pero sin perder la representatividad de la muestra. La decisión de multiplicar los valores por 0,7 es para que el intervalo no sea tan grande, y el valor exacto de 0,7 se asigna arbitrariamente. Este parámetro marca la amplitud del intervalo.

Precisamente, a quienes pertenecen al primer rango, por cada actividad que se suele sub estimar, se le suma tiempo a la declaración de tiempo de estas actividades de manera proporcional al tiempo de la actividad, igualmente para los del tercer rango con las actividades que se suelen sobre reportar. Para las personas del rango medio que hayan declarado menos de 24 horas, se les suma el tiempo de las actividades que se suelen sub reportar hasta que su declaración de tiempo llegue al límite de tiempo entre el rango 2 y 3, y luego de eso, se le resta el tiempo a las actividades que se suelen sobre reportar hasta que su declaración llegue exactamente a 24 horas. El mismo procedimiento se hace con los del rango dos que declararon más de 24 horas, pero a la inversa.

Una vez finalizada esta metodología, todas las personas quedan con exactamente 24 horas en su declaración de tiempo. Hay personas que no tenían el tiempo suficiente para restarle a su declaración de tiempo en actividades que se suelen sobre reportar, quedando así fuera de

la explicación encontrada en la literatura. Estas personas fueron removidas de la muestra.

3.2. Mix de metodologías para la creación de bases de datos

En este estudio se busca comparar los resultados de las metodologías propuestas con otras utilizadas en el pasado, y con el efecto también de no aplicarlas en ciertos casos. Para ello, se tendrá una base de datos con todas las metodologías propuestas, otra con todas excepto la reducción de tiempo de actividades simultáneas, una tercera con los límites de exclusión de muestras propuesto por Morales (2021) en vez del propuesto en este estudio, y una última con el ajuste de declaraciones de tiempo a 24 horas propuesto por Jara-Díaz (2017) en vez del propuesto en este estudio.

3.3. Modelamiento de los datos

Las categorías de actividades a utilizar en los modelos, en este caso, son las mismas de la ENUT, mencionadas en la sección 2.1.1, ya que el presente estudio no tiene un objetivo ligado a diferenciar entre ciertos tipos de actividades específicas, lo que podría incitar a crear una categorización propia, como lo hace Bhat (2008), diferenciando entre actividades dentro y fuera del hogar.

Se utiliza el paquete `apollo` para ejecutar el modelo en el software R studio, introduciendo una a una las variables de las características de las personas, incluyendo en el modelo final sólo aquellas que fuesen significativas y que mejoren el rho cuadrado ajustado. Se hicieron dos iteraciones de la introducción de variables al modelo, en distinto orden, porque el orden en que ingresan puede afectar en el resultado final, pues las variables correlacionadas (que explican el mismo fenómeno) se repelen entre sí. Luego de las dos iteraciones, se combinan las especificaciones (nómina final de variables) de estas iteraciones hasta encontrar la combinación de variables que obtuviera el mejor rho cuadrado ajustado. La función para estimar un MDCEV del paquete `apollo` viene con una función de utilidad predeterminada, de las 3 posibles revisadas en la sección 2.5, que no se puede cambiar, y esta es la última (7c), que calcula un parámetro de saciedad γ para cada categoría de actividad, mientras que calcula sólo un parámetro α para toda la función.

4. Resultados

4.1. Descripción de la base de datos

La población muestral (muestras elegibles para el estudio), consiste en todos aquellos hogares que contestaron la ENUT Chile 2015 de la región del Bío-Bío hasta ese momento. Los cuales resultaron ser 1.119 hogares entre las comunas más importantes de esa región, destacando, por ejemplo, Concepción, Chillán y Los Ángeles. En estos hogares viven 3.524 individuos, con un promedio de 3,15 por hogar. Sin embargo, de esas 3.524 personas, 1.170 no tienen información de uso de tiempo en la base de datos entregada por el gobierno de Chile, por las razones explicadas en la sección 2.1.1, por lo que no se incluyen en la muestra.

4.1.1. Características sociodemográficas

Una vez descritas las características generales de los hogares, se procede a hacer el filtro en la población propuesto en la sección 3.1, quedando en la muestra final una cantidad de 1.787 individuos. En el anexo 2, se muestra en una tabla la distribución de la población según sus principales características sociodemográficas. En este anexo podemos observar que el 56,3% de individuos son mujeres, bastante por sobre el 51,7% obtenido en el censo del 2017 (INE, 2017). En cuanto al rango etario, en el censo se obtuvo que el porcentaje de población de más de 65 es de 12,2%, mientras que en la muestra es de 15,0%, la edad promedio de la muestra (previo a la eliminación de datos, incluyendo personas de todas las edades) es de 36,5, y la del censo es de 36,0 (INE, 2017), Según la encuesta CASEN 2015 (MINDES, 2017), un 6,6% de la población del Bío-Bío pertenece a algún pueblo originario, cercano al 6,9% de la muestra. Cabe destacar que ese 6,6% de la población real, un 97,9% son pertenecientes al pueblo mapuche y el 2,1% a otros, los cuales no se ven representados en la muestra. De los ingresos, se sabe por los resultados de la encuesta CASEN 2015 (MINDES, 2017), que la región del Bío-Bío tiene un ingreso promedio de \$225.906 menos que el ingreso promedio del país, específicamente un 26,3% menos, lo que podría explicar la desviación de los quintiles de ingreso. Siguiendo con la encuesta CASEN (MINDES, 2017), se muestra que el 2015 (en personas sobre 25 años a nivel país), que un 2,7% no tiene educación formal, un 26,6% tiene educación básica, 43,8% media y 26,6% superior,

bastante cercanos a los 1,5%, 28,3%, 44,3% y 24,6% respectivos de la muestra (resumidos). Según el estudio nacional de discapacidad de Chile (SENADIS, 2016), un 18,3% de la población de la región del Bío-Bío posee alguna discapacidad, cercano al 16,6% de la muestra. Según la encuesta CASEN 2015 (MINDES, 2017), el 63,2% de la población mayores a 15 años de la región metropolitana (no se encuentran datos de otras regiones de Chile), participa laboralmente, por debajo de la muestra en estudio. Según las estadísticas de educación de Chile 2015 (MINEDUC, 2016), el 28,0% de la población son estudiantes, número mayor a los 22,1% de la muestra. Pasando a los integrantes por hogar, el censo 2017 (INE, 2017) indica que entre las regiones de Ñuble y Bío-Bío, el 16,4% de las viviendas poseen un único integrante, en 24,3% hay dos integrantes, en 43,6% viven entre 3 y 4 personas y en 15,8% viven 5 o más. Mientras que en los hogares de la muestra estos valores corresponden a 13,3%, 24,2%, 44,4% y 18,1%, destacando entonces que en la muestra hay menos hogares de una sola persona, siendo “reemplazados”, por hogares de 5 o más personas. Ahora, considerando que el promedio de edad de la muestra es parecido a la población real, y que existe una pequeña mayor cantidad de integrantes por hogar en promedio, se puede inferir que la cantidad de integrantes de cuidado por ser menores a 15 años por hogar de la muestra es mayor a lo real. La muestra tiene un poco menos de personas con discapacidad que la población, contrarrestándose con el hecho de que hay más integrantes por hogar en promedio en la muestra, y, por lo tanto, se concluye que la cantidad de personas que requieren cuidados permanentes por hogar es cercana a la población real.

En cuanto a la categoría ocupacional, la encuesta CASEN 2017 (MINDES, 2018) indica que a nivel país, un 2,7% de los ocupados son empleadores, un 19,2% trabaja por cuenta propia, 73,0% son asalariados, 3,6% trabajan haciendo servicio doméstico y 0,4% son no remunerados familiares, en cambio, en la muestra (sólo considerando a los ocupados), un 22,2% son empleadores o trabajan por cuenta propia, 72,1% son asalariados (públicos y privados), 5,3% trabajan en el servicio doméstico y 0,4% es personal no remunerado o trabajo familiar, siendo todas las cifras muy parejas, excepto por una mayor cantidad de servicio doméstico en la muestra. Según la encuesta CASEN 2015, el 8% de las mujeres empleadas se dedican al servicio doméstico (Bravo y Órdenes, 2016).

Con la información de esta tabla se afirma que en la muestra hay más mujeres, personas mayores, población de ingresos escasos, estudiantes, hogares con 5 o más integrantes, hogares con niños entre 0 y 15 años y personas trabajando en el servicio doméstico que en la población de la región del Bío-Bío del año 2015. Destacando, sobre todo, la cantidad de mujeres. También se afirma que hay menos personas con alguna discapacidad o gente con trabajo remunerado.

A pesar de que la variable del quintil de ingreso se mide dividiendo el ingreso total de quienes aportan en el hogar por las personas que lo habitan, sigue habiendo una correlación entre las variables de género y de ingreso, como se puede apreciar en la siguiente figura:

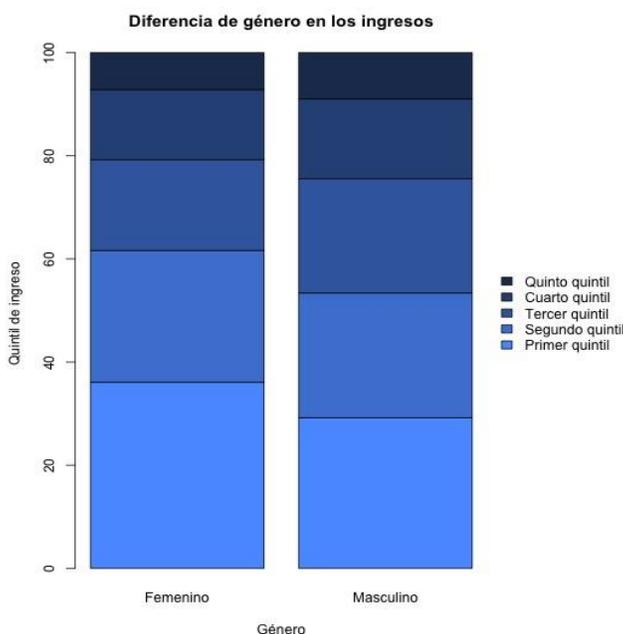


Figura 4.1: Relación entre el género y el ingreso de los individuos de la muestra

Fuente: Elaboración propia

En esta figura queda neutralizada la diferencia en la cantidad de hombres y mujeres en la muestra, pues cada uno tiene su columna, y se puede notar que en los primeros dos quintiles (de menor ingreso), hay más presencia femenina que masculina en porcentaje, mientras que en los últimos 3 hay mayor presencia masculina. Este fenómeno se condice con lo recopilado por el INE, que es que las mujeres ganan menos en promedio que los hombres (fenómeno largamente estudiado y demostrado a nivel mundial), y podría explicar parte del porqué en la muestra general hay menores ingresos que lo que sería una muestra

homogénea a nivel país (20% en cada quintil). En la siguiente tabla, se muestra la matriz de trabajo de la población.

Género	Trabajo remunerado	Empleador o por cuenta propia	Trabajo en servicio doméstico	Trabajo no remunerado o familiar
Femenino	42,2%	10,9%	4,5%	0,4%
Masculino	58,4%	11,1%	0,1%	0,0%

Tabla 4.1: Relación entre el género y la categoría de trabajo en la muestra

Fuente: Elaboración propia.

Se observa en la muestra que la gran mayoría del mercado de servicio doméstico lo abarca el género femenino, estando en la misma línea de lo descrito en la sección 4.1.1. Se destaca también que no hay diferencias de género en los empleadores o que trabajan por cuenta propia, y que el trabajo no remunerado es ocupado en un 100% por mujeres en la muestra. En la muestra, hay menos estudiantes que en la población real, esto podría explicarse por la mayor edad que hay en la muestra con respecto a la realidad.

4.1.2. Nivel de satisfacción con el tiempo propio

En la ENUT, hubo preguntas acerca del nivel de satisfacción (del 1 al 5 siendo 1 muy insatisfecho y 5 muy satisfecho) de las personas con ciertas cosas, sobre todo con su tiempo en distintos ámbitos. A partir de eso, a continuación, se muestra un gráfico con dos columnas, una para cada género, en donde cada nivel de coloración representa la cantidad de veces en la que la persona contestó que está satisfecho o muy satisfecho (4 o 5 en la escala de valoración) cuando se les preguntó por su nivel de satisfacción en cada uno de los siguientes ámbitos: Tiempo dedicado a ellos mismos, a sus pasatiempos, al descanso y con la cantidad de tiempo libre. Así, si respondieron que están satisfechos o muy satisfechos en los 4 ámbitos mencionados, se representan con el color más oscuro, y si respondieron que no están satisfechos o muy satisfechos en ninguno, con el color más claro. En adelante, se denomina a este conjunto de preguntas como “tiempo propio”, y tiene como característica que todos los individuos respondieron a estas preguntas.

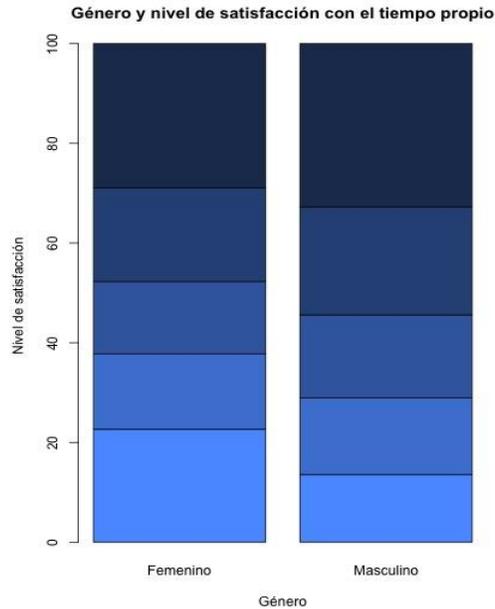


Figura 4.2: Relación entre el género y el nivel de satisfacción con el tiempo propio en la muestra

Fuente: Elaboración propia.

En esta figura se muestra que las personas del género femenino están menos satisfechas con su tiempo propio, viéndose reflejado sobre todo en que son muchos menos hombres los que contestaron no estar satisfecho con ninguna pregunta (color más claro), y son menos mujeres las que afirmaron estar satisfechas en las 4 preguntas (color más oscuro). Se ha cubierto ampliamente en la literatura (ver Orozco & Merino, 2011) que las mujeres dedican más tiempo al trabajo en general (trabajo en el mercado más trabajo doméstico), lo cual, de confirmarse en esta muestra, podría ser un indicador de por qué las mujeres están más insatisfechas con su tiempo.

4.1.3. Uso de tiempo y características sociodemográficas

Primero que todo, se muestra en la siguiente tabla el porcentaje de participación de cada categoría de actividad para toda la población.

Porcentaje de participación	Trabajo	Cuidado a personas	Trabajo doméstico	Ayuda voluntaria	Cuidado personal	Educación	Ocio
Participación semana	42,7%	63,6%	89,5%	9,9%	100%	21,4%	99,4%
Participación fin de semana	15,9%	55,3%	88,5%	9,0%	100%	4,7%	99,3%

Tabla 4.2: Porcentaje de participación de la muestra en las categorías de actividades.

Fuente: Elaboración propia.

En ella vemos que hay 4 categorías que hacen una pequeña distinción entre semana y fin de semana: Trabajo doméstico, ayuda voluntaria, cuidado personal y ocio. En donde todos participan del cuidado personal, pues es requisito para estar en la base de datos por ser el bien externo para el modelo MDCEV, por incluir a la actividad de dormir. La mayoría de las personas hace trabajo doméstico y sobre todo ocio. La ayuda voluntaria tiene bajos niveles, pero participación pareja. El trabajo y la educación tienen grandes descensos en la participación el fin de semana, lo cual es lógico pues se utilizan más estos días para descansar. El cuidado a otras personas baja ligeramente el fin de semana, indicando que menos personas se dedican a cuidar a otras los fines de semana. Las características sociodemográficas de las personas también afectan el cómo utilizan su tiempo. En la siguiente tabla, se observan todas las categorías de actividades junto al tiempo promedio que las personas gastaron en ellas, según su género.

Género	Trabajo (S)	Cuidado a personas (S)	Trabajo doméstico (S)	Ayuda voluntaria (S)	Cuidado personal (F)	Educación (S)	Ocio (F)
Femenino	2,9 hrs	1,9 hrs	3,7 hrs	0,5 hrs	10,4 hrs	1,3 hrs	8,5 hrs
Masculino	4,7 hrs	1,1 hrs	1,6 hrs	0,2 hrs	9,9 hrs	1,8 hrs	9,7 hrs

Tabla 4.3: Relación entre el género y el uso de tiempo general en la muestra en día de semana (S) o fin de semana (F)

Fuente: Elaboración propia.

Por cada categoría, se incluye el promedio de los días de la semana (S) o del fin de semana (F), según lo que sea más representativo para cada una. En cuanto al trabajo, se observa que los días de semana los hombres trabajan 1,8 horas más en promedio que las mujeres, el fin de semana, estos tiempos bajan a 0,9 y 1,8 horas respectivamente, bajando las horas, pero aumentando la brecha en porcentaje. El cuidado a personas y trabajo doméstico son ampliamente realizados más tiempo por mujeres, En cuanto a la ayuda a otros hogares en la semana también es ampliamente mayor en mujeres, pero el fin de semana se empareja. Por otro lado, el cuidado personal el fin de semana es mayor por poco en mujeres, y en la semana prácticamente son una hora menos de cuidado personal en promedio para cada género. La educación también tiene mayor presencia masculina, casi desapareciendo el fin de semana, en donde los hombres participan 0,2 horas en promedio y las mujeres 0,1. El ocio tiene una amplia brecha de 1,2 horas en favor de los hombres el fin de semana, la cual

es más grande que en la semana, en donde la participación baja a 7,1 y 7,6 horas en mujeres y hombres respectivamente. En la sección anterior, 4.1.3 se planteó que las mujeres podrían estar menos satisfechas con su tiempo por la mayor cantidad de tiempo dedicada al trabajo. A continuación, se muestra el tiempo promedio dedicado al trabajo por género.

Género	Trabajo (S)	Trabajo (F)	Trabajo doméstico (S)	Trabajo doméstico (F)	Trabajo total (S)	Trabajo total (F)	Trabajo total
Femenino	2,9 hrs	0,9 hrs	3,7 hrs	3,6 hrs	6,6 hrs	4,5 hrs	11,1 hrs
Masculino	4,7 hrs	1,8 hrs	1,6 hrs	1,7 hrs	6,3 hrs	3,5 hrs	9,8 hrs

Tabla 4.4: Relación entre el género y el uso de tiempo en el trabajo en la muestra

Fuente: Elaboración propia.

En ella podemos confirmar esta hipótesis, ya que, efectivamente, las mujeres de esta muestra declaran trabajar más tiempo que los hombres, sobre todo el día de fin de semana, y acentuándose en la combinación de solamente un día de semana y otro de fin de semana.

Existen otras estadísticas interesantes, específicas de grupos de la población con el uso de tiempo promedio en cierta categoría de actividad, se detallan algunas a continuación:

- Quienes contratan servicio doméstico gastan 1,8 horas en día de semana al trabajo doméstico, mientras que los que no tienen gastan 2,9.
- El tiempo utilizado en ocio en día de semana va bajando según grupo generacional: Quienes tienen entre 12 y 18 años lo hacen por 8,6 horas, entre 19 y 30 años 8,5, entre 31 y 45 años 7,0, entre 46 y 65 años 6,6 y más de 66 años 6,4. El mismo efecto ocurre el fin de semana.
- Entre personas de más de 18 años, los casados utilizan 6,5 horas a la semana en ocio mientras que los solteros 8,3.
- Los trabajos que más pasan tiempo el día de semana en trabajo son los siguientes: Operadores: 9,2 horas. Científicos: 8,2 horas. Quienes pasan menos tiempo en trabajo son: Agricultores: 5,4 horas. Personal de fuerzas armadas: 3,6 horas.
- A mayor quintil de ingreso, más tiempo se gasta trabajando en la semana (primero 2,1 horas, quinto 5,7 horas) y menos en cuidado personal (primero 9,6 horas, quinto 8,7 horas).

4.1.4. Caracterización de la sobre o sub estimación de tiempo

En esta sección se analizan las características de las personas que hacen que varíe su declaración total de tiempo (en promedio por grupo). En la siguiente tabla se observa el promedio de la declaración de tiempo de distintos grupos de la población, en los días de semana y fin de semana.

Característica	Declaración total de tiempo (S)	Declaración total de tiempo (F)
Total	26,5 hrs	25,5 hrs
Mujeres	27,0 hrs	25,9 hrs
Hombres	25,9 hrs	25,0 hrs
Adolescente	27,3 hrs	24,8 hrs
Adulto joven	28,8 hrs	28,0 hrs
Adulto	27,8 hrs	27,1 hrs
Adulto no joven	26,0 hrs	24,8 hrs
Adulto mayor	21,8 hrs	21,7 hrs
Solteros	27,4 hrs	25,8 hrs
Sin educación formal	20,9 hrs	20,8 hrs
Educación básica	24,9 hrs	23,8 hrs
Educación media	26,9 hrs	25,8 hrs
Educación superior	28,0 hrs	27,3 hrs
Educación de postítulos	29,6 hrs	29,1 hrs
Necesita apoyo para realización de actividades diarias por discapacidad	23,1 hrs	23,2 hrs
Trabajadores	28,0 hrs	26,9 hrs
Conviven con persona que requiere cuidados permanentes	27,9 hrs	27,3 hrs
Conviven con niño de entre 0 y 4 años	28,0 hrs	27,0 hrs
Pertenece al primer quintil según ingresos del hogar	26,0 hrs	24,8 hrs
Pertenece al segundo quintil según ingresos del hogar	26,4 hrs	25,6 hrs
Pertenece al tercer quintil según ingresos del hogar	26,5 hrs	25,8 hrs
Pertenece al cuarto quintil según ingresos del hogar	27,3 hrs	26,1 hrs
Pertenece al quinto quintil según ingresos del hogar	26,0 hrs	24,7 hrs
Empleador o trabaja por cuenta propia	28,9 hrs	27,4 hrs
Trabajador del sector privado	27,6 hrs	26,4 hrs
Vive solo	24,2 hrs	23,8 hrs
Vive en pareja	25,3 hrs	24,6 hrs
Vive en hogar con 3 personas	26,9 hrs	25,9 hrs
Vive en hogar con 4 personas	27,8 hrs	26,6 hrs
Vive en hogar con 9 personas	32,3 hrs	27,1 hrs

Tabla 4.5: Relación entre características de la población y declaración de tiempo total en la muestra

Fuente: Elaboración propia.

Claramente, las características de la población van moldeando no sólo el distinto uso de tiempo, si no que la cantidad de tiempo que se declara, partiendo desde la premisa que la población en general sobreestimó sus días en 2,5 horas en promedio los días de semana, y 1,5 los de fin de semana. Además de las características de las personas, otro factor que afecta a la declaración total de tiempo es el día de la semana en juego, y es que, tal cual cómo se señaló con un ejemplo en la sección 4.1.1.3, el día de la semana en que más se declara tiempo es el viernes, y el que menos, el domingo, como se ve en la siguiente tabla:

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Declaración total de tiempo	26,5 hrs.	26,1 hrs.	26,6 hrs.	26,6 hrs.	26,8 hrs.	26,0 hrs.	25,1 hrs.

Tabla 4.6: Relación entre los días de la semana y declaración de tiempo total en la muestra.

Fuente: Elaboración propia.

4.2. Construcción de las muestras y uso de metodologías

4.2.1. Inclusión de nuevas actividades

El nivel de detalle de la ATUS en cuanto a sus actividades es muy alto, teniendo aproximadamente 4 veces más actividades que en la ENUT, por lo tanto, muchas son las actividades que no incluye la ENUT que se postulan a incluirse en esta metodología. Algunas de las actividades descartadas según los criterios descritos en la sección 3.1.1.1 fueron usar servicios de cuidado personal por ser difícil de caracterizar en la variedad de actividades, ser host de una fiesta o reunión social, por estar correlacionado con compartir con amigos. Las 6 actividades que se incluyen a la declaración de tiempo de la ENUT son: Insomnio, relajarse o pensar, trámites bancarios, uso de tabaco o drogas, actividades personales o privadas y llamados telefónicos (se incluyeron solamente de familiares, amigos, vecinos o conocidos, descartando llamadas de vendedores o del gobierno, por ejemplo, porque incluirían muchos factores no observados).

Luego, se pasa a trabajar con las distintas bases de datos para preparar el modelamiento de los datos. En cuanto a la ATUS, las personas declaran en la semana o el fin de semana, por lo que quedan 2 bases de datos distintas. En la base de datos de la semana existen 2.185 individuos, y en la del fin de semana 1.113. En estas, se puede ver la cantidad de personas que participan en las actividades a incluir, y cuánto tiempo, en promedio, se demoran en realizarlas quienes las hacen.

Participación y tiempo en actividades, ATUS	Porcentaje de participación, día de semana	Porcentaje de participación, día de fin de semana	Tiempo medio entre participantes, día de semana	Tiempo medio entre participantes, día de fin de semana
Insomnio	5,6%	4,2%	91 minutos	74 minutos
Relajarse o pensar	20.6%	21,1%	90 minutos	88 minutos
Trámites bancarios	2,0%	3,1%	11 minutos	18 minutos
Uso de tabaco o drogas	1,3%	1,4%	31 minutos	24 minutos
Actividades personales	0.55%	0,72%	58 minutos	81 minutos
Llamadas telefónicas	11,4%	10,3%	42 minutos	39 minutos

Tabla 4.7: Porcentaje de participación y tiempo en actividades ATUS a incluir en la ENUT

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla anterior podemos ver que los trámites bancarios, el uso de tabaco o drogas, y las actividades personales, tienen un muy bajo porcentaje de participación, afectando directamente a la calidad de los modelos de estas actividades, por lo que se decide dejar fuera estas actividades de la metodología. De las otras 3 actividades se destaca que el insomnio tiene mayor presencia en la semana, pudiéndose relacionar con el estrés, y la larga duración de las llamadas telefónicas entre amigos y familiares en promedio.

Para continuar, se procede a modelar, con un modelo Tobit, las actividades, con la base de datos de la ATUS, para luego predecir valores con estos modelos en la ENUT. Al momento de modelar con el paquete VGAM del software R Studio, este indica que el intercepto (parámetro constante) de las ecuaciones de todas las actividades a incluir, tienen el efecto Hauck-Donner, que pone en duda la significancia de estos parámetros. Dados los erráticos valores al modelar de estos parámetros por dicho efecto, cuando se utiliza el modelo para predecir valores, resulta en que ningún encuestado de la muestra de la ATUS realiza la actividad, pasando lo mismo cuando se usa el modelo para predecir con los individuos de la ENUT. Ocurre lo mismo al utilizar un modelo binary logit del paquete Apollo (modelo y paquete ampliamente probados y utilizados) con el mismo propósito, para modelar la participación de los individuos en las utilidades, obteniendo el mismo resultado negativo.

Así, se concluye que el uso de modelos Tobit o binary logit para predecir la participación en ciertas actividades puede resultar en un fracaso. La posible razón identificada por el autor para esto es que, la cantidad de características de los individuos observadas en la

muestra, pueden no ser suficientes para hacer un correcto modelamiento, pues el intercepto es el parámetro que cuantifica las características no observadas. En otras palabras, hay muchos factores no observados no captados por el modelo, que hacen que las estimaciones sean erradas. Otra razón posible, es que las actividades que se utilizaron en la metodología, por su escaso nivel de participación y posiblemente poco caracterizables entre las características de la población. En el anexo 3 se encuentran los resultados de los modelos (incapaces de predecir bien) de cada actividad nueva, para la semana y el fin de semana, que incluye las estimaciones de los parámetros, sus valores t estadísticos y el valor de log-likelihood.

Para justificar el argumento de los factores no observados en la población, podemos ver en Corporan (2015), que la actividad de insomnio se debe mayoritariamente al estrés y trastornos psiquiátricos como la ansiedad y la depresión, que son factores que no se cuantifican en la ATUS. A su vez, Kareaga (2002), dice que ha habido estudios que muestran una relación inversa entre el tiempo de relajación y el estrés, y que estos tiempos ayudan a reducir esta variable que, nuevamente, no está en la ATUS. Finalmente, Ruelas (2010), quien hace una recopilación de distintos estudios acerca de los teléfonos, indica que esta tecnología está muy masificada y sus usuarios van más allá de sus características, pues lo utilizan, por ejemplo, adultos y niños, o gente de bajos o altos ingresos. Esto puede indicar que estas características básicas de las personas, que son las que recoge la ATUS, no son suficientes para caracterizar el uso del teléfono.

4.2.2. Actividades simultáneas

En la siguiente tabla se muestran los porcentajes de participación y tiempo medio entre las personas que participan en las actividades de la ENUT Colombia incluidas en la metodología. Concretamente, el tiempo y participación de toda la actividad, y en simultáneo con otra actividad, respectivamente.

Participación y tiempo en actividades simultáneas, ENUT Colombia	Porcentaje de participación, total	Tiempo medio entre participantes, total	Porcentaje de participación, simultáneo	Tiempo medio entre participantes, simultáneo
Hacer tareas	10,5%	136 minutos	1,0%	119 minutos
Ir a atención de salud	1,6%	168 minutos	0,02%	240 minutos
Llevar ropa a reparar	0,2%	31 minutos	0,0%	
Llevar a reparar vehículos, electrodomésticos, etc.	0,2%	82 minutos	0,01%	30 minutos
Jugar con niños	11,3%	77 minutos	0,42%	40 minutos
Leer a niños	1,4%	37 minutos	0,02%	35 minutos
Ayudar con tareas escolares a integrantes del hogar	4,1%	74 minutos	0,2%	85 minutos
Acompañar a atención de salud a integrantes del hogar	0,6%	200 minutos	0,04%	225 minutos
Aconsejar a integrantes del hogar	5,3%	37 minutos	0,1%	45 minutos
Compartir con familiares, amigos o pareja	78,6	125 minutos	9,8%	108 minutos
Ver televisión	83,7%	142 minutos	0,0%	
Escuchar música o radio	33,8%	132 minutos	14,5%	151 minutos
Navegar por internet con fines recreativos	33,2%	103 minutos	6,9%	96 minutos
Leer libros, revistas, periódicos, etc.	11,6%	60 minutos	0,2%	75 minutos

Tabla 4.8: Porcentaje de participación y tiempo medio en actividades simultáneas ENUT Colombia.

Fuente: Elaboración propia.

En esta tabla, podemos ver que en general es baja la participación de las personas en actividades en simultáneo, y sólo 4 actividades sobrepasan el 1% de participación, las cuales se incluirán en la metodología, y se modela la participación de los encuestados de la ENUT Chile en estas. Tras la modelación, se presenta en la siguiente tabla las predicciones del modelo con los datos de la misma ENUT Colombia, de la participación y tiempo promedio entre participantes en las actividades simultáneas seleccionadas.

Predicción de participación y tiempo en actividades simultáneas, ENUT Colombia	Porcentaje de participación, predicción, simultáneo	Tiempo medio entre participantes, predicción, simultáneo
Hacer tareas	0,07%	245 minutos
Escuchar música o radio	9,7%	137 minutos
Navegar por internet con fines recreativos	1,8%	79 minutos
Compartir con familiares, amigos o pareja	1,0%	82 minutos

Tabla 4.9: Predicción de participación y tiempo medio en actividades simultáneas con datos de la ENUT Colombia.

Fuente: Elaboración propia.

Se puede ver en ella que la predicción de hacer tareas es muy baja, y más en comparación a la participación real en simultáneo de 1,0%, es por ello que se desestima esta actividad para ser incluida en la metodología. En cuanto a las otras actividades, vemos que la actividad de compartir tiene predicciones muy parecidas a la realidad, y las otras dos tienen un bastante menor porcentaje de participación que en la realidad.

En el momento de modelar, se obtienen los valores de parámetros y sus valores de estadístico t, los cuales se presentan en el anexo 4. Las características de los individuos que afectan en realizar las actividades mencionadas en simultáneo son: Ser empleador, tener tu propio negocio o fundo, o trabajar de forma no remunerada afectan positivamente en escuchar música en paralelo, mientras que los adultos mayores, personas sin educación formal, o de quintil ingresos menor o igual al tercero, no tienden a hacerlo. Ser estudiante afecta positivamente en hacer tareas en paralelo. Los adultos jóvenes, los divorciados o separados, y quienes trabajan de forma remunerada tienden a compartir mientras hacen otra cosa, y lo contrario ocurre para adultos mayores, quienes no poseen educación formal y quienes pertenecen al primer o segundo quintil de ingresos. El uso de internet en paralelo es prominente en quienes llegaron a la educación superior o de postítulos, y quienes están en el quinto quintil de ingresos, mientras que se suele dar menos en mayores de 46 años, viudos, quienes llegaron máximo a enseñanza básica o media, quienes están en el primer quintil de ingresos, y quienes cuentan con servicio doméstico en su hogar. Destaca que la música o radio se da más entre quienes trabajan fuera del mercado regular, quizás al ser un trabajo menos regulado, y que personas de menos ingresos, que personas de ingresos bajos comparten menos con cercanos, y escuchan menos música, quizás por falta de acceso a dispositivos para hacerlo. También destaca que el acceso a internet se da más entre quienes tienen más ingresos y mayor nivel educacional. Tras ocupar los modelos para predecir con la base de datos chilena, se obtienen datos mostrados en las tablas siguientes, de la participación y tiempo medio. Específicamente, de la predicción de actividad en simultáneo, y los valores reales de la base de datos, del tiempo total utilizado en estas actividades. En días de semana y fin de semana.

Predicción de participación y tiempo en actividades simultáneas, ENUT Chile,	Porcentaje de participación, predicción, simultáneo	Tiempo medio entre participantes, predicción, simultáneo	Porcentaje de participación, real, total	Tiempo medio entre participantes, real, total
Escuchar música o radio, semana	26,4%	3,9 horas	63,5%	3,1 horas
Navegar por internet con fines recreativos, semana	4,4%	2,0 horas	36,4%	1,7 horas
Compartir con familiares, amigos o pareja, semana	4,1%	1,9 horas	87,0%	2,3 horas
Escuchar música o radio, fin de semana	26,7%	3,4 horas	57,8%	3,2 horas
Navegar por internet con fines recreativos, fin de semana	4,6%	2,3 horas	30,1%	2,0 horas
Compartir con familiares, amigos o pareja, fin de semana	13,6%	2,4 horas	89,6%	3,9 horas

Tabla 4.10: Predicción de participación y tiempo medio en actividades simultáneas con datos de la ENUT Chile.

Fuente: Elaboración propia.

En las dos anteriores tablas se visibilizan muchas cosas importantes: (1) Las predicciones de tiempo de navegar por internet en simultáneo son mayores a los valores reales totales, esto se debe a que la actividad en la ENUT Colombia se refiere al uso de internet con fines recreativos, mientras que en la ENUT Chile se refiere a fines informativos, es por esto que se descarta esta actividad en esta metodología. (2) La actividad de compartir con cercanos predice mucho menos participación y tiempo que el tiempo real total de la actividad, lo cual tiene sentido pues compartir es una actividad que no se realiza tanto en paralelo, como se comprueba en la tabla 4.8, por lo tanto, se considera una buena predicción, y, además, se puede notar que las predicciones son mayores a la muestra colombiana pues los chilenos de la muestra efectivamente participan mucho más en compartir que los colombianos. (3) La actividad de escuchar música o radio guarda correlación con la muestra colombiana, pues aproximadamente la mitad de las personas que escucha música lo hace mientras hace otra actividad, siendo los chilenos los que escuchan más música en general. Para continuar, se presentan los porcentajes de participación y tiempos promedio entre participantes en las actividades seleccionadas, antes y después de aplicar la metodología en la base de datos chilena.

Participación y tiempo promedio entre participantes en actividades simultáneas, antes y después de la metodología	Escuchar música o radio, antes	Escuchar música o radio, después	Compartir con familiares, amigos o pareja, antes	Compartir con familiares, amigos o pareja, después
Participación, semana	63,5%	62,1%	87,0%	87,0%
Tiempo medio, semana	1,9 horas	0,9 horas	2,0 horas	1,9 horas
Participación, fin de semana	57,9%	56,7%	89,6%	89,6%
Tiempo medio, fin de semana	1,8 horas	0,9 horas	3,5 horas	3,1 horas

Tabla 4.11: participación y tiempo medio en actividades simultáneas antes y después de aplicar la metodología, ENUT Chile.

Fuente: Elaboración propia.

Como se menciona anteriormente, la actividad de compartir con cercanos no se realiza tanto en simultáneo como escuchar música y radio, y por consecuencia, nadie de la base de datos original que compartió con cercanos dejó de participar en esa actividad luego de aplicada la metodología, ni en la semana ni el fin de semana, y el tiempo de participación medio baja, pero muy poco en la semana, y un poco más el fin de semana. De escuchar música y radio, se ve que poca gente deja de participar en la actividad luego de la metodología, pero si baja considerablemente las horas promedio entre participantes, aproximadamente a la mitad. Finalmente, se presenta un resumen de la declaración de tiempos totales y de ocio en general (categoría de ambas actividades simultáneas seleccionadas).

Tiempos de participación	Ocio, antes de la metodología	Ocio, después de la metodología	Tiempo total, después de la metodología
Día de fin de semana	7,3 horas	6,2 horas	25,4 horas
Día de semana	9,1 horas	7,8 horas	24,3 horas

Tabla 4.12: Tiempo de ocio antes y después de aplicar la metodología, ENUT Chile.

Fuente: Elaboración propia.

Cómo se puede observar, el tiempo de ocio en promedio baja considerablemente tras la metodología, que se ve reflejado también en la disminución del tiempo total, que se acerca bastante más a las 24 horas promedio, sobre todo en días de fin de semana.

4.2.3. Noción de un día versus noción de 24 horas y método de exclusión de muestras

Basándose en las tablas 4.5 y 4.6, que muestran las distintas declaraciones de tiempos totales de los individuos según distintas características, se crean los grupos con los que se

aplicará el método de exclusión de muestras propuesto por Morales (2021). El criterio de selección de los grupos, en primera instancia, se basa en los grupos de población que más se alejan del promedio total de la población. En el anexo 5, se muestran las distintas distribuciones de los grupos que se utilizarán, mediante histogramas. En estos, se observa que, como se ve en la tabla 4.5, las características de las personas moldean el total de horas que declaran, y en todos los histogramas que se muestran, para cierta característica de la población, el efecto se repite de igual forma en la semana y el fin de semana, aunque sí se pueden ver neutralizados los fines de semana. En estos histogramas se observa que la gente que declara tiempo los viernes, declara más tiempo que el resto de la semana, y la que declara los domingos, declara menos que el sábado, por razones ya explicadas.

En cuanto a las características de las personas, la gente con mayor educación declara más tiempo que la que tiene menos, pues la educación desarrolla la capacidad cognitiva de las personas, la cual incentiva a recordar de mejor forma distintas actividades. Esta característica va en la misma línea de lo establecido por Juster, Ono y Stafford (2003).

Para continuar, la gente que trabaja de forma remunerada, declara más tiempo que la que no trabaja. La gente que tiene más de 45 años declara menos tiempo que la que tiene 45 o menos, que va en línea por lo que concluyen Craik y Hay (1999), que indican que, con el paso de la edad, el “reloj interno”, de las personas se vuelve más lento, produciendo estimaciones de tiempo verbales más cortas. Las mujeres declaran más tiempo que los hombres, este hecho puede verse reflejado en el trabajo, ya que, como se dijo anteriormente, quienes trabajan regularmente declaran más tiempo, y, como se ve en la tabla 4.4, las mujeres trabajan más en total (incluyendo el trabajo doméstico) que los hombres. Siguiendo, podemos ver que quienes viven con 3 o más personas declaran más tiempo que quienes viven solos o en pareja. Algo ya mencionado por Brewer (1988), que establece que quienes recuerdan con quien estuvieron al hacer cierta actividad, pueden recordarla mejor. Para finalizar los histogramas, las personas que tienen un nivel de satisfacción alto con su tiempo propio, declaran menos tiempo que los insatisfechos.

Para concluir las características de las personas y la declaración de tiempo, se puede inferir que la realización de actividades menos placenteras y tener menos tiempo para actividades de gusto propio (reflejado en el trabajo remunerado y doméstico, y satisfacción de tiempo

propio), conlleva a sobreestimar más el tiempo. Por otro lado, los factores que hacen que recuerdes mejor una actividad, te puede llevar a sobreestimar tu tiempo. Y finalmente, la no monotonía y realización de más actividades prominentes, impulsado por la juventud, te puede llevar a sobreestimar tu tiempo. Estas conclusiones serán utilizadas en la siguiente metodología, y tienen su respaldo en que las características de los encuestados sí impactan en cómo declaran su tiempo (Al Baghal, 2014).

Cómo se menciona en la sección 4.3, luego de esta metodología, resultan 3 bases de datos, en donde las 2 primeras pasaron por la metodología 2: A la primera de ellas se le aplican los límites de declaración de tiempo creados en este estudio, a la segunda, los propuestos por Morales (2021). La tercera base de datos tiene las declaraciones de tiempo anteriores a la metodología 2, y se le aplican los límites creados en este estudio. En adelante, estas bases de datos se mencionan como base de datos número 1, 2 y 3 respectivamente. En la siguiente tabla, se encuentran la cantidad de individuos que quedaron luego de la remoción de datos, y los promedios, valores máximos y mínimos de cada declaración de tiempo total, para los días de semana y fin de semana.

Nuevas bases de datos	Base de datos N°1	Base de datos N°2	Base de datos N°3
Cantidad de individuos	643	336	626
Horas totales: Media, día de semana	25,3 horas	23,1 horas	26,4 horas
Horas totales: Media, día de fin de semana	24,4 horas	21,8 horas	25,6 horas
Horas totales: Máximo, día de semana	31,3 horas	26,1 horas	32,9 horas
Horas totales: Máximo, día de fin de semana	30,5 horas	25,5 horas	32,3 horas
Horas totales: Mínimo, día de semana	21,1 horas	20,3 horas	21,8 horas
Horas totales: Mínimo, día de fin de semana	19,3 horas	18,3 horas	20,1 horas

Tabla 4.13: Declaración de tiempo media, máxima y mínima en las bases de datos 1, 2 y 3.

Fuente: Elaboración propia.

En ella podemos ver que, los intervalos propuestos por Morales (2021), tienen un rango menos amplio, por lo que es menos recomendado si se busca una muestra final más extensa, en comparación a la propuesta en este estudio. En cuanto al promedio de horas, el método propuesto en este estudio hace que la media, al igual que la mediana, se parezcan mucho a antes de la remoción de datos, que es mayor en la base de datos 3 puesto que no se

resta el tiempo en simultáneo de escuchar música o radio, o compartir con cercanos, por otro lado, al aplicar el método propuesto por Morales (2021) la media baja bastante, pues, como se dijo anteriormente, al ser más amplio el rango inferior a la media, las medidas de tendencia central cambian drásticamente, y deja de ser representativo de la muestra. El mismo efecto se observa con los valores máximos y mínimos, que son menores en la segunda base de datos, y también el rango de tiempo es más pequeño. En cuanto a la amplitud del rango entre la base de datos 1 y 3, la de la tercera base es mayor, debido a que, al no restársele el tiempo de las actividades simultáneas, los datos tienen una mayor desviación estándar, dato que es la base para la creación de los rangos.

De esta tabla podemos concluir que, las ventajas del método de intervalos propuesto en este estudio es que la muestra nueva es mucho más representativa de la muestra antigua, y la ventaja del método propuesto por Morales (2021), es que los valores más lejanos a las 24 horas de declaración de tiempo, en este caso, es más cercano que en las bases de datos 1 y 3. Y comparando el incluir o no la metodología de actividades simultáneas, vemos que claramente es beneficioso incluirla, puesto que las declaraciones están más cercano a las 24 horas, hipotéticamente mejorando el problema que dio origen a esa solución. En el anexo 6, se ven los histogramas de las nuevas declaraciones de tiempo de las 3 bases de datos, en donde se ve que la forma de estas, en las bases de datos 1 y 3, se asemejan más a la curva previa a esta metodología, de distribución gamma, mientras que la base de datos dos, la curva parece asemejarse más a una distribución normal.

4.2.4. Sobre o sub reporte de actividades

Luego de considerar lo expuesto en la literatura, presentado en la sección 2.1.2, más lo descubierto de esta misma muestra, expuesto en la sección 4.2.3, se categorizan todas las actividades de la ENUT según si estas se suelen sobre o sub reportar, o suelen ser bien declaradas. En el anexo 7 se encuentra una tabla con esta categorización, en donde cada fila es una actividad o una categoría, de la columna 2 a la 8 son casillas que indican, con una cruz, los motivos por los cuales se categorizan de cierta forma, y en la última columna, su clasificación. En este anexo, vemos 3 categorías de las actividades, las que se sobre o sub reportan, y las que son confiables, es decir, que su estimación al momento de declarar tiempo seguramente es acertada.

Para contrastar esta metodología propuesta, se le aplica la realizada por Jara-Díaz (2017), explicada en la sección 3.5, a la primera base de datos que se tiene (de las 3 explicadas en la sección anterior 5.2.3), convirtiéndose en la cuarta base de datos obtenida a través de las distintas metodologías. Se hace un breve resumen de los procesos realizados para la obtención de las cuatro bases de datos en la figura a continuación:

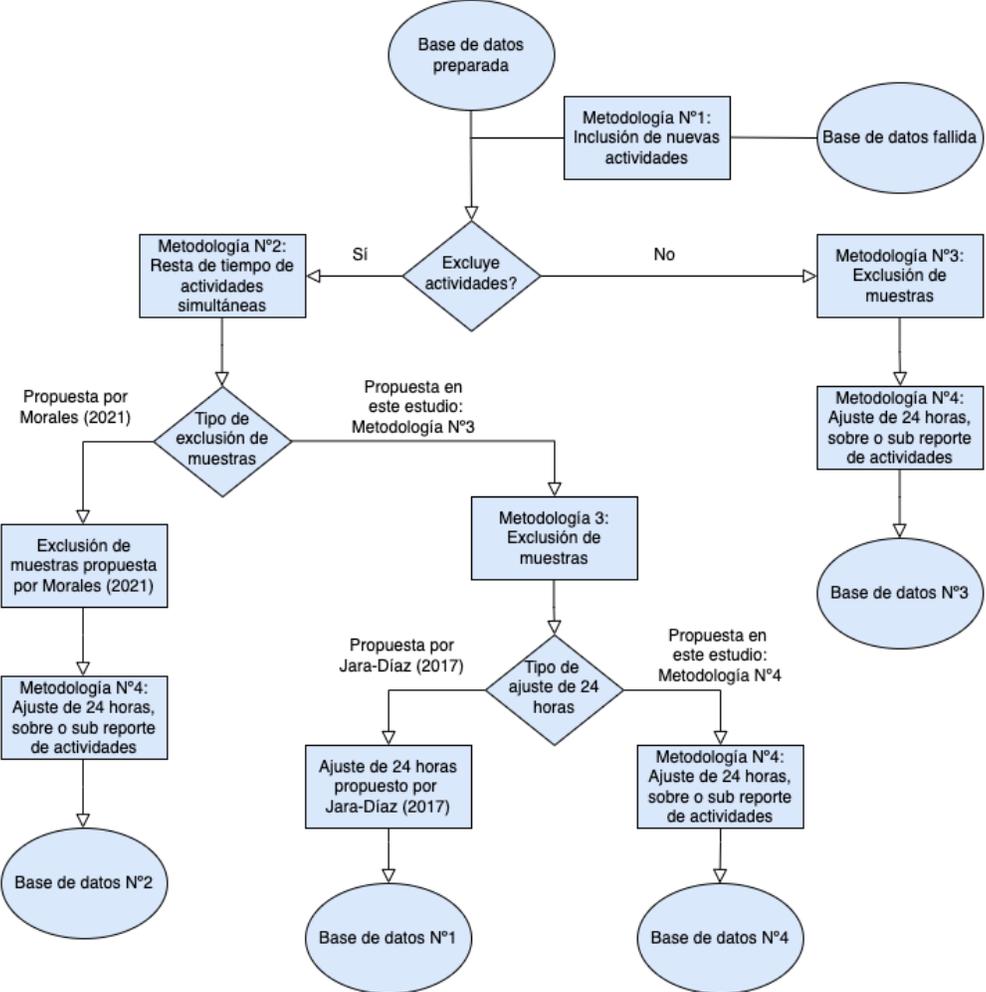


Figura 4.3: Pasos para la creación de las distintas 4 bases de datos.

Fuente: Elaboración propia.

Se presenta en la siguiente tabla la cantidad de horas utilizadas en cada categoría de actividades, para cada una de las muestras de las 4 bases de datos, luego de aplicadas todas las metodologías.

Media de horas por categoría de actividad	Trabajo remunerado	Cuidado a otras personas	Trabajo doméstico	Ayuda voluntaria	Cuidado personal	Educación	Ocio
B.D. 1 Semana	3,8 hrs.	1,0 hrs.	2,5 hrs.	0,1 hrs.	9,6 hrs.	1,0 hrs.	6,0 hrs.
B.D. 1 Fin de semana	1,3 hrs.	1,2 hrs.	2,7 hrs.	0,3 hrs.	10,6 hrs.	0,1 hrs.	7,9 hrs.
B.D. 2 Semana	4,1 hrs.	0,9 hrs.	2,2 hrs.	0,2 hrs.	9,7 hrs.	1,1 hrs.	5,8 hrs.
B.D. 2 Fin de semana	1,6 hrs.	0,9 hrs.	2,4 hrs.	0,2 hrs.	10,8 hrs.	0,1 hrs.	7,9 hrs.
B.D. 3 Semana	3,3 hrs.	1,0 hrs.	2,5 hrs.	0,2 hrs.	9,6 hrs.	0,9 hrs.	6,5 hrs.
B.D. 3 Fin de semana	1,1 hrs.	1,3 hrs.	2,7 hrs.	0,3 hrs.	10,4 hrs.	0,1 hrs.	8,1 hrs.
B.D. 4 Semana	4,1 hrs.	1,2 hrs.	2,4 hrs.	0,2 hrs.	9,0 hrs.	1,5 hrs.	5,7 hrs.
B.D. 4 Fin de semana	1,6 hrs.	1,3 hrs.	2,7 hrs.	0,3 hrs.	10,3 hrs.	0,1 hrs.	7,7 hrs.

Tabla 4.14: Tiempo medio por categoría de actividad luego de la metodología 4, bases de datos 1, 2, 3 y 4.

Fuente: Elaboración propia.

Tomando como punto de referencia la primera base de datos, a la cual se le aplican todos los métodos propuestos en este estudio, vemos que el efecto de incluir, de forma no representativa, a más gente que declara menos horas en comparación a la que declara más (base de datos N°2), es el siguiente: Según lo visto en la tabla 4.3, el género afecta en la cantidad de tiempo declarado, y en la tabla 4.4, se ve que el género afecta también en la fuerza laboral, por lo tanto, una de las razones que puede explicar porque se ocupa más tiempo en trabajar de forma remunerada, y menos en el trabajo doméstico, es por la mayor presencia de hombres en esta base de datos que en la muestra original y en la base de datos N°1.

En cuanto a la base de datos número 3, vemos que el hecho de no reducir las actividades simultáneas de escuchar música y compartir con cercanos, genera que exista mayor tiempo de ocio en las personas, siendo que esa diferencia puede ser simplemente escuchar música, sobre todo, mientras se trabaja, que es el tiempo que más aumenta al implementar esa metodología. Pasando a la última base de datos, es visible que el tiempo de ocio disminuye considerablemente, pues no se considera que la gente suele sub estimar el tiempo de varias actividades relacionadas al ocio, y sobre estima el tiempo que gasta en actividades de

estudio, sobre todo. En cuanto al trabajo doméstico, se puede decir que se sobre estiman muchas actividades que son largas y muy necesarias, pero también se sub estiman las que son menores, que, aunque pareciera que se hacen muy velozmente, no es tan así, esta dualidad en el trabajo doméstico lleva a que esta metodología de sobre y sub estimaciones de tiempo no afecte en el tiempo total de trabajo doméstico, si no que a la forma en la que se ocupa realmente. En base a la tabla 4.13, y considerando que la base de datos N°4 tiene la misma cantidad de observaciones que la N°1, el porcentaje de la muestra que queda tras la aplicación de todas las metodologías correspondientes en las 4 bases de datos, considerando una muestra inicial de 2.354 personas, es de 27,3% en las bases de datos N°1 y N°4, 14,3% en la base de datos N°2 y 26,6 en la N°3.

4.3. Modelo MDCEV

En el anexo 8, se encuentra una tabla con todos los valores de los parámetros obtenidos de los modelos, junto a sus valores de estadístico t. En este anexo se observan muchas cosas, primero que todo, siempre los modelos de fin de semana tienen peores valores de rho cuadrado ajustado (bondad de ajuste), que los modelos de semana, lo cual es lógico, pues durante la semana ocurren eventos mucho más predecibles que el fin de semana, como ya se mencionó anteriormente. La base de datos con mejor rho cuadrado ajustado es la base de datos N°2, lo cual es previsible, pues para aquella, se hizo una remoción de datos atípicos que más que representativa de la muestra, idealiza a la población, con una media cercana a las 24 horas, es por ello que se logra un mejor ajuste a esos datos. Luego, el de la base de datos número 1 es mejor que la 3 y 4, lo cual también es lógico, pues estas bases de datos no solucionan el problema de actividades simultáneas ni sobre o sub estimación de tiempo, respectivamente.

En cuanto al valor del parámetro de escala sigma, este no varía considerablemente entre las bases de datos, debido a que no existen costos asociados a la participación en las actividades en la ENUT Chile 2015. Este parámetro no se encuentra en las funciones de utilidad planteadas por Bhat (2008), pues creía, en esos momentos, que ese parámetro no se podía estimar. Para continuar, el parámetro alfa de saciedad, se tiene como regla general que el fin de semana es menor este parámetro, que indica que hay mayor efecto de saciedad general en las actividades, esto se puede deber a que, cómo el fin de semana se trabaja

menos que en la semana (categoría de actividad que consume bastante tiempo), y por consecuencia la variedad de actividades es mayor, se tiene una mayor saciedad general. Esta regla general se rompe en la base de datos 4, pues tiene mayor saciedad en la semana. Este error se puede deber a que, cómo no se utiliza una correcta forma de normalizar los tiempos de las actividades a 24 horas, varían mucho algunas actividades que son de declaración de tiempo confiable, como lo son dormir y trabajar, que ocupan gran parte del día para muchas personas. Esto altera completamente las declaraciones de tiempo, viéndose reflejado en este parámetro.

Siguiendo con el parámetro de traslación γ , que también es indicador de saciedad, se tiene en la base de datos número uno que hay un mayor valor de este parámetro (que indica menor saciedad), para la categoría del trabajo, luego la educación, siguiendo con la ayuda voluntaria, el ocio, el trabajo doméstico y finalmente el cuidado a otras personas, para la semana y fin de semana por igual. Este parámetro mide la saciedad de un individuo de participar de cierta actividad, cuando ya está participando en ella, por lo tanto, tiene sentido que el trabajo y educación sean las mayores, puesto que, quienes participan de estas, ya sea en la semana o fin de semana, pasan largas horas realizándolas normalmente.

Luego, se ve que quienes participan de ayuda voluntaria, a pesar de no ser muchos, participan por ratos largos, siguiendo con el ocio y trabajo doméstico, que es algo que la mayoría realiza, pero no por mucho tiempo diario, y, por último, el cuidado a otras personas, que se realiza por tiempos cortos. Las diferencias con la base de datos número dos, son que el trabajo doméstico pasa a ser la actividad con mayor saciedad, reemplazando el cuidado a otras personas. Esto tiene mucho sentido pues, como se dijo anteriormente, el método utilizado, de exclusión de muestras de Morales (2021), en esta hace que haya más hombres en la muestra modificada que en la real, quienes realizan menos trabajo doméstico que las mujeres. También, durante el fin de semana, la ayuda voluntaria tiene un parámetro mayor a la educación, lo cual se justifica en que el método, también hace que existan más adultos mayores que en la muestra original.

En la base de datos número 3 baja considerablemente este parámetro en el trabajo, lo cual se justifica con lo estipulado en la sección 4.2.4, que al no reducirse las actividades de escuchar música y compartir, que se realizan bastante en el trabajo (actividad principal),

disminuye el tiempo medio de trabajo. También en esta base de datos baja este parámetro en la categoría de educación el fin de semana, pudiéndose aludir, tal como el trabajo, que una de las actividades simultáneas recurrentes en la población es estudiar escuchando música. En la base de datos 4 la educación ya tiene un mayor parámetro que el trabajo en la semana, por las razones de que se normaliza el tiempo de trabajo de forma indebida, como ya se mencionó.

Continuando con la utilidad de base de cada categoría de actividad (utilidad en el punto de 0 consumo, al momento de decidir qué actividad realizar), estas son una línea comparativa con el bien externo del modelo, que es la categoría de actividad de cuidado personal, por lo tanto, los valores positivos de estos parámetros, demuestran una mayor utilidad marginal en esa categoría de actividad que el cuidado personal, y siendo lo opuesto para valores negativos. Tal como el parámetro de saciedad vislumbra el tiempo de participación en cada actividad entre quienes la realizan, este parámetro de utilidad de base muestra las “ganancias” de participar en cierta actividad en la población, basado en el porcentaje de participación de las actividades, independiente de cuánto tiempo sea. Lógicamente, al ser el cuidado personal la categoría de actividad en la que toda la población participa (por eso es el bien externo), estos parámetros para las otras categorías de actividades son negativos, y los valores menos negativos son las actividades en que más gente participa. La participación en las actividades es algo que no se ve alterado con las distintas metodologías, por lo tanto, los valores no varían mucho entre bases de datos, y se respeta, en días de semana y fin de semana, que las actividades que menos utilidad de base tienen son el trabajo y la educación, seguidas de la ayuda voluntaria y el cuidado a otras personas, y las que más tienen, son el trabajo doméstico y el ocio. Esto va totalmente en línea con los porcentajes de participación de la muestra inicial, previo a las metodologías, mostradas en la tabla 4.2.

Finalmente, los parámetros delta, que representan las características de los individuos, al igual que la utilidad de base, se comparan con el cuidado personal. Pero, al ya tener la utilidad de base, que describe el comportamiento general de la población, estos parámetros sirven para comparar cierta característica de un individuo con sus contrapartes. Las características que más se repiten para describir el tiempo de los individuos son el género, un rango etario, el ser trabajador remunerado y la cantidad de personas con las que vives en tu hogar.

En cuanto a las variables de las personas, el género indica, en todas las bases de datos, que ser hombre siempre te llevará a trabajar más que las mujeres (de forma remunerada), al igual que ocupar más tiempo en ocio, no así para el cuidado a otras personas, ayuda voluntaria y trabajo doméstico, que es al contrario. Con la educación pasa que en las bases de datos 1 y 2, los hombres pasan menos tiempo educándose, pero en la base de datos 4 es al revés, lo cual se puede deber a que, en las primeras dos bases de datos, se considera que el tiempo de tareas y clases particulares se sobre estima, y si son más las mujeres quienes realizan estas actividades, al disminuir su tiempo en la metodología de sobre o sub estimación de tiempo, puede invertir el género que más pasa tiempo en la educación en general.

Para los rangos etarios, tenemos que la base de datos 3 indica que entre 30 y 45 años se practica más la educación que en sus contrapartes, cuando esto no es así en la base de datos número 1, y no tiene mucho sentido, pues no es un rango de edad que destaque por usar tiempo en educación en comparación a rangos menores. Luego, se mantiene de forma general que el tiempo en educación y ocio es mayor en menores, mientras que, en ayuda voluntaria, cuidado a otras personas, trabajo remunerado y doméstico en mayores.

Los trabajadores remunerados son la medida más ejemplar a través de las bases de datos: En casi todas se mantiene que en la semana dedican más tiempo al trabajo y cuidado a otras personas, y menos al trabajo doméstico y ocio, mientras que el fin de semana dedican más tiempo al trabajo doméstico y la ayuda voluntaria, al no tener que utilizar tanto de su tiempo en trabajo remunerado.

La cantidad de integrantes por hogar, apunta que quienes viven en hogares de 4 o más integrantes, prefieren más el trabajo remunerado y el cuidado a otras personas, lo cual es lógico. Sin embargo, la única que relaciona esta característica con gastar tiempo en educación es la 4, lo cual puede ser acertado, al haber mayor variedad de personas, hay más probabilidades de que haya estudiantes, pero difícilmente todos los integrantes del hogar serán estudiantes. Posiblemente, esto se puede deber a que la base de datos 4 es la que tiene menos parámetros en su modelo, y, por lo tanto, debe mayores explicaciones a factores no observados, cayendo en errores como este, de tratar de explicar un suceso con una generalización no tan precisa. El hecho de tener menos parámetros en su modelo, podría

estar dado por la poca cercanía con la realidad que tiene normalizar las declaraciones de tiempo de las personas en todas las actividades por igual, sin considerar las sobre o sub estimaciones que hacen las personas por factores psicológicos. Otras características de las personas mencionadas más de una vez son el nivel máximo de educación, el ser estudiante, el quintil de ingresos, el día que se contestó la encuesta, el ser jefe de hogar, el estado civil, y el nivel de satisfacción con el tiempo propio.

En general, la base de datos que mostró más disparidad de las otras es la número 3, la cual tiene el problema no solucionado de las actividades simultáneas, uno de los mayores problemas de esta encuesta de uso de tiempo, ampliamente identificado en la literatura. Luego, la base de datos 4, que no tiene la solución correcta al problema de estimaciones de tiempo erróneas en los individuos. Las bases de datos 1 y 2 parecen estables, en donde ambas resuelven los problemas planteados en este estudio, pero la número 1 es más representativa de la población, mientras que la número 2 la idealiza.

5. Discusión y conclusiones

Tras la realización del análisis bibliográfico, se concluye que la mejor opción para este tipo de trabajos es realizarlos con modelos de ecuaciones de tiempo, pues, al modificar las bases de datos mediante metodologías, este tipo de modelos permiten mirar desde varias perspectivas las repercusiones de estas metodologías en los datos, permitiendo analizar las diferencias y evaluar su eficacia.

Las encuestas de uso de tiempo Latinoamericanas (en general), tienen una estructura similar que conlleva a estos problemas en los datos, que dificulta su trabajo, por lo que, mientras sigan existiendo estas encuestas de modalidad de lista de actividades, sin restricción de 24 horas al día, la creación de metodologías para corregir los datos es de vital importancia para poder utilizar los datos.

Hasta ahora, no se ha ahondado mucho en estas metodologías, pues es un problema que sólo algunas encuestas del mundo tienen. Es por ello que, este estudio es un gran segundo paso en esta área, ya que se profundiza en problemas que pocas soluciones han tenido. Para la elección de problemas que se buscan corregir en este estudio, es importante una revisión bibliográfica de los problemas que se han podido identificar, pero también lo es la creatividad y trabajo para encontrar otros problemas, pues no necesariamente se han abarcado todos aún. Sin embargo, cabe destacar que mientras más modificaciones se realicen en las bases de datos para corregir estos problemas, mayor cantidad de supuestos tendrá la base de datos final, por lo que se debe buscar un equilibrio.

Antes de la aplicación de las metodologías, es sumamente importante describir a la población, puesto que, sin realizar este paso, no es posible conocer las repercusiones que tendrá la modificación de los datos con respecto a los originales. En este caso, se reconoce que los datos originales no son totalmente representativos de la población real de la región del Bío-Bío al año 2015, y se conocen bien los usos de tiempos de las personas previo al trabajo de los datos.

Pasando a las metodologías, la primera de todas, de inclusión de nuevas actividades, esta sí tiene el potencial de ser útil y de ser una buena forma de representar de mejor forma el uso de tiempo de los encuestados, pero no es fácilmente aplicable, por lo que se deben buscar otras maneras de llevar a cabo en el futuro.

La segunda metodología, de actividades simultáneas, tiene como raíz el problema más identificado a lo largo de la literatura, ya que, por ejemplo, varias de las publicaciones oficiales de los gobiernos de las encuestas con estos problemas, reconocen este. Esta metodología muestra ser eficaz, puesto que realizarla genera amplias diferencias en las bases de datos. A priori, esta metodología es capaz de solucionar, en parte, el problema de raíz, y se recomienda utilizar en casos pertinentes. Sin embargo, es importante reconocer que no es aplicable a todas las actividades que se busca, pues funciona sólo en actividades secundarias de amplia participación en la sociedad. De esta forma, se concluye, en base a los resultados obtenidos en este estudio, que para utilizar modelos Tobit para ajustar la participación de los encuestados en actividades específicas (actividades de por sí, o actividades simultáneas), es importante que sean actividades que mucha parte de la población realice, y por bastante tiempo.

Continuando con la tercera metodología, se puede decir que es un paso vital en la corrección de la base de datos, pues existe una cantidad considerable de la población que, por ejemplo, declara más de 40 horas diarias, lo cual es prácticamente incorregible. Para este paso ya existe una solución previa, que resulta ser eficaz, pero la propuesta en este trabajo ofrece una visión en la que no se acorta a la población con el objetivo de tener datos más homogéneos, si no que se acorta con el objetivo de tener datos más representativos de la población, lo cual es de vital importancia cuando se busca utilizar estos modelos para hacer conclusiones del comportamiento de la población, y en general, conocerla mejor.

Finalmente, la cuarta metodología trae a esta área de la ciencia, el área psicológica de los individuos, que ha sido investigada en estudios tanto de uso de tiempo, cómo en estudios ligados a las ciencias del ser humano. Bien es sabido que todas las personas son distintas, y que ninguna se comporta exactamente como la otra, es por esto, que esta metodología trae el supuesto de que las personas sobre o sub estiman el tiempo de las actividades por igual, lo que no es cierto, pero es una aproximación que puede ser útil en este caso. Esta metodología también mostró generar importantes cambios en la base de datos, y, considerando los esfuerzos previos por solucionar este problema, parece ser, hasta el momento, la mejor solución encontrada.

El uso del MDCEV propuesto por Bhat (2008), es ideal en este caso, pues al mostrar con

gran detalle los efectos de las características de las personas en su uso de tiempo, permite analizar desde muchas perspectivas las notables diferencias de las 4 bases de datos finales, en donde, las primeras dos destacan por su estabilidad y concordancia.

Una vez habiendo probado que las metodologías propuestas sí sirven para solucionar, en cierta medida, los problemas que traen los datos de la ENUT Chile 2015, sí se recomienda utilizarlas antes de ajustarlas a otros modelos, como los de uso de tiempo de enfoque microeconómico (que, en este caso, requieren adjuntar información de costos de los usuarios), ya que, presumiblemente, entregan una visión más acertada de la realidad de los encuestados.

5.1. Líneas de investigación futuras

Una de las metodologías que tiene mayor rango de desarrollarse de distintas formas a futuro, es la metodología 1, pues queda pendiente tener resultados positivos. Para ello, existen dos caminos: El primero, es utilizar una actividad que tenga mucha mayor participación de parte de la población y tiempo de duración, como lo es el uso del celular con enfoque en comunicaciones (uso de redes sociales, mensajería instantánea, etc.), que es la gran actividad ausente en esta ENUT Chile 2015, pero que no se incluye en la metodología porque tampoco está presente en la ATUS. La inclusión de esta actividad, presumiblemente tendría resultados positivos. Otro camino, es intentar de ajustar el tiempo en actividades nuevas con otros modelos, más complejos que uno Tobit, para ver si son capaces de tener buenos resultados.

La metodología 4 también tiene espacio para mejoras, en donde se puede: (1) Experimentar los efectos de utilizar distintos parámetros de amplitud del intervalo de límites horarios de los rangos (que en este caso es de 0,7). (2) Investigar y aplicar distintos porcentajes de sobre o sub estimación de distintas actividades, pues existen actividades que se sobre o sub estiman más que otras. (3) Investigar y aplicar distintos porcentajes de sobre o sub estimación de actividades en general, según las características de los encuestados.

Finalmente, queda pendiente utilizar estas metodologías aplicadas a otros tipos de modelos de uso de tiempo, como de enfoque microeconómico, de ecuaciones estructurales, entre otros, y ver los impactos que tienen las metodologías en, por ejemplo, el valor del tiempo de las personas.

5.2. Recomendaciones para próxima ENUT Chile

En vista de una nueva Encuesta Nacional de Uso del Tiempo en Chile a realizarse próximamente, indicado por Orellana & Grau (2022), se hacen las siguientes sugerencias para obtener como resultado datos con menos problemas que su versión del 2015: Primero que todo, sería ideal cambiar completamente el foco central de la encuesta, que es el tipo de encuesta de tiempo: Pasar de una lista de actividades a un diario de tiempo, lo cual otorgaría mucho mejores datos y confiabilidad en ellos, pero es más costoso, pues se debe contactar en múltiples ocasiones a los encuestados. Para ello se pueden seguir modelos de encuestas como las de Estados Unidos, o mejor aún, la de Australia, que incluye actividades secundarias, entre otras.

En caso de no ser posible, o no considerarse viable, por el aumento de costos, u otros factores como el grado de la capacidad de comprensión de la población, para el problema de más o menos de 24 horas diarias, se puede hacer una prueba piloto, en donde, por cada actividad que un encuestado declare realizar, se reste el tiempo de esta a las 24 horas, y se le indique al encuestado el tiempo restante que le quede del día, para que vaya regulando el tiempo declarado, y que exista una segunda iteración de declaración, en caso de que el encuestado se arrepienta luego de escuchar el tiempo restante que le queda. Además, informarle al encuestado que debe declarar entre un rango horario de 24 horas de cierto día (por ejemplo, de 00:00 horas de un día a las 00:00 del otro). Para el problema de actividades simultáneas (en caso de encuesta de tipo lista de actividades), es una buena medida seguir el ejemplo de la ENUT Colombia 2016, que pregunta, al final de la encuesta, qué actividades realizó en simultáneo.

Independiente del tipo de encuesta, es importante que la próxima ENUT incluya más actividades, como las mencionadas en este trabajo (destacando el uso del celular en redes sociales, mensajería u otros). Para esto se puede basar en las actividades de la ATUS. También es importante que incluya el método de transporte utilizado en los viajes, para recaudar aún más información de la encuesta. Y también, se recomienda incluir otras características relevantes para estos estudios de las personas o del hogar, como lo son el tipo de zona hogar (rural, urbana, suburbana, etc.), número de vehículos que posee el hogar y posesión del individuo de licencia de conducir.

Glosario

Modelo: Ecuación matemática que busca reproducir los fenómenos observados. Estimar un modelo se refiere a calcular los parámetros de esta ecuación, y predecir con él, se refiere a calcular la variable dependiente de esta ecuación con las variables explicativas de una observación en concreto.

Variable aleatoria: Función que asigna un valor al resultado de un experimento aleatorio.

Muestra/observación: Unidad descrita por los datos que se están analizando, en este caso, la declaración de tiempo de un individuo.

Distribución normal: La más utilizada en estadística, los datos se dispersan alrededor de su media y mediana, con forma de campana de Gauss.

Mediana: En un conjunto de datos ordenados, dato que está justo en medio.

Desviación estándar: Medida utilizada para cuantificar la dispersión o variación de un conjunto de datos.

Función de densidad de una distribución de datos: Describe la probabilidad de que una variable aleatoria tome determinado valor de la distribución.

Bondad de ajuste: Medida que describe lo bien que se ajusta un modelo a un conjunto de datos.

Utilidad marginal: Utilidad o beneficio que se obtiene por el consumo de una unidad extra. Aplicable a otros valores marginales.

Factores no observados: Factores que bien podrían ser variables explicativas, pero que no se tienen en la muestra, por lo que son efectos no captados por los modelos.

Curva de indiferencia: Gráfico que muestra la utilidad de un individuo frente a diferentes combinaciones de bienes.

Significancia de parámetros: En este caso, se utiliza para decir que hay evidencia estadística de que los parámetros son significativamente distintos de 0.

Actividades discrecionales: Actividades de libre elección para el usuario, que no se ven obligados a realizar.

Output: Resultado extraído de un modelo

MNL: Multinomial Logit Model. Es un modelo en el que los usuarios deben elegir entre varias alternativas de manera discreta.

Diario de tiempo auto administrado: Diario de tiempo en el que los usuarios deben contestarlo por cuenta propia, normalmente durante varios días seguidos.

Experimental Sampling: Muestra de personas que participan de un experimento.

Binary Logit: Es la versión acotada del Multinomial Logit Model, pues los usuarios deben elegir entre sólo dos alternativas de forma discreta.

Log-likelihood: Logaritmo de la función de verosimilitud, que es la densidad conjunta de las observaciones de la muestra. Al estimarla, resulta una medida basada en los resultados de los modelos.

Histograma: Representación gráfica de la función de distribución de los datos de una variable.

Sobre o sub estimación de tiempo: Al contestar encuestas de uso de tiempo, declarar más o menos tiempo gastado en una actividad del que en realidad se utilizó.

Principio de parsimonia: El filósofo Guillermo de Ockham indicó que, en igualdad de condiciones, la explicación más simple suele ser la más probable. En estadística, se aplica de tal forma que, cuando dos o más modelos tienen un mismo resultado, el modelo más simple es mejor (con menos variables explicativas).

Referencias

- Aguirre, R., & Ferrari, F. (2014). Las encuestas sobre uso del tiempo y trabajo no remunerado en América Latina y el Caribe: caminos recorridos y desafíos hacia el futuro.
- Al Baghal, T., Belli, R. F., Phillips, A. L., & Ruther, N. (2014). What are you doing now? Activity-level responses and recall failures in the American Time Use Survey. *Journal of Survey Statistics and Methodology*, 2(4), 519-537.
- Astroza, S., Bhat, P. C., Bhat, C. R., Pendyala, R. M., & Garikapati, V. M. (2018). Understanding activity engagement across weekdays and weekend days: A multivariate multiple discrete-continuous modeling approach. *Journal of choice modelling*, 28, 56-70.
- Bauman, A., Bittman, M. & Gershuny, J. (2019). A short history of time use research; implications for public health. *BMC Public Health*, 19 (Suppl 2), 607.
- Becker, G. (1965). A Theory of the Allocation of Time. *The economic journal*, Vol. 75, No. 299, 493-517.
- Bengoa, C. C. (2016). El tiempo más allá del reloj: las encuestas de uso del tiempo revisitadas. *Cuadernos de relaciones laborales*, 34(2), 357.
- Bhat, C. R. (2005). A multiple discrete–continuous extreme value model: formulation and application to discretionary time-use decisions. *Transportation Research Part B: Methodological*, 39(8), 679-707.
- 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: Methodological*, 42(3), 274-303.
- Bhat, C. R., & Koppelman, F. S. (1993). A conceptual framework of individual activity program generation. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 27(6), 433-446.
- Bhat, C. R., & Misra, R. (1999). Discretionary activity time allocation of individuals between in-home and out-of-home and between weekdays and weekends. *Transportation*, 26(2), 193-229.
- Bianchi, S. M., Milkie, M. A., Sayer, L. C., & Robinson, J. P. (2000). Is anyone doing the housework? *Trends in the gender division of household labor. Social forces*, 79(1), 191-228.
- Bravo, D., & Órdenes, C. (2016). El mercado laboral del servicio doméstico en Chile. *Santiago: Centro UC, Encuestas y Estudios longitudinales*.

- Brewer, W. F. (1988). Memory for randomly sampled autobiographical events.
- Brown, N. R. (1997). Context memory and the selection of frequency estimation strategies. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 23(4), 898.
- Burton, S., & Blair, E. (1991). Task conditions, response formulation processes, and response accuracy for behavioral frequency questions in surveys. *Public Opinion Quarterly*, 55(1), 50-79.
- Centre For Time Use Research. (2019). About CTUR. <https://www.timeuse.org/about-ctur>
- CEPAL. (2019). Las mediciones de uso del tiempo en América Latina y el Caribe. https://oig.cepal.org/sites/default/files/las_mediciones_de_uso_el_tiempo_en_alyc_0.pdf
- Corporan, J. (2015). El Sueño Posibles Causas del Insomnio y como evitar una Psicopatología.
- Craik, F. I., & Hay, J. F. (1999). Aging and judgments of duration: Effects of task complexity and method of estimation. *Perception & Psychophysics*, 61(3), 549-560.
- DANE. (2021). Resultados ENUT 2020-2021. http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ENUT/Presentacion_ENUT_mayo_agosto_2021_septiembre2020_agosto2021.pdf
- DeSerpa, A.C. (1971). A Theory of the Economics of Time. *The economic journal*, Vol. 81, No. 324, 828-846.
- Eisinga, R., Franses, P. H., & Vergeer, M. (2011). Weather conditions and daily television use in the Netherlands, 1996–2005. *International journal of Biometeorology*, 55(4), 555-564.
- Fox, J. (1980). Effect analysis in structural equation models: Extensions and simplified methods of computation. *Sociological Methods & Research*, 9(1), 3-28.
- Gershuny, J. (2003). Changing times: Work and leisure in postindustrial society. *Oxford University Press on Demand*.
- Hauck Jr, W. W., & Donner, A. (1977). Wald's test as applied to hypotheses in logit analysis. *Journal of the american statistical association*, 72(360a), 851-853.
- Hill, M. (1985). Investments of time in houses and durables. *Time, Goods and Well-Being*, University of Michigan, Ann Arbor, 205-243.
- Hofferth, S. L. (1999, May). Family reading to young children: Social desirability and cultural biases in

reporting. In *Workshop on the Measurement of and Research on Time Use, National Research Council, Committee on National Statistics*.

INE. (2016). Documento de principales resultados ENUT 2015. https://www.ine.cl/docs/default-source/uso-del-tiempo-tiempo-libre/publicaciones-y-anuarios/publicaciones/documento_resultados_enut.pdf?sfvrsn=cf66dad0_7

INE. (2017). Resultados CENSO 2017. <http://resultados.censo2017.cl/Region?R=R08>

INE. (2017). Censo de población y vivienda. Obtenido de <https://www.ine.cl/estadisticas/sociales/censos-de-poblacion-y-vivienda/informacion-historica>

INEC. (2017). Encuesta Nacional de Uso del Tiempo 2017. <https://www.inec.cr/sites/default/files/documentos-biblioteca-virtual/mesocialenut2017-01c.pdf>

INEC. (2017). Encuesta Nacional de Uso del Tiempo 2017, Instructivo para personal entrevistador <https://www.inec.cr/sites/default/files/documentos-biblioteca-virtual/mesocialenut2017-01.pdf>

INEGI. (2019). Encuesta Nacional Sobre Uso del Tiempo 2019. https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/enut/2019/doc/enut_2019_cuestionario.pdf INEGI

Jara-Díaz, S. R. (2003). On the goods-activities technical relations in the time allocation theory. *Transportation*, 30(3), 245-260.

Jara-Díaz, S. (2017). Uso del tiempo en Chile: Análisis preliminar y posibilidades de modelación. *Estudios de Transporte*, 21(2).

Jara-Díaz, S. (2020). Transport and time use: The values of leisure, work and travel. *Transport Policy*, 86, A7-A13.

Jara-Díaz, S. R., & Astroza, S. (2013). Revealed willingness to pay for leisure: link between structural and microeconomic models of time use. *Transportation research record*, 2383(1), 75-82.

Jara-Díaz, S. R., & Guevara, C. A. (2003). Behind the subjective value of travel time savings. *Journal of Transport Economics and Policy (JTEP)*, Vol. 37, No. 2, 29-46.

Jara-Díaz, S., & Rosales-Salas, J. (2015). Understanding time use: Daily or weekly data? *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Vol. 76, 38-57.

Johnson, M.B. (1966). Travel time and the price of leisure. *Western economic journal*, Vol. 4, No. 2, 135-

145.

Juster, F. T. (1985). The validity and quality of time use estimates obtained from recall diaries. *Time, goods, and well-being*, 63-92.

Juster, F. T., Ono, H., & Stafford, F. P. (2003). An assessment of alternative measures of time use. *Sociological methodology*, 33(1), 19-54.

Kan, M. Y., & Pudney, S. (2008). 2. Measurement error in stylized and diary data on time use. *Sociological Methodology*, 38(1), 101-132.

Kareaga, A. A. (2002). Estrategias de manejo del estrés: el papel de la relajación. *Cuadernos de medicina psicosomática y psiquiatría de enlace*, 62, 19-31.

Kitamura, R. (1984). A model of daily time allocation to discretionary out-of-home activities and trips. *Transportation Research Part B: Methodological*, 18(3), 255-266.

Marini, M. M., & Shelton, B. A. (1993). Measuring household work: Recent experience in the United States. *Social Science Research*, 22(4), 361-382.

MINDES. (2017). CASEN 2015, Síntesis de resultados, Pueblos indígenas. http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/storage/docs/casen/2015/CASEN_2015_Resultados_pueblos_indigenas.pdf

MINDES. (2017). CASEN 2015, Síntesis de resultados, Pobreza e ingresos. https://www.bcn.cl/siit/actualidad-territorial/principales-resultados-sobre-pobreza-e-ingresos-regionales-encuesta-casen-2015/document_view2=

MINDES. (2017). CASEN 2015, Síntesis de resultados, Educación.

http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/storage/docs/casen/2015/CASEN_2015_Resultados_educacion.pdf

MINDES. (2018). CASEN 2017, síntesis de resultados.

http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/storage/docs/casen/2017/Resultados_trabajo_Casen_2017.pdf

MINEDUC. (2016). Estadísticas de la educación 2015. https://centroestudios.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/100/2017/08/Anuario_2015.pdf

Morales, M. (2021). Efectos estructurales del tiempo de transporte y características socioeconómicas sobre el trabajo y el ocio en Chile (Memoria de título). *Universidad de Chile*.

Munizaga, M., Jara-Díaz, S., Greeven, P., & Bhat, C. (2008). Econometric calibration of the joint time assignment–mode choice model. *Transportation Science*, Vol. 42, No. 2, 208-219.

Munizaga, M., Jara-Díaz, S., Olguín, J., & Rivera, J. (2011). Generating twins to build weekly time use data from multiple single day OD surveys. *Transportation*, 38(3), 511-524.

Orellana, A., Grau, N. (2 de mayo de 2022). Datos urgentes para la crisis de los cuidados. *El Mercurio*, <https://www.elmercurio.com/blogs/2022/05/02/97676/datos-urgentes-para-los-cuidados.aspx>

Orozco, M., & Merino, A. (2011). Pobreza de tiempo de las mujeres. *Novena Reunión Internacional Política Públicas, uso del tiempo y economía del cuidado: la importancia de las estadísticas nacionales*, Instituto Nacional de las Mujeres de México, ONU Mujeres.

Pawlak, J. (2020). Travel-based multitasking: review of the role of digital activities and connectivity. *Transport reviews*, 40(4), 429-456.

Psarros, I., Kepaptsoglou, K., & Karlaftis, M. G. (2011). An empirical investigation of passenger wait time perceptions using hazard-based duration models. *Journal of Public Transportation*, 14(3), 6.

Rodríguez Guajardo, R. C., Salazar Cantú, J. D. J., & Cruz Ramos, A. A. (2013). Determinantes de la actividad física en México. *Estudios Sociales (Hermosillo, Son.)*, 21(41), 185-209.

Ruelas, A. L. (2010). El teléfono celular y las aproximaciones para su estudio. *Comunicación y sociedad*, (14), 143-167.

Sandoval Carvajal, I., & González Vega, L. M. (2015). Estimación del valor económico del trabajo no remunerado en Costa Rica. Resultados e ilustración metodológica. *Estudios demográficos y urbanos*, 30(3), 691-724.

SEREMI de Desarrollo Social Metropolitana. (2017). Región metropolitana de Santiago, Encuesta CASEN 2015: Resultados módulo trabajo. <https://www.gobiernosantiago.cl/wp-content/uploads/2014/12/DOCUMENTO-TRABAJO-RMS-CASEN-2015.pdf>

Tobin, J. (1958). Estimation of relationships for limited dependent variables. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 24-36.

Train, K. & McFadden, D. (1978). The goods/leisure tradeoff and disaggregate work trip mode choice models. *Transportation research*, 12(5), 349-353.

U.S. Bureau of Labor Statistics. (2015). ATUS Data Files. www.bls.gov/tus/data.htm.

Van Lint, J. W. C. (2010). Empirical evaluation of new robust travel time estimation algorithms. *Transportation Research Record*, 2160(1), 50-59.

Wald, A. (1943). Tests of statistical hypotheses concerning several parameters when the number of observations is large. *Transactions of the American Mathematical society*, 54(3), 426-482.

Anexos

Anexo 1: Encuestas de uso de tiempo en distintos países y algunas de sus características.

País (año)	Nombre	Población objetivo	Muestra	Formato (lista o diario)
Chile (2009)	Encuesta experimental sobre uso del tiempo	12 años o más	1.517 viviendas	Diario de tiempo
Chile (2015)	Encuesta Nacional de Uso de Tiempo	12 años o más	21.690 personas (con datos de uso de tiempo)	Lista de actividades
Brasil (2009-2010)	Encuesta Uso del Tiempo	10 años o más	11.940 hogares	Diario de tiempo
España (2009-2010)	Encuesta de Empleo del Tiempo	10 años o más	Más de 9.500 personas	Diario de tiempo
Colombia (2016-2017)	Encuesta Nacional de Uso del Tiempo	10 años o más	146.190 personas (incluidas personas sin datos de uso de tiempo)	Lista de actividades
Costa Rica (2017)	Encuesta Nacional de Uso del Tiempo	12 años o más	Aprox. 11.400 personas	Lista de actividades
Australia (2006)	Australia's Time Use Survey	15 años o más	3.870 hogares	Diario de tiempo
Alemania (2012-2013)	German Time Use Survey	10 años o más	5.000 hogares	Diario de tiempo
Corea del Sur (2019)	Korean Time Use Survey	10 años o más	12.435 hogares	Diario de tiempo
Estados Unidos (2003-act)	American Time Use Survey	15 años o más	Aprox. 219.000 personas entre 2003-2020	Diario de tiempo
México (2019)	Encuesta Nacional de Uso del Tiempo	12 años o más	71.404 personas	Lista de actividades

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 2: Principales características sociodemográficas de la muestra inicial.

Variable	Porcentaje
Género	
Femenino	56,3%
Masculino	43,7%
Edad	
12-18 años	12,9%
19-30 años	21,4%
31-45 años	20,4%
46-65 años	30,3%
65 o más años	15,0%
Estado civil	
Casado	34,5%
Conviviente	12,1%
Soltero	38,2%
Viudo	7,7%
Divorciado, separado de hecho o anulado	7,5%
Pueblo originario	
Pertenece al pueblo Mapuche	6,9%
No pertenece a ninguno	93,1%
Nivel de ingreso	
Primer quintil	33,1%
Segundo quintil	24,9%
Tercer quintil	19,6%
Cuarto quintil	14,4%
Quinto quintil	8,0%
Nivel educacional	
Sin educación	1,5%
Educación especial	0,3%
Educación básica o primaria	28,3%
Educación media, normalista o de humanidades	33,7%
Educación técnica profesional	10,6%
Educación técnica superior	9,3%
Educación superior	15,3%
Educación de postítulos	1,0%
Discapacidad	
Sin discapacidad	83,4%
Discapacidad leve	11,0%
Discapacidad grave	5,0%
Discap. Invalidante	0,6%

Variable	Porcentaje
Trabajo pagado	
Tuvo un trabajo pagado la semana anterior	48,3%
No tuvo	51,7%
Estudiante	
Actualmente asiste a un establecimiento educacional	22,1%
No asiste	77,9%
Integrantes del hogar de cuidado	
Convive con alguien que necesita cuidados permanentes	6,3%
Convive con un niño de entre 0 y 4 años	20,8%
Convive con un niño de entre 5 y 14 años	34,2%
Tipo de empleado	
Empleador o trabaja por cuenta propia	11,0%
Empleado del sector público	7,8%
Empleado del sector privado	27,9%
Personal de servicio doméstico remunerado	2,6%
Familiar o personal no remunerado	0,2%
Personas por hogar	
Vive solo	7,4%
Viven dos personas	19,7%
Viven entre 3 y 4 personas	46,8%
Viven 5 o más personas	26,1%
Servicio doméstico	
Su hogar paga a una persona que presta servicios domésticos	6,1%
Su hogar paga a dos o más personas que presta servicios domésticos	0,0%

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 3: Estimación de modelos Tobit para la inclusión de nuevas actividades:

Insomnio, día de semana	Valor parámetro	Estadístico t
Intercepto 1	-328,8	2e-16
Intercepto 2	5,4	2e-16
Estar casado	-46,9	0,018
Tener más de 65 años	47,5	0,032
Que sea jueves	-105,3	0,003
Relajarse y pensar, día de semana		
Intercepto 1	-100,7	8e-13
Intercepto 2	5,2	2e-16
Quintil de ingreso	-21,7	0,00000001
Tener entre 46 y 65 años	36,5	0,0008
Llamados telefónicos, día de semana		
Intercepto 1	-108,0	2e-16
Intercepto 2	4,6	2e-16
Convivir con tu pareja sin ser casados	-88,8	0,02
Tener entre 19 y 30 años	-27,8	0,03
Sexo masculino	-24,1	0,0009
Vivir sólo	16,5	0,03
Trabajar remuneradamente	-18,4	0,009
Que sea lunes	18,7	0,007
Insomnio, día de fin de semana		
Intercepto 1	-303,9	1e-11
Intercepto 2	5,3	2e-16
Ser empleado del sector público	-96,2	0,003
Relajarse y pensar, día de fin de semana		
Intercepto 1	-105,1	5e-8
Intercepto 2	5,1	2e-16
Quintil de ingreso	-14,3	0,005
Ser jubilado	44,6	0,005
Llamadas telefónicas, día de fin de semana		
Intercepto 1	-73,0	2e-13
Intercepto 2	4,4	2e-16
Ser casado	-19,7	0,03
Ser hombre	-29,5	0,002
Trabajar no remuneradamente	80,6	0,002
Ser empleado del sector público	-28,0	0,003
Vivir con 3 o 4 personas más	-23,8	0,05

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 4: Estimación de modelos Tobit para las actividades simultáneas:

Escuchar música	Valor parámetro	Estadístico t
Intercepto 1	-3,6	-38,1
Intercepto 2	0,8	40,4
Tiempo total escuchando música	1,4	61,5
Tener más de 65 años	-0,8	-5,6
No haber cursado educación formal	-1,7	-5,2
Ser empleador o tener tu propio negocio o fundo	0,3	3,6
Trabajar no remuneradamente	0,9	3,3
Pertenecer al primer quintil de ingresos	-0,5	-4,8
Pertenecer al segundo quintil de ingresos	-0,3	-2,9
Pertenecer al tercer quintil de ingresos	-0,3	-3,0
Hacer tareas		
Intercepto 1	-12,7	-10,5
Intercepto 2	1,3	15,6
Tiempo total haciendo tareas	1,1	9,1
Jornada de estudios de mañana	4,5	9,1
Jornada de estudios de tarde	4,6	6,2
Jornada de estudios completa	5,2	5,4
Jornada de estudios vespertina	4,2	4,3
Compartir con familiares, amigos o pareja		
Intercepto 1	-5,9	-28,7
Intercepto 2	1,2	43,5
Tiempo total compartiendo	0,9	23,7
Tener entre 19 y 30 años	0,4	2,9
Tener más de 65 años	-0,5	-2,3
Ser divorciado o separado de hecho	0,6	3,3
No haber cursado educación formal	-0,9	-2,4
Trabajar remuneradamente	0,4	3,0
Pertenecer al primer quintil de ingresos	-0,6	-3,3
Pertenecer al segundo quintil de ingresos	-0,3	-2,2
Navegar por internet con fines recreativos		
Intercepto 1	-3,7	-8,7
Intercepto 2	0,9	29,3
Tiempo total navegando por internet	1,1	25,9
Tener más de 65 años	-1,2	-3,4
Tener entre 46 y 65 años	-0,9	-5,3
Ser viudo	-2,2	-2,5
Máximo nivel educacional: Enseñanza media	-0,3	-2,0
Máximo nivel educacional: Enseñanza básica	-1,0	-4,2
Máximo nivel educacional: Educación superior	0,4	2,5

Máximo nivel educacional: Educación de postítulos	1,2	4,0
Contar con servicio doméstico en tu hogar	-0,4	-2,2
Pertenecer al primer quintil de ingresos	-0,4	-2,3
Pertenecer al quinto quintil de ingresos	0,5	3,5

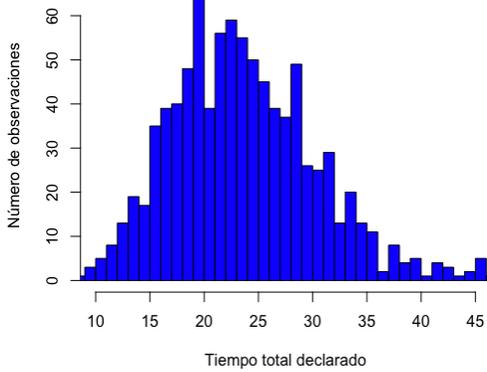
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 5: Histogramas de declaración total de tiempo por grupos, metodología 3.

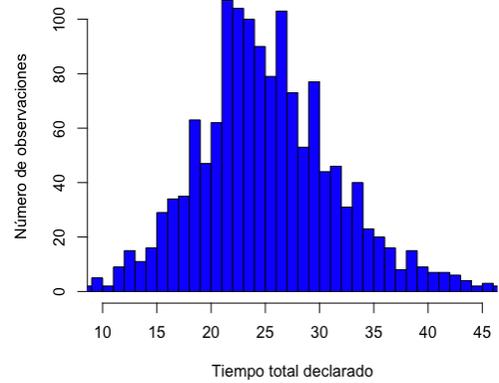
Por razones prácticas, se excluyen de los histogramas las pocas muestras de menos de 10 y más de 45 horas declaradas, para que se visualicen a una misma escala todos los histogramas.

a) Días de la semana

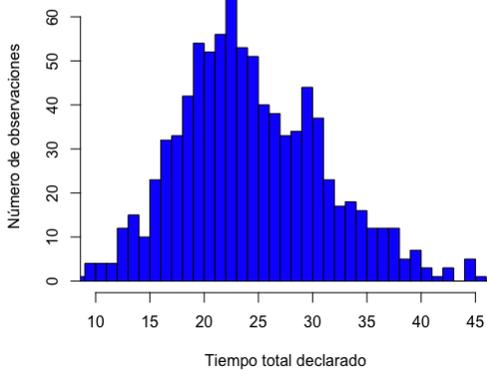
Total horas declaradas: Domingo



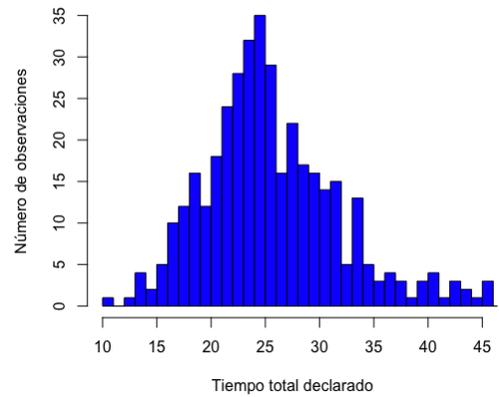
Total horas declaradas: Lunes a jueves



Total horas declaradas: Sábado



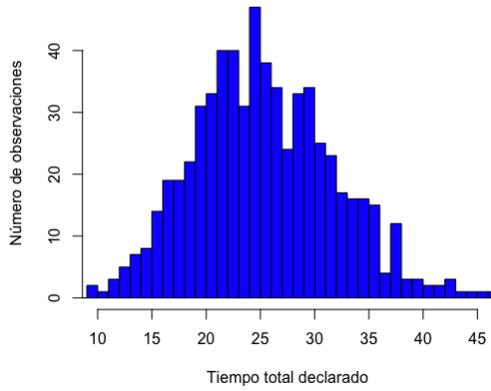
Total horas declaradas: Viernes



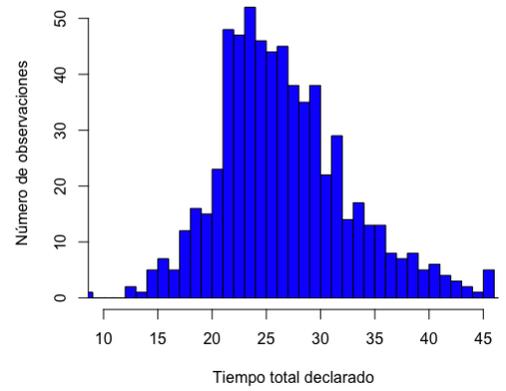
Fuente: Elaboración propia.

b) Nivel de educación

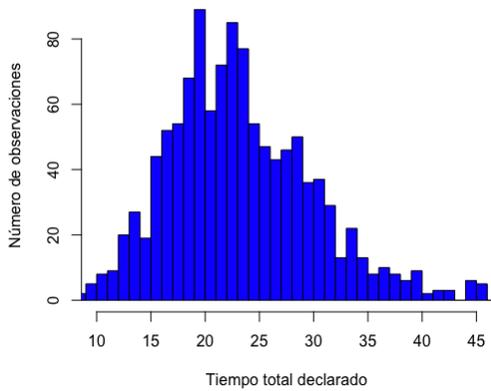
Total horas declaradas: Fin de semana, mayor educació



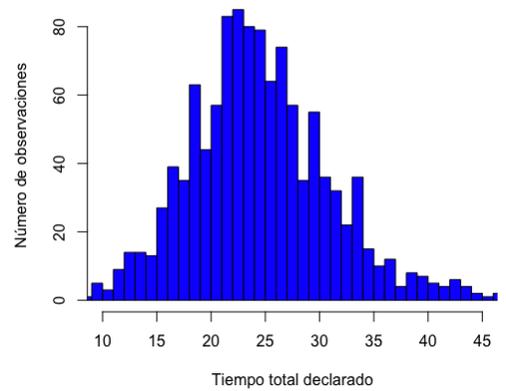
Total horas declaradas: Semana, mayor educación



Total horas declaradas: Fin de semana, menor educació



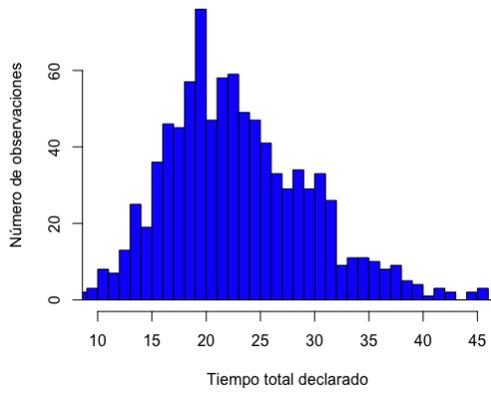
Total horas declaradas: Semana, menor educación



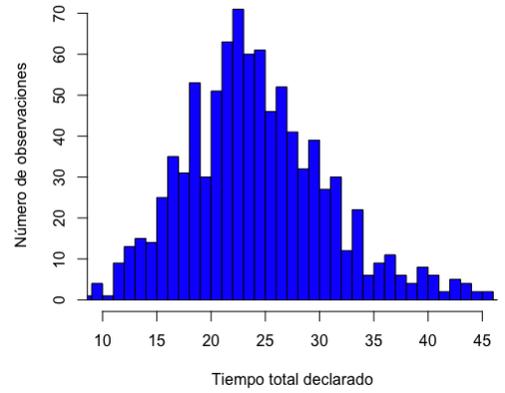
Fuente: Elaboración propia.

c) Trabajo

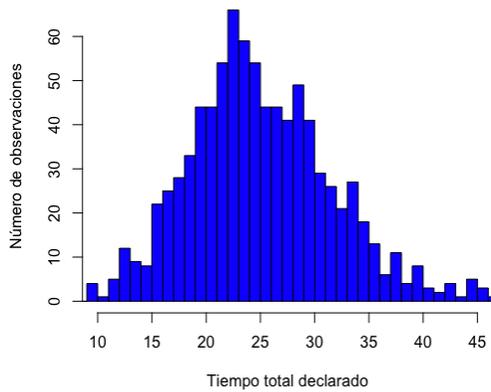
Total horas declaradas: Fin de semana, No trabajadores:



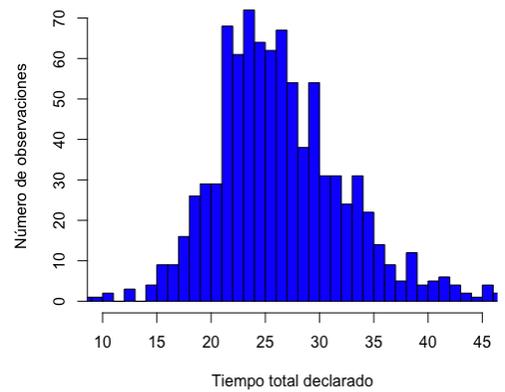
Total horas declaradas: Semana, No trabajadores:



Total horas declaradas: Fin de semana, Trabajadores:



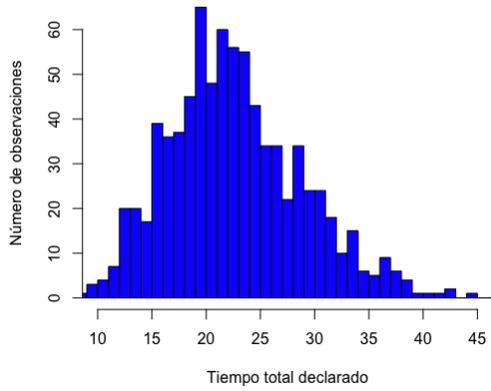
Total horas declaradas: Semana, Trabajadores:



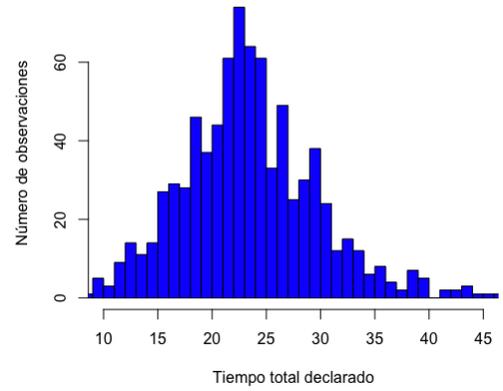
Fuente: Elaboración propia.

d) Edad

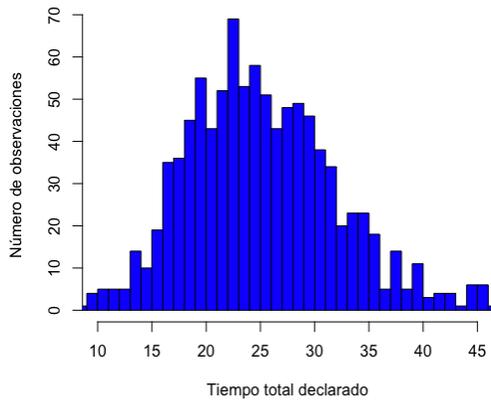
Total horas declaradas: Fin de semana, más de 45 años:



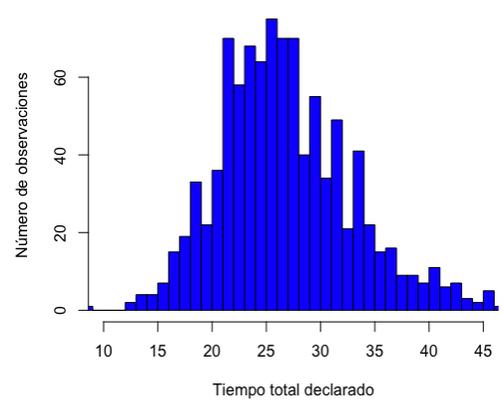
Total horas declaradas: Semana, más de 45 años:



Total horas declaradas: Fin de semana, 12 a 45 años:



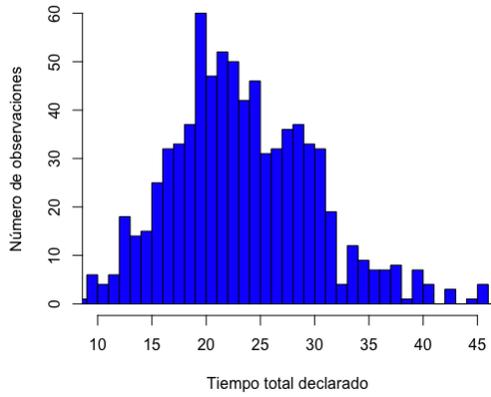
Total horas declaradas: Semana, 12 a 45 años:



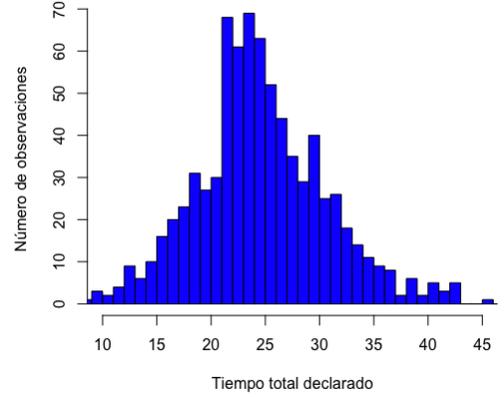
Fuente: Elaboración propia.

e) Género

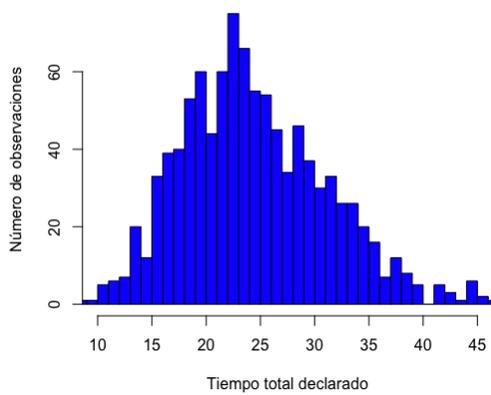
Total horas declaradas: Fin de semana, hombres



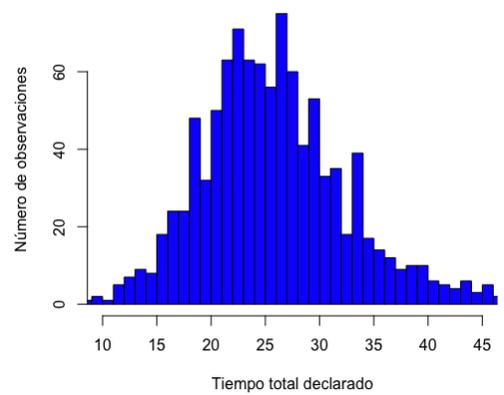
Total horas declaradas: Semana, hombres



Total horas declaradas: Fin de semana, mujeres



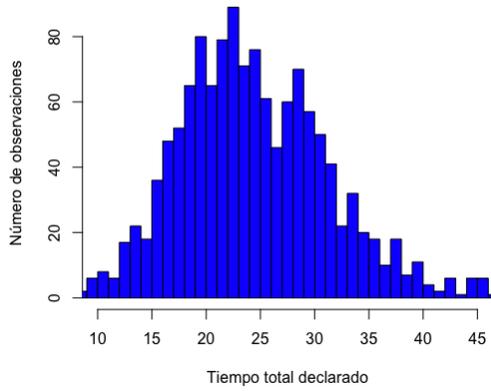
Total horas declaradas: Semana, mujeres



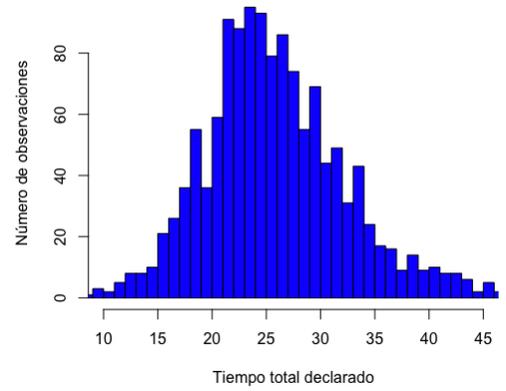
Fuente: Elaboración propia.

f) Cantidad de integrantes por hogar

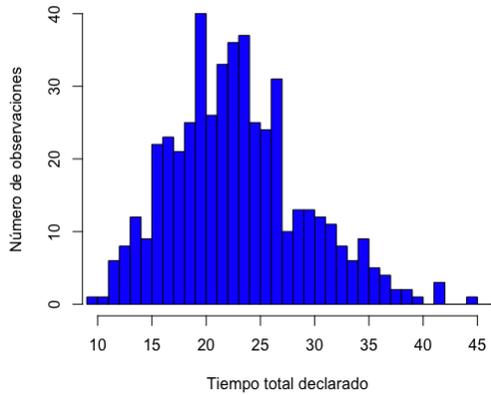
Total horas declaradas: Fin de semana, Hogar de 3 o más



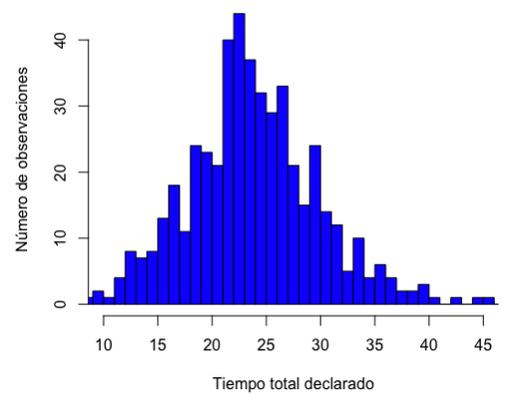
Total horas declaradas: Semana, Hogar de 3 o más



Total horas declaradas: Fin de semana, Hogar de 1 o 2



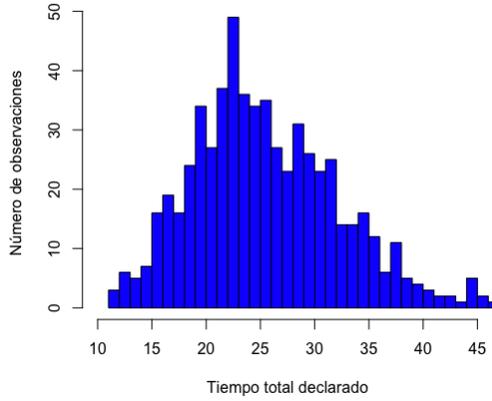
Total horas declaradas: Semana, Hogar de 1 o 2



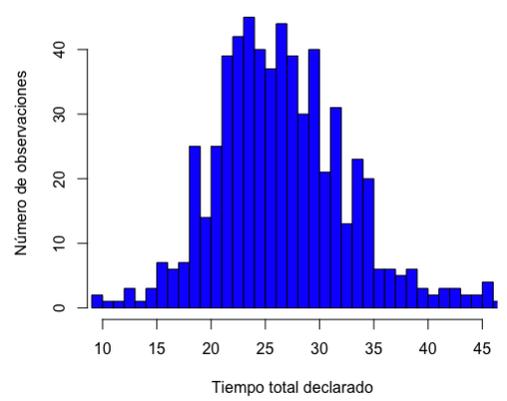
Fuente: Elaboración propia.

g) Nivel de satisfacción con tiempo propio

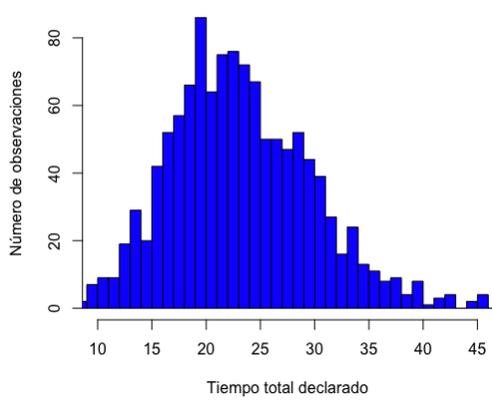
Total horas declaradas: Fin de semana, insatisfechos



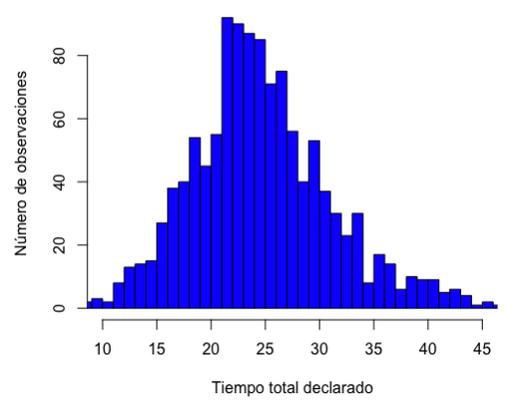
Total horas declaradas: Semana, insatisfechos



Total horas declaradas: Fin de semana, satisfechos



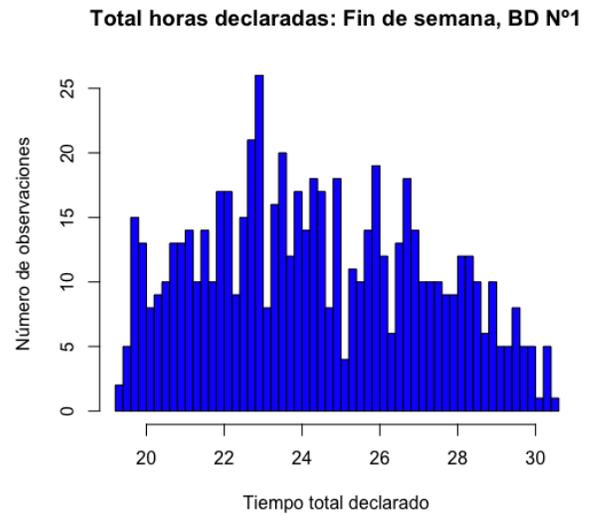
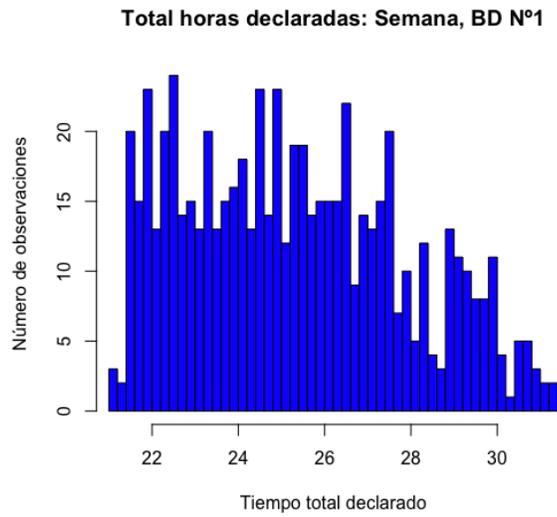
Total horas declaradas: Semana, satisfechos



Fuente: Elaboración propia.

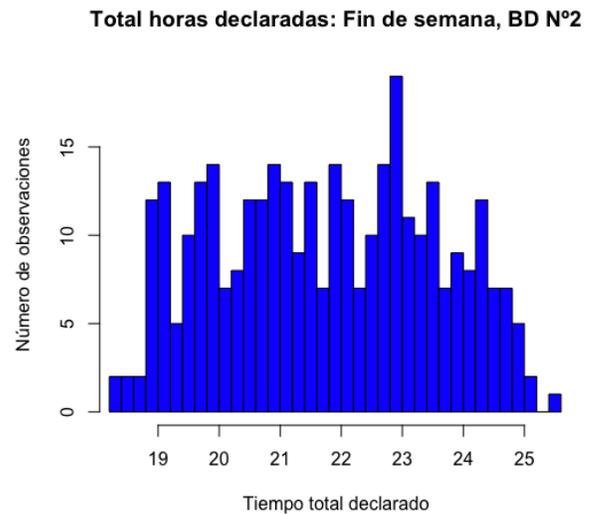
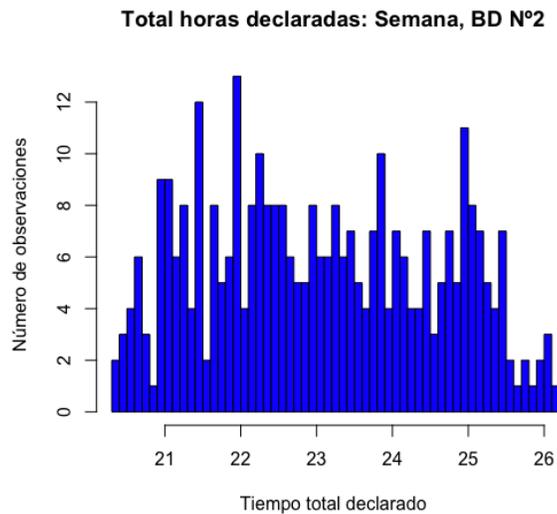
Anexo 6: Histogramas de declaraciones de tiempo luego de aplicada la metodología N°3

a) Base de datos número 1, método nuevo



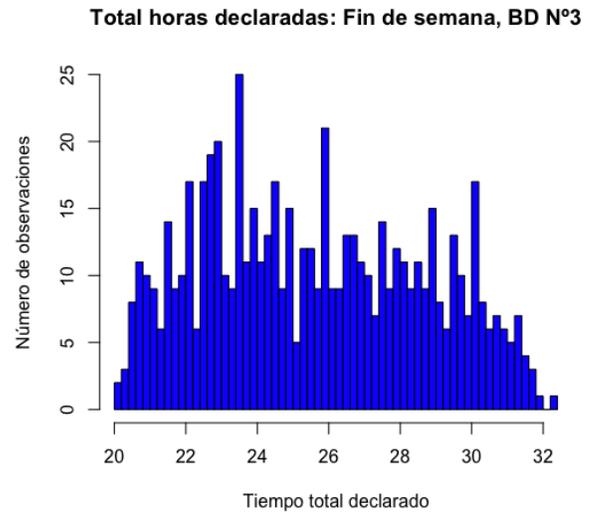
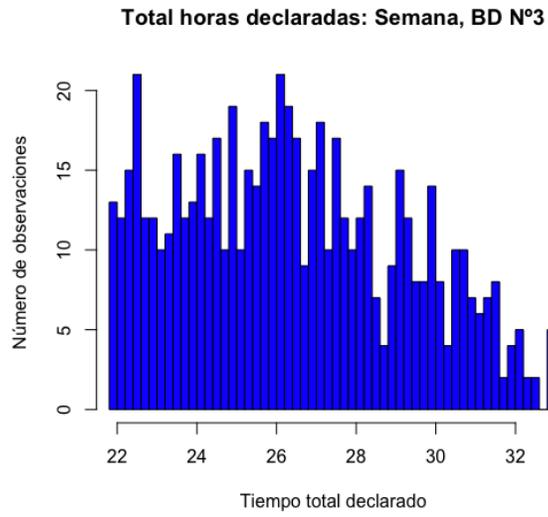
Fuente: Elaboración propia.

b) Base de datos número 2, método propuesto por Morales (2021).



Fuente: Elaboración propia.

c) Base de datos número 3, método nuevo, sin disminución de tiempos por actividades simultáneas



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 7: Categorías de las actividades de la ENUT, según si se suelen sobre o sub reportar.

Simbología:

- E.S.: Engrandecimiento social, actividades que entregan una buena imagen ante la sociedad en general.
- N.P.: Actividad presumiblemente no placentera (todas las personas pueden tener una percepción distinta de cada actividad, se hace un estimado general en base a ejemplos de la literatura).
- D.: Actividad distintiva: Que sale fuera de lo común por distintos motivos.
- L.D.: Actividad de larga duración, en general.
- G.: Actividad que realizaste junto a otras personas, que eres capaz de recordar.
- P.P.: Actividades poco prominentes, por su duración o sus características.
- M.S.: Actividades que no entregan necesariamente una buena imagen frente a la sociedad en general.

Actividad	E.S.	N.P.	D.	L.D.	G.	P.P.	M.S.	Categoría
Trabajo por dinero o especies	X	X		X	X			Confiable
Viajes con motivos de trabajo, educación o salud		X						Sobre reporte
Buscar trabajo o iniciar negocio por cuenta propia	X	X						Sobre reporte
Cuidado a integrantes del hogar en general	X	X						Sobre reporte
Cocinar o preparar alimentos	X							Sobre reporte
Poner o recoger la mesa						X		Sub reporte
Lavar, secar o guardar loza	X	X						Sobre reporte
Limpiar, la cocina, interiores o exteriores de la vivienda	X	X						Sobre reporte
Botar o separar basura								Sub reporte
Picar, ordenar, apilar o recoger leña						X		Sub reporte
Lavar, tender o secar ropa						X		Sub reporte
Planchar, doblar o guardar ropa	X	X						Sobre reporte
Confeccionar, tejer, reparar ropa o calzado	X	X						Sobre reporte
Llevar o retirar ropa o calzado a lavandería o reparadora, o vehículo a reparar		X						Sobre reporte
Instalaciones o reparaciones menores en la vivienda						X		Sub reporte
Construcción, ampliación o reparaciones mayores en la vivienda	X	X						Sobre reporte
Mantener o limpiar vehículo de hogar	X	X						Sobre reporte
Trámites o pagos de servicios del hogar	X	X						Sobre reporte
Planificar cuentas y gastos del hogar						X		Sub reporte
Realizar compras para el hogar	X	X						Sobre reporte
Comprar ropa o calzado			X				X	Sub reporte
Cuidar mascotas o plantas del hogar						X		Sub reporte
Ayuda no remunerada en general	X							Sobre reporte
Dormir				X			X	Confiable
Comer						X		Sub reporte
Bañarse, vestirse o arreglarse						X		Sub reporte
Ir a consulta médica o dental		X						Sobre reporte
Asistir al establecimiento educacional	X	X		X	X			Confiable
Tomar clases particulares	X	X	X		X			Sobre reporte
Hacer tareas	X	X						Alto sobre reporte
Compartir con cercanos			X		X		X	Sub reporte
Ir al cine, museo, teatro, concierto, exposiciones, o eventos deportivos			X		X			Confiable
Asistir a celebraciones cívicas o religiosas			X		X			Confiable
Tocar instrumento, pintar, dibujar, bailar, cantar, escribir texto literario	X		X					Sobre reporte
Hacer deporte	X		X		X			Sobre reporte
Jugar juegos de mesa, cartas o videojuegos			X		X		X	Sub reporte
Leer diarios, libros o revistas							X	Sub reporte
Escuchar radio o música							X	Sub reporte
Ver televisión							X	Sub reporte
Navegar por internet para fines informativos						X		Sub reporte

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 8: Estimación de modelos MDCEV para las distintas bases de datos finales, valores de los parámetros de las características de las personas en las distintas categorías de actividades.

a) Base de datos número 1, en días de semana.

Rho cuadrado ajustado: 0,112

Base de datos N°1, día de semana	Trabajo remunerado	Cuidado a otras personas	Trabajo doméstico	Ayuda voluntaria	Educación	Ocio
Parámetro de traslación, valor	34,5	4,9	6,4	11,5	21,1	7,6
Parámetro de traslación, estadístico t	6,6	10,3	10,1	5,0	5,7	8,1
Utilidad de base, valor	-2,8	-2,2	-2,0	-2,8	-2,8	-1,7
Utilidad de base, estadístico t	-39,6	-84,9	-45,9	-36,7	-44,3	-27,0
Sexo masculino, valor	0,07	-0,09	-0,10	-0,13	-0,07	0,08
Sexo masculino, estadístico t	1,9	-2,8	-3,3	-1,5	-1,3	3,0
Edad entre 31 y 45 años, valor	0,08	0,16	0,11	0,20	-	-
Edad entre 31 y 45 años, estadístico t	1,7	4,4	3,1	2,2	-	-
Edad entre 46 y 65 años, valor	0,09	-	0,15	0,22	-	0,03
Edad entre 46 y 65 años, estadístico t	2,05	-	4,4	2,6	-	1,0
Máximo nivel educacional: Educación superior, valor	0,09	-	-	-	-0,13	0,15
Máximo nivel educacional: Educación superior, estadístico t	2,5	-	-	-	-1,9	4,2
Estudiante, valor	-0,15	-	-0,10	-	0,89	-
Estudiante, estadístico t	-1,9	-	-2,4	-	9,2	-
Trabajador remunerado, valor	0,75	0,09	-0,09	-	-	-0,11
Trabajador remunerado, estadístico t	9,4	2,8	-2,4	-	-	-3,4
Primer quintil de ingresos, valor	-0,10	-	-	-	-	-
Primer quintil de ingresos, estadístico t	-2,0	-	-	-	-	-
Contesta un miércoles, valor	0,06	-	-	-	0,16	-
Contesta un miércoles, estadístico t	1,5	-	-	-	3,1	-
Otros parámetros	Alfa: Valor y estadístico t	-9,8	-97,4	Sigma: Valor y estadístico t	0,2	18,1

b) Base de datos número 1, en días de fin de semana

Rho cuadrado ajustado: 0,058

Base de datos N°1, día de fin de semana	Trabajo remunerado	Cuidado a otras personas	Trabajo doméstico	Ayuda voluntaria	Educación	Ocio
Parámetro de traslación, valor	236,4	5,2	6,6	12,7	18,8	10,1
Parámetro de traslación, estadístico t	2,6	9,3	10,5	5,0	2,2	8,6
Utilidad de base, valor	-3,3	-2,4	-2,2	-2,8	-2,9	-1,9
Utilidad de base, estadístico t	-23,7	-72,6	-61,1	-48,7	-29,7	-32,8
Jefe de hogar, valor	-	-0,06	0,05	-	-	-
Jefe de hogar, estadístico t	-	-1,6	1,5	-	-	-
Sexo masculino, valor	0,07	-	-0,08	-	-	0,14
Sexo masculino, estadístico t	1,2	-	-2,3	-	-	4,2
Edad entre 31 y 45 años, valor	-	0,14	0,08	-	-0,34	-
Edad entre 31 y 45 años, estadístico t	-	2,8	1,9	-	-1,9	-
Edad entre 46 y 65 años, valor	-	0,06	0,19	-	-0,24	-
Edad entre 46 y 65 años, estadístico t	-	1,2	4,2	-	-1,8	-
Máximo nivel educacional: Educación superior, valor	-0,12	-0,08	-	-	0,27	0,10
Máximo nivel educacional: Educación superior, estadístico t	-1,6	-1,4	-	-	2,5	2,3
Personas con integrante entre 0 y 4 años en su hogar, valor	-	0,35	-	-	-	-
Personas con integrante entre 0 y 4 años en su hogar, estadístico t	-	7,1	-	-	-	-
Trabajador remunerado, valor	0,80	0,11	0,08	0,21	-	-
Trabajador remunerado, estadístico t	5,1	2,6	2,0	3,0	-	-
Otros parámetros	Alfa: Valor y estadístico t	-17,4	-0,3	Sigma: Valor y estadístico t	0,2	20,8

Fuente: Elaboración propia.

c) Base de datos número 2, en días de semana

Rho cuadrado ajustado: 0,120

Base de datos N°2, día de semana	Trabajo remunerado	Cuidado a otras personas	Trabajo doméstico	Ayuda voluntaria	Educación	Ocio
Parámetro de traslación, valor	30,4	6,1	5,8	12,6	16,8	6,8
Parámetro de traslación, estadístico t	7,5	12,0	11,8	6,1	6,7	10,6
Utilidad de base, valor	-2,8	-2,1	-1,7	-2,6	-2,9	-1,6
Utilidad de base, estadístico t	-40,8	-67,6	-35,2	-51,9	-42,6	-32,7
Sexo masculino, valor	0,08	-0,10	-0,16	-0,08	-0,13	0,07
Sexo masculino, estadístico t	2,4	-3,1	-5,3	-1,2	-3,1	2,4
Edad entre 12 y 18 años, valor	-	0,13	-0,23	-0,31	0,44	0,09
Edad entre 12 y 18 años, estadístico t	-	2,5	-3,9	-2,0	3,7	2,0
Edad entre 19 y 30 años, valor	-	0,08	-0,10	-0,15	0,26	0,05
Edad entre 19 y 30 años, estadístico t	-	1,9	-2,6	-1,5	2,6	1,2
Soltero, valor	-	-0,11	-0,05	0,11	-0,09	0,05
Soltero, estadístico t	-	-3,3	-1,5	1,5	-1,0	1,7
Máximo nivel educacional: Educación superior, valor	-0,09	0,07	-	-0,12	-	0,14
Máximo nivel educacional: Educación superior, estadístico t	2,4	2,0	-	-1,0	-	4,2
Estudiantes, valor	-0,20	-	0,04	0,17	0,85	-
Estudiantes, estadístico t	-2,8	-	1,1	1,6	7,8	-
Trabajador remunerado, valor	0,91	0,16	-0,04	-	0,08	-0,07
Trabajador remunerado, estadístico t	11,5	4,6	-1,3	-	1,4	-2,3
Otros parámetros	Alfa: Valor y estadístico t	-9,2	92,0	Sigma: Valor y estadístico t	0,2	23,6

Fuente: Elaboración propia.

d) Base de datos número 2, en días de fin de semana

Rho cuadrado ajustado: 0,049

Base de datos N°2, día de fin de semana	Trabajo remunerado	Cuidado a otras personas	Trabajo doméstico	Ayuda voluntaria	Educación	Ocio
Parámetro de traslación, valor	258,3	7,3	6,3	14,2	13,0	8,8
Parámetro de traslación, estadístico t	2,6	11,0	12,4	6,1	3,2	10,9
Utilidad de base, valor	-2,8	-2,1	-1,7	-2,6	-2,9	-1,6
Utilidad de base, estadístico t	-22,9	-48,2	-44,8	-33,3	-22,1	-34,6
Jefe de hogar, valor	0,05	-	0,09	-	0,22	0,03
Jefe de hogar, estadístico t	1,1	-	2,6	-	1,6	1,0
Sexo masculino, valor	0,11	-0,04	-0,13	-	-	0,12
Sexo masculino, estadístico t	2,2	-1,1	-4,0	-	-	3,9
Convive con su pareja sin ser casados, valor	0,10	0,11	-	-0,17	-	0,06
Convive con su pareja sin ser casados, estadístico t	1,7	1,8	-	-1,5	-	-1,1
Estudiante, valor	-0,11	-0,15	-0,17	-	0,8	0,07
Estudiante, estadístico t	-1,4	-3,0	-4,3	-	5,4	1,5
Satisfecho con el tiempo propio, valor	-0,05	-0,05	-0,02	-0,04	-0,06	-
Satisfecho con el tiempo propio, estadístico t	-2,9	-4,0	-2,4	-2,1	-1,9	-
Vive con 5 personas o más, valor	0,10	0,23	-	-	-	-
Vive con 5 personas o más, estadístico t	1,4	3,9	-	-	-	-
Trabajador remunerado, valor	0,77	0,06	0,06	0,16	-	-
Trabajador remunerado, estadístico t	5,7	1,5	1,7	2,4	-	-
Otros parámetros	Alfa: Valor y estadístico t	-16,2	-1,6	Sigma: Valor y estadístico t	0,2	25,1

Fuente: Elaboración propia.

e) Base de datos número 3, en días de semana

Rho cuadrado ajustado: 0,100

Base de datos N°3, día de semana	Trabajo remunerado	Cuidado a otras personas	Trabajo doméstico	Ayuda voluntaria	Educación	Ocio
Parámetro de traslación, valor	30,8	4,8	5,4	15,3	30,9	8,3
Parámetro de traslación, estadístico t	4,6	7,3	7,7	4,3	4,0	7,0
Utilidad de base, valor	-2,9	-2,3	-1,8	-2,7	-3,0	-1,7
Utilidad de base, estadístico t	-30,8	-74,6	-30,3	-56,4	-20,9	-29,1
Edad entre 12 y 18 años, valor	-0,31	-	-0,29	-	1,04	0,13
Edad entre 12 y 18 años, estadístico t	-1,6	-	-4,7	-	6,2	2,1
Edad entre 19 y 30 años, valor	-	0,07	-0,16	-	0,69	-
Edad entre 19 y 30 años, estadístico t	-	1,4	-3,9	-	4,2	-
Edad entre 31 y 45 años, valor	-	0,20	-	-	0,3	0,05
Edad entre 31 y 45 años, estadístico t	-	4,1	-	-	1,5	1,2
Etnia mapuche, valor	-	-0,10	-0,12	-	-0,26	-0,09
Etnia mapuche, estadístico t	-	-1,2	-1,7	-	-1,2	-1,4
Trabajador remunerado, valor	0,94	0,09	-0,11	-	-0,11	-
Trabajador remunerado, estadístico t	7,8	2,2	-2,6	-	-1,2	-
Primer quintil de ingresos, valor	-0,19	-	-	-	-0,09	-
Primer quintil de ingresos, estadístico t	-2,9	-	-	-	-1,4	-
Vive con 5 personas o más, valor	0,10	0,23	-0,06	-	-	-0,07
Vive con 5 personas o más, estadístico t	1,8	4,1	-1,1	-	-	-1,3
Otros parámetros	Alfa: Valor y estadístico t	-13,3	-3,0	Sigma: Valor y estadístico t	0,2	14,1

Fuente: Elaboración propia

f) Base de datos número 3, en días de fin de semana

Rho cuadrado ajustado: 0,048

Base de datos N°3, día de fin de semana	Trabajo remunerado	Cuidado a otras personas	Trabajo doméstico	Ayuda voluntaria	Educación	Ocio
Parámetro de traslación, valor	211,5	7,2	7,3	13,9	10,4	13,0
Parámetro de traslación, estadístico t	2,3	7,1	8,9	3,7	2,7	7,2
Utilidad de base, valor	-3,4	-2,5	-2,1	-2,9	-3,0	-2,1
Utilidad de base, estadístico t	-17,0	-83,4	-56,1	-41,2	-26,7	-36,3
Sexo masculino, valor	0,13	-	-	-	-	0,17
Sexo masculino estadístico t	2,4	-	-	-	-	5,4
Edad entre 19 y 30 años, valor	-	-	-0,21	-	0,38	-
Edad entre 19 y 30 años, estadístico t	-	-	-5,1	-	3,4	-
Insatisfecho con el tiempo propio, valor	0,06	-	0,03	0,03	0,06	-
Insatisfecho con el tiempo propio, estadístico t	2,8	-	2,5	1,1	1,3	-
Trabajador remunerado, valor	0,81	0,13	-	0,22	-	0,06
Trabajador remunerado, estadístico t	4,3	3,7	-	2,9	-	1,9
Contesta un domingo valor	-0,16	-	-0,06	-	-0,19	-
Contesta un domingo, estadístico t	-2,9	-	-2,2	-	-2,1	-
Vive con 3 o 4 personas más, valor	0,12	0,24	0,08	-	-	0,10
Vive con 3 o 4 personas más, estadístico t	2,0	5,7	2,1	-	-	3,0
Otros parámetros	Alfa: Valor y estadístico t	-19,4	-6,5	Sigma: Valor y estadístico t	0,2	16,4

Fuente: Elaboración propia.

g) Base de datos número 4, en días de semana

Rho cuadrado ajustado: 0,087

Base de datos N°4, día de semana	Trabajo remunerado	Cuidado a otras personas	Trabajo doméstico	Ayuda voluntaria	Educación	Ocio
Parámetro de traslación, valor	38,6	4,2	5,2	12,3	43,2	8,1
Parámetro de traslación, estadístico t	5,9	8,3	8,0	3,9	4,2	6,8
Utilidad de base, valor	-2,8	-2,2	-1,8	-2,6	-2,9	-1,7
Utilidad de base, estadístico t	-35,2	-57,3	-32,7	-32,9	-33,2	-23,8
Tiene servicio doméstico en el hogar, valor	-	0,10	-0,13	-	-	-
Tiene servicio doméstico en el hogar, estadístico t	-	2,0	-2,2	-	-	-
Trabajador remunerado, valor	0,79	0,14	-0,06	-0,16	-	-0,10
Trabajador remunerado, estadístico t	8,6	3,6	-1,6	-1,6	-	-2,7
Sexo masculino, valor	0,06	-0,13	-0,12	-0,13	0,21	0,09
Sexo masculino, estadístico t	1,3	-3,1	-3,3	-1,3	3,0	2,6
Edad entre 46 y 65 años, valor	-	-0,06	0,09	0,08	-0,24	-
Edad entre 46 y 65 años, estadístico t	-	-1,8	2,7	1,1	-2,5	-
Soltero, valor	-0,09	-0,11	-0,18	-	0,35	-
Soltero, estadístico t	-1,9	-3,2	-5,0	-	4,7	-
Primer quintil de ingresos, valor	-	0,12	0,06	0,12	0,11	-
Primer quintil de ingresos, estadístico t	-	3,3	1,8	1,5	1,9	-
Vive con 3 o 4 personas más, valor	-	0,10	-	-0,12	0,10	-
Vive con 3 o 4 personas más, estadístico t	-	3,3	-	-1,3	1,7	-
Otros parámetros	Alfa: Valor y estadístico t	-13,7	-131,6	Sigma: Valor y estadístico t	0,2	14,5

Fuente: Elaboración propia.

h) Base de datos número 4, en días de fin de semana

Rho cuadrado ajustado: 0,031

Base de datos N°4, día de fin de semana	Trabajo remunerado	Cuidado a otras personas	Trabajo doméstico	Ayuda voluntaria	Educación	Ocio
Parámetro de traslación, valor	213,9	5,6	5,1	12,9	9,9	12,5
Parámetro de traslación, estadístico t	2,4	8,2	8,4	4,8	2,2	7,2
Utilidad de base, valor	-2,7	-2,3	-2,2	-2,6	-2,8	-1,9
Utilidad de base, estadístico t	-34,7	-43,4	-44,9	-37,0	-23,0	-26,6
Sexo masculino, valor	0,10	-0,05	-0,06	-	0,24	0,14
Sexo masculino, estadístico t	1,6	-1,2	-1,4	-	2,0	3,6
Vive con 5 personas o más, valor	-	0,22	-	-	-	-0,08
Vive con 5 personas o más, estadístico t	-	3,2	-	-	-	-1,6
Edad entre 30 y 45 años, valor	0,11	0,15	0,21	-	-	-0,29
Edad entre 30 y 45 años, estadístico t	1,3	2,5	4,0	-	-	-1,7
Edad entre 46 y 65 años, valor	0,12	-	0,32	-	-0,21	-
Edad entre 46 y 65 años, estadístico t	1,5	-	6,1	-	-1,6	-
Edad mayor a 65 años, valor	-0,45	-0,14	0,21	-0,31	-4,06	-0,08
Edad mayor a 65 años, estadístico t	-2,1	-2,1	3,0	-2,4	-17,6	-1,3
Otros parámetros	Alfa: Valor y estadístico t	-11,5	-92,6	Sigma: Valor y estadístico t	0,2	17,4

Fuente: Elaboración propia.

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN – FACULTAD DE INGENIERÍA
RESUMEN MEMORIA DE TÍTULO

Departamento : Departamento de Ingeniería Civil Industrial
Carrera : Ingeniería Civil Industrial
Nombre del memorista : Tomás Benjamín Vallejo Parada
Título de la memoria : Metodología para la corrección de datos de la encuesta nacional de uso de tiempo en Chile
Fecha de la presentación oral :
Profesor(es) Guía : Profesor Sebastián Astroza Tagle
Profesor(es) Revisores : Profesora Magdalena Jensen C.
Concepto :
Calificación :

Resumen
<p>Este trabajo tiene como propósito proponer metodologías para corregir los problemas que tienen los datos de la Encuesta Nacional de Uso del tiempo (ENUT) de Chile, del año 2015, que vienen dados principalmente, porque los encuestados no necesariamente deben declarar 24 horas exactas de su día en la encuesta.</p> <p>Se aplican 4 metodologías para corregir estos problemas, buscando incluir nuevas actividades a la ENUT, restando el tiempo de actividades simultáneas a la declaración, estas primeras dos usando un modelo Tobit ajustado a bases de datos auxiliares. Luego se excluyen datos atípicos de la muestra de forma representativa de la base de datos original, y, finalmente normalizando las declaraciones de tiempo a 24 horas exactas, con base científica.</p> <p>Se 4 bases de datos a un modelo de ecuaciones de tiempo, a las que se le aplicaron las metodologías mencionadas, y otras encontradas en la literatura, para compararlas. Luego de aplicarlas, se concluye que hay grandes diferencias entre las metodologías, que no es trivial la elección de estas, y que se recomiendan las metodologías propuestas en este trabajo.</p>

