



UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL

**EFFECTOS ESTRUCTURALES DEL TIEMPO DE TRANSPORTE Y  
CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS SOBRE EL TRABAJO Y EL  
OCIO EN CHILE**

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
INGENIERA CIVIL

**MONSERRAT DEL PILAR MORALES FLORES**

PROFESOR GUÍA:  
SERGIO JARA DÍAZ

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:  
CRISTIÁN GUEVARA CUE  
SEBASTIÁN ASTROZA TAGLE

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por Fondecyt, proyecto 1200157

SANTIAGO DE CHILE  
2021

RESUMEN DE LA MEMORIA PARA OPTAR  
AL TÍTULO DE INGENIERA CIVIL  
POR: **MONSERRAT DEL PILAR MORALES FLORES**  
FECHA: 2021  
PROF. GUÍA: SERGIO JARA DÍAZ

## **EFECTOS ESTRUCTURALES DEL TIEMPO DE TRANSPORTE Y CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS SOBRE EL TRABAJO Y EL OCIO EN CHILE**

Es posible caracterizar a un individuo mediante el estudio del uso de su tiempo, considerando las distintas actividades que realiza a lo largo del día, incluyendo el tiempo asignado a transporte, una actividad obligada y que no se puede delegar.

En este trabajo se desarrolla una perspectiva para analizar datos de uso de tiempo, utilizando modelos de ecuaciones estructurales (SEM por sus siglas en inglés) y tomando como base teórica los enfoques microeconómico y basado en actividades para modelos de uso de tiempo, buscando así una retroalimentación entre la literatura existente y resultados mediante SEM, de forma que ambos modelos se complementen.

Para esto, se utilizaron muestras extraídas desde la Encuesta Nacional de Uso de Tiempo (ENUT), desarrollada por el Instituto Nacional de Estadísticas en 2015. Las muestras utilizadas fueron tres. Las primeras dos, desarrolladas en este trabajo, son de carácter individual (general y de sólo trabajadores), y la tercera, desarrollada por Jara-Díaz & Candia (2020), considera hogares conformados por dos trabajadores de distinto sexo.

Las tres bases incluyen tiempos asignados a trabajo remunerado, trabajo no remunerado, actividades de ocio, dormir, traslados y cuidados personales (o alimentación), además, en la muestra general se consideran también actividades de educación. Las características socioeconómicas incorporadas son: género, localización (región de residencia), ingreso, tamaño familiar y edad.

Con las muestras se desarrollaron modelos de ecuaciones estructurales, donde las variables exógenas corresponden a características socioeconómicas, y las endógenas, a tiempos asignados a las distintas actividades. Dada la formulación matricial de los SEM, se requiere que los tiempos asignados a actividades tengan una prioridad considerando el nivel de influencia que puedan tener sobre el resto de las actividades; para esto se desarrollaron criterios de preferencia entre los distintos modelos formulados para cada muestra.

En todos los modelos estimados se identificó al tiempo asignado a dormir como la actividad que afecta más fuertemente a las demás. También, se observó sustitución de forma tal que, al aumentar el tiempo asignado a traslados, las personas de la muestra tienden a disminuir su tiempo de ocio y trabajo no remunerado. Además, en el modelo para la base de datos de hogares se reconoce que las dos actividades más determinadas por el resto, considerando los tiempos de ambos trabajadores, son el trabajo no remunerado y ocio de las mujeres.

*Me gusta como me educaron,  
pero mi vida no es sólo ajedrez.*

***GM Judit Polgar***

# Agradecimientos

Primero que todo, agradecer a toda mi familia, especialmente a mi madre, quien me enseñó con su ejemplo a ser una mujer fuerte y empoderada, apoyándome en cada paso. A mi padre, hermanos y sobrinos/as, gracias por su apoyo incondicional y amor, esto no sería posible sin ustedes. A Loreto Patricia y a quienes ya no están, gracias por todo.

En segundo lugar, quiero agradecer al ajedrez, por ser parte esencial en mi vida, por las experiencias y las maravillosas personas que me ha hecho conocer. Gracias a Pablo por el amor, la comprensión y contención que me entrega día a día.

Gracias a todos/as quienes fueron parte de mi vida universitaria, especialmente a Felipe, Diego, Bidim, Quemus y Esteban, gracias por todo, por las experiencias buenas y malas que compartimos, además de las comidas y tectitos que siempre atesoraré. A mis grupo de amigos/as de civil, especialmente a Álvaro, Matías, Consu, Cata y Memo, gracias por el *apañe* y los gratos momentos.

También gracias a las personas que conocí en el departamento de Ingeniería de Transporte, profesores/as, funcionarios/as y compañeros/as, ustedes hicieron **aún** más agradable mi estancia ahí, especialmente a Javi, Sol y Basti, con quienes compartí mucho más que sólo ramos.

Agradecer también a los profesores de la comisión de este trabajo, especialmente al profesor Sergio, por la confianza depositada y las entretenidas reuniones, donde además de guiar esta investigación, compartimos agradables conversaciones.

Finalmente, quiero agradecer a todas las mujeres que he conocido en mi vida, las de mi familia, del ajedrez, especialmente a las chicas AJEFEM, del colegio y de la universidad; por inspirarme y enseñarme día a día. Toda mi admiración hacia ustedes.

# Tabla de Contenido

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Motivación . . . . .	1
1.2. Objetivos . . . . .	2
1.3. Contenido . . . . .	2
<b>2. Modelos de Uso de Tiempo</b>	<b>3</b>
2.1. Modelos de Ecuaciones Estructurales . . . . .	3
2.2. Modelos de Uso de Tiempo con Enfoque Microeconómico . . . . .	5
2.3. Modelos Basados en Actividades . . . . .	12
2.3.1. Modelos de ecuaciones de tiempo . . . . .	12
2.3.2. Modelos de generación de programas . . . . .	13
2.4. Modelos de Ecuaciones Estructurales de Uso de Tiempo . . . . .	14
2.5. Síntesis . . . . .	15
<b>3. Uso de Tiempo en Chile</b>	<b>17</b>
3.1. Encuesta Nacional de Uso de Tiempo ENUT 2015 . . . . .	17
3.2. Generación de Muestras Individuales . . . . .	22
3.3. Construcción de la semana . . . . .	29
3.4. Síntesis . . . . .	31
<b>4. Descripción Estadística de la Muestra y Base para SEM</b>	<b>32</b>
4.1. Muestra individual general . . . . .	32
4.1.1. Características socioeconómicas . . . . .	32
4.1.2. Base para modelación . . . . .	37
4.1.3. Correlaciones . . . . .	38
4.2. Muestra individual, sólo trabajadores . . . . .	39
4.2.1. Características socioeconómicas . . . . .	40
4.2.2. Base para modelación . . . . .	43
4.2.3. Correlaciones . . . . .	44
4.3. Base de Hogares . . . . .	45
4.3.1. Características socioeconómicas . . . . .	46
4.3.2. Base para modelación . . . . .	48
4.3.3. Correlaciones . . . . .	49
4.4. Síntesis . . . . .	50

<b>5. Resultados</b>	<b>51</b>
5.1. Estructura de los modelos . . . . .	51
5.1.1. Modelo general . . . . .	52
5.1.2. Modelo sólo trabajadores . . . . .	53
5.1.3. Modelo hogares . . . . .	55
5.2. Modelo Individual: Muestra general . . . . .	56
5.2.1. Resultados numéricos . . . . .	57
5.2.2. Interpretación . . . . .	58
5.3. Modelo Individual: Sólo trabajadores . . . . .	59
5.3.1. Resultados numéricos . . . . .	59
5.3.2. Interpretación . . . . .	60
5.4. Modelo Hogares . . . . .	61
5.4.1. Resultados numéricos . . . . .	61
5.4.2. Interpretación . . . . .	63
5.5. Síntesis . . . . .	64
<b>6. Conclusiones</b>	<b>65</b>
6.1. Síntesis y conclusiones . . . . .	65
6.2. Extensiones . . . . .	66
<b>Bibliografía</b>	<b>68</b>
<b>Anexos</b>	<b>71</b>
<b>A. Unidireccionalidad en Análisis Multivariable</b>	<b>72</b>
<b>B. Índices de Bondad de Ajuste</b>	<b>73</b>
<b>C. Distribución de Individuos para Generación de Fin de Semana</b>	<b>75</b>
C.1. Trabajadores . . . . .	75
C.2. No Trabajadores . . . . .	77
<b>D. Correlaciones</b>	<b>78</b>
<b>E. Relaciones SEM</b>	<b>79</b>

# Índice de Tablas

3.1.	Actividades del módulo de cuidados a otros integrantes del hogar según edad consideradas en la ENUT 2015. . . . .	19
3.2.	Actividades del módulo de trabajo doméstico consideradas en la ENUT 2015. .	20
3.3.	Actividades del módulo de ayuda no remunerada a otros hogares consideradas en la ENUT 2015. . . . .	21
3.4.	Actividades del módulo de cuidados personales consideradas en la ENUT 2015.	21
3.5.	Actividades del módulo de actividades de educación y aprendizaje consideradas en la ENUT 2015. . . . .	21
3.6.	Actividades del módulo de ocio y vida social consideradas en la ENUT 2015. .	22
3.7.	Parámetros de distribución gamma para día laboral y día de semana. . . . .	24
3.8.	Promedios y desviaciones estándar del tiempo dedicado a cada módulo de la muestra, sólo considera personas que realizan determinada actividad. . . . .	26
3.9.	Recomendaciones de horas de sueño según edad. Fuente: National Sleep Foundation. . . . .	28
3.10.	Promedios y desviaciones estándar luego de normalizar el total de horas, considerando sólo aquellos individuos que declararon haber realizado la actividad. .	29
4.1.	Comparación en horas promedio declaradas en actividades según sexo. . . . .	34
4.2.	Ingresos por quintil Chile año 2015. Fuente: CASEN 2015. . . . .	34
4.3.	Edad promedio de quienes declararon realizar determinada actividad. . . . .	35
4.4.	Variables exógenas (características socioeconómicas) utilizadas en base de modelación SEM. . . . .	37
4.5.	Variables endógenas (Tiempos declarados) utilizadas en base de modelación SEM.	37
4.6.	Promedios y desviaciones estándar de tiempos declarados para actividades de la muestra total de individuos. Valores se calculan incluyendo ceros. . . . .	38
4.7.	Matriz de coeficientes de correlación de Pearson para tiempos y características socioeconómicas considerando siete días de la semana. . . . .	38
4.8.	Matriz de coeficientes de correlaciones de Pearson para actividades en día laboral (DL) y fin de semana (FS). . . . .	39
4.9.	Promedios y desviaciones estándar de tiempos declarados para actividades de trabajadores. Valores se calculan incluyendo ceros. . . . .	40
4.10.	Variables exógenas utilizadas en base individual de modelación para sólo trabajadores. . . . .	44
4.11.	Variables endógenas (Tiempos declarados) utilizadas en base individual de modelación para sólo trabajadores. . . . .	44
4.12.	Matriz de coeficientes de correlaciones de Pearson para base de datos de trabajadores, considerando tiempo asignado y características socioeconómicas para los siete días de la semana. . . . .	45

4.13.	Matriz de coeficientes de correlación de Pearson para actividades en día laboral (DL) y fin de semana (FS) para muestra de trabajadores. . . . .	45
4.14.	Promedios y desviaciones estándar en el total de horas semanales consideradas en la muestra de hogares conformados por dos trabajadores de distinto sexo. . .	46
4.15.	Resumen de variables exógenas del modelo de hogares. . . . .	49
4.16.	Variables endógenas (Tiempos declarados) utilizadas en base de hogares. . . .	49
4.17.	Matriz de coeficientes de correlación de Pearson para base de datos de hogares, considerando tiempo asignado para hombres (H) y mujeres (M) para los siete días de la semana. . . . .	49
5.1.	Modelos comparables con el definitivo para muestra general. . . . .	52
5.2.	Modelos comparables con el definitivo para muestra sólo trabajadores . . . . .	54
5.3.	Coefficientes de conservación de tiempo para modelo de hogares. . . . .	56
5.4.	Índices de bondad de ajuste modelo para muestra con todos los individuos. . .	57
5.5.	Intercepto de cada variable exógena del modelo que considera la muestra total de individuos. . . . .	57
5.6.	Efectos totales para modelo que considera muestra de todos los individuos. . .	58
5.7.	Índices de bondad de ajuste modelo sólo trabajadores. . . . .	59
5.8.	Intercepto de cada variable exógena del modelo sólo trabajadores. . . . .	59
5.9.	Efectos totales para modelo sólo trabajadores. . . . .	60
5.10.	Índices de bondad de ajuste modelo hogares. . . . .	61
5.11.	Intercepto de cada variable exógena del modelo de hogares, las actividades se encuentran separadas entre hombres (H) y mujeres (M). . . . .	62
5.12.	Efectos totales de variables exógenas en modelo de hogares. . . . .	62
5.13.	Efectos totales de variables endógenas en el modelo de hogares. . . . .	63
E.1.	Información de los p valor de cada relación declarada en el modelo que considera la muestra total de individuos (parte 1). . . . .	79
E.2.	Información de los p valor de cada relación declarada en el modelo que considera la muestra total de individuos (parte 2). . . . .	80
E.3.	Información de los p valor de cada relación declarada en el modelo sólo trabajadores. . . . .	81
E.4.	Información de los p valor de cada relación declarada en el modelo de hogares (parte 1). . . . .	82
E.5.	Información de los p valor de cada relación declarada en el modelo de hogares (parte 2). . . . .	83

# Índice de Ilustraciones

2.1.	Esquema basado en enfoque de generación del programa de actividades individual según Bhat y Koppelman (1993). . . . .	13
2.2.	Representación gráfica SEM en uso de tiempo. . . . .	16
3.1.	Estructura de Cuestionario Asignación de Tiempo a Actividades ENUT 2015. Fuente: Cuestionario del Hogar ENUT 2015. . . . .	18
3.2.	Distribución de número de horas totales para día laboral (DL) en ENUT 2015.	23
3.3.	Distribución de número de horas totales para día de fin de semana (FS) en ENUT 2015. . . . .	23
3.4.	Función Gamma ajustada para día laboral y datos observados. . . . .	24
3.5.	Función Gamma ajustada para días de fin de semana y datos observados . . .	25
4.1.	Descripción de la muestra individual de 7881 observaciones. . . . .	33
4.2.	Distribución de la muestra según región de residencia. . . . .	36
4.3.	Clasificación de escolaridad de la muestra. . . . .	36
4.4.	Descripción de la muestra individual sólo trabajadores. . . . .	41
4.5.	Descripción tasa salarial muestra individual sólo trabajadores. . . . .	42
4.6.	Desglose de regiones de residencia para base sólo trabajadores. . . . .	43
4.7.	Descripción socioeconómica de la muestra de hogares. . . . .	47
4.8.	Detalle de la región de residencia de los hogares de la muestra. . . . .	48
5.1.	Esquema Modelo SEM utilizado para muestra general (7881 individuos). . . .	53
5.2.	Esquema Modelo SEM utilizado para muestra de 3630 trabajadores. . . . .	55
5.3.	Esquema Modelo SEM utilizado para muestra de 770 hogares. . . . .	56
5.4.	Diagrama de relación entre tasa salarial ( $w$ ) y tiempo de trabajo remunerado ( $T_w$ ). . . . .	60
C.1.	Distribución de trabajadores por región. . . . .	75
C.2.	Distribución de trabajadores por nivel de escolaridad. . . . .	76
C.3.	Distribución de trabajadores por número de horas trabajadas en día laboral. .	76
C.4.	Distribución de no trabajadores por región. . . . .	77
C.5.	Distribución de no trabajadores por nivel de escolaridad. . . . .	77

# Capítulo 1

## Introducción

### 1.1. Motivación

Una forma de caracterizar a las personas en su día a día, es observando cómo distribuyen su tiempo, qué actividades realizan, a cuáles les dedican más o menos tiempo, qué tan importante sería el ingreso, el sexo, la edad u otra característica socioeconómica al decidir cómo distribuirá las 24 horas cada día. ¿Es relevante ser hombre o mujer al comparar tiempo dedicado al trabajo remunerado?, ¿cómo tendería a distribuir su tiempo una persona en edad de jubilación?, ¿sería diferente a una persona que estudia o trabaja?, ¿qué papel juega el tiempo de transporte en cada caso?

La existencia de las interrogantes sobre el día a día de las personas ha fundado el desarrollo de encuestas de uso de tiempo, para así, tener información para realizar predicciones y estudios. En el caso de Chile, desde el 2015 se cuenta con un instrumento del Instituto Nacional de Estadística a cargo de esta tarea, la Encuesta Nacional de Uso de Tiempo (ENUT 2015), la que recopila tanto información de tiempo asignado a actividades en día laboral y fin de semana, como la respectiva información socioeconómica de los individuos.

Además de la base teórica de los modelos de uso de tiempo, es necesario analizar lo que la encuesta como tal entrega, de forma que se puedan responder interrogantes que no están al alcance de un modelo teórico, incorporando características socioeconómicas y visiones que enriquecen el análisis, para así, entender de la mejor manera posible la información otorgada por estas encuestas de uso de tiempo. Así, retroalimentar modelos teóricos con la información de los datos y viceversa, enriqueciendo los resultados.

Otra arista importante de analizar el cómo se comportan las personas día a día por medio de la distribución de su tiempo, es que, dentro de las actividades que realizan están consideradas aquellas que tienen lugar tanto dentro como fuera de su hogar. Independiente de su edad, sexo, ingreso o lugar de residencia, deben cumplir con ciertas tareas, para las cuales deben desplazarse. Puesto que el desplazarse requiere tiempo, cada persona necesita dedicar una fracción de sus 24 horas a el o los viajes que tendrá a lo largo del día. Debido a esto, es importante preguntarse qué realizaría la gente si su viaje al trabajo durase menos, ¿trabajaría más?, ¿dormiría hasta más tarde?

En este trabajo se revisarán efectos estructurales del tiempo de transporte y cómo influye éste en el resto de las actividades que realizan los chilenos a lo largo de la semana y vi-

ceversa, considerando como variables explicativas las características socioeconómicas de los individuos.

## 1.2. Objetivos

El objetivo general de este trabajo es calcular y analizar las relaciones estructurales que comandan la asignación de tiempo (incluyendo el tiempo de transporte), controlando por características socioeconómicas y tiempo asignado a actividades. Se espera así, retroalimentar los modelos teóricos analizando los datos desde una encuesta con información de uso de tiempo; para esto, se emplea como base la información, perteneciente a la zona urbana de todo Chile, entregada por la Encuesta Nacional de Uso de Tiempo (ENUT) realizada por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) durante el 2015.

Los objetivos específicos para llegar al objetivo general son:

- Generación de muestras semanales confiables que permitan la estimación de un Modelo de Ecuaciones Estructurales (SEM) a partir de la ENUT.
- Descripción y análisis del uso de tiempo de las muestras.
- Estimación de modelos de ecuaciones estructurales sustentados por la literatura existente sobre modelos de uso de tiempo, considerando características socioeconómicas y tiempos asignados a actividades como variables exógenas y endógenas respectivamente.
- Revisión de la retroalimentación existente entre base teórica de modelos de uso de tiempo y análisis multivariado por medio de modelos de ecuaciones estructurales.
- Análisis de resultados y conclusiones respecto a efectos estructurales de uso de tiempo.

## 1.3. Contenido

En el capítulo 2 se realiza una revisión de modelos; iniciando por los modelos de ecuaciones estructurales en forma general, luego identificando modelos de uso de tiempo específicamente, según enfoques microeconómico y basado en actividades. Finalmente se revisa bibliografía asociada a modelos de ecuaciones estructurales para uso de tiempo. El objetivo de esta revisión es contar con un *input* fundamental para alimentar y orientar la formulación inicial de los modelos de ecuaciones estructurales de este trabajo.

En el capítulo 3 se presenta el detalle de la Encuesta Nacional de Uso de Tiempo del 2015, información que será adaptada para su posterior tratamiento en modelación. Así, en el capítulo 4 se presenta la descripción y detalle de las bases de datos utilizadas en este trabajo: dos bases individuales y una de hogares. Luego, en el capítulo 5 se presentan los modelos de ecuaciones estructurales obtenidos y análisis de resultados.

Finalmente, en el capítulo 7 se presentan las principales conclusiones de los resultados obtenidos relacionadas con las prioridades en asignación de tiempo de los individuos, identificando qué actividades se encuentran más determinadas que otras, y el fenómeno de sustitución del tiempo de traslados. Además de trabajos a futuro respecto al tema.

# Capítulo 2

## Modelos de Uso de Tiempo

Este capítulo se organiza de tal forma de utilizar dos enfoques de modelos de uso de tiempo -microeconómico y basado en actividades- como base teórica de desarrollo para un modelo de ecuaciones estructurales con información de uso de tiempo.

Así, se presenta en primer lugar el marco teórico de los modelos de ecuaciones estructurales (SEM por sus siglas en inglés), luego los modelos basados en actividades y con enfoque microeconómico, para finalizar con ejemplos de la literatura asociados a modelos de ecuaciones estructurales específicamente en uso de tiempo.

El objetivo de este capítulo es obtener la información teórica para formular un modelo de ecuaciones estructurales de uso de tiempo.

### 2.1. Modelos de Ecuaciones Estructurales

Los modelos de ecuaciones estructurales, conocidos por su sigla en inglés SEM (*Structural Equation Models*), son modelos estadísticos que permiten estimar efectos lineales entre múltiples variables presuntamente relacionadas.

Los sistemas de ecuaciones estructurales, pese a tener su origen en un modelo genético esbozado en 1918, no fueron implementados sino hasta los años 70, cuando se desarrolló un primer programa estadístico llamado *Linear Structural Relations* (LISREL), el que permitió estimar los primeros modelos de ecuaciones estructurales como tal. Actualmente existen varios paquetes estadísticos que permiten desarrollarlos mediante los softwares EQS, AMOS, STATA y R.

La representación de un SEM consiste en diagramas que representan modelos hipotetizados (según la teoría detrás de las variables utilizadas) mediante grafos, los que cuentan con las siguientes características:

- Flecha unidireccional indica el sentido de relación entre variables.
- Las covarianzas se representan con flechas bidireccionales.
- Las variables que son afectadas por otra se denominan endógenas (vector  $y$ ), las que no reciben influencia son las exógenas (vector  $x$ ).

Un SEM entrega los efectos directos e indirectos entre las variables, donde:

- **Efecto Directo:** Efecto que realiza directamente una variable sobre la otra.
- **Efecto Indirecto:** Aquel que captura la influencia de una variable sobre otra, a través del resto.
- **Efecto Total:** Corresponde a la suma de los efectos anteriores (directos e indirectos).

Analíticamente, Fox (1980) plantea que:

$$y = A \cdot y + B \cdot x + \varepsilon \quad (2.1)$$

Donde  $x$  es el vector de variables exógenas,  $y$  el vector de variables endógenas y  $\varepsilon$  los errores de las variables endógenas.  $A$  y  $B$  son matrices, donde  $A$  contiene ceros en la diagonal, y así permite obtener la variable  $y_i$  en términos de todos los  $y_k$  (tal que  $k \neq i$ ) y de las variables exógenas  $x_i$ .

Considerando  $I$  como la matriz identidad y resolviendo la ecuación 2.1, el vector de variables endógenas está dado por:

$$y = (I - A)^{-1}(B \cdot x + \varepsilon) \quad (2.2)$$

Los efectos totales, directos e indirectos se definen según las siguientes expresiones:

- Los efectos **directos** de  $y$  sobre  $y$  están dados por  $A$ .
- Los efectos **directos** de  $x$  sobre  $y$  están dados por  $B$ .
- Los efectos **totales** de  $y$  sobre  $y$  están dados por  $(I - A)^{-1} - I$ .
- Los efectos **totales** de  $x$  sobre  $y$  están dados por  $(I - A)^{-1}B$ .
- Los efectos **indirectos** de  $y$  sobre  $y$  están dados por  $(I - A)^{-1} - I - A$ .
- Los efectos **indirectos** de  $x$  sobre  $y$  están dados por  $(I - A)^{-1}B - B$ .

Los modelos SEM son implementados mediante un análisis estructural basado en covarianza, donde se busca minimizar la diferencia entre las matrices de varianza-covarianza de las variables del modelo ( $\Sigma$ ) y las observadas ( $\Lambda$ ):

$$\min f(\Sigma, \Lambda) \quad (2.3)$$

Con  $f(\Sigma, \Lambda)$ , una función de la diferencia entre  $\Lambda$ , matriz estimada mediante base de datos observada, y  $\Sigma$ , matriz que se obtiene de las relaciones especificadas en el modelo.

Dado que la causalidad implica existencia de correlación, es posible construir una matriz de covarianzas desde las relaciones desde la especificación teórica de un fenómeno causal. Así,  $\Sigma$  matemáticamente está definida por:

$$\Sigma = \begin{bmatrix} (I - A)^{-1}(\Sigma\Phi\Sigma' + \Psi)(I - A)^{-1} & (I - A)^{-1}\Sigma\Phi \\ \Phi\Sigma'(I - A)^{-1'} & \Phi \end{bmatrix} \quad (2.4)$$

Donde  $\Phi$  y  $\Psi$  son las matrices de covarianzas de las variables exógenas y los errores respectivamente.

Teniendo una expresión para  $\Sigma$  en 2.4 y considerando que ésta debe ser lo más cercana posible a la matriz de covarianza observada ( $\Lambda$ ), es necesario resolver el problema de minimización en 2.3 mediante el método de máxima verosimilitud para  $f$ , función que tendría la siguiente forma:

$$f = \log |\Sigma| + \text{tr}(\Lambda \Sigma^{-1}) - \log |S| - \text{tr}(\Lambda \Lambda^{-1}) \quad (2.5)$$

Donde  $\text{tr}(\cdot)$  se refiere a la traza de la matriz correspondiente. Luego de minimizar la función 2.5 mediante un proceso iterativo, los resultados de la estimación son matrices de varianzas y covarianzas, además de los coeficientes de trayectorias (o efectos) para el modelo que se propuso inicialmente. La convergencia del modelo requiere que las matrices  $\Sigma$  y  $\Lambda$  sean definidas positivas.

Para corroborar el índice de bondad de ajuste del modelo, se recomienda comprobar los siguientes estadísticos (para detalles de las expresiones e índices ver Anexo B):

- RMSEA (Error cuadrático medio de aproximación), el que entrega una evaluación entre los grados de libertad y el error medio.
- NFI, RFI, IFI, TLI, CFI (medidas incrementales), los cuales entregan la evaluación entre el  $\chi^2$  del modelo y el del modelo independiente, es decir, aquel que no tiene relaciones declaradas.

Según la información que entrega el software AMOS, se recomienda que el valor del RMSEA sea inferior a 0,05 preferentemente y mientras más cercano a 0 el modelo se adaptaría mejor. Respecto a las medidas incrementales, el programa considera aceptables a aquellos modelos que tienen valores cercanos a 1.

Además, AMOS entrega información de los p-valores, entregando el nivel de significancia que tienen las relaciones directas del modelo.

## 2.2. Modelos de Uso de Tiempo con Enfoque Microeconómico

A continuación, se revisan aquellos modelos de uso de tiempo con enfoque microeconómico, es decir, donde se consideran asignación de tiempo a actividades y consumo de bienes. Bajo este enfoque los individuos son vistos como si maximizasen una función de utilidad.

Estos modelos ayudan a la interpretación respecto a las decisiones que toma un individuo que distribuye su tiempo en actividades en función a sus gastos y a los ingresos que percibe, pero no captura directamente aquellas diferencias socioeconómicas en la utilidad que pareciesen maximizar, sin embargo, es importante revisar sus hipótesis y conclusiones generales, a modo de introducción y conocimiento de teoría de modelos de uso de tiempo.

Los primeros modelos según Jara-Díaz & Rosales (2017) relacionados con esta teoría se basan en investigaciones realizadas por Jevons (1871), Walras (1889), Marshall (1980) y Hicks (1946). El comportamiento del consumidor viene dado por un problema de maximización

que considera por lo menos restricciones de consumo ( $G$ ) y tiempo ( $L$ ).

$$\begin{aligned} \max U(G, L) \\ w \cdot T_w - G = 0 \\ T_w + L = \tau \end{aligned} \quad (2.6)$$

Donde el individuo cuenta con su tiempo total disponible ( $\tau$ ), el que se divide entre tiempo de trabajo ( $T_w$ ) y sus actividades de ocio ( $L$ ). Además, dada una tasa salarial ( $w$ ) el individuo gasta sus ingresos totales en el consumo de bienes ( $G$ ). Se debe destacar que en este tipo de modelo existe una relación importante entre tiempo de ocio  $L$  y consumo  $G$ : a mayor  $T_w$  se tiene un mayor ingreso, por lo tanto, más consumo, pero a su vez hay menos tiempo libre, entonces se realizan menos actividades y viceversa. El punto de equilibrio en el problema de optimización de la ecuación 2.6 está caracterizado por:

$$\frac{\partial U}{\partial L} = w \frac{\partial U}{\partial G} \quad (2.7)$$

El primero en considerar una formulación considerando tiempo y su valor fue Becker (1965) quien define que los individuos no consideran los bienes como parte de su utilidad, sino "bienes finales", los que se obtienen mediante una función de producción  $Z_i = f_i(x_i, T_i)$ , donde  $x_i$  es un bien de mercado y  $T_i$  su tiempo de preparación. En la función de utilidad resultante no se incluye el tiempo asignado al trabajo  $T_w$ , ya que Becker no la considera como una variable que influya en la utilidad  $U$ , sino como una fuente de ingreso.

Las restricciones en el modelo son asociadas al ingreso y el tiempo, y en ambos casos se considera que no existe ahorro monetario ni, obviamente, de tiempo:

- Restricción de ingreso:

$$w \cdot T_w + I - \sum_i p_i \cdot x_i = 0 \quad (2.8)$$

Donde  $w$  es la tasa salarial,  $T_w$  el tiempo de trabajo,  $I$  el ingreso obtenido de otras fuentes.  $p_i$  es el precio del bien  $i$ , por lo tanto,  $\sum_i p_i \cdot X_i$  representa consumo de bienes.

- Restricción de tiempo:

$$\tau - T_w - \sum_i T_i = 0 \quad (2.9)$$

Donde  $\tau$  es el tiempo total disponible y  $\sum T_j$  representa el tiempo total de las actividades realizadas sin contar trabajo remunerado.

El modelo planteado por Becker se representaba por el problema de optimización de la ecuación 2.10 donde  $Z(x, T)$  es el vector de bienes finales.

$$\begin{aligned} \max U = U(Z_1, \dots, Z_n) \\ w \cdot T_w + I - \sum_i p_i \cdot x_i = 0 \\ \tau - T_w - \sum_j T_j = 0 \end{aligned} \quad (2.10)$$

Es posible reescribir los bienes  $x_i$  y el tiempo de preparación  $T_k$  en función del vector de bienes finales  $Z = (Z_1, \dots, Z_n)$  y parámetros  $a_{ij}$  y  $b_{kj}$ , los que están asociados a la cantidad de bien  $i$  y el tiempo de actividad  $k$  para producir una unidad del bien  $Z_j$ .

$$x_i = \sum_j a_{ij} \cdot Z_j \quad (2.11)$$

$$T_k = \sum_j b_{kj} \cdot Z_j \quad (2.12)$$

Mediante las ecuaciones 2.11, 2.12 y multiplicadores de Lagrange es posible resolver el problema de optimización presentado en la ecuación 2.10. Se consideran los multiplicadores  $\mu$ , como el asociado a la restricción de tiempo, y  $\lambda$ , para la restricción de ingreso. Es decir,  $\mu$  y  $\lambda$  representan la variación que tiene la utilidad al relajar en una unidad la restricción de tiempo e ingreso respectivamente. Así,  $\frac{\mu}{\lambda}$  se interpreta como la valoración económica que asigna cada individuo a contar con una unidad más de tiempo disponible, lo que se denomina valor subjetivo del tiempo (ecuación 2.13).

$$\frac{\mu}{\lambda} = w \quad (2.13)$$

Para este modelo se obtiene que el valor subjetivo del tiempo es equivalente a la tasa salarial lo que responde a la existencia del costo de oportunidad asociado a que el tiempo de preparación y consumo de bienes finales produce la no generación de ingresos. La ecuación se traduce en que el individuo deja de ganar  $w$  por cada unidad de tiempo que dedica a una actividad distinta del trabajo remunerado.

Posterior a lo postulado por Becker, Johnson (1966) presenta un modelo donde la utilidad del individuo está asociada no sólo al tiempo de ocio y al consumo, sino que además considera el tiempo de trabajo remunerado.

$$\begin{aligned} \max U &= U(L, T_w, G) \\ T_w \cdot w &= G \quad \rightarrow \lambda \\ L + T_w &= \tau \quad \rightarrow \mu \end{aligned} \quad (2.14)$$

Mediante este modelo, el valor del tiempo al cual llega Johnson (1966) está dado por la siguiente expresión:

$$\frac{\mu}{\lambda} = w + \frac{\partial U / \partial T_w}{\lambda} = \frac{\partial U / \partial L}{\lambda} \quad (2.15)$$

Según la ecuación 2.15, desde la segunda igualdad, se obtiene que valor del ocio es igual al valor total del trabajo, el que considera dos componentes: la tasa salarial y el valor de la utilidad marginal del trabajo.

Oort (1969) presenta un modelo considerando el tiempo de viaje en la función de utilidad del individuo, por esto, incluye una noción de SVTTS (*Subjective value of travel time savings*), parámetro que representa la voluntad de pagar para disminuir el tiempo de viaje en algún

modo en una unidad.

$$\begin{aligned}\max U &= U(L, T_w, T_v, G) \\ w \cdot T_w - G - c &= 0 \\ \tau - T_w - L - T_v &= 0\end{aligned}\tag{2.16}$$

El modelo de la ecuación 2.16 considera  $T_v$  como el tiempo de viaje y  $c$  el costo asociado al viaje; al aplicar multiplicadores de Lagrange ( $\lambda$  para la restricción de ingreso y  $\mu$  para la de tiempo), se obtienen las siguientes expresiones.

- $$-\frac{dU/dT_v}{\lambda} = w + \frac{\partial U/\partial T_w}{\lambda} - \frac{\partial U/\partial T_v}{\lambda}\tag{2.17}$$

- Valor del ocio: 
$$\frac{\mu}{\lambda} = \frac{\partial U/\partial L}{\lambda}\tag{2.18}$$

En 1971 De Serpa modifica la modelación de Becker (1965) considerando explícitamente bienes y tiempo asignado a actividades como variables que afectan la utilidad. Además, el modelo incluye restricciones tecnológicas, las que representan el tiempo mínimo que considera el consumo de determinado bien.

$$\begin{aligned}\max U &= U(X_1, \dots, X_n, T_1, \dots, T_n) \\ \sum_i P_i \cdot X_i - I &= 0 \quad \rightarrow \lambda \\ \sum_i T_i - \tau &= 0 \quad \rightarrow \mu \\ T_i &\geq a_i \cdot X_i \quad \rightarrow \kappa_i \quad i = 1, \dots, n\end{aligned}\tag{2.19}$$

Los multiplicadores de Lagrange utilizados para solucionar la ecuación 2.19 son los que se presentan con una flecha a continuación de la restricción. La condición de primer orden está dada por la ecuación siguiente:

$$\frac{\kappa_i}{\lambda} = \frac{\mu}{\lambda} - \frac{\partial U/\partial T_i}{\lambda}\tag{2.20}$$

El concepto de *ocio* definido por De Serpa considera a todas las actividades a las cuales se les asigna más del tiempo mínimo esperado, por lo tanto, para cada una de ellas, el multiplicador  $\kappa_i = 0$ , así, según la ecuación 2.20, se tiene que el valor del tiempo asignado a la actividad coincide con el valor del ocio. La ecuación 2.20 considera tres parámetros importantes:

- $\frac{\kappa_i}{\lambda}$ : Valor de ahorrar tiempo en la actividad  $i$ .
- $\frac{\mu}{\lambda}$ : Valor de reasignar el tiempo a otra actividad, el que se denominará desde aquí como *valor del ocio*.
- $\frac{\partial U/\partial T_i}{\lambda}$ : Valor del tiempo asignado a la actividad  $i$ .

Así,  $\frac{\kappa_i}{\lambda}$ , refleja la relación entre la satisfacción por tener tiempo disponible y la utilidad (o des-utilidad) que genera realizar cierta actividad.

En el caso del trabajo, la condición de primer orden del modelo está dada por la ecuación 2.21, la que implica que el individuo asigna tiempo de trabajo hasta que su valor del ocio sea igual a su tasa salarial más el valor de asignar tiempo al trabajo, sino fuese así, éste reasignaría su tiempo buscando mayor utilidad (no estaría en el óptimo).

$$\frac{\mu}{\lambda} = w + \frac{\partial U / \partial T_w}{\lambda} \quad (2.21)$$

Al año siguiente, Evans (1972) es el primero en proponer un modelo donde la utilidad depende exclusivamente del tiempo asignado a actividades, considerando los bienes sólo como insumos para desarrollar actividades. Las restricciones del problema de optimización son las mismas de los modelos anteriores, pero incluyendo además la relación que puede existir entre los tiempos empleados en distintas actividades.

$$\begin{aligned} \max U &= U(T_1, \dots, T_n) \\ \sum_i w_i \cdot T_i &\geq 0 && \rightarrow \lambda \\ \sum_i T_i - \tau &= 0 && \rightarrow \mu \\ T_i - \sum_{\forall j \neq i} b_{ij} T_j &\geq 0 && \rightarrow \kappa_i \quad i = 1, \dots, n \end{aligned} \quad (2.22)$$

La última restricción considera el parámetro  $b_{ij}$  como el mínimo tiempo requerido de actividad  $i$  por unidad de actividad  $j$ .

Diez años más tarde, Small (1982) consideró un modelo que incluyó una nueva variable en la utilidad asociada a la hora de inicio de una actividad:  $s$ , un ejemplo que utiliza Small (1982) para explicarla es: si la actividad del individuo es una llamada telefónica,  $s$  es el momento en el cual el número es discado.

$$\begin{aligned} \max U &= U(G, L, T_w, s) \\ G + c(s) &= I + w \cdot T_w && \rightarrow \lambda \\ L + T_w + t(s) &= \tau && \rightarrow \mu \\ F(s, T_w, w) &= 0 && \rightarrow \nu \end{aligned} \quad (2.23)$$

Tanto el costo de viaje  $c(s)$ , como el tiempo de viaje  $t(s)$  dependen de  $s$  por la existencia de la congestión. La función  $F(s, T_w, w) = 0$  representa las limitaciones institucionales que pudiese tener un empleado respecto a su horario de llegada, tiempo de trabajo y sueldo. El valor del ocio en este modelo está dado por:

$$\frac{\mu}{\lambda} = w + \frac{\partial U / \partial T_w}{\lambda} - \nu \frac{\partial F / \partial T_w}{\lambda} \quad (2.24)$$

El multiplicador  $\nu$  establece relaciones entre  $s$  y  $T_w$ , como podría ser un trabajo estricto o existencia de horas extras por mayor tasa salarial. Comparando la expresión con la obtenida por Becker (1965) (ecuación 2.13), ésta posee un nuevo término que se asocia al horario de trabajo.

Gronau (1986) desarrolla un modelo extendido de Becker (1965) considerando la función de

bienes finales  $Z_N$ , pero ahora incluyendo el tiempo de trabajo  $T_w$  en la utilidad.

$$\begin{aligned}
& \max U(Z_1, \dots, Z_n, Z_w) \\
& \sum_i P_i \cdot X_i + P_w \cdot X_w = I(Z_w) + I \quad \rightarrow \lambda \\
& \sum_i T_i + T_w = \tau \quad \rightarrow \mu \\
& Z_i = f_i(X_i, T_i) \quad i = 1, \dots, n \\
& Z_w = f_w(X_w, T_w)
\end{aligned} \tag{2.25}$$

Para este modelo se obtiene el valor del ocio como la ecuación 2.26

$$\frac{\mu}{\lambda} = w + \frac{\partial U / \partial T_w}{\lambda} - P_w \frac{\partial X_w}{\partial T_w} \tag{2.26}$$

Donde  $P_w$ ,  $X_w$  son precios y consumo de bienes asociados a la actividad de trabajo remunerado, además  $Z_w = T_w$  y  $I(Z_w) = w \cdot T_w$ .

Jara-Díaz (2003) se basó en el compromiso que existe entre consumo de tiempo asignado a actividades y bienes, considerando dos tipos de relaciones:

- El consumo de bienes impone tiempos mínimos de duración de actividades.

$$T_i \geq f_i(X) \tag{2.27}$$

Donde  $T_i$  es el tiempo asignado a la actividad  $i$  y  $f_i(X)$  es el tiempo mínimo para la actividad  $i$  en función de los bienes.

- Las actividades requieren un consumo mínimo de bienes.

$$X_i \geq g_i(T) \tag{2.28}$$

Donde  $X_i$  es el consumo de bien  $i$  y  $g_i(T)$  es el mínimo consumo del bien  $i$  en función de las actividades realizadas.

Así, el modelo queda representado por el siguiente problema de maximización de utilidad:

$$\begin{aligned}
& \max U(X, T, T_w) \\
& I + w \cdot T_w = \sum_i P_i \cdot X_i \quad \rightarrow \lambda \\
& \sum_i T_i + T_w = \tau \quad \rightarrow \mu \\
& T_i - f_i(X) \geq 0 \quad i = 1, \dots, g \quad \rightarrow \kappa_1 \\
& X_i - g_i(T) \geq 0 \quad i = 1, \dots, n \quad \rightarrow \Psi_i
\end{aligned} \tag{2.29}$$

Según lo anterior, el valor ahorrar tiempo, es decir, reducir el tiempo mínimo necesario para realizar una actividad está dado por:

$$\frac{\kappa_i}{\lambda} = \frac{\mu}{\lambda} - \frac{\partial U / \partial T_i}{\lambda} + \frac{1}{\lambda} \sum_j \Psi_j \frac{\partial g_j}{\partial T_i} \tag{2.30}$$

$$\frac{\mu}{\lambda} = w - \frac{\partial U / \partial T_w}{\lambda} + \frac{1}{\lambda} \sum_j \Psi_j \frac{\partial g_j}{\partial T_w} \quad (2.31)$$

Luego, los tres términos en el lado derecho de las ecuaciones 2.30 y 2.31 consideran:

- Reasignación de tiempo a otras actividades.
- Variación de utilidad que genera determinada actividad.
- Variación en el consumo que se produce debido a disminuir el tiempo en cierta actividad.

Jara-Díaz & Guevara (2003) deducen una expresión para el valor subjetivo del ahorro de tiempo de viaje (SVTTS) mediante un modelo de elección discreta, la que coincide con la expresión 2.20. Se demuestra así que el SVTTS presenta la suma de dos efectos: el valor de sustituir el tiempo de viaje por otra actividad y el valor del tiempo asignado a transporte como tal.

Jara-Díaz et al. (2008) redefinen las restricciones tecnológicas, de tal forma que imponen un consumo de bienes y tiempo mínimos  $X_i^{\min}$  y  $T_i^{\min}$  respectivamente. El problema de optimización queda definido en la ecuación 2.32.

$$\begin{aligned} \max U(X, T, T_w) \\ I + w \cdot T_w &= \sum_i P_i \cdot X_i && \rightarrow \lambda \\ \sum_i T_i + T_w &= \tau && \rightarrow \mu \\ X_i - X_i^{\min} &\geq 0 \quad \forall i && \rightarrow \eta_i \\ T_j - T_j^{\min} &\geq 0 \quad \forall j && \rightarrow \kappa_j \end{aligned} \quad (2.32)$$

Al proponer una forma funcional de la forma Cobb-Douglas es posible obtener soluciones explícitas para el tiempo óptimo asignado a trabajo remunerado (ec. 2.33), además del tiempo óptimo asignado a actividades (ec. 2.34). Siendo así, el primer modelo en la literatura que entrega una expresión para calcular el valor del ocio empíricamente.

$$T_w^* = \frac{(\Phi + \theta_w)(\tau - T_c) + (\Theta + \theta_w) \frac{E_c}{w} \pm \sqrt{\left( (\Phi + \theta_w)(\tau - T_c) + (\Theta + \theta_w) \frac{E_c}{w} \right)^2 - 4\theta_w (\Theta + \Phi + \theta_w)(\tau - T_c) \frac{E_c}{w}}}{2(\Theta + \Phi + \theta_w)} \quad (2.33)$$

$$T_i^* = \frac{\theta_i}{\Theta} (\tau - T_w^* - T_c) \quad \forall i \in A \quad (2.34)$$

En las expresiones anteriores, los parámetros  $\Phi$  y  $\Theta$  representan la suma de los exponentes ( $\phi_i$  y  $\theta_i$ ) de la función de utilidad para actividades y bienes respectivamente. Además, se definen tiempo ( $T_c$ ) y gasto comprometidos ( $E_c$ ), los cuales consideran la suma del consumo (de bienes y tiempo) mínimo asignado. El tiempo asignado a transporte se podría incluir en  $T_c$ , asumiendo que la persona no dedica más tiempo del necesario a sus actividades de movilidad. Lo anterior podría utilizarse para obtener valores teóricos para el fenómeno de sustitución de transporte y otras actividades.

## 2.3. Modelos Basados en Actividades

Los modelos basados en actividades (*Activity-based*) buscan comprender la demanda de viajes respondiendo dos preguntas fundamentales: por qué y cómo se realizan las actividades durante un determinado periodo de tiempo. Miller (2009) considera tres ideas fundamentales de estos modelos, basándose principalmente en los análisis de Kitamura (1992):

- Las actividades son la base de un enfoque conductual al momento de representar y modelar viajes.
- Necesidad de entender la naturaleza dinámica de una actividad cualquiera (incluyendo viajes).
- Reconocimiento de ventajas de la microsimulación para modelar el complejo comportamiento humano.

Según Bhat & Koppelman (1993) el enfoque principal de estos modelos es que los individuos se mueven entre lugares para realizar actividades.

Dentro de los modelos basados en actividades se podrían identificar dos corrientes: modelos de ecuaciones de tiempo y modelos de generación de programas.

### 2.3.1. Modelos de ecuaciones de tiempo

El origen de estos modelos se atribuye a Kitamura (1984), el que se basa en la maximización de una función de utilidad aleatoria. Es importante destacar que en este no se considera una restricción de presupuesto como sí ocurre en los modelos de enfoque microeconómico, por lo tanto, no es posible obtener un valor del tiempo. La ecuación 2.35 presenta la forma funcional que tendría la utilidad de la actividad  $j \in J$ :

$$U_j(t_j, x_j) = \xi_j V_j(t_j, x_j) \quad (2.35)$$

Donde  $t_j$  es la cantidad de tiempo asignado a la actividad  $j$  ( $t_j \geq 0$ ,  $j = 1, 2, \dots, J$ ),  $x_j$  el vector de variables exógenas,  $V_j$  es la utilidad representativa de  $j$  y  $\xi_j$  es una variable aleatoria positiva. Según esta función, el problema de optimización queda según la ecuación 2.36:

$$\begin{aligned} \max \quad U(t_1, t_2, \dots, t_j) &= \sum_{j=1}^J \xi_j V_j(t_j, x_j) \\ \sum_{j=1}^J t_j &= T \end{aligned} \quad (2.36)$$

Donde  $T$  es el tiempo total disponible.

Este enfoque otorga un papel importante a la incertidumbre, ya que se considera la utilidad percibida antes de realizar la actividad  $j$  y cómo esta podría variar durante la participación en  $j$ .

Como se mencionó anteriormente, al no contar con restricción de ingreso, es imposible incluir un efecto presupuestario en estos modelos, por lo que lo único que se podría considerar es

segmentar la información para estimarlos por información socioeconómica (particularmente ingreso).

### 2.3.2. Modelos de generación de programas

El enfoque principal de estos modelos es ver a los individuos y las actividades que realizan dentro de un contexto espaciotemporal, de tal forma que cumplan con un sistema de elección de tareas a realizar en el día.

Dentro de las definiciones que entrega Bhat & Koppelman (1993), se define al programa de actividades como aquellas actividades que el usuario quiere realizar, considerando su duración y el espacio donde se vayan a realizar. De forma que cada actividad de este programa considera atributos como espacio, duración, disponibilidad, frecuencia, plazo de participación, modo de transporte, entre otros.

En el caso del modelo propuesto por Bhat & Koppelman (1993) se proponen cuatro módulos interrelacionados entre sí: Necesidades del hogar, automóvil propio en el hogar, asignación de tiempo y la programación individual de actividades. Es importante mencionar que este modelo se basa en dos tipos de familia: la de núcleo o la de pareja; la de núcleo considera dos adultos (un hombre y una mujer), con niños menores de 18 años, y la de pareja, que sólo considera los adultos. El esquema de la relación entre módulos se presenta en figura 2.1.

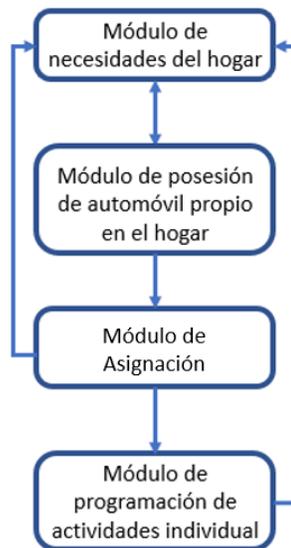


Figura 2.1: Esquema basado en enfoque de generación del programa de actividades individual según Bhat y Koppelman (1993).

La explicación de las relaciones entre módulos de la figura 2.1 está dada por:

El módulo de necesidades del hogar, que se refiere a necesidades de subsistencia y mantenimiento del hogar (trabajo doméstico y bienestar en general), junto con el bloque de posesión de automóvil influye a la asignación de necesidades de mantención (tanto del automóvil como del hogar). Posterior a asignar las actividades, los individuos planean la programación de

actividades, considerando las ya asignadas y las asociadas al ocio. Finalmente, las relaciones entre módulos generan finalmente una agenda individual.

Este tipo de modelos requieren una gran cantidad de información y detalles, debido a la cantidad de relaciones y módulos que se podrían incorporar.

## 2.4. Modelos de Ecuaciones Estructurales de Uso de Tiempo

Dentro de la extensa literatura que utiliza modelos de ecuaciones estructurales para uso de tiempo y comportamiento en viajes, varios autores han estimado modelos considerando características socioeconómicas y/o demográficas como variables exógenas y, principalmente, tiempos asignados a actividades como variables endógenas.

La formulación genérica de los SEM aplicados a uso de tiempo según Jara-Díaz & Astroza (2013) está dada por:

$$T = A \cdot T + B \cdot S + \varepsilon \quad (2.37)$$

Donde  $T$  sería el vector de tiempo asignado a distintas actividades y  $S$  el vector de características socioeconómicas de los individuos.  $A$  y  $B$  son las matrices definidas en la ecuación 2.2. Respecto a la ecuación 2.37, es importante destacar que el tiempo dedicado a una determinada actividad se ve afectado por el tiempo dedicado a las demás y, además, a las distintas características socioeconómicas del individuo. Ambas variables ponderadas por los distintos efectos (directos e indirectos) obtenidos.

En este punto, es importante mencionar que dada la estructuración de las matrices  $A$  y  $B$  es imposible que se identifique una bidireccionalidad entre variables endógenas (tiempos) por lo que es necesario capturar la prioridad que tendrían ciertas actividades sobre el resto. La demostración de esto desarrollado por Maddala (1983) se encuentra en el Anexo A de este trabajo.

En la literatura, Golob (2003) destaca que gracias a la flexibilidad que presentan los modelos de ecuaciones estructurales, estos son muy utilizados para analizar comportamiento de viaje y tiempo desde los años 80s. A continuación se presentan algunas propuestas de variables exógenas y endógenas para este tipo de modelos:

Kuppam & Pendyala (2001) realizan tres modelos comprobando relaciones entre: características sociodemográficas, actividades dentro y fuera del hogar, número de viajes diarios, viajes con propósito múltiple y frecuencia de actividades. Con las variables anteriores y una base de datos robusta, se comprobó un fuerte impacto que pueden tener características demográficas a la generación de viajes y comportamiento en actividades en general, coincidiendo así, con literatura relacionada.

Utilizando variables latentes, Kim (2003) realiza un modelo de ecuaciones estructurales basado en comprobar cómo se relacionan distintas características socioeconómicas en la movilidad de adultos mayores, considerando movilidad como una variable que relaciona tiempo asignado a actividades fuera del hogar, tiempo de viaje y distancia de viaje. Dentro de las variables exógenas que utiliza se encuentran: edad, género, raza, nivel educacional, posesión de licencia

de conducir, discapacidad, tamaño e ingreso del hogar y número de vehículos por conductor.

Jara-Díaz & Astroza (2013) utilizando como base de datos la EOD 2001 de Santiago, realizan un modelo de ecuaciones estructurales identificando como variables exógenas a características socioeconómicas, además de tiempo y gasto comprometidos. En las variables endógenas se considera gasto en recreación y tiempo asignado a trabajo remunerado y actividades de recreación.

Las variables exógenas juegan un papel importante, en este contexto, cabe mencionar la investigación de Jara-Díaz et al. (2011), respecto a cómo influye género, edad y localización en valores del ocio y trabajo dentro de Santiago de Chile, presentando diferencias considerables en los patrones de uso de tiempo de distintos individuos.

## 2.5. Síntesis

Dentro de este capítulo se presentan primeramente los Modelos de Ecuaciones Estructurales, los que se desarrollarán a lo largo de este trabajo utilizando información de uso de tiempo. Para esto es necesario conocer los distintos enfoques de modelos de uso de tiempo y así, incorporar la literatura existente a los elementos de la modelación.

Se revisan los enfoques microeconómico y basado en actividades para uso de tiempo. Los modelos de enfoque microeconómico están sustentados en la teoría del comportamiento del consumidor, además, en los modelos más avanzados, se concluye que el tiempo de trabajo y de ocio ( $T_w$  y  $T_i$ ) se explican según tasa salarial, tiempo y gasto comprometidos. Lo que sugiere que el ingreso es una variable socioeconómica determinante en la modelación de uso de tiempo.

Los modelos basados en actividades carecen de información de ingreso explícita, de todas formas, si consideran por ejemplo, la tenencia de automóvil, que sí estaría relacionada en principio con el ingreso familiar. Además, presentan relaciones entre espacio y tiempo que existen a lo largo del día de los individuos, de tal forma que buscan explicar la decisión de realizar una actividad por medio de la realización de otra.

En resumen, los enfoques anteriores, aportan desde la incorporación de las características socioeconómicas (variables exógenas) y en cómo mirar el problema de prioridad que existe en la lista de tiempos asignados (variables endógenas).

En la última sección de este capítulo se presentan algunos modelos de ecuaciones estructurales para uso de tiempo. Los efectos totales en este caso se obtienen entre variables exógenas, las que generalmente se asocian a características socioeconómicas y/o demográficas, y variables endógenas, que agrupan al tiempo asignado a distintas actividades dentro y fuera del hogar. Así, se busca cuantificar el fenómeno de asignación de tiempo mediante la información que se puede extraer de las bases de datos, utilizando la teoría que los distintos enfoques mencionados otorgan, y capturar las relaciones estructurales del uso de tiempo.

Se presenta a continuación el esquema que orientará los modelos de ecuaciones estructurales que se desarrollarán en este trabajo.

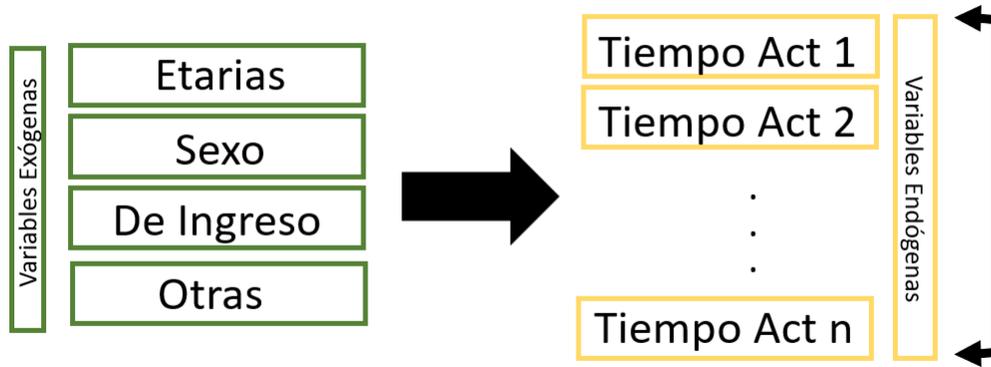


Figura 2.2: Representación gráfica SEM en uso de tiempo.

Las variables endógenas y exógenas definitivas requieren el análisis de datos del próximo capítulo, sin embargo, en la figura 2.2 se presentan ejemplos para características socioeconómicas que se incluirán en el modelo.

# Capítulo 3

## Uso de Tiempo en Chile

### 3.1. Encuesta Nacional de Uso de Tiempo ENUT 2015

La Encuesta Nacional de Uso de Tiempo (ENUT) es un instrumento realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) durante el año 2015. Su objetivo es ser una herramienta metodológica que caracteriza el tiempo destinado por las personas del territorio nacional a distintas acciones desde dos ejes analíticos: actividades de trabajo y actividades personales.

La ENUT es una encuesta de carácter nacional urbano, es decir considera el 85% de la población nacional alojada en el área urbana, considerando un tamaño muestral de 15.312 viviendas, considerando como población objetivo a todas las personas desde los 12 años. El periodo de levantamiento de información fue durante el último trimestre del año 2015, entre el 21 de septiembre y 20 de diciembre de ese año.

Su antecedente es una Encuesta Experimental de Uso de Tiempo en el Gran Santiago (EUT), realizada por el INE entre el 2007 y 2008, sin embargo, contó con una metodología distinta a la empleada durante la ENUT; ya que fue mediante un diario de actividades donde la persona informaba sus acciones del día anterior con intervalos de 30 minutos, en tanto que la ENUT fue realizada en forma presencial mediante cuestionario impreso donde primeramente se caracteriza al hogar reconociendo a sus integrantes: edad, sexo, nivel educacional y etnia, además se identifica al jefe de hogar y su relación cada uno de los miembros del grupo familiar. Incluye información sobre la posible necesidad de cuidado permanente de alguno de los integrantes del hogar y se caracteriza la ayuda, tanto remunerada como gratuita, que recibe el hogar, identificando a las personas que realizan la ayuda según su sexo, tipo de actividades que ejerce y cantidad de días y horas trabajadas. Además, se declaran los ingresos a nivel hogar: asignación familiar o subsidio correspondiente.

El siguiente ítem de la encuesta busca caracterizar la situación laboral de los miembros del hogar; inicialmente se pregunta si el integrante trabajó por al menos una hora remunerada durante la semana anterior, luego se revisan las actividades de trabajo esporádico, venta de artículos y/o servicios. En este punto se incluyen, además: recepción de sueldo pese a no trabajar la semana anterior, eventual búsqueda de trabajo o razón por la cual no trabaja, tipo de trabajador, tipo de empresa en la cual se trabaja, forma de pago (salario, mercadería, etc). Finalmente se caracterizan los ingresos personales haciendo la distinción en trabajadores dependientes o independientes; además se consideran aportes previsionales de invalidez o vejez y jubilación.

Posteriormente se consulta por el tiempo asignado a 105 actividades distintas en días específicos: uno laboral (de lunes a viernes) y uno de fin de semana (sábado o domingo) de la semana anterior a la consulta. El método de consulta se realiza de forma tal que el entrevistado primero declare si realizó o no determinada actividad y si la respuesta es positiva se procede a consultar el tiempo que le dedicó.

En el caso del tiempo asociado a traslados se le pide al individuo que agregue este al tiempo total de la actividad, excepto en tres casos, donde el tiempo de viaje se considera una actividad distinta: Trabajo Remunerado, Educación y Asistencia a Centro Médico.

Responden sólo las y los integrantes del hogar clasificados como <b>Trabajadores Dependientes en K35</b> o <b>Trabajadores Independientes en K36</b>					
Sección 1. Tiempo de trabajo					
		El último (día de semana)		y el último (día de fin de semana)	
		¿Realizó la actividad?	¿Por cuánto tiempo?	¿Realizó la actividad?	¿Por cuánto tiempo?
<b>M11</b>	Trabajar por algún pago en dinero o especies	Sí <input type="checkbox"/>	<input type="text"/> H <input type="text"/> H : <input type="text"/> M <input type="text"/> M Pase a M14	Sí <input type="checkbox"/>	<input type="text"/> H <input type="text"/> H : <input type="text"/> M <input type="text"/> M Pase a M14
		No <input type="checkbox"/>		No <input type="checkbox"/>	
<b>M12</b>	Tiempo de traslado al trabajo	De ida	<input type="text"/> H <input type="text"/> H : <input type="text"/> M <input type="text"/> M De vuelta <input type="text"/> H <input type="text"/> H : <input type="text"/> M <input type="text"/> M	De ida	<input type="text"/> H <input type="text"/> H : <input type="text"/> M <input type="text"/> M De vuelta <input type="text"/> H <input type="text"/> H : <input type="text"/> M <input type="text"/> M

Figura 3.1: Estructura de Cuestionario Asignación de Tiempo a Actividades ENUT 2015. Fuente: Cuestionario del Hogar ENUT 2015.

Las actividades consultadas se separan en siete grupos:

- **Módulo M:** Caracterización del Tiempo de Trabajo y Traslado.
- **Módulo N:** Cuidados a Integrantes del Hogar.
- **Módulo O:** Trabajo Doméstico.
- **Módulo P:** Ayuda No Remunerada a otros Hogares.
- **Módulo Q:** Cuidados Personales.
- **Módulo R:** Actividades de Educación y Aprendizaje.
- **Módulo S:** Ocio y Vida Social.

Cada uno de estos módulos, excepto en el asociado a trabajo remunerado, se presentan las distintas secciones de clasificación de las actividades definidas en la encuesta (tablas 3.1 - 3.6).

Dado que las actividades presentadas en el módulo de cuidados a otros integrantes del hogar se clasifican según la edad de las personas que pueden requerir cuidados, en la siguiente tabla se señalan aquellas actividades existentes en el cuestionario.

Tabla 3.1: Actividades del módulo de cuidados a otros integrantes del hogar según edad consideradas en la ENUT 2015.

Grupo de integrantes del hogar que requieren cuidados	Cuidados permanentes	Menores de 4 años	Entre 5 y 15 años	Entre 16 y 65 años	Más de 66 años
Actividad					
Dar de comer o amamantar	x	x	x		
Acostar	x	x			
Mudar o llevar al baño	x	x			
Bañar o asear	x	x	x		
Vestir o arreglar	x	x	x		
Aconsejar	x	x	x	x	x
Dar medicamentos o cuidar por enfermedad	x	x	x	x	x
Ayudar en tareas escolares	x	x	x	x	
Jugar	x	x	x		
Leer o contar cuentos	x	x	x		
Acompañar o llevar a su lugar de trabajo	x			x	x
Acompañar o llevar a establecimiento educacional	x	x	x	x	
Acompañar o llevar a un centro de salud	x	x	x		x
Ir a actividades del colegio			x		

Tabla 3.2: Actividades del módulo de trabajo doméstico consideradas en la ENUT 2015.

<b>Sección</b>	<b>Actividad</b>
<b>Preparación y servicio de comidas</b>	Cocinar, preparar o calentar alimentos
	Poner o recoger la mesa
	Lavar, secar o guardar loza
	Limpiar la cocina
<b>Limpieza de la vivienda</b>	Limpieza de interior o exterior de la vivienda
	Botar o separar basura
	Picar, ordenar o apilar leña
<b>Limpieza o cuidado de ropa y/o calzado</b>	Lavar, tender o secar ropa (no se considera tiempo en máquina lavadora)
	Planchar, doblar o guardar ropa
	Confeccionar, tejer, reparar ropa o mantenimiento a calzado
	Lavar o retirar ropa o calzado de reparadora de ropa o calzado
<b>Mantenimiento y reparaciones menores en el propio hogar</b>	Realizar instalaciones o reparaciones menores en vivienda o artículos del hogar
	Realizar actividades de construcción
	Llevar a reparación o mantenimiento de algún artículo o vehículo del hogar
	Realizar mantenimiento, reparación o limpieza de algún vehículo del hogar
<b>Administración del hogar</b>	Realizar trámites o pagos de servicios
	Planificación de cuentas o gastos del hogar
<b>Abastecimiento del hogar</b>	Realización de compras para el hogar (alimentos o artículos de limpieza)
	Comprar ropa o calzado
	Recoger leña (no considera compra de leña)
<b>Cuidado de mascotas y plantas</b>	Cuidar mascotas
	Cuidar plantas

Tabla 3.3: Actividades del módulo de ayuda no remunerada a otros hogares consideradas en la ENUT 2015.

Sección	Actividad
<b>Quehaceres domésticos para otros hogares</b>	Ayudar a otro hogar con tareas domésticas (preparar comida, hacer aseo, etc.)
	Cuidar a menores de 4 años
	Cuidar a niños entre 5 y 14 años
	Cuidar a personas entre 15 y 65 años
	Cuidar a personas de más de 66 años
<b>Actividades comunitarias</b>	Participación de actividades solidarias en el barrio
	Trabajar como voluntario en organizaciones sin fines de lucro
	Participación en sindicatos, federaciones estudiantiles, movimientos sociales, partidos políticos

Tabla 3.4: Actividades del módulo de cuidados personales consideradas en la ENUT 2015.

Sección	Actividad
<b>Cuidados personales y necesidades fisiológicas</b>	Dormir
	Bañarse, vestirse, arreglarse
	Desayunar
	Almorzar
	Tomar once
	Cenar
	Ir a consulta médica o dental
	Tiempo de traslado centro de salud

Tabla 3.5: Actividades del módulo de actividades de educación y aprendizaje consideradas en la ENUT 2015.

Sección	Actividad
<b>Asistencia al establecimiento educacional</b>	Asistencia al establecimiento educativo
	Tiempo de traslado al establecimiento educativo
<b>Otras actividades de aprendizaje</b>	Tomar clases particulares, cursos de idioma, preuniversitarios, diplomados o capacitaciones
	Realización de tareas, investigaciones o estudios (fuera de clases)

Dentro de las actividades de ocio y vida social se consideran todas aquellas que se realizan en el tiempo libre, excluyendo las que puedan ser remuneradas o parte del trabajo.

Tabla 3.6: Actividades del módulo de ocio y vida social consideradas en la ENUT 2015.

Sección	Actividad
Vida Social	Conversar y/o compartir con familia, pareja o amigos.
Asistencia a eventos	Ir al cine, museo, teatro, conciertos, etc.
	Ir a celebraciones cívicas o religiosas
	Ir a evento deportivo
Juegos y aficiones	Tocar instrumento musical, pintar, dibujar, cantar, etc. (sin remuneración)
	Jugar juegos de mesa o videojuegos
Deportes	Practica de deporte o actividad física
Uso de medios de comunicación	Leer diarios, libros y/o revistas
	Ver televisión
	Escuchar radio u otro medio de audio
	Utilizar computador para navegar por internet

Además se incluye el Módulo T: Satisfacción con el Uso del tiempo, en el cual se consulta respecto a qué tan satisfecho se encuentra el encuestado con el tiempo que dedica a sí mismo, a su pareja, hijos, padres, amistades, pasatiempos y descanso; como también su satisfacción respecto a aspectos como situación económica, trabajo, tiempo libre y la calidad de este, además de la relación entre su trabajo y la vida familiar.

## 3.2. Generación de Muestras Individuales

Para construir una base de datos apta para la estimación de modelos es necesario primeramente considerar sólo a aquellas personas que presentan información de uso tiempo, es decir, aquellas que responden el cuestionario presentado por el INE; esto debido a que existe una diferencia entre los usuarios identificados en la base de datos (34.575) y quienes sí presentan información de uso de tiempo (21.690). Lo anterior es debido a tres condiciones que se deben cumplir para participar del cuestionario:

1. El encuestado debe tener a lo menos 12 años.
2. El encuestado debe contar con condiciones físicas y mentales para responder.
3. El encuestado debe encontrarse en la vivienda durante el levantamiento de información.

Dada la forma de consulta que tiene la encuesta, es imposible capturar las actividades solapadas, es decir, aquellas que se realizan en paralelo a otra. En la información disponible de la ENUT sólo se tiene información respecto a si se desarrolló o no determinada actividad, y cuánto tiempo se le dedicó.

Generalmente, se esperaría que actividades asociadas al ocio se traslapen a otras de trabajo doméstico o remunerado, pero esto no se puede observar en la base de datos. Por lo tanto, para el trabajo a continuación se asumirá que las personas consideran correctamente las actividades solapadas y, por ende, declaran un total de 24 horas diarias.

Para identificar los intervalos de tolerancia de horas declaradas en el día se procede a observar la distribución del total de horas declaradas para día laboral (DL) y fin de semana (FS), ambas distribuciones se encuentran en las figuras 3.2 y 3.3.

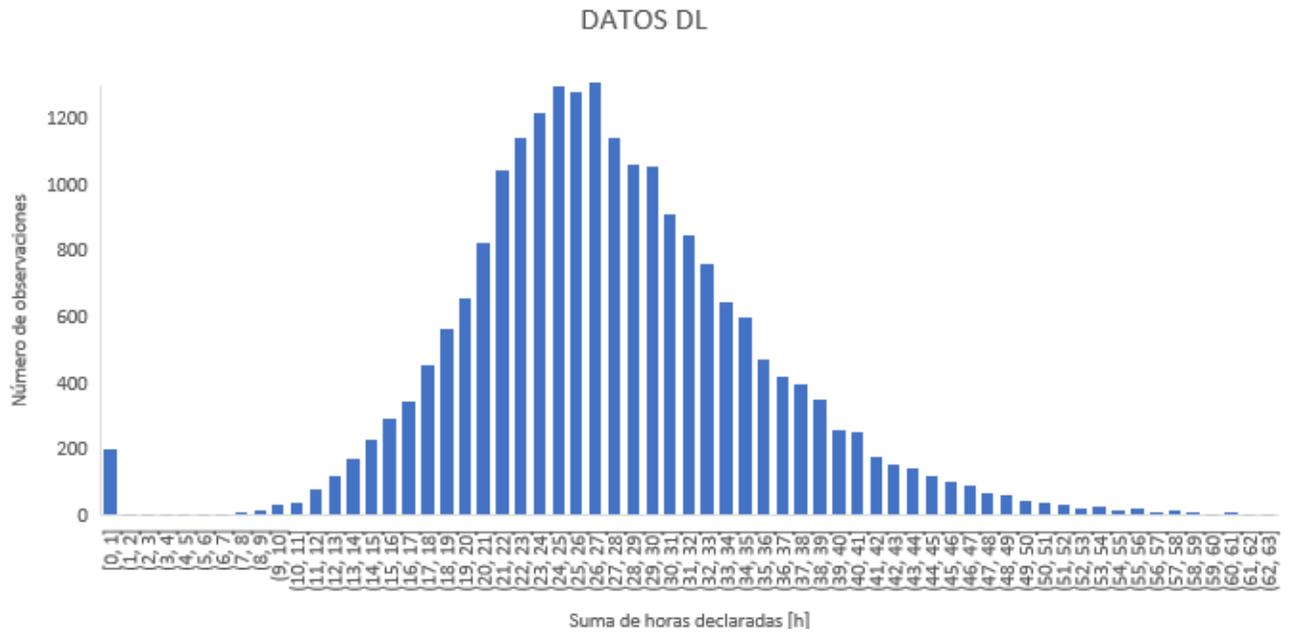


Figura 3.2: Distribución de número de horas totales para día laboral (DL) en ENUT 2015.

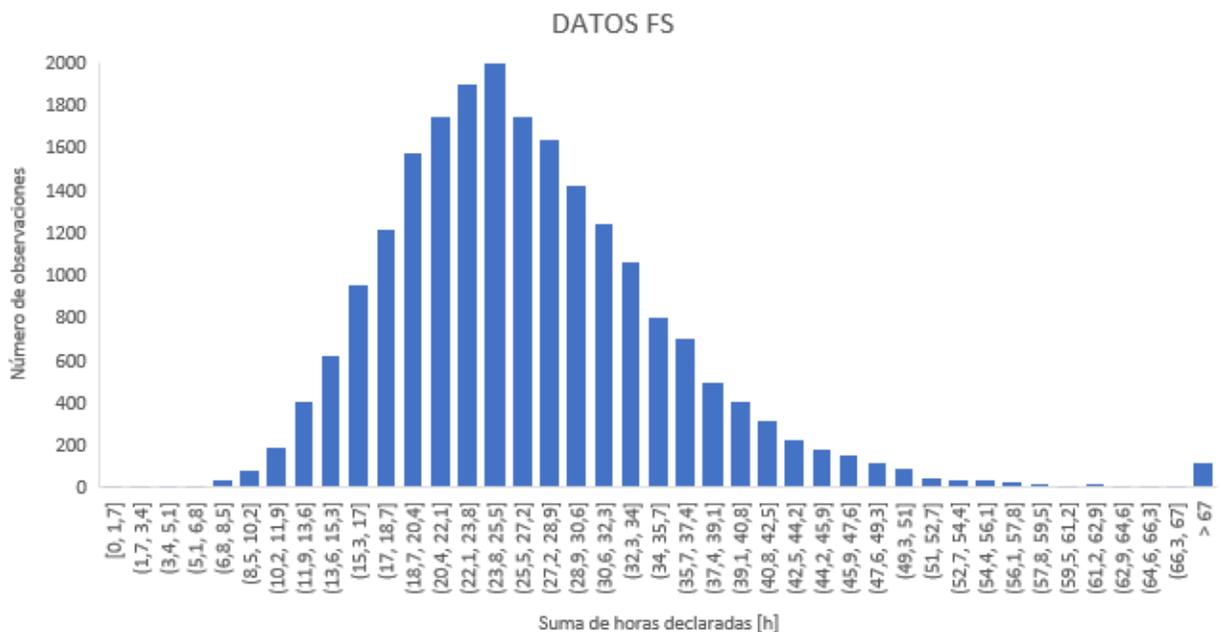


Figura 3.3: Distribución de número de horas totales para día de fin de semana (FS) en ENUT 2015.

Tanto las figuras 3.2 y 3.3 están distribuidas de forma asimétrica, lo que sugiere una distri-

bución gamma más que una normal; para confirmar esto se calculan los parámetros representativos de ambas (tabla 3.7) y se grafican sus ajustes correspondientes.

Tabla 3.7: Parámetros de distribución gamma para día laboral y día de semana.

Parámetro	Día Laboral (DL)	Día de fin de semana (FS)
$\beta$	0,41	0,35
$\alpha$	11,27	9,42
promedio $\bar{x}_i$	27,62	26,55
desviación $\sigma_i$	8,15	8,63
coef. variación $\gamma_i = \frac{\sigma_i}{\sqrt{\alpha_i}}$	2,43	2,81

Para ambos tipos de día (laboral y de fin de semana) el promedio se encuentra por sobre las 24 horas que considera la totalidad de horas de un día.

Según la información de tabla 3.7, se calcula el ajuste que tendría una función gamma bajo esos parámetros, tanto para fin de semana, como para día laboral. Se compara con los puntos representativos de intervalos de dos horas para todos los individuos de la muestra. Los gráficos se presentan en figuras 3.4 y 3.5.

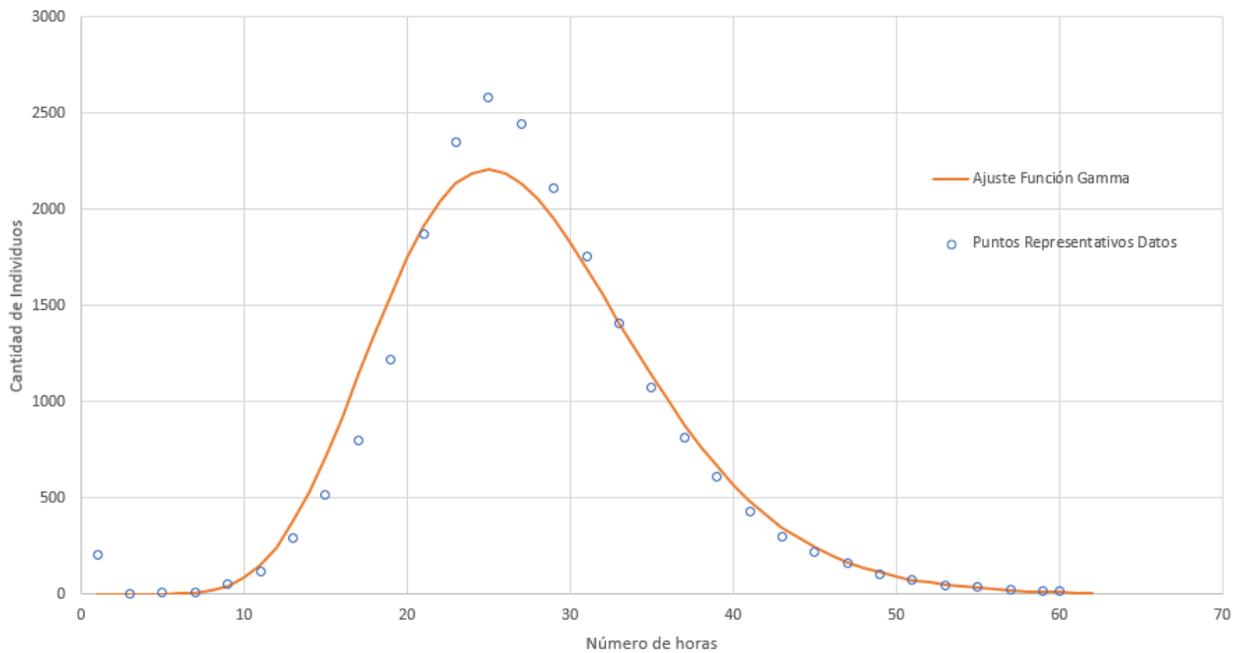


Figura 3.4: Función Gamma ajustada para día laboral y datos observados.

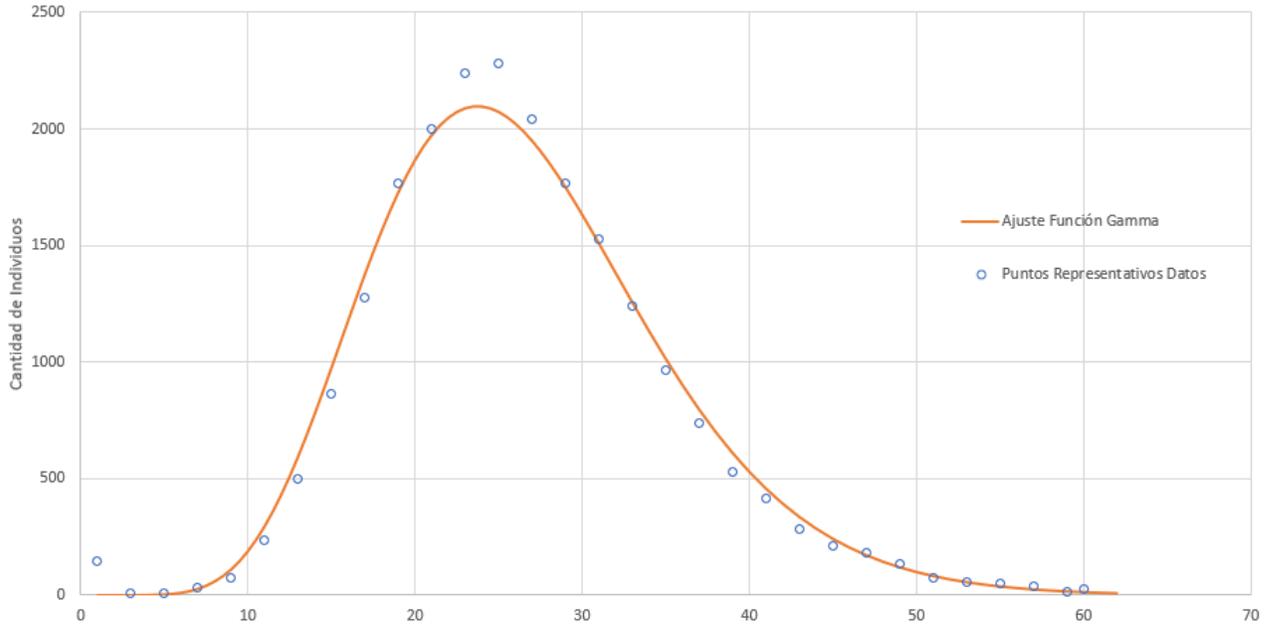


Figura 3.5: Función Gamma ajustada para días de fin de semana y datos observados

Los ajustes de las figuras 3.4 y 3.5 parecieran ajustarse de buena forma a los datos, lo anterior sugiere utilizar un criterio para definir un intervalo asimétrico, de forma que se capture la distribución de datos. Para lo anterior, se consideraron las siguientes cotas:

$$\frac{x_{DL} + x_{FS}}{2} + \frac{\gamma_{DL} + \gamma_{FS}}{2} \quad (3.1)$$

$$\frac{x_{DL} + x_{FS}}{2} - \frac{\sigma_{DL} + \sigma_{FS}}{2} \quad (3.2)$$

Donde  $\bar{x}_i$  es el promedio de la muestra respectiva,  $\sigma_i$  corresponde a la desviación estándar y  $\gamma_i$  el coeficiente de variación calculado para la muestra correspondiente. Según información de tabla 3.7.

La explicación de este intervalo, viene de que los coeficientes de variación  $\gamma_i$  capturan la asimetría en la distribución hacia la rama derecha. Por ejemplo, si fuese una distribución normal, se podría aceptar el porcentaje de muestra entre  $\bar{x} \pm \sigma_i$ , pero en este caso, la cota superior se ve afectada por este porcentaje de variación que otorga el parámetro  $\gamma_i$ . Así, el objetivo del intervalo es incluir en la muestra a las personas ubicadas entre el promedio y desviaciones estándar de la muestra haciéndose cargo de la distribución gamma existente.

Las ecuaciones 3.1 y 3.2 capturan una alta concentración de muestras en la zona central de la curva considerando la asimetría que presenta la distribución de datos. Se utilizan los promedios entre los parámetros correspondientes a día laboral (DL) y fin de semana (FS) para considerar un valor que sea aceptable para ambas distribuciones, considerando sus diferencias y similitudes.

Finalmente, se obtiene un rango aceptable de horas declaradas entre las 19 y 30, de tal forma que cada individuo esté en el intervalo tanto para día laboral (DL), como para fin de semana

(FS).

Posterior a tener el número total de personas en la muestra es importante normalizar la suma de horas de los individuos en 24 horas. Para unificar este número se decidió agrupar los tiempos de las actividades presentes en la encuesta considerando fin de semana y día laboral.

- Traslados (considera tiempo de ida y vuelta a centros educativos, trabajo y centros médicos).
- Trabajo Remunerado.
- Búsqueda de Trabajo.
- Cuidado Integrantes del Hogar.
- Trabajo Doméstico.
- Ayuda No Remunerada a Otros Hogares.
- Cuidados Personales.
- Dormir.
- Actividades de Educación.
- Actividades de Ocio.

En tabla 3.8 se presentan los promedios y desviaciones estándar de las horas dedicadas a cada módulo de actividades, sólo considerando a las personas que realizaron la actividad, es decir, no considera valores nulos.

Tabla 3.8: Promedios y desviaciones estándar del tiempo dedicado a cada módulo de la muestra, sólo considera personas que realizan determinada actividad.

Actividad	Realizaron la actividad (no considera 0)			
	Día Laboral		Fin de Semana	
	Promedio	Desv. Est.	Promedio	Desv. Est.
Trabajo Remunerado	8,09	2,33	7,63	3,03
Dormir	7,45	1,74	8,08	1,93
Traslados	1,05	0,93	0,96	0,93
Búsqueda de Trabajo	1,86	1,51	1,29	1,00
Cuidados integrantes del hogar	1,86	2,14	2,07	2,31
Trabajo Doméstico	2,78	2,47	3,05	2,54
Ayuda NR a otros hogares	2,50	2,37	2,50	2,67
Cuidados personales	0,65	0,69	0,59	0,43
Comidas	1,36	0,70	1,60	0,83
Act. Educación	6,15	2,90	2,67	2,42
Ocio	6,26	3,37	8,17	3,85

Las actividades que tienen los promedios más altos son trabajo remunerado y dormir, además ambas poseen una desviación estándar baja respecto a su promedio, así, presentarían poca variación en toda la muestra, independiente del día de realización.

Para normalizar el tiempo total de todos los individuos en día laboral y fin de semana, se procede a ponderar las horas dedicadas a todas las actividades, menos dormir y trabajo remunerado, por un factor calculado como:

$$f = \frac{24 - T_i^D - T_i^{TR}}{T_i^T - T_i^D - T_i^{TR}} \quad (3.3)$$

Donde  $T_i^D$  y  $T_i^{TR}$  son el tiempo dedicado a dormir y trabajo remunerado del individuo  $i$ .  $T_i^T$  representa la suma del tiempo declarado de cada una de las actividades.

La decisión de no ponderar el tiempo declarado a las actividades de dormir y trabajo remunerado se debe a:

- Ambas están asociadas a horario preestablecido, una por ser una necesidad fisiológica (dormir) y la otra por cumplir, en la mayoría de las veces, con un determinado contrato (trabajo).
- Son actividades que se declaran por sí solas, de forma independiente; es decir, no están sujetas a interpretaciones al momento de la encuesta, son dos actividades particulares.
- Son actividades que, por sí solas, consumen la mayor proporción del tiempo individual diario, del orden de 1/3 de las 24 horas diarias cada una.

Además hay que recordar que el tiempo de trabajo es una variable endógena para el enfoque microeconómico, por lo que, es una variable importante al modelar y por ende, es bueno mantenerla sin ajustes.

En el caso del sueño, es importante, además, considerar que es una actividad terciaria, es decir, no se puede delegar, nadie puede dormir por otra persona, y que, el cuerpo humano por razones fisiológicas requiere cumplir un mínimo de horas de sueño diarias, ya que la falta de sueño genera tanto problemas físicos, como ineficiencia al momento de trabajar, así que, incluso puede generar problemas a nivel económico (Jara-Díaz & Rosales, 2020). Lo anterior es razón por la que se espera que todos los individuos declaren un valor con poca varianza a la asignación de tiempo de la actividad dormir.

El número de horas recomendadas de sueño según la *National Sleep Foundation* (Fundación sin fines de lucro con la misión de mejorar la salud y el bienestar a través de la educación y defensa del sueño) para personas desde 18 años va entre las 7 y 9 horas, en tabla 3.9 se presentan los intervalos recomendables de horas de sueño según edad que entrega la fundación. Los valores fuera de lo que podría ser apropiado se considera no recomendable.

Tabla 3.9: Recomendaciones de horas de sueño según edad. Fuente: National Sleep Foundation.

Edad	Recomendado	Podría ser apropiado
0 - 3 meses	14 - 17 horas	11 - 13 horas 16 - 18 horas
4 - 11 meses	12 - 15 horas	10 - 11 horas 16 - 18 horas
1 - 2 años	11 - 14 horas	9 - 10 horas 15 - 16 horas
3 - 5 años	10 - 13 horas	8 - 9 horas 15 - 16 horas
6 - 13 años	9 - 11 horas	7 - 8 horas 12 horas
14 - 17 años	8 - 10 horas	7 horas 11 horas
18 - 25 años	7 - 9 horas	6 horas 10 - 11 horas
26 - 64 años	7 - 9 horas	6 horas 10 horas
>65 años	7 - 8 horas	5 - 6 horas 9 horas

Respecto al número de horas de trabajo remunerado, este va relacionado con una jornada laboral definida, ya que, en el artículo 22 del capítulo 4 del Código del Trabajo de Chile se declara que la jornada ordinaria, en general, debiese ser no más de 45 horas semanales, es decir, del orden de 9 horas diarias como máximo.

La información anterior no se traduce en una cota para el número de horas diarias trabajadas u horas de sueño diarias, pero el tener una referencia general, esta información tiende a recordarse mejor.

Reforzando esto, al observar la información de la tabla 3.8, que presenta promedios y desviaciones estándar previos a la normalización, calculando las razones entre desviación estándar y promedios, es claro que los ítem de trabajo y dormir son aquellos que menos variación presentan porcentualmente en comparación al resto de las actividades, tanto para día laboral, como para día de fin de semana.

Todas estas razones contribuyen a que el tiempo dedicado a dormir y a trabajo remunerado tiendan a ser recordados con mayor fidelidad por los encuestados.

La tabla 3.10 presenta los promedios y desviaciones estándar de cada actividad luego de la normalización, tanto para día laboral como fin de semana.

Tabla 3.10: Promedios y desviaciones estándar luego de normalizar el total de horas, considerando sólo aquellos individuos que declararon haber realizado la actividad.

Actividad	Realizaron la actividad (no considera 0)			
	Día Laboral		Fin de Semana	
	Promedio	Desv. Est.	Promedio	Desv. Est.
Trabajo Remunerado	8,09	2,33	7,63	3,03
Dormir	7,45	1,74	8,08	1,93
Traslados	0,97	0,88	0,91	0,91
Búsqueda de Trabajo	1,83	1,53	1,20	0,89
Cuidados integrantes del hogar	1,72	1,97	2,00	2,16
Trabajo Doméstico	2,66	2,40	3,00	2,45
Ayuda NR a otros hogares	2,31	2,23	2,42	2,47
Cuidados personales	0,62	0,65	0,60	0,45
Comidas	1,31	0,73	1,62	0,89
Act. Educación	5,68	2,77	2,58	2,31
Ocio	5,90	3,18	8,07	3,56

Si se comparan las tablas 3.8 y 3.10, los promedios se mantienen bastante cercanos al valor antes de la normalización a 24 horas.

### 3.3. Construcción de la semana

Dado que la encuesta se realizó considerando un día laboral aleatorio (entre lunes y viernes) y un día de fin de semana (sábado o domingo), para modelación y comparación es necesario tener los 7 días de la semana, esto según Jara-Díaz & Rosales (2015), quienes concluyen que una semana es la mínima unidad que captura el ciclo de trabajo remunerado - ocio de un individuo.

Siguiendo las conclusiones de Jara-Díaz & Rosales (2015), el día laboral declarado se pondera por 5, representando los cinco días de una semana laboral. Dado que sólo se cuenta con un día de fin de semana, y estos, por sus diferencias, no se pueden repetir, es necesario imputar a cada individuo el día de fin de semana faltante. La forma de imputar este día (sábado o domingo según corresponda), es mediante la similitud con otro individuo (según características socioeconómicas) que sí lo haya declarado, diferenciando entre trabajadores y no trabajadores. Se consideró trabajador a quien declarase trabajar, asigne más de una hora a trabajo remunerado y reciba un ingreso por este. Se descartaron 33 personas por no contar con ingreso declarado por trabajo, quedando así, 7881 personas, divididas en 4251 no trabajadores y 3630 trabajadores.

Para cada una de las bases se utiliza un vector de variables para encontrar individuos similares en el día no declarado de fin de semana, con prioridades según la siguiente lista:

- Quintil (5 quintiles disponibles en la encuesta).
- Sexo.

- Región (15 regiones existentes hasta 2015).
- Edad (en cuatro segmentos)
- Nivel de escolaridad.
- En el caso de la muestra de sólo trabajadores, se agrega el número de horas trabajadas en día laboral.

Los segmentos de edad se dividen en:

1. De 15 a 25 años.
2. De 26 a 45 años.
3. De 46 a 65 años.
4. Mayores de 66.

El nivel de escolaridad utilizado, es según la información de la ENUT, y considera los siguientes tramos:

1. Sin educación formal.
2. Básica incompleta.
3. Básica completa.
4. Media Humanista-científica incompleta.
5. Media Técnica-profesional incompleta.
6. Media Humanista-Científica completa.
7. Media Técnica-profesional completa.
8. Técnica nivel superior incompleta.
9. Técnica nivel superior completa.
10. Profesional incompleta.
11. Profesional completa.
12. Postgrado incompleto.
13. Postgrado completo.

Las variables más desagregadas en este caso son región y nivel de escolaridad, además, para los trabajadores, el número de horas trabajadas en día laboral. El detalle del número de personas por intervalo, se incluye en el Anexo C de este documento.

Para generar los mellizos, se asignó un valor a cada individuo, concatenando todas las características presentadas anteriormente en orden de prioridad, así, se generó un diccionario, de

tal manera de buscar valores similares según día declarado (sábado o domingo). Por ejemplo, la persona de id 15449 que declara día sábado, es un hombre trabajador del quintil 4, que tiene una edad entre los 26 y 45 años, perteneciente a la región del Biobío, con su educación universitaria incompleta (10) y que trabaja 7 horas durante día laboral. El mellizo de este individuo, es el de id 18125, quien cumple con las mismas características declarando día domingo, excepto que su nivel educacional es técnica nivel superior incompleta (8) y que trabaja durante 8 horas en día laboral.

En la muestra final, quedaron 7881 personas, divididas entre 4251 no trabajadores y 3630 trabajadores. En el caso de los trabajadores, el 90.60 % de la muestra coincide entre 3 o más criterios de los 6 en total, concentrando la mayoría entre 4 y 5 coincidencias. Para los no trabajadores, el 95.97 % coincide en 3 o más criterios de los 5 en total, la mayoría se encuentra entre 3 y 4 coincidencias.

### 3.4. Síntesis

En este capítulo se presentó el tratamiento que se le realizó a la Encuesta Nacional de Uso de Tiempo del 2015, instrumento desarrollado por el INE, que tiene como objetivo ser una herramienta que caracterice el tiempo destinado por las personas del territorio nacional.

Pese a las limitaciones que podría tener la ENUT, es la única encuesta de carácter nacional que entrega información de uso de tiempo, por lo tanto es necesario adaptarla para realizar modelos y análisis en la materia. Lo primero que se debe identificar es ¿cuánto es un rango tolerable para aceptar en el tiempo diario declarado?, esto debido a que se observó una inconsistencia en el tiempo total diario que declaraban los encuestados, ya que, prácticamente no habían personas con 24 horas en un día.

Que las personas declaren más de 24 horas al día, podría deberse a solapar tiempos, es decir, que realice dos (o más) actividades en el mismo instante. Sin embargo, este fenómeno no puede ser observado en la encuesta, debido a la forma en la cuál se recopilaron los datos. Por esto, se aceptó un rango de tolerancia entre 19 y 30 horas diarias (tanto para día laboral, como fin de semana). Se ponderó el tiempo asignado a todas las actividades, excepto trabajo remunerado y dormir, de forma que todos los individuos tengan el número de horas diarias normalizadas en 24 horas.

Con este procedimiento se obtuvo una base de 7881 individuos (contando con 4251 no trabajadores y 3630 trabajadores) incluyendo la información de la semana completa. Debido a que la ENUT sólo entrega el detalle de las actividades de un día laboral y uno de fin de semana, se repitió por cinco el día laboral, el que, se asume, cuenta con una cierta regularidad durante la semana. Para los fines de semana fue necesario generar mellizos en atributos socioeconómicos, separando a los trabajadores de los no trabajadores, que entregasen información del sábado o domingo que el individuo no declaró (ya que sólo declaraba actividades de uno de los dos días).

Contando con la información de 7 días con 24 horas para cada individuo, se dispone de una muestra apta para modelos de ecuaciones estructurales, lo que se presenta en el próximo capítulo de este documento.

# Capítulo 4

## Descripción Estadística de la Muestra y Base para SEM

En este capítulo se caracterizarán tres bases de datos: dos individuales, una para el total de individuos, desarrollada en el capítulo anterior, y otra que considera sólo a aquellos que trabajan de forma remunerada. La tercera base utilizada, se desarrolla en Jara-Díaz & Candia Riquelme (2020), y considera hogares identificados por dos trabajadores de distinto sexo.

Se estructurará de forma tal que se presente la descripción estadística de las tres muestras: la base de datos individual general (7881 individuos); un subconjunto de ella, formada por los trabajadores de esta (3630 personas) y la información relativa a la muestra de hogares (770 hogares, representados por dos trabajadores hombre y mujer).

### 4.1. Muestra individual general

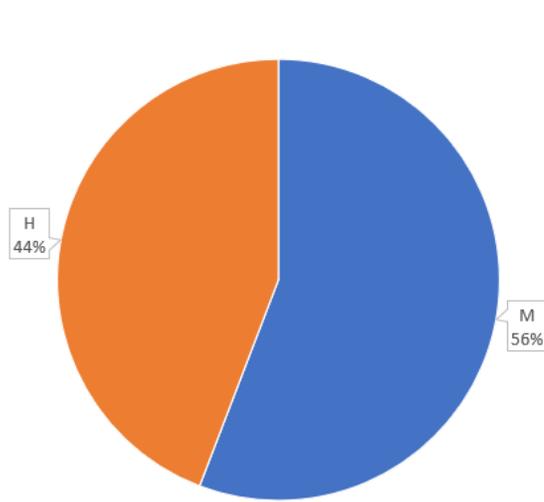
La muestra individual general tiene elementos estructurales para una sección cruzada de individuos heterogéneos, desde que estudian (mínimo de 15 años) hasta que jubilan. Así que, de cierta forma, se utilizará para estudio estructural de cómo cambia la asignación de tiempo en el ciclo de vida de las personas.

En esta sección se presenta la descripción estadística de la muestra, que considerará características socioeconómicas, su adaptación para los modelos SEM y finalmente sus respectivas matrices de correlaciones.

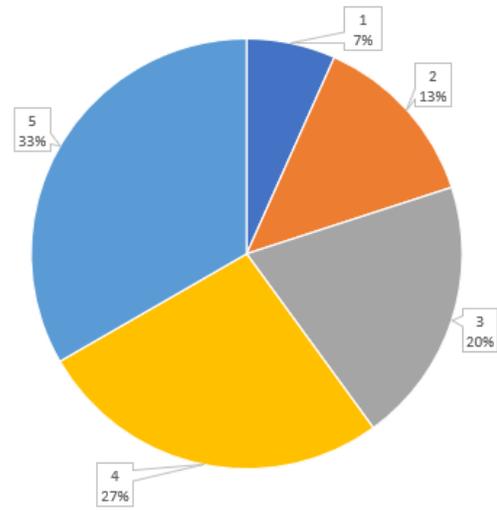
#### 4.1.1. Características socioeconómicas

La muestra definida en esta sección considera un total de 7881 individuos, donde se incluyen personas de todas las edades, trabajadores y no trabajadores.

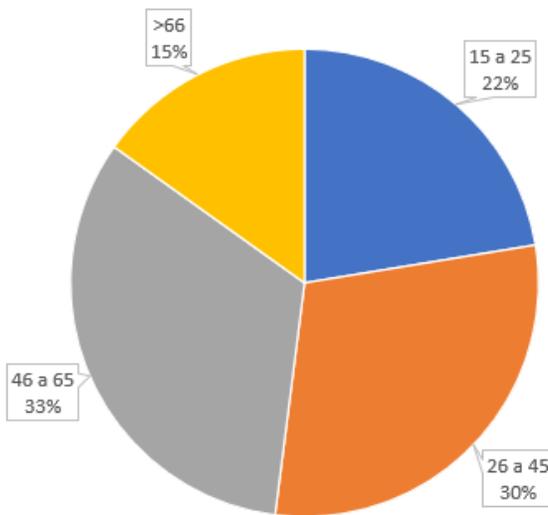
En figuras 4.1 se presenta la distribución de género, quintil, edad, escolaridad y número de personas de la vivienda de la muestra.



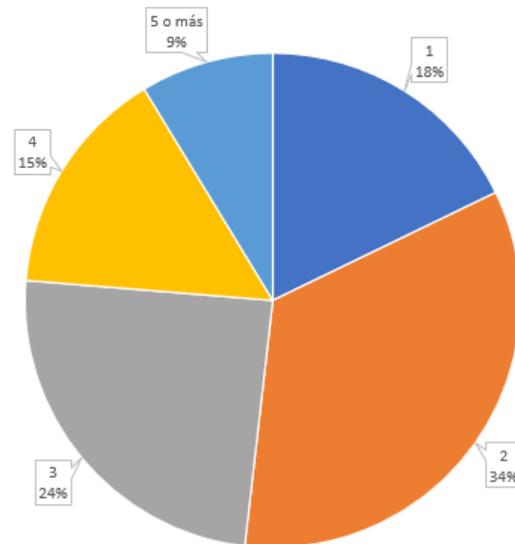
(a) Distribución de género.



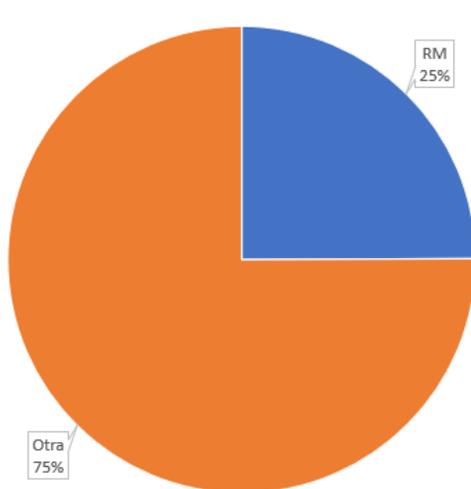
(b) Quintiles.



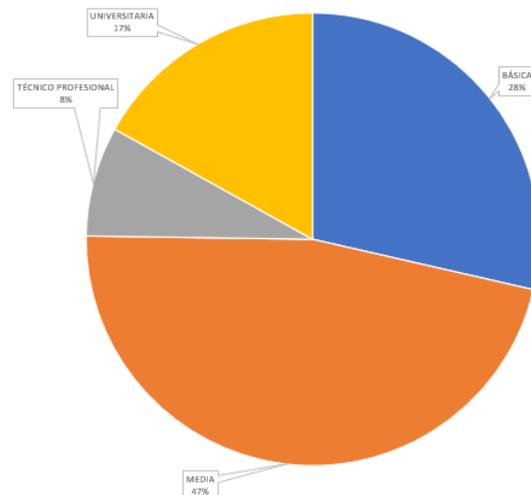
(c) Distribución de edades.



(d) Tamaño Familiar.



(e) Distribución localización.



(f) Niveles de escolaridad.

Figura 4.1: Descripción de la muestra individual de 7881 observaciones.

Dentro de las observaciones a los gráficos anteriores, se destaca que al igual que en la muestra original de la ENUT, el número de mujeres entrevistadas es mayor al de hombres, situación que se mantiene en la base extraída. En la tabla 4.1 se presentan las diferencias en tiempo asignado a actividades de ambos géneros. Para la construcción de la tabla siguiente sólo se consideraron los días declarados en la encuesta (no aquellos días de fin de semana generados).

Tabla 4.1: Comparación en horas promedio declaradas en actividades según sexo.

Actividad	Horas promedio en mujeres que realizan la actividad			Horas promedio en hombres que realizan la actividad		
	Día laboral	Sábado	Domingo	Día laboral	Sábado	Domingo
Trabajo Remunerado	7,55	7,37	7,52	8,51	7,75	7,85
Dormir	7,52	8,11	8,13	7,36	7,98	8,09
Traslados	0,91	0,91	0,81	1,02	0,93	0,96
Búsqueda de Trabajo	1,45	0,98	1,29	2,11	1,52	1,00
Cuidados Integrantes del Hogar	2,00	0,68	0,67	1,30	0,50	0,51
Trabajo Doméstico	3,39	3,65	3,58	1,61	2,09	2,24
Ayuda NR a otros Hogares	2,63	2,37	2,42	1,77	2,42	2,47
Cuidados Personales	0,70	0,68	0,67	0,52	0,50	0,51
Comidas	1,32	1,61	1,64	1,30	1,60	1,62
Act. Educación	5,72	2,69	2,48	5,64	2,72	2,44
Ocio	5,82	7,45	7,68	5,99	8,50	8,89

Las diferencias más claras se observan entre trabajo remunerado y actividades de trabajo no remunerado (trabajo doméstico, cuidado a integrantes del hogar, ayuda no remunerada a otros hogares), donde los hombres declaran trabajar más horas de forma remunerada que las mujeres, y por otro lado, las mujeres, en general, declaran más horas de trabajo no remunerado, relacionado principalmente con cuidados del hogar y sus integrantes. Estas diferencias se observan tanto en día laboral como en los días de fin de semana.

En la distribución de quintiles se identifica un mayor número de individuos en los primeros dos quintiles (bajos ingresos). Los niveles de ingresos en pesos chilenos por quintil durante el año de la encuesta se presentan en tabla 4.2.

Tabla 4.2: Ingresos por quintil Chile año 2015. Fuente: CASEN 2015.

Quintil	Desde	Hasta
<b>1</b>	0	\$74.696
<b>2</b>	\$74.970	\$125.558
<b>3</b>	\$125.559	\$193.104
<b>4</b>	\$193.105	\$352.743
<b>5</b>	\$352.744	-

La edad de los individuos de la muestra se encuentra concentrada en edad laboral, entre los 25 y 65 años, donde el promedio de edad de la muestra es de 43.7 años. Además, observando las actividades que realizan los individuos según su edad, en tabla 4.3 se encuentran los

promedios de edad de las personas que declaran realizar las distintas actividades contenidas en la ENUT, utilizando los días de fin de semana declarados (no los generados).

Tabla 4.3: Edad promedio de quienes declararon realizar determinada actividad.

Actividad	Edad promedio de quienes declaran realizar la actividad		
	Día laboral	Sábado	Domingo
Trabajo Remunerado	44,7	44,7	45,8
Dormir	43,7	43,3	44,0
Traslados	38,6	42,9	44,8
Búsqueda de Trabajo	34,2	31,7	30,6
Cuidados Integrantes del Hogar	43,0	43,3	44,0
Trabajo Doméstico	44,6	44,0	44,7
Ayuda NR a otros Hogares	45,1	42,7	41,4
Cuidados Personales	43,7	43,3	44,0
Comidas	43,7	43,3	44,0
Act. Educación	20,9	25,0	24,5
Ocio	43,7	43,3	44,1

Se destaca que el promedio de edad más alejado del promedio total de la muestra (43.7 años) se encuentra en las actividades de educación y búsqueda de trabajo.

En el caso de las actividades de educación, era esperable un valor menor ya que hay jóvenes en edad escolar que están dentro de la muestra. Además, se observa que el promedio para quienes desarrollan la actividad en fin de semana es mayor en casi 5 años, valor que podría representar al porcentaje de estudiantes de carreras técnicas y universitarias, ya que podrían realizar actividades de educación obligatorias entre sábado y domingo.

Sobre el número de personas de la vivienda es importante mencionar que en promedio las personas de la muestra cohabitan con tres personas más en su hogar; la mayor cantidad de hogares se concentra en dos individuos. Respecto a la localización de los individuos de la muestra, el 25% pertenece a la Región Metropolitana, la que concentra gran parte de la población del país. El desglose por región se presenta en figura 4.2.

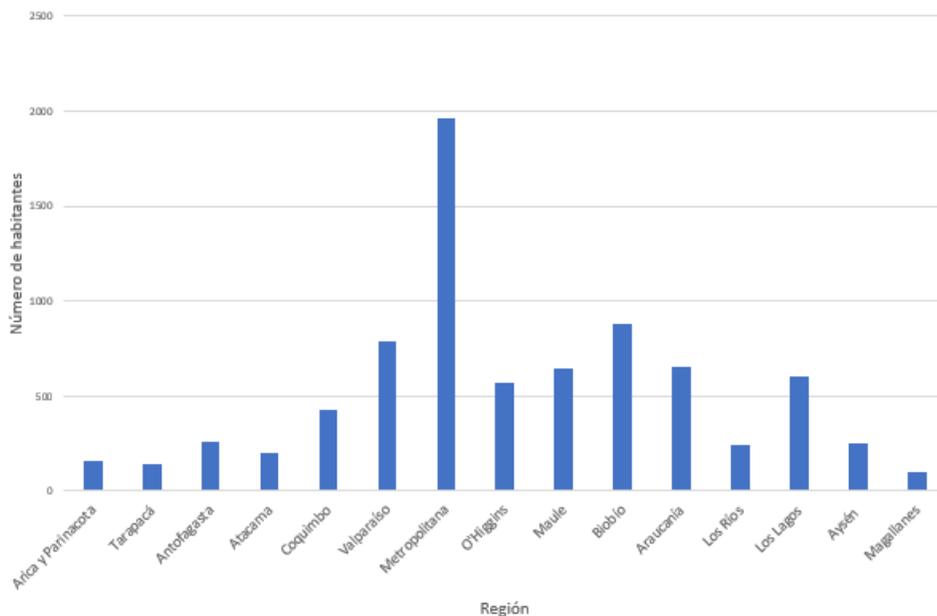


Figura 4.2: Distribución de la muestra según región de residencia.

Un cuarto del total de la muestra se encuentra sólo en la Región Metropolitana, siendo esta la más representada.

Los intervalos de escolaridad presentados consideran una agrupación entre nivel completo o incompleto, por ejemplo, en el tramo de educación media, se consideran aquellos individuos que terminaron este nivel, ya sea en formato científico-humanista, como en técnico profesional, tanto a aquellos que no terminaron el nivel. El desglose de esta información se encuentra en figura 4.3.

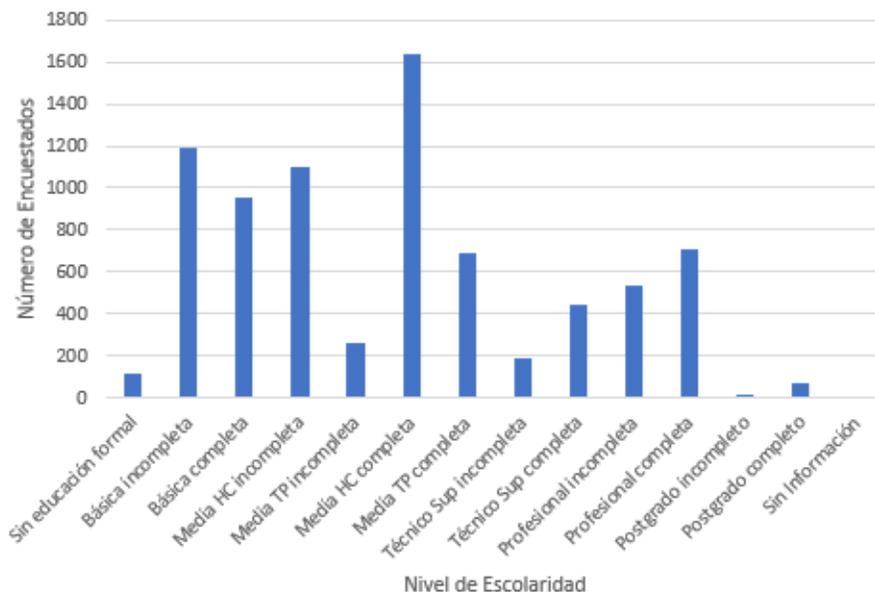


Figura 4.3: Clasificación de escolaridad de la muestra.

La distribución de niveles educacionales de la ENUT cuenta con 13 niveles, la mayoría de la muestra se concentra en enseñanza media científica-humanista completa, correspondiendo a

lo exigido por el Ministerio de Educación en Chile.

#### 4.1.2. Base para modelación

Para implementar un modelo de ecuaciones estructurales (SEM) es importante incluir variables socioeconómicas (exógenas) y valores de tiempo (variables endógenas). Así, se extraen sólo algunas variables de la muestra completa para incorporar al software AMOS. Las variables exógenas quedan explicadas en Tabla 4.4.

Tabla 4.4: Variables exógenas (características socioeconómicas) utilizadas en base de modelación SEM.

Variabes Exógenas	Definición
Sexo	Variable dummy, donde para el individuo hombre=0 y mujer=1.
Edad	Edad del encuestado (años).
Región	Variable dummy, donde RM=1 y cualquier otra región 0.
Quintil	Quintil del encuestado (entre 1 y 5).
Tamaño Familiar	Número de personas en la vivienda del individuo.

Se realizó un cambio en la variable región que en la base inicialmente estaba con números de 1 a 15, por una que sólo sugiere una diferencia entre los encuestados habitantes de la Región Metropolitana (RM), frente al resto de las regiones de Chile. Esto se debe a las posibles diferencias entre el ritmo de vida en la capital y en el resto del país.

Las variables endógenas del modelo corresponden a los tiempos declarados asociados a determinadas actividades, las que se presentan en tabla 4.5.

Tabla 4.5: Variables endógenas (Tiempos declarados) utilizadas en base de modelación SEM.

Variabes Endógenas	Definición
Comidas	Suma de los tiempos declarados de desayuno, almuerzo, once y cena por el encuestado
Traslados	Suma de los tiempos declarados asociados a traslado ida y vuelta en actividades de trabajo, estudio y asistencia a centros médicos
Trabajo Remunerado	Tiempo asociado a trabajo remunerado declarado.
Trabajo No Remunerado	Suma de los tiempos declarados de: Trabajo doméstico, cuidado a integrantes del hogar y trabajo no remunerado a otros hogares
Dormir	Tiempo declarado asociado al sueño
Ocio	Tiempo declarado asociado a actividades de ocio
Act. Educación	Tiempo declarado a actividades relacionadas a la educación

Cada uno de los ítem presentados en tabla 4.5 se extrae de las actividades consideradas en la ENUT 2015 inicialmente; sus definiciones detalladas se encuentran entre las tablas 3.1 y 3.6.

La base que se utilizará para la modelación SEM considera la muestra de 7881 observaciones donde cada individuo tiene asociadas características socioeconómicas y actividades realizadas. Se presenta en tabla 4.6 el promedio de horas dedicadas a actividades para los siete días de la semana según el ajuste presentado en el capítulo 3 de este trabajo.

Tabla 4.6: Promedios y desviaciones estándar de tiempos declarados para actividades de la muestra total de individuos. Valores se calculan incluyendo ceros.

Actividad	Promedio	Desv. Estándar
Dormir	53,35	10,49
Traslados	3,08	4,41
Trabajo Remunerado	20,48	24,54
Educación	5,19	12,57
Comidas	9,73	4,39
Trabajo No Remunerado	25,95	19,46
Ocio	45,80	19,30

La mayor diferencia entre desviación estándar y promedio se encuentra en el tiempo asignado a educación, esto debido a que al incluir ceros en el cálculo se consideran individuos que no realizan actividades asociadas a este ítem. Por otro lado, la actividad que presenta menos variación en la muestra es el tiempo asignado a dormir.

### 4.1.3. Correlaciones

En tabla 4.7 se presentan los coeficientes de correlación de Pearson (la definición utilizada se encuentra en el anexo D) entre las variables de la muestra de 7881 individuos, incluyendo variables socioeconómicas y los tiempos asignados a comidas, traslados, trabajo remunerado, trabajo no remunerado, actividades de educación, dormir y ocio de los siete días de la semana, considerando los cinco días laborales y el fin de semana (sábado y domingo).

Tabla 4.7: Matriz de coeficientes de correlación de Pearson para tiempos y características socioeconómicas considerando siete días de la semana.

Variable	Sexo	Región	Edad	Quintil	Tfamiliar	Traslados Semana	Trabajo R Semana	Trabajo NR Semana	Comidas Semana	Educación Semana	Dormir Semana	Ocio Semana
Sexo	1,000											
Región	-0,013	1,000										
Edad	0,071	0,010	1,000									
Quintil	-0,103	0,125	0,112	1,000								
Tfamiliar	-0,070	0,043	-0,244	-0,126	1,000							
Traslados Semana	-0,190	0,161	-0,135	0,130	0,076	1,000						
Trabajo R Semana	-0,269	0,043	0,035	0,241	-0,016	0,438	1,000					
Trabajo NR Semana	0,418	-0,006	0,247	-0,145	-0,115	-0,333	-0,347	1,000				
Comidas Semana	0,018	0,016	0,259	-0,013	-0,022	-0,097	-0,183	0,069	1,000			
Educación Semana	-0,037	-0,023	-0,530	-0,059	0,171	0,107	-0,300	-0,310	-0,134	1,000		
Dormir Semana	0,053	-0,086	-0,047	-0,139	0,034	-0,264	-0,334	-0,124	0,011	0,057	1,000	
Ocio Semana	-0,073	-0,025	0,040	-0,060	-0,003	-0,351	-0,558	-0,248	0,016	0,023	0,030	1,000

Dentro de las observaciones que se pueden realizar de la tabla 4.7, es interesante destacar la correlación positiva entre edad y tiempo de comidas, lo que sugiere que a mayor edad, el tiempo asignado a esta actividad tiende a aumentar. Otra correlación alta es la que relaciona sexo y trabajo no remunerado, donde sugiere que las mujeres tienden a realizar más horas de trabajo no remunerado, tanto en día laboral como en fin de semana. Por otro lado, el coeficiente entre trabajo remunerado y sexo sugiere que los hombres tienden a desarrollar más trabajo remunerado.

Un valor alto que se esperaba en las correlaciones es el relacionado con actividades de educación y edad, ya que como se presentó en la tabla 4.3, las actividades de educación se veían

fuertemente relacionadas a personas de menor edad que el promedio de la muestra.

Al observar los coeficientes que relacionan dos actividades, se identifica que la variable trabajo remunerado entrega relaciones negativas con todas las actividades, excepto con las actividades de traslado, esto posiblemente se debe a la construcción de la variable traslados, la que incluye tiempo de viaje a trabajo remunerado, actividades de educación y centros médicos.

Sin embargo, obtener conclusiones por una matriz de correlaciones es insuficiente, puesto que la asignación de tiempo de las personas es un conjunto de relaciones multivariadas. Este análisis se desarrolla en el capítulo a continuación por medio de modelos de ecuaciones estructurales.

Se presenta en tabla 4.8, la matriz de coeficientes de correlación de Pearson que compara las actividades de día laboral con las de fin de semana, observando posibles acercamientos preliminares a sustitución de actividades durante la semana.

Tabla 4.8: Matriz de coeficientes de correlaciones de Pearson para actividades en día laboral (DL) y fin de semana (FS).

Variable	Traslados DL	Trabajo R DL	Trabajo NR DL	Comidas DL	Educación DL	Dormir DL	Ocio DL
Traslados FS	0,337	0,358	-0,156	-0,052	-0,104	-0,141	-0,220
Trabajo R FS	0,191	0,541	-0,205	-0,095	-0,167	-0,174	-0,293
Trabajo NR FS	-0,069	-0,009	0,522	0,003	-0,258	-0,124	-0,248
Comidas FS	-0,002	-0,029	0,017	0,469	-0,065	0,006	-0,050
Educación FS	0,056	-0,075	-0,092	-0,050	0,282	-0,014	-0,022
Dormir FS	-0,115	-0,282	-0,090	0,006	0,214	0,463	0,079
Ocio FS	-0,099	-0,338	-0,208	-0,019	0,235	0,045	0,486

De la tabla 4.8, es interesante mirar en detalle aquellos coeficientes de valor negativo, ya que representan una primera aproximación al fenómeno de sustitución que pueda existir entre actividades de fin de semana y semana laboral. Un resultado esperado, es el valor del coeficiente entre trabajo remunerado en día laboral y ocio en fin de semana, ya que se espera que la gente que trabaja, en su mayoría tenga un horario laboral de lunes a viernes descansando los fines de semana. Lo mismo ocurre si se observa la relación entre ocio de día laboral y trabajo remunerado en fin de semana.

Al comparar actividades con sí mismas, todas las correlaciones son positivas y, en general, mayores a 0,300, lo que representa valores altos para lo observado en todas las matrices de correlaciones. Lo que se traduce en que se tendería a observar que quienes realicen una actividad en día laboral la realicen también durante el fin de semana. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, no es posible concluir sobre la asignación de tiempo de los individuos observando correlaciones entre dos variables solamente.

## 4.2. Muestra individual, sólo trabajadores

Desde la muestra original de 7881 personas se extrajo una muestra de 3630 trabajadores. Los trabajadores debían cumplir con las siguientes características:

1. Declarar haber realizado trabajo en la semana.
2. Contar con a lo menos 1 hora de trabajo en la semana.

### 3. Declaran ingreso por trabajo remunerado.

En tabla 4.9 se presentan los promedios y desviaciones estándar de los tiempos declarados para las actividades de trabajo remunerado y no remunerado, dormir, ocio, comidas y traslados. En esta base se decidió excluir el tiempo asignado a actividades de educación.

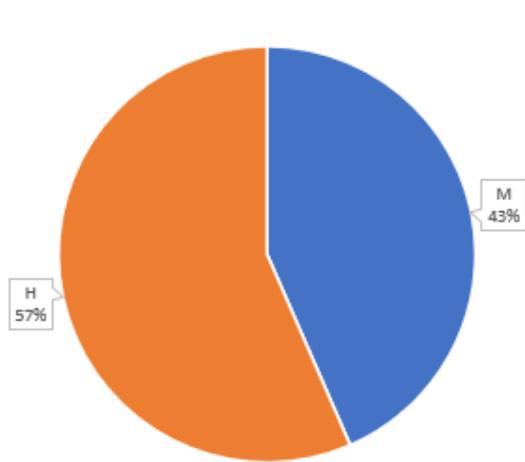
Tabla 4.9: Promedios y desviaciones estándar de tiempos declarados para actividades de trabajadores. Valores se calculan incluyendo ceros.

Actividad	Promedio	Desv. Est
Trabajo R	44,44	15,60
Trabajo NR	19,85	13,84
Dormir	50,00	9,42
Ocio	35,03	13,95
Comidas	8,94	3,77
Traslados	5,18	4,89

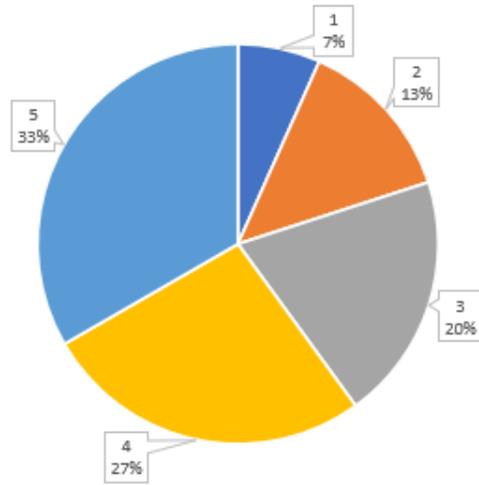
Al comparar la muestra de trabajadores con el total de individuos (tabla 4.6), se observa un menor promedio para el tiempo asignado a ocio, compensando con un aumento significativo en el promedio de tiempo asignado a trabajo remunerado, resultado esperado debido a que todos los individuos de este intervalo declaran haber realizado esa actividad. El tiempo asignado a dormir, como era de esperar, se mantiene prácticamente igual, con una razón entre desviación estándar y promedio muy baja, debido a razones explicadas en el capítulo 3 de este trabajo.

#### 4.2.1. Características socioeconómicas

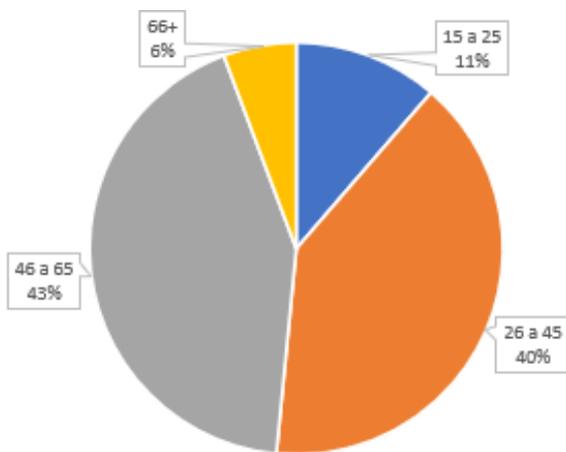
En figuras 4.4 y 4.5 se presenta el resumen de las distintas características socioeconómicas que presentan los individuos de esta muestra, entre ellas se considera: género, quintiles de ingreso, edad, escolaridad, tamaño familiar, región donde habita y la distribución de tasa salarial en miles de CLP/hr según género.



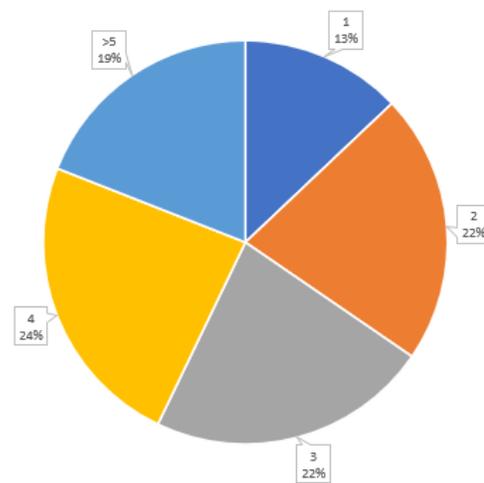
(a) Género.



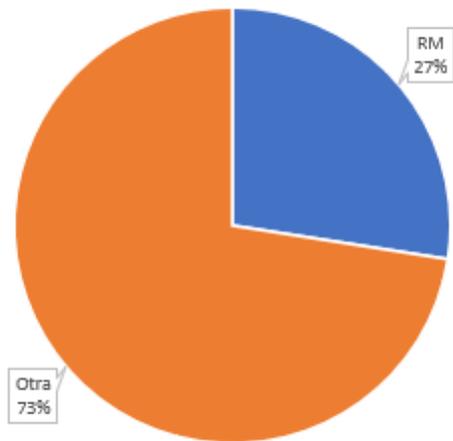
(b) Quintiles.



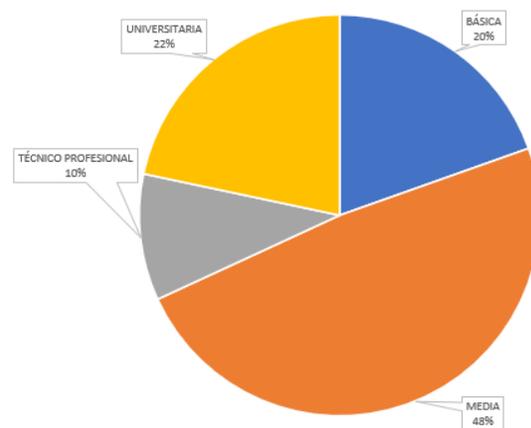
(c) Edad.



(d) Tamaño familiar.

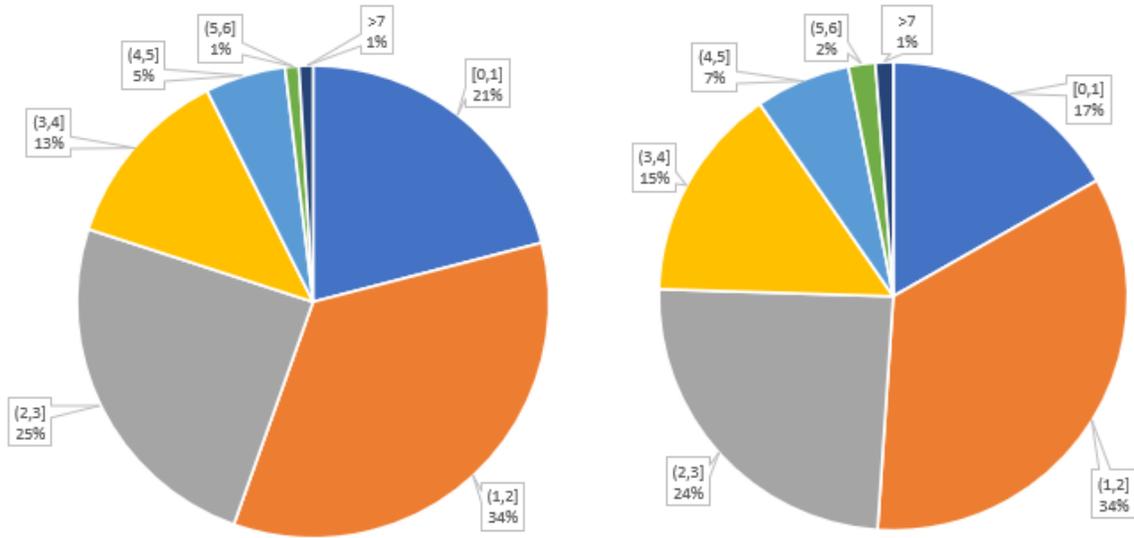


(e) Localización.



(f) Escolaridad.

Figura 4.4: Descripción de la muestra individual sólo trabajadores.



(a) Tasa Salarial mujeres en miles de CLP por hora. (b) Tasa Salarial hombres en miles de CLP por hora.

Figura 4.5: Descripción tasa salarial muestra individual sólo trabajadores.

La distribución entre hombres y mujeres es distinta a la de la muestra total, en este caso, la base incluye una mayoría de hombres.

Respecto a los quintiles a los que pertenece cada trabajador, esta muestra, al contrario de la original, presenta mayor cantidad de personas en quintiles más altos, es decir, que declaran mayores ingresos. Además, la concentración de personas se encuentra entre los 25 y 65 años, disminuyendo la presencia de personas entre 12 y 24 y mayores de 66, situación esperable considerando sólo trabajadores, donde la mayoría se encuentra en edad laboral.

En comparación a la muestra general, el número de individuos con estudios universitarios es mayor. La distribución de número de personas de la vivienda se mantiene prácticamente igual a la original, concentrándose principalmente en hogares de 4 habitantes.

Respecto a la región de residencia, más de un cuarto de los encuestados se concentra sólo en la Región Metropolitana. El desglose de estas se encuentra en figura 4.6.

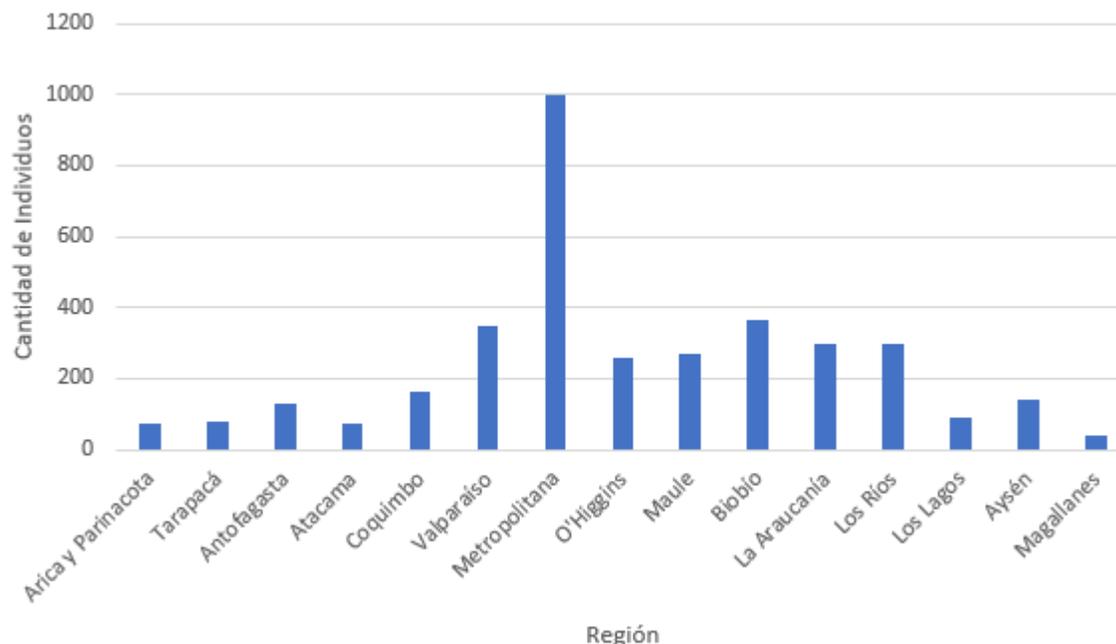


Figura 4.6: Desglose de regiones de residencia para base sólo trabajadores.

Al igual que en la muestra original, gran parte de la población de la base se encuentra en la Región Metropolitana, coincidiendo con la distribución poblacional del país. Dada la alta concentración en la RM y el ritmo de vida en la región que representa Santiago de Chile, la variable que representará la región será una dummy entre Región Metropolitana y otras regiones.

Respecto a la distribución de tasa salarial, la mayoría de la muestra declara recibir entre 1000 y 2000 CLP/hr, lo que correspondería a un monto relativo cercano al sueldo mínimo de ese año (241000 CLP mensuales según la información disponible en la Dirección del Trabajo). Pequeñas diferencias de género se observan entre los volúmenes de hombres y mujeres en los tramos mayores y menores a 3000 CLP por hora. Donde las mujeres declaran menores ingresos.

#### 4.2.2. Base para modelación

Para implementar el modelo de ecuaciones estructurales se identifica un subconjunto de características socioeconómicas como variables exógenas (tabla 4.10), además del tiempo asignado a distintas actividades, las que representan a las variables endógenas del modelo (tabla 4.11).

Tabla 4.10: Variables exógenas utilizadas en base individual de modelación para sólo trabajadores.

Variabes Exógenas	Definición
Sexo	Variable dummy, donde para el individuo hombre=0 y mujer=1.
Edad	Edad del encuestado (años)
Región	Variable dummy, donde RM=1 y otra región es 0.
Tamaño Familiar	Número de personas en la vivienda del individuo.
Tasa Salarial	Ingreso en miles de CLP por hora trabajada (remunerada).

Tabla 4.11: Variables endógenas (Tiempos declarados) utilizadas en base individual de modelación para sólo trabajadores.

Variabes Endógenas	Definición
Comidas	Suma de los tiempos declarados de desayuno, almuerzo, once y cena por el encuestado
Traslados	Suma de los tiempos declarados asociados a traslado ida y vuelta en actividades de trabajo, estudio y asistencia a centros médicos
Trabajo Remunerado	Tiempo asociado a trabajo remunerado declarado.
Trabajo No Remunerado	Suma de los tiempos declarados de: Trabajo doméstico, cuidado a integrantes del hogar y trabajo no remunerado a otros hogares
Dormir	Tiempo declarado asociado al sueño
Ocio	Tiempo declarado asociado a actividades de ocio

Las principales diferencias entre las variables endógenas y exógenas de la base sólo trabajadores y la que considera la muestra completa son: la captura de ingreso del individuo (la que se obtiene mediante tasa salarial, y no por el quintil del hogar) y el no incluir el tiempo asignado a actividades de educación de los individuos.

### 4.2.3. Correlaciones

Al igual que para la muestra total, se presentan a continuación las matrices de coeficientes de correlación, tanto para las variables de la semana completa, como para la que relaciona fin de semana y día laboral.

Tabla 4.12: Matriz de coeficientes de correlaciones de Pearson para base de datos de trabajadores, considerando tiempo asignado y características socioeconómicas para los siete días de la semana.

Variable	Sexo	Región	Edad	Tamaño Familiar	Tasa Salarial	Traslados Semana	Trabajo R Semana	Trabajo NR Semana	Comidas Semana	Educación Semana	Dormir Semana	Ocio Semana
Sexo	1,000											
Región	-0,018	1,000										
Edad	-0,024	0,013	1,000									
Tamaño Familiar	-0,065	0,021	-0,100	1,000								
Tasa Salarial	-0,102	0,060	0,052	-0,049	1,000							
Traslados Semana	-0,115	0,226	-0,017	0,063	-0,025	1,000						
Trabajo R Semana	-0,211	-0,020	0,037	0,018	-0,217	0,120	1,000					
Trabajo NR Semana	0,445	-0,020	0,048	-0,069	0,017	-0,191	-0,412	1,000				
Comidas Semana	-0,117	0,016	0,144	0,029	0,125	0,080	-0,135	-0,073	1,000			
Educación Semana	-0,010	0,007	-0,239	0,011	0,020	0,060	-0,210	-0,077	-0,059	1,000		
Dormir Semana	0,025	-0,074	-0,040	0,013	-0,004	-0,218	-0,258	-0,143	-0,042	-0,046	1,000	
Ocio Semana	-0,177	0,008	-0,017	0,009	0,186	-0,196	-0,438	-0,338	-0,053	0,000	-0,127	1,000

La tabla 4.12 presenta valores relativamente pequeños, por lo que no se observa una gran correlación entre dos o más variables. Son valores similares a los obtenidos para la muestra general.

Tabla 4.13: Matriz de coeficientes de correlación de Pearson para actividades en día laboral (DL) y fin de semana (FS) para muestra de trabajadores.

Variable	Traslados FS	Trabajo R FS	Trabajo NR FS	Comidas FS	Educación FS	Dormir FS	Ocio FS
Traslados DL	0,228	-0,066	0,010	0,063	0,016	-0,049	0,031
Trabajo R DL	-0,035	0,062	-0,069	0,044	-0,008	-0,074	0,039
Trabajo NR DL	-0,012	-0,013	0,403	-0,082	-0,021	-0,082	-0,291
Comidas DL	0,048	0,021	-0,064	0,359	-0,021	-0,005	-0,054
Educación DL	0,052	0,058	-0,064	-0,039	0,204	-0,036	-0,023
Dormir DL	-0,058	-0,052	-0,094	-0,010	-0,014	0,371	-0,037
Ocio DL	-0,031	-0,028	-0,216	-0,078	-0,038	-0,044	0,283

En tabla 4.13 se presenta la matriz con coeficientes de correlación entre los tiempos asignados a las actividades durante el fin de semana y los días laborales. Los valores más altos, en general, se encuentran en la diagonal, donde todos son positivos, sin embargo, en la actividad de trabajo remunerado, el coeficiente es bajo en comparación al resto.

Respecto a las matrices de correlaciones, al igual que en la muestra general, es importante mencionar que los análisis en base a relaciones entre dos variables no entregan información suficiente para realizar conclusiones, por esto es importante revisar los efectos estructurales en el estudio multivariable.

### 4.3. Base de Hogares

Para realizar un Modelo de Ecuaciones Estructurales que relacione los tiempos asignados a distintas actividades en hogares que cuenten con dos trabajadores de distinto género, se

utilizará la base de datos adaptada desde la ENUT 2015 en Jara-Díaz & Candia (2020).

Esta base de datos incluye la información de 770 hogares conformados por dos trabajadores, un hombre y una mujer. Se le realizó un tratamiento similar al presentado para las bases de datos individuales en este documento, a excepción del rango de tolerancia de horas declaradas al día, el que se encuentra entre 17 y 38 horas. El ajuste de número de horas diarias fue mediante un factor proporcional que excluía el tiempo de trabajo remunerado y sueño, bajo supuestos idénticos a los presentados en el capítulo 3 de este trabajo.

En tabla 4.14 se presentan los promedios y desviaciones estándar de las variables que se utilizarán en el Modelo de Ecuaciones Estructurales que se hará en base a hogares de dos trabajadores.

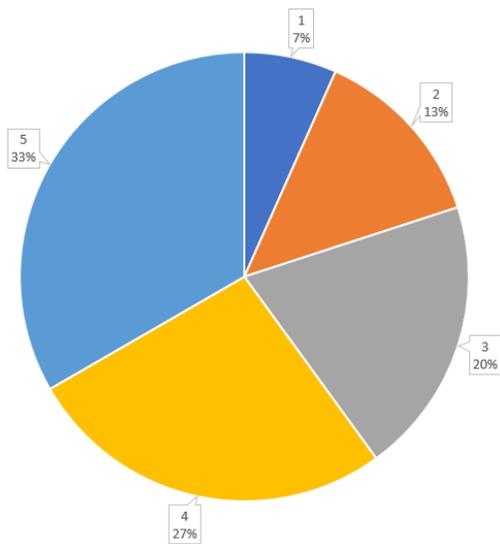
Tabla 4.14: Promedios y desviaciones estándar en el total de horas semanales consideradas en la muestra de hogares conformados por dos trabajadores de distinto sexo.

Actividad	Promedio	Desv. Estándar	Actividad	Promedio	Desv. Estándar
Dormir H	49,72	8,52	Dormir M	50,88	8,62
TrabajoR H	50,24	13,22	TrabajoR M	42,28	13,83
Traslados H	5,09	4,99	Traslados M	3,75	3,82
CPersonales H	11,23	4,77	CPersonales M	10,93	4,00
TrabajoNR H	14,74	9,61	TrabajoNR M	27,05	13,84
Ocio H	35,85	12,22	Ocio M	31,98	12,69

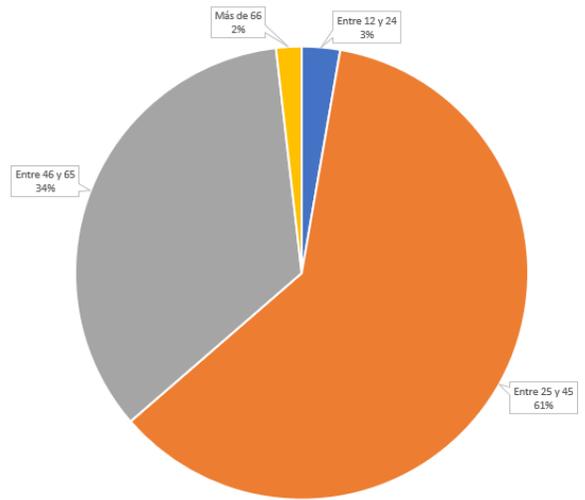
Las actividades de la tabla 4.14 se presentan diferenciando al hombre y a la mujer por H y M respectivamente. La modelación se hará en base a las mismas variables presentadas en el modelo de sólo trabajadores, a excepción de la variable Comidas, que se considerará inserta en Cuidados Personales (CPersonales).

### 4.3.1. Características socioeconómicas

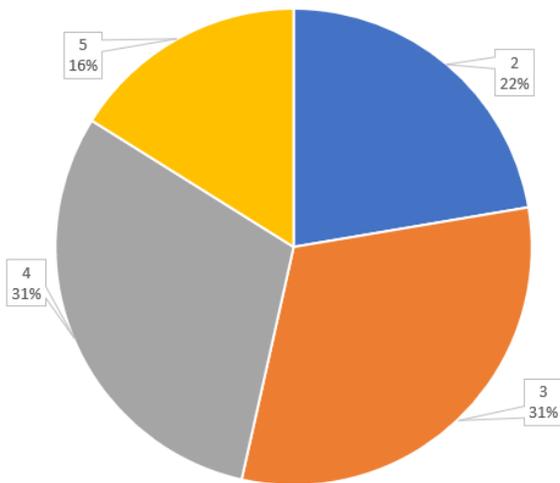
En figura 4.7 se presenta un resumen de las características socioeconómicas para la base de datos de hogares, donde se incluye: Quintil, distribución de edades, personas en la vivienda, región de localización y tasa salarial para hombres y mujeres.



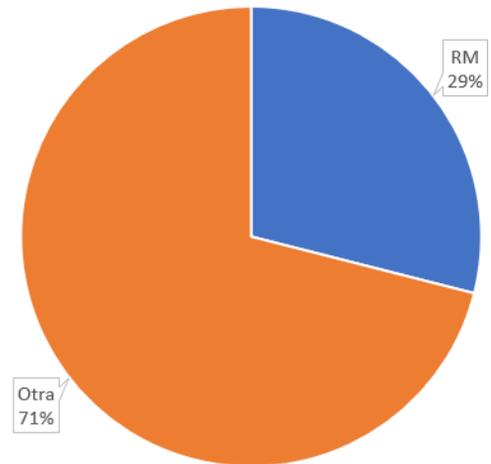
(a) Quintiles.



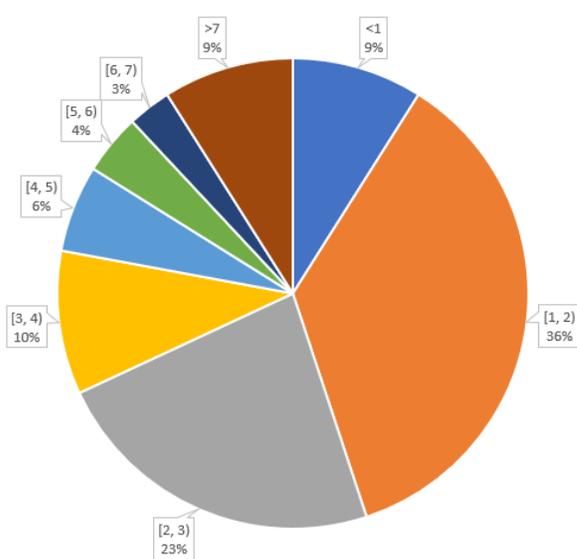
(b) Edad promedio.



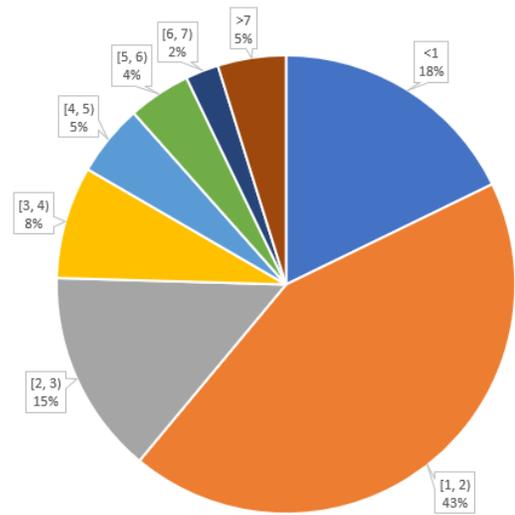
(c) Tamaño familiar.



(d) Localización.



(e) Distribución tasa salarial en hombres en miles de CLP por hora.



(f) Distribución tasa salarial en mujeres en miles de CLP por hora.

Figura 4.7: Descripción socioeconómica de la muestra de hogares.

Al igual que la distribución de quintiles de trabajadores en la base individual, se observa una mayoría entre el cuarto y quinto quintil. También se observa una similitud en la distribución de localización de los hogares, considerando casi el 30% de muestras sólo en la Región Metropolitana, el desglose de la información se presenta en figura 4.8.

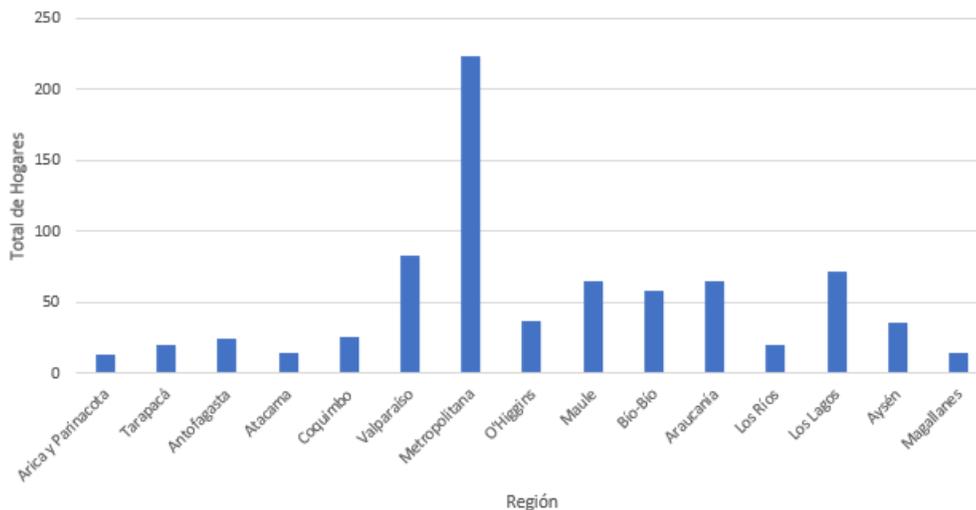


Figura 4.8: Detalle de la región de residencia de los hogares de la muestra.

La distribución de muestras en las regiones se mantiene prácticamente igual a las bases de datos individuales.

Respecto a la distribución de edades, como era de esperar, se cuenta con una mayoría entre los 25 y 65 años de edad, coincidiendo con la edad laboral esperada en Chile.

En el caso del número de personas en el hogar, se observa una diferencia en construcción frente a las muestras individuales, esto debido a que, obviamente no hay hogares de un miembro y se agregó la restricción respecto a que el máximo de individuos que vive en el hogar debe ser de cinco. Sin embargo, se mantiene una mayoría concentrada entre tres y cuatro personas al igual que en la muestra general.

Al caracterizar los hogares por medio de dos trabajadores de distinto género, se observan claramente las diferencias de ingreso entre ambos, donde, por ejemplo, al mirar el tramo más alto (aquellos que declaran más de 7000 CLP/hr), el número de hombres es mucho mayor al de mujeres. En caso contrario, al observar el tramo entre 1000 y 2000 CLP/hr, el que identificaría el sueldo mínimo del año de la encuesta, el número de mujeres es mucho mayor al de hombres. Lo anterior evidencia la brecha salarial existente actualmente entre hombres y mujeres trabajadoras.

### 4.3.2. Base para modelación

Las variables exógenas de este modelo son inspiradas en las del modelo individual de sólo trabajadores, la diferencia fundamental viene de considerar tasa salarial del hombre y la mujer de forma separada en vez de tener una variable dummy para diferenciar género. Además, no se utiliza la edad del individuo como tal, sino un promedio de la edad de ambos trabajadores.

En tablas 4.15 y 4.16 se presenta el resumen de las variables exógenas y endógenas que se incluirán en el modelo de hogares.

Tabla 4.15: Resumen de variables exógenas del modelo de hogares.

Variabes Exógenas	Definición
Región	Variable dummy, donde RM=1 y cualquier otra región 0.
Edad Promedio	Edad promedio de los trabajadores del hogar.
Tamaño Familiar	Número de personas en el hogar del individuo.
Tasa Salarial H	Ingreso en miles de CLP por hora trabajada para el hombre.
Tasa Salarial M	Ingreso en miles de CLP por hora trabajada para la mujer.

Tabla 4.16: Variables endógenas (Tiempos declarados) utilizadas en base de hogares.

Variabes Endógenas	Definición
Cuidados Personales	Tiempo total declarado por el individuo para actividades de cuidado personal (incluye alimentación)
Traslados	Suma de los tiempos declarados asociados a traslado ida y vuelta en actividades de trabajo, estudio y asistencia a centros médicos
Trabajo Remunerado	Tiempo asociado a trabajo remunerado declarado.
Trabajo No Remunerado	Suma de los tiempos declarados de: Trabajo doméstico, cuidado a integrantes del hogar y trabajo no remunerado a otros hogares
Dormir	Tiempo declarado asociado al sueño
Ocio	Tiempo declarado asociado a actividades de ocio

Debido a la construcción de ambas bases (individual y de hogares), el tiempo asignado a Cuidados Personales incluye al de Comidas según definición del ítem en la ENUT 2015.

### 4.3.3. Correlaciones

En tabla 4.17 se presentan los coeficientes de correlación de Pearson para el tiempo asignado a actividades de: Trabajo remunerado, no remunerado, ocio, dormir, cuidados personales y traslados, tanto para hombres, como para mujeres.

Tabla 4.17: Matriz de coeficientes de correlación de Pearson para base de datos de hogares, considerando tiempo asignado para hombres (H) y mujeres (M) para los siete días de la semana.

Actividad	TrabajoR H	TrabajoNR H	Ocio H	Dormir H	CPersonales H	Traslados H	TrabajoR M	TrabajoNR M	Ocio M	Dormir M	CPersonales M	Traslados M
TrabajoR H	1,000											
TrabajoNR H	-0,353	1,000										
Ocio H	-0,473	-0,262	1,000									
Dormir H	-0,215	-0,083	-0,210	1,000								
CPersonales H	-0,251	-0,018	-0,052	-0,144	1,000							
Traslados H	0,007	-0,143	-0,222	-0,275	0,199	1,000						
TrabajoR M	0,111	-0,100	-0,047	0,007	-0,015	0,029	1,000					
TrabajoNR M	-0,077	0,324	-0,189	0,003	-0,012	-0,009	-0,404	1,000				
Ocio M	-0,055	-0,237	0,308	-0,065	-0,012	-0,020	-0,404	-0,410	1,000			
Dormir M	0,051	-0,032	-0,062	0,113	-0,011	-0,041	-0,139	-0,272	-0,083	1,000		
CPersonales M	-0,028	-0,020	0,000	0,009	0,138	-0,003	-0,259	0,043	-0,039	-0,135	1,000	
Traslados M	-0,030	0,016	-0,029	-0,032	0,034	0,147	0,057	-0,117	-0,140	-0,256	0,186	1,000

Respecto a la tabla anterior, es importante observar la correlación positiva y mayor a 0,1 entre las mismas actividades de los individuos, sobre todo en trabajo no remunerado y ocio. Lo anterior sugiere una relación en las actividades que realiza la pareja de trabajadores dentro del hogar.

Al igual que en las matrices de correlación anteriores, se observa una fuerte relación inversa entre actividades de trabajo remunerado y ocio principalmente. Otra conclusión que también se observó anteriormente, y era totalmente esperable, es que existe una correlación positiva entre traslados y trabajo remunerado, esto debido a la construcción del tiempo de transporte.

## 4.4. Síntesis

En este capítulo se presentaron y describieron tres bases de datos para el posterior trabajo en los modelos de ecuaciones estructurales:

- Base Individual: general
- Base Individual: sólo trabajadores
- Base Hogares

Las bases individuales se construyeron a partir de lo presentado en el capítulo 3 de este documento; siendo la muestra de sólo trabajadores es un subconjunto de la muestra general.

La base de hogares utiliza la muestra adaptada desde la ENUT 2015 por Jara-Díaz & Candia (2020), la que cuenta con un tratamiento similar al de las bases individuales, pero presenta información de 770 hogares, caracterizados por dos individuos, un hombre y una mujer.

Al estar todas basadas en la Encuesta Nacional de Uso de Tiempo, la descripción estadística de las tres coincide globalmente, contando con una muestra mayoritaria residente en la Región Metropolitana y en edad laboral. Dentro de las diferencias, estas se observan en los quintiles de ingreso, donde las muestras que tienen sólo trabajadores presentan una mayoría en quintiles de mayor ingreso frente a la base general que cuenta con personas que no trabajan de forma remunerada.

Otra diferencia que queda expuesta es la asociada a género, ya sea, por tiempo asignado a actividades (principalmente en ocio, trabajo remunerado y no remunerado), como por ingreso, donde las mujeres además de dedicar más tiempo en promedio a actividades de trabajo no remunerado, reciben sueldos comparativamente menores que los hombres.

Teniendo definidas las variables exógenas (características socioeconómicas) y endógenas (tiempos asignados) es posible realizar la modelación por medio de ecuaciones estructurales. Proceso que se detalla en el siguiente capítulo.

# Capítulo 5

## Resultados

En este capítulo se presentan los esquemas de modelación definitivos para el modelo general, sólo trabajadores y el de hogares. Se detallan en primer lugar los criterios de elección y el porqué finalmente se estructuraron así. Luego, se exponen sus respectivos índices de bondad de ajuste, componentes del vector intercepto y efectos totales (*output* principal de los modelos de ecuaciones estructurales).

### 5.1. Estructura de los modelos

Para definir los SEM se utiliza el software AMOS, en el que se desarrollan grafos donde se señalan variables endógenas, exógenas y sus relaciones. La estructuración se basa en lo detallado en el capítulo 2 de este trabajo, el orden de precedencia de las variables endógenas definitivo se elige para cada uno de los modelos según los siguientes criterios:

- **P valores de las relaciones:** Los elementos de las matrices A y B del modelo tienen asociados una medida de confiabilidad (p-valor). Se examina el número de parámetros que tienen p-valor  $> 0,05$  y  $> 0,01$  (significativos al 95 % y 99 % respectivamente).
- **Índices de bondad de ajuste:** Se compara el coeficiente RMSEA, considerando modelos con mejor ajuste a aquellos más cercanos a 0. (El detalle de estos índices se encuentra en el Anexo B de este documento).
- **Conservación de tiempo:** Según la definición de los efectos totales, observando cómo varían todas las variables  $T_i$  si se le agrega una hora a  $T_j$  con  $i \neq j$ . En este caso, dado que el tiempo es limitado, la suma de los efectos totales de una variable más uno debiese ser cercana a cero.

Además, se realizó un proceso iterativo entre el agregar o quitar relaciones con p-valor mayor a 0,1 y lo sugerido por AMOS, el que fue utilizado mayoritariamente para el modelo de hogares.

En figuras 5.1, 5.2, 5.3 se presentan los esquemas y detalles de los modelos utilizados, tanto para los modelos individuales (general y de sólo trabajadores), como el que considera hogares a cargo de dos trabajadores de sexo distinto.

### 5.1.1. Modelo general

Dado que no hay una base teórica clara para los modelos presentados en la tabla 5.1, se utilizaron como criterios para el orden de precedencia: prioridad por actividades con un promedio alto, aquellas que diferencian a la población (trabajo remunerado y educación) y opción de delegar.

A continuación, se muestran cuatro modelos que en general tenían el mejor rendimiento frente a los criterios mencionados anteriormente, todos cumplen con p-valores menores a 0,1 en sus relaciones y la mayoría tiene un valor menor a 0,001, de todas formas, se utiliza como criterio contable el número de parámetros (relaciones directas) con significancias bajo el 95 % y 99 %.

Tabla 5.1: Modelos comparables con el definitivo para muestra general.

Varibales Endógenas	RMSEA	Número de parámetros (relaciones) para significancias al 95 % y 99 %	Conservación de Tiempo por Variable	Promedio (de valores absolutos) C. de Tiempo
Dormir	0,005	2 (> 0,05) 4 (> 0,01)	0,011	0,036
Traslados			-0,02	
Trabajo R			0,045	
Educación			0,045	
Comidas			-0,056	
Trabajo NR			0,036	
Ocio			N/A	
Traslados	0,007	2 (> 0,05) 4 (> 0,01)	-0,026	0,039
Trabajo R			0,04	
Educación			0,043	
Comidas			-0,059	
Dormir			0,031	
Trabajo NR			0,036	
Ocio			N/A	
Trabajo R	0,008	0 (> 0,05) 4 (> 0,01)	0,033	0,054
Educación			0,031	
Dormir			0,038	
Traslados			-0,13	
Comidas			-0,056	
Trabajo NR			0,035	
Ocio			N/A	
Traslados	0,008	2 (> 0,05) 4 (> 0,01)	-0,025	0,040
Trabajo R			0,04	
Trabajo NR			0,013	
Educación			0,058	
Comidas			-0,052	
Dormir			0,052	
Ocio			N/A	

Los cuatro modelos presentados en la tabla 5.1 se encuentran en un rango aceptable y cumplen con los criterios mencionados anteriormente, de hecho, las diferencias son bastante bajas entre ellos y cualquiera podría ser utilizado. Sin embargo, el primer modelo tiene índices más bajos que el resto en general y por lo tanto, es el que se decide utilizar.

El modelo definitivo se presenta en la figura 5.1. Donde la lista de actividades se presenta en color amarillo y las características socioeconómicas en verde. Dado que no todas las personas de esta muestra poseen tasa salarial, se considera la variable quintil para representar el ingreso familiar de cada individuo.

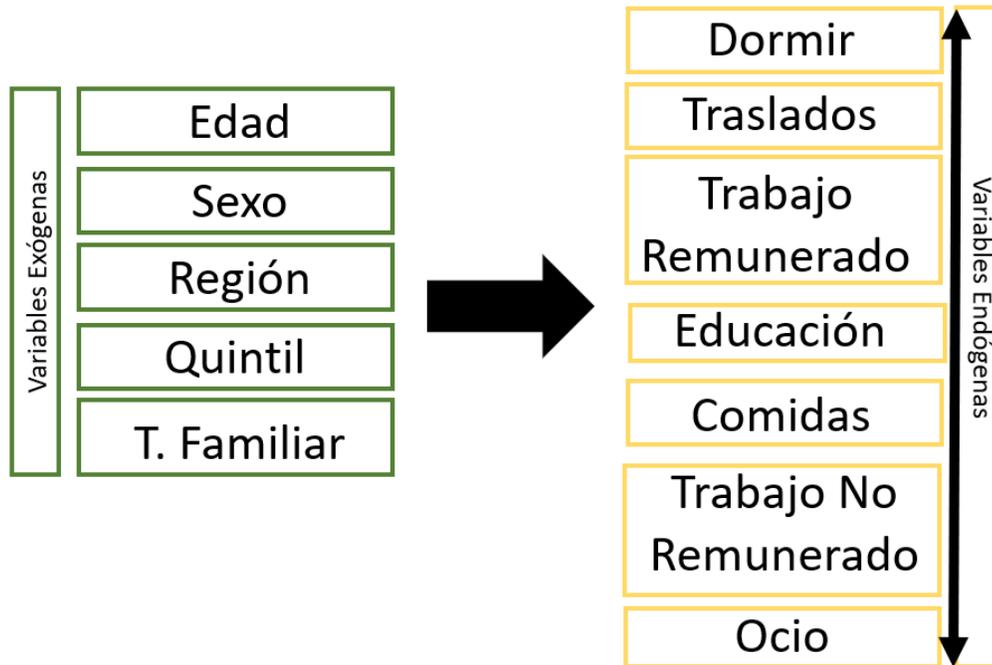


Figura 5.1: Esquema Modelo SEM utilizado para muestra general (7881 individuos).

Dada la diversidad de la muestra (trabajadores y no trabajadores), se observará con principal atención cómo se relacionan las características socioeconómicas con el tiempo asignado a actividades. Observando, de cierta forma, ciclo de vida de las personas, desde que son estudiantes, luego trabajadores y finalmente jubilados.

### 5.1.2. Modelo sólo trabajadores

En caso contrario al modelo general, se cuenta con una base teórica para modelos de uso de tiempo para sólo trabajadores (personas que cuentan con tasa salarial), según el enfoque microeconómico. Así, se asume que las personas se encuentran en equilibrio a largo plazo y el tiempo asignado a trabajo remunerado se ubicaría en la parte inferior de la lista, al igual que las actividades de ocio. En el caso de dormir y trabajo no remunerado, en principio, bajo este enfoque se consideran tiempos comprometidos (parte superior de la lista).

En tabla 5.2 se presenta en primer lugar el modelo que cumple con la estructura antes mencionada, desde el cual se deriva el resto de opciones, comparando en un análisis *ceteris paribus* el orden de precedencia de dormir y trabajo no remunerado, ambas, actividades que han recibido especial atención en la literatura (Jara-Díaz & Rosales (2020) y Rosales & Jara-Díaz (2017)).

Tabla 5.2: Modelos comparables con el definitivo para muestra sólo trabajadores

Varibales Endógenas	RMSEA	Número de parámetros (relaciones) para significancias al 95 % y 99 %	Conservación de Tiempo por Variable	Promedio (de valores absolutos) C. de Tiempo
Trabajo NR	0,005	3 (> 0,05) 9 (> 0,01)	0,023	0,070
Traslados			-0,082	
Dormir			-0,053	
Comidas			0,049	
Trabajo R			0,142	
Ocio			N/A	
Trabajo NR	0,012	1 (> 0,05) 4 (> 0,01)	0,023	0,093
Traslados			-0,080	
Comidas			-0,061	
Trabajo R			0,114	
Ocio			0,187	
Dormir			N/A	
Dormir	0,006	0 (> 0,05) 3 (> 0,01)	0,048	0,076
Traslados			-0,073	
Comidas			-0,055	
Trabajo R			0,104	
Trabajo NR			0,100	
Ocio			N/A	
Traslados	0,010	1 (> 0,05) 4 (> 0,01)	-0,092	0,081
Trabajo NR			0,019	
Comidas			-0,055	
Trabajo R			0,111	
Dormir			0,127	
Ocio			N/A	

Al igual que ocurre en el modelo general, todos los modelos cumplen con los criterios anteriormente mencionados. Sin embargo, los modelos que presentan en general un mejor rendimiento serían el primero y el tercero, donde la principal diferencia radica en el número de parámetros con significancias menores al 95 % y al 99 %.

Considerando que las diferencias para RMSEA y el promedio de conservación de tiempo son comparativamente menores a la relacionada con las significancias, se decide utilizar el tercer modelo. De todas formas, es importante recalcar que los cuatro modelos podrían ser utilizados.

Finalmente se opta por el modelo 3, de forma que dormir se considera tiempo comprometido, junto con traslados y comidas, y en el segundo conjunto de actividades, trabajo remunerado, no remunerado y ocio. A continuación, se presenta el esquema definitivo.

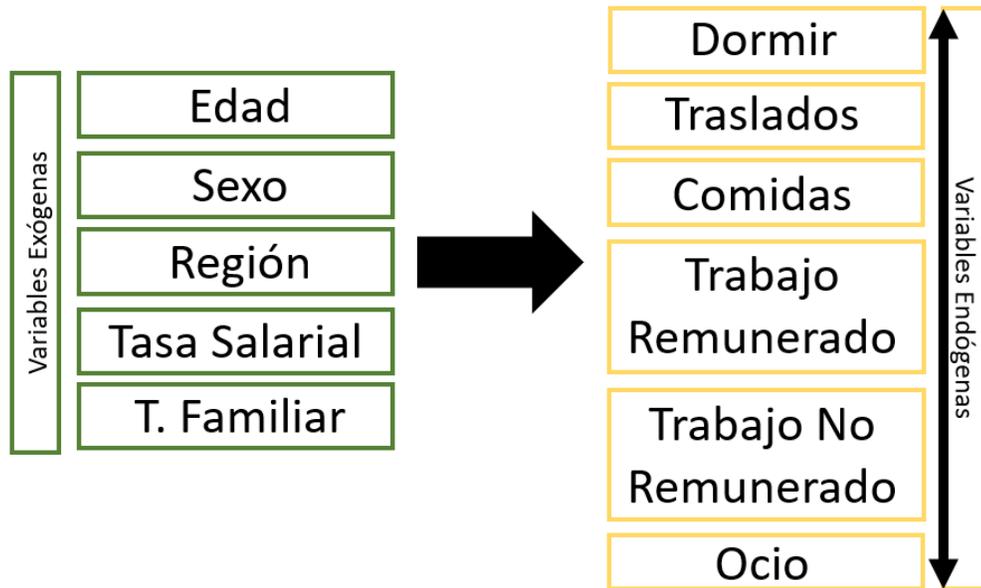


Figura 5.2: Esquema Modelo SEM utilizado para muestra de 3630 trabajadores.

En el esquema para trabajadores, en figura 5.2 hay una variación en la variable quintil, ya que en este caso, se considera la tasa salarial, esto porque al ser trabajadores, todos cuentan con esta información, variable que no era posible incluir para la muestra total, puesto que se incluían personas dependientes de los ingresos familiares; para analizar correctamente el efecto de la tasa salarial, ésta se incluye en el modelo en unidad de miles de pesos chilenos (CLP) por hora trabajada.

### 5.1.3. Modelo hogares

Dado que la base de hogares consideraba parejas de dos personas que realizan trabajo remunerado de distinto sexo, este modelo se extrapola de la lista definitiva del modelo sólo trabajadores para cada uno de los individuos. Para representar la relación existente entre ambos se desarrolló el siguiente proceso:

1. En AMOS se identifican tres conjuntos de variables: exógenas, endógenas hombre (H) y endógenas mujer (M).
2. Dentro de las variables endógenas (tiempo asignado) para cada individuo se propuso inicialmente el orden obtenido en el modelo de sólo trabajadores.
3. Luego de la primera compilación del programa, se revisan las modificaciones que AMOS propone, las que refieren sólo a relaciones entre actividades que relacionan a ambos individuos (hombre - mujer) reforzando lo obtenido en el modelo de trabajadores.
4. Se vuelve a iterar entre las sugerencias de AMOS y los p-valores mayores a 0,1 que puedan presentarse.

En tabla 5.3 se presentan los coeficientes de conservación de tiempo por variable, dado que la matriz de efectos totales incluye a dos individuos (hombre y mujer), las sumas se realizaron en las actividades de cada uno por separado.

Tabla 5.3: Coeficientes de conservación de tiempo para modelo de hogares.

Actividad	Conservación de Tiempo por Variable y Género	Promedio C. de Tiempo	Actividad	Conservación de Tiempo por Variable y Género	Promedio C. de Tiempo
Dormir H	0,029	0,077	Dormir M	0,050	0,069
Traslados H	-0,065		Traslados M	-0,042	
Cpersonales H	0,086		Cpersonales M	0,031	
Trabajo R H	0,109		Trabajo R M	0,095	
Trabajo NR H	0,095		Trabajo NR M	0,126	
Ocio H	N/A		Ocio M	N/A	

Además, el detalle de los p-valores para este modelo se encuentra en el Anexo E de este trabajo.

A continuación, en figura 5.3 se presenta el esquema final para el modelo de hogares, con sus respectivas variables endógenas y exógenas.

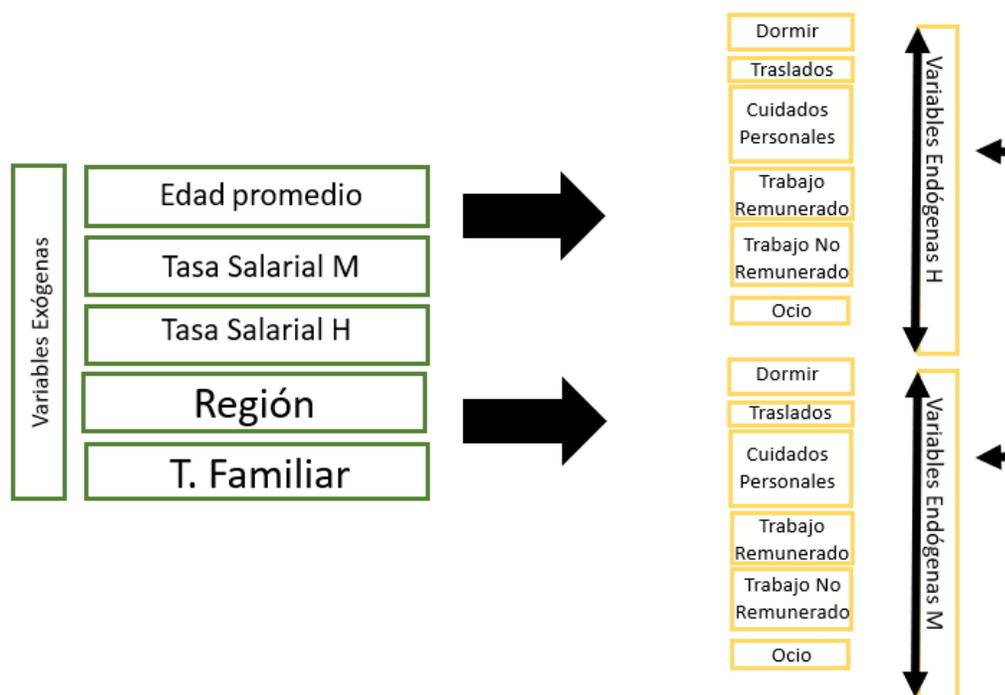


Figura 5.3: Esquema Modelo SEM utilizado para muestra de 770 hogares.

Al contrario de los modelos individuales (general y sólo trabajadores), este considera un hogar que cuenta con dos trabajadores, un hombre y una mujer, por esto, incluye la tasa salarial de ambos dentro de las variables exógenas. Otra diferencia a destacar es que la variable edad se incluye como promedio de ambos individuos.

## 5.2. Modelo Individual: Muestra general

A continuación, se presentan las tablas de índices de bondad de ajuste de este modelo, el intercepto de cada variable endógena y los efectos totales de cada variable. Luego de la matriz de efectos se agrega la respectiva interpretación.

### 5.2.1. Resultados numéricos

Según lo presentado en la sección anterior, se detalla a continuación la información sobre el modelo que presentó mejor rendimiento frente a los criterios de elección.

En tabla 5.4 se presentan los índices de bondad de ajuste del modelo generado, que incorpora la información de 7881 personas según el esquema de la figura 5.1.

Tabla 5.4: Índices de bondad de ajuste modelo para muestra con todos los individuos.

Estadístico	Valor
RMSEA	0,005
NFI	1,000
RFI	0,998
IFI	1,000
TLI	1,000
CFI	1,000

En tabla 5.4 se observa que todos los índices se encuentran dentro de lo recomendado, el RMSEA muy cercano a 0 y las medidas incrementales muy cercanas, e incluso algunas, iguales a 1.

Además, el software entrega los p-valor de cada una de las relaciones directas del modelo, el detalle de estas se encuentra en el anexo E, en tablas E.1 y E.2. Los p-valor de las relaciones son en su totalidad representativos a un 90 %, y la mayoría, significativos al 99 %, detallados con \* \* \* en las tablas respectivas.

El intercepto representa al valor que tomaría la actividad (en horas por semana), si todos los efectos totales fueran nulos. De forma tal, que, en principio, se esperaría que la mayoría de estos valores se encuentren cercanos al promedio de cada variable.

El sistema entrega el vector de componentes con el intercepto de cada variable endógena, además del error estándar asociado y el p-valor correspondiente. La tabla 5.5 presenta el intercepto para cada tiempo asignado a las actividades de los 7881 individuos de la muestra, junto con su error estándar y el p-valor correspondiente.

Tabla 5.5: Intercepto de cada variable exógena del modelo que considera la muestra total de individuos.

Actividad	Intercepto	Error estándar	P valor
Dormir	56,710	0,382	***
Traslados	9,076	0,321	***
TrabajoR	36,015	1,566	***
Educación	22,889	0,824	***
Comidas	9,619	0,353	***
TrabajoNR	68,160	1,298	***
Ocio	159,097	0,383	***

Según lo presentado en tabla 5.5, en su mayoría el intercepto es similar al promedio de la variable correspondiente, a excepción del asociado a las actividades de ocio, esto ya que el ocio se encuentra explicado por todas las variables endógenas excepto si misma.

Los efectos totales se interpretan de forma tal que: "Si se aumenta en una unidad la variable (endógena o exógena) presentada en cada columna, cómo varía la variable endógena ubicada en la fila".

En el caso de los modelos individuales, se observan formas triangulares inferiores, esto se debe a la forma de cascada que presentan las variables endógenas. Por esto, la última variable (en ambos casos tiempo asignado a ocio) no se presenta en las columnas, esto debido a que es un vector de ceros simplemente.

En tabla 5.6 se presentan los efectos totales obtenidos para la muestra de todos los individuos.

Tabla 5.6: Efectos totales para modelo que considera muestra de todos los individuos.

Variable	Quintil	Edad	Región	Sexo	Tamaño Familiar	Dormir	Traslados	Trabajo R	Educación	Comidas	Trabajo NR
Dormir	-0,938	-0,019	-1,703	0,900	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Traslados	0,374	-0,029	1,466	-1,456	0,152	-0,101	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Trabajo R	3,820	0,041	0,703	-12,261	0,292	-0,696	1,920	0,000	0,000	0,000	0,000
Educación	0,071	-0,334	-0,595	0,081	0,390	0,037	0,144	-0,212	0,000	0,000	0,000
Comidas	-0,154	0,061	0,076	-0,033	0,117	0,007	-0,063	-0,041	-0,036	0,000	0,000
Trabajo NR	-1,967	0,222	0,280	15,076	-0,757	-0,287	-1,267	-0,205	-0,609	-0,391	0,000
Ocio	-1,055	0,051	-0,234	-3,305	-0,198	0,051	-1,754	-0,497	-0,310	-0,665	-0,964

## 5.2.2. Interpretación

Respecto a la tabla 5.6, es importante destacar que, dado que no se considera una base teórica que sustente modelos que incluyan personas que no realicen trabajo remunerado, el análisis de este modelo se enfoca principalmente en los efectos de las características socioeconómicas, sobre todo a género, edad y localización, considerando la edad como variable que identifica el ciclo de vida de las personas de una muestra que incluye desde individuos jóvenes hasta jubilados.

Destacan marcadas diferencias de género, sobre todo en la relación entre trabajo remunerado, no remunerado y actividades de ocio, ya que, en el caso de las mujeres, las horas de trabajo remunerado son menos, pero en el trabajo no remunerado sucede lo inverso (12,3 frente a 15,1 horas semanales respectivamente), lo que se ve compensado con que el tiempo asignado a actividades de ocio, el que es menor en 3,3 horas.

En regiones las personas tienden a asignar dos horas más a dormir y una hora y media menos a traslados que quienes viven en la Región Metropolitana.

El efecto total de edad sobre dormir es decreciente (como se presenta en el capítulo 3 de este trabajo). A mayor edad, las personas requieren menos horas de sueño. En cuanto al ingreso, a mayor quintil, se observa una sustitución entre más trabajo remunerado y la disminución de actividades de ocio, trabajo no remunerado y dormir principalmente.

Se observa un efecto directo entre tiempo asignado a traslados y educación y trabajo remunerado, esperado según su definición. Por otro lado, es particularmente interesante que

aumentar el tiempo de traslados, afecta negativamente a actividades de ocio y trabajo no remunerado. Finalmente, la actividad dormir presenta sustitución casi exclusiva con trabajo remunerado y no remunerado, pero prácticamente no afecta al tiempo asignado a ocio.

### 5.3. Modelo Individual: Sólo trabajadores

A continuación, se presentan los índices de bondad de ajuste, el vector intercepto y efectos totales del modelo individual de sólo trabajadores, con un total de 3630 individuos.

#### 5.3.1. Resultados numéricos

En tabla 5.7 se presentan los índices de bondad del modelo que considera sólo trabajadores.

Tabla 5.7: Índices de bondad de ajuste modelo sólo trabajadores.

Estadístico	Valor
RMSEA	0,006
NFI	0,998
RFI	0,994
IFI	1,000
TLI	0,999
CFI	1,000

Se observan todos dentro de los valores recomendados; el error cuadrático medio de aproximación cercano a 0 y las medidas incrementales muy cercanas, e incluso, algunas iguales a 1.

Los p valor de cada una de las relaciones declaradas en este modelo se presentan en el Anexo E de este documento, en la tabla E.3. Todas las relaciones tienen una significancia mayor al 90 %.

La tabla 5.8 contiene la información del vector intercepto para el modelo individual de sólo trabajadores, donde, al igual que en la tabla 5.5, el valor asociado a ocio es considerablemente más alto que los demás, esto se debería a que esta variable se encuentra al final de la lista de actividades, por lo que se podría ver afectada por el resto.

Tabla 5.8: Intercepto de cada variable exógena del modelo sólo trabajadores.

Actividad	Intercepto	Error estándar	P valor
Dormir	51,585	0,523	***
Traslados	9,853	0,455	***
Comidas	6,732	0,268	***
Trabajo R	72,829	1,677	***
Trabajo NR	57,028	1,572	***
Ocio	145,536	0,790	***

Al comparar con la tabla 4.9, el tiempo asignado a dormir, el cual se considera tiempo comprometido y se encuentra determinando a todas las demás actividades (según esquema de figura 5.2) tiene un intercepto similar a su promedio.

La tabla 5.9 presenta los efectos totales obtenidos para el modelo individual que considera sólo trabajadores.

Tabla 5.9: Efectos totales para modelo sólo trabajadores.

Variable	Tasa Salarial	Tfamiliar	Edad	Región	Sexo	Dormir	Traslados	Comidas	Trabajo R	Trabajo NR
Dormir	0,000	0,000	-0,026	-1,546	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Traslados	-0,045	0,193	0,003	2,477	-1,067	-0,104	0,000	0,000	0,000	0,000
Comidas	0,080	0,120	0,038	0,137	-0,754	-0,006	0,055	0,000	0,000	0,000
Trabajo R	-0,737	-0,044	0,050	-0,415	-7,220	-0,426	0,141	-0,652	0,000	0,000
Trabajo NR	0,166	-0,113	0,050	-0,330	12,700	-0,228	-0,522	-0,111	-0,376	0,000
Ocio	0,454	-0,176	-0,036	-0,304	-4,490	-0,188	-0,747	-0,292	-0,520	-0,900

### 5.3.2. Interpretación

En la tabla 5.9 se observa una marcada diferencia de género para las actividades de trabajo (remunerado y no remunerado) y ocio. Donde las mujeres tienden a dedicar más tiempo a trabajo no remunerado que los hombres, el que se compensa con menos tiempo a trabajo remunerado y ocio principalmente.

Respecto a los ingresos, se observa que al aumentar la tasa salarial en \$1000 CLP por hora, el tiempo asignado al trabajo remunerado tendería a disminuir, esto significa que la muestra se encontraría en la parte superior del diagrama de oferta de trabajo (*Labor Supply Curve*), presente en la figura 5.4. Esta curva es analizada en variada literatura asociada a economía, la detallada a continuación está basada en Rahman (2013).

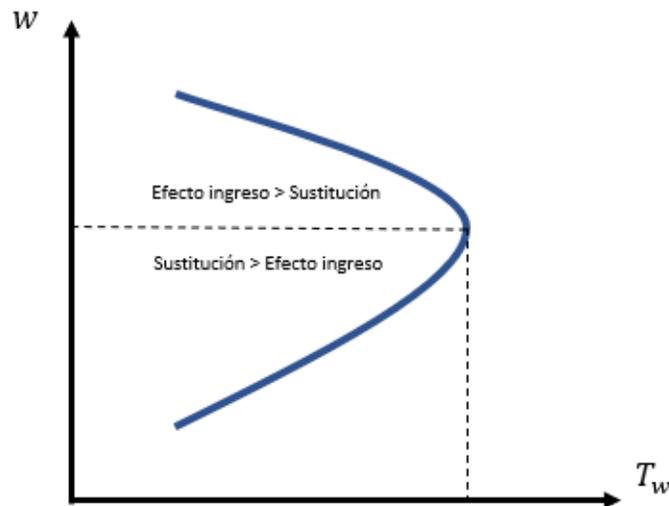


Figura 5.4: Diagrama de relación entre tasa salarial ( $w$ ) y tiempo de trabajo remunerado ( $T_w$ ).

Según la figura 5.4, los efectos relacionados son:

- **Efecto Sustitución:** Una mayor tasa salarial hace que el trabajo remunerado sea más atractivo que aumentar el tiempo de ocio del individuo.
- **Efecto Ingreso:** Los individuos pueden mantener su ingreso trabajando durante menos horas, por ende, teniendo más tiempo de ocio.

Dado que se detecta un efecto total negativo entre tasa salarial y trabajo no remunerado, el individuo se ubica en la zona superior de la curva (efecto ingreso), así, preferiría realizar trabajo remunerado menos horas a la semana y dedicar más tiempo a otras actividades, en este caso, principalmente a ocio, y en menor nivel a trabajo no remunerado.

La variable región sugiere que los habitantes de la Región Metropolitana que trabajan dedican más tiempo a traslados que el resto de las regiones del país, el que se ve de cierta forma compensado con el tiempo asignado a dormir.

Respecto a efectos totales del tiempo asignado a traslados, se observa que este impacta negativamente al trabajo no remunerado y ocio. Tiene además, una relación positiva con trabajo remunerado, lo que es esperable dada la definición de la variable traslados. Además, dado el orden de precedencia del trabajo remunerado, este presenta una sustitución entre trabajo no remunerado y ocio, el que se observa por los efectos totales negativos a ambas actividades.

Es interesante observar que dormir tiene un efecto negativo en todo el resto de las actividades, donde, el valor más alto es para trabajo remunerado, seguido de trabajo no remunerado y ocio.

## 5.4. Modelo Hogares

En esta sección se presentan índices de bondad de ajuste, intercepto y efectos totales para el modelo que considera hogares con exactamente dos trabajadores, ambos de diferente género.

### 5.4.1. Resultados numéricos

En tabla 5.10 se presentan los índices de bondad del modelo de hogares.

Tabla 5.10: Índices de bondad de ajuste modelo hogares.

Estadístico	Valor
RMSEA	0,000
NFI	0,987
RFI	0,975
IFI	1,002
TLI	1,005
CFI	1,000

El error cuadrático medio de aproximación (RMSEA) es directamente 0, en el caso de las medidas incrementales, todas se encuentran cercanas a 1, cumpliendo con los valores sugeridos.

Las significancias de las relaciones declaradas en el modelo se encuentran en el Anexo E de este trabajo, en las tablas E.4 y E.5. Donde todas las relaciones se encuentran en una significancia al 90 %.

En tabla 5.11 se presentan los componentes del vector intercepto del modelo para cada uno de los tiempos asignados de los trabajadores del hogar, las variables diferencian el género del individuo con H (hombre) y M (mujer) respectivamente.

Tabla 5.11: Intercepto de cada variable exógena del modelo de hogares, las actividades se encuentran separadas entre hombres (H) y mujeres (M).

Actividad	Intercepto	Error Estándar	P-valor	Actividad	Intercepto	Error Estándar	P-valor
Dormir H	50,09	0,364	***	Dormir M	47,606	3,053	***
Traslados H	13,327	1,037	***	Traslados M	7,697	0,788	***
Cpersonales H	8,521	1,254	***	Cpersonales M	11,261	0,98	***
Trabajo R H	82,05	2,975	***	Trabajo R M	57,86	4,307	***
Trabajo NR H	49,109	2,965	***	Trabajo NR M	80,994	4,066	***
Ocio H	149,714	1,843	***	Ocio M	144,039	2,223	***

Los interceptos que presentan mayores diferencias entre ambos trabajadores son en trabajo remunerado y no remunerado. El resto de las variables se encuentra en valores similares. Al igual que en las tablas de interceptos anteriores (tablas 5.5 y 5.8), el ocio es el que presenta un valor más alto, explicado posiblemente por la influencia del resto de las variables sobre este.

Debido a la extensión de la tabla de resultados, esta se separa en dos (tablas 5.12 y 5.13), donde la primera presenta los efectos totales de las variables exógenas sobre las endógenas, y, por ende, en la segunda se presentan relaciones entre sólo variables endógenas de ambos trabajadores del hogar. Se diferencian hombres y mujeres por H y M respectivamente.

Tabla 5.12: Efectos totales de variables exógenas en modelo de hogares.

Actividad	Región	Tasa Salarial H	Tasa Salarial M	Promedio Edad	Tamaño familiar
Dormir H	-1,272	0,000	0,000	0,000	0,000
Traslados H	1,528	0,000	-0,251	0,000	0,000
CPersonales H	-0,668	0,143	-0,045	0,095	0,000
Trabajo R H	1,045	-0,478	-0,418	-0,073	0,000
Dormir M	-2,033	-0,023	-0,020	-0,057	-0,663
Traslados M	2,583	0,002	-0,018	0,006	0,065
CPersonales M	0,441	0,017	-0,007	0,014	0,039
Trabajo NR H	-0,346	0,115	0,232	-0,001	0,000
Trabajo R M	0,974	-0,060	-0,944	0,117	0,157
Ocio H	-0,499	0,258	0,449	0,030	0,000
Trabajo NR M	-1,046	-0,162	0,444	-0,032	2,082
Ocio M	-1,033	0,137	0,459	-0,002	-1,488

Tabla 5.13: Efectos totales de variables endógenas en el modelo de hogares.

Actividad	Dormir H	Traslados H	CPersonales H	Trabajo R H	Dormir M	Traslados M	CPersonales M	Trabajo NR H	Trabajo R M	Ocio H	Trabajo NR M
Dormir H	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Traslados H	-0,161	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CPersonales H	-0,079	0,180	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Trabajo R H	-0,358	-0,139	-0,769	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Dormir M	0,101	-0,007	-0,038	0,049	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Traslados M	-0,023	0,081	0,004	-0,005	-0,098	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CPersonales M	-0,017	0,033	0,112	-0,003	-0,059	0,165	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Trabajo NR H	-0,087	-0,353	-0,012	-0,317	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Trabajo R M	-0,054	-0,023	-0,183	0,091	-0,237	0,130	-1,022	0,000	0,000	0,000	0,000
Ocio H	-0,286	-0,753	-0,133	-0,574	0,000	0,000	0,000	-0,905	0,000	0,000	0,000
Trabajo NR M	0,010	-0,013	0,093	-0,055	-0,434	-0,779	0,168	0,489	-0,458	-0,196	0,000
Ocio M	-0,039	-0,042	0,001	-0,093	-0,122	-0,558	-0,115	-0,474	-0,447	0,222	-0,874

## 5.4.2. Interpretación

Respecto a los resultados de la tabla 5.12, las características socioeconómicas que impactan en mayor escala al tiempo asignado a actividades, son región de residencia y tamaño familiar. En el caso de la localización, los trabajadores (independiente de su género) que habitan en la Región Metropolitana tenderían a dormir menos que los habitantes del resto del país. Este resultado pareciera compensarse con el tiempo de traslados, lo que podría explicarse por las extensas distancias que posee la Región Metropolitana.

Al aumentar el ingreso, las personas tienden a disminuir su trabajo remunerado, lo que sugiere según la *Labor Supply Curve* (figura 5.4), tanto hombres como mujeres se encuentran en la parte superior de la curva, en la zona de efecto ingreso. Este fenómeno se mantiene en los efectos cruzados, es decir, el aumento de tasa salarial de hombres y mujeres disminuye el trabajo remunerado de mujeres y hombres respectivamente; el impacto de la tasa salarial de las mujeres sobre el trabajo remunerado de los hombres es más fuerte.

Utilizando la información de ambas tablas, el análisis de aumentar en 1000 CLP por hora el ingreso de las mujeres, el trabajo remunerado de ellas tiende a disminuir en una hora, lo que (según tabla 5.13 con signo contrario) aumentaría casi equitativamente su trabajo no remunerado y actividades de ocio.

En cuanto a la tabla 5.13, debido a que se ha permitido que el orden de precedencia entre hombre y mujer lo determine el software, es importante destacar que sistemáticamente son las variables de asignación de tiempo del hombre las que tienden a estar ubicadas sobre las mismas actividades realizadas por la mujer. Lo que sumado a que el aumento del número de personas por hogar impacta sólo a actividades de la mujer (tabla 5.12) evidencia roles de género en el hogar, los que históricamente han relegado a las mujeres al cuidado del hogar y sus integrantes, respondiendo a las necesidades del hombre, quien se debe focalizar en el sustento económico de su familia.

## 5.5. Síntesis

En este capítulo se presentaron los resultados de los modelos realizados en este trabajo, donde lo principal es la interpretación de los efectos totales entre las tres muestras: General, sólo trabajadores y hogares con dos trabajadores de distinto género.

Dentro de las conclusiones se destaca que todos los modelos, sin excepción, tienen el tiempo asignado a dormir como la variable endógena que define a todas las demás; esto sugiere que dormir es parte del tiempo comprometido bajo el enfoque microeconómico. Por otro lado, el tiempo de ocio es aquella que se ubica en el último lugar del orden de precedencia de variables.

Respecto al ingreso, en el caso de los modelos de sólo trabajadores y hogares, los efectos totales de la tasa salarial evidencian la presencia de efecto ingreso según la *Labor Supply Curve* (figura 5.4), donde los individuos prefieren mantener su ingreso trabajando durante menos horas y así, tener más tiempo de ocio.

Para el tiempo asignado a traslados, en los tres modelos este pareciera sustituirse casi en su totalidad por tiempo asignado a trabajo no remunerado y ocio. Interpretando que si aumentase en una hora el tiempo de transporte, los individuos buscarían compensar esta “pérdida” disminuyendo su asignación de tiempo a trabajo no remunerado y actividades de ocio. Además, todos los modelos identifican que los habitantes de la Región Metropolitana dedican más tiempo a trasladarse que en el resto de las regiones, esta diferencia se compensa en disminución del tiempo asignado a dormir.

En los tres modelos se observan marcadas diferencias de género, principalmente para tres actividades: trabajo remunerado, trabajo no remunerado y ocio; donde se concluye que las mujeres realizan más trabajo que los hombres en general, diferencia compensada por menos tiempo de ocio. En el caso particular del modelo de hogares se observa que el orden de precedencia del tiempo asignado a actividades ubica a las del hombre por sobre las de la mujer.

# Capítulo 6

## Conclusiones

### 6.1. Síntesis y conclusiones

Este trabajo de título se motiva desde una perspectiva para analizar datos, observándolos desde la teoría de modelos de uso de tiempo, considerando los enfoques microeconómico y basado en actividades. Se presentan relaciones entre tiempos asignados y características socioeconómicas mediante modelos de ecuaciones estructurales, donde las conclusiones de estos buscan responder el cómo los individuos asignan tiempo según la información que entregan los datos de la Encuesta Nacional de Uso de Tiempo (ENUT) 2015.

La ENUT 2015, un instrumento realizado por el INE que cuenta con información de uso de tiempo de individuos chilenos y sus respectivas de características socioeconómicas y demográficas. Pese a ser una base de datos extensa, tiene algunas inconsistencias, las que a lo largo de este proceso fueron subsanadas y adaptadas para la modelación, dejando una base con información de una semana completa para el análisis de uso de tiempo a personas de forma individual.

Estas bases se utilizan para desarrollar modelos de ecuaciones estructurales, los que deben cumplir, en particular, una condición que enriquece los resultados obtenidos. Esta condición es debido a que la formulación de los SEM no permite identificar relaciones bidireccionales, situación que al distribuir tiempo asignado a actividades es necesaria, dado que obviamente todas las relacionan entre sí. Por lo que se requiere declarar un orden de precedencia para los tiempos asignados a actividades, donde aquellas actividades que se ubican en las primeras prioridades influyen más fuertemente al resto que las ubicadas en la parte inferior.

En este trabajo se presentan tres modelos, dos de ellos con muestras individuales (desarrolladas en este trabajo), para todo tipo de individuos y sólo trabajadores, y uno con muestra de hogares utilizando la base de datos utilizada por Jara-Díaz & Candia (2020). Todas las muestras fueron extraídas desde la información otorgada de la Encuesta Nacional de Uso de Tiempo (ENUT) 2015. En la descripción de las tres muestras utilizadas se identifican marcadas diferencias de género, ya sea en la distribución de actividades de trabajo remunerado y no remunerado, como en las diferencias de ingresos entre hombres y mujeres.

Las variables utilizadas en los modelos de ecuaciones estructurales se dividen en dos grupos: endógenas y exógenas. En este contexto, las primeras son los tiempos asignados a distintas actividades: trabajo remunerado y no remunerado, dormir, alimentación (en la muestra

de hogares, incorporado a cuidados personales), traslados y ocio, además, para la muestra general se incorporan las actividades de educación. Las variables exógenas de los modelos corresponden a características socioeconómicas, donde, en este caso, se encuentran género, localización, tamaño familiar, edad e ingreso.

Dentro de los resultados, la revisión de prioridades entre actividades del modelo sugieren que dormir se ubica en primer lugar (para todas las muestras de este trabajo), lo que significa que el tiempo asignado a sueño determina todo el resto de las actividades diarias, y, por ende, se podría considerar como tiempo comprometido según el enfoque microeconómico; bajo este mismo enfoque, el tiempo asignado a trabajo no remunerado se ubica en las actividades libres, sólo por sobre el ocio.

Además, para el modelo de hogares, se identifica un orden de precedencia entre hombres y mujeres, donde las actividades del hombre tienden, en general, a ubicarse sobre las de las mujeres. Lo que sumado a que en este modelo, la variables asociada a tamaño familiar sólo impacta las actividades de las mujeres, evidencia una diferencia de género en cómo se distribuyen las actividades en el hogar.

Respecto a las conclusiones asociadas con el ingreso, en el caso de los modelos de sólo trabajadores y hogares, existe un efecto total negativo de la tasa salarial sobre el trabajo remunerado; lo que se traduce en la presencia de efecto ingreso, es decir, los individuos tienden a trabajar menos si su tasa salarial aumenta, manteniendo su ingreso final y dedicando más tiempo al ocio.

Sobre el tiempo de transporte, se identifica claramente una sustitución entre este y el tiempo asignado a trabajo no remunerado y actividades de ocio. Lo anterior sugiere que, si las personas demorasen una hora más en sus viajes, tenderían a disminuir casi exclusivamente el tiempo que asignan a trabajo no remunerado y actividades de ocio.

Los resultados de este trabajo sugieren que al desarrollar modelos de uso de tiempo es importante generar una relación entre la teoría detrás de estos y lo que entregan los datos al analizarlos por sí solos, de forma que ambos se puedan potenciar y/o validar entre sí. En este caso, los modelos obtenidos se basaron en la teoría de uso de tiempo, según enfoques microeconómico y basado en actividades; y dentro de los resultados, el orden de precedencia de las actividades sugiere ciertas actividades para tiempo comprometido o actividades libres bajo el enfoque microeconómico.

## 6.2. Extensiones

Dado que la ENUT 2015 cuenta con mucha información que puede ser usada en modelos de uso de tiempo, es posible realizar otros modelos, ya sea según los enfoques presentados en este trabajo o no, utilizando distintas muestras, donde se puedan desarrollar *clusters*, tanto individuales, como por hogares, caracterizados por dos o más individuos. Del mismo modo, es posible desarrollar nuevas formulaciones para SEM, ya sea agregando características socioeconómicas, como gasto comprometido, escolaridad, presencia de trabajadores en el hogar, etc. O comparando distintas muestras, además de trabajadores, podrían diferenciarse por género, localización u otro criterio.

Utilizando una de las conclusiones de este trabajo, queda propuesto desarrollar modelos de uso de tiempo con enfoque microeconómico considerando el tiempo asignado a dormir como parte de tiempo comprometido. Además de incorporar los bloques de actividades identificados entre los que determinan más fuertemente al resto y los que se encuentran determinados por la mayoría. Además, considerando la prioridad que existe para las variables endógenas (tiempos) de los SEM, sería interesante inspeccionar clases latentes entre distintas prioridades de actividades, de forma tal que se capturen las diferencias en los ordenes de precedencia para distintos tipos de individuos.

Otra posible extensión es respecto al fenómeno de la sustitución para el tiempo de traslados, ya que, bajo el enfoque microeconómico es posible obtener una expresión matemática para el tiempo asignado a una actividad  $i$ , expresión que podría derivarse con respecto al tiempo comprometido (el que incluye tiempo de traslados) y obtener una expresión comparable con el efecto total del tiempo de transporte.

Finalmente, es importante analizar e incorporar las conclusiones de los distintos modelos de uso de tiempo (sustituciones, prioridades, valor del ocio) en evaluaciones de políticas públicas, por ejemplo, cambios en jornada laboral, tiempos de traslado o equidad de género.

# Bibliografía

- [1] AGUIRRE, R., GARCÍA, C., CARRASCO, C.. 2005 *El tiempo, los tiempos, una vara de desigualdad*. CEPAL, Unidad Mujer y Desarrollo 65.
- [2] ALGERS, S., ELIASSON, J., MATTSON, L.. 2001 *Activity-based model development to support transport planning in the Stockholm region*. 41º Congress of the European Regional Science Association.
- [3] BHAT, C., KOPPELMAN, F.. 1993 *A conceptual framework of individual activity program generation* Transport Research A, Vol 27A. No 6. pp 433-446.
- [4] BECKER, G.. 1965 *A theory of the allocation of time*. The Economic Journal vol. 75, 493-517.
- [5] CANDIA RIQUELME, D. 2019 *Análisis y Modelación del Uso de Tiempo de los Trabajadores Chilenos*. Tesis de Magíster en Ingeniería de Transporte, Universidad de Chile.
- [6] DIRECCIÓN DEL TRABAJO, CHILE. 2019 *Código del Trabajo*.
- [7] INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS. *Estadísticas de Género*. <https://www.ine.cl/estadisticas/menu-sociales/genero>
- [8] INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS. *Encuesta Nacional de Uso de Tiempo 2015*. <https://www.ine.cl/estadisticas/menu-sociales/enut>
- [9] INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS *Documento Metodológico ENUT 2015* [https://historico-amu.ine.cl/enut/files/documentacion/documento\\_metodologico\\_ENUT.pdf](https://historico-amu.ine.cl/enut/files/documentacion/documento_metodologico_ENUT.pdf)
- [10] INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS *Manual de Trabajo de Campo ENUT 2015* [https://historico-amu.ine.cl/enut/files/documentacion/manual\\_trabajo\\_campo\\_ENUT.pdf](https://historico-amu.ine.cl/enut/files/documentacion/manual_trabajo_campo_ENUT.pdf)
- [11] INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS *Cuestionario del Hogar ENUT 2015* [https://historico-amu.ine.cl/enut/files/documentacion/cuestionario\\_del\\_hogar\\_ENUT\\_2015.pdf](https://historico-amu.ine.cl/enut/files/documentacion/cuestionario_del_hogar_ENUT_2015.pdf)
- [12] INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS *Cuestionario de Uso del Tiempo ENUT 2015* [https://historico-amu.ine.cl/enut/files/documentacion/cuestionario\\_de\\_uso\\_del\\_tiempo\\_ENUT\\_2015.pdf](https://historico-amu.ine.cl/enut/files/documentacion/cuestionario_de_uso_del_tiempo_ENUT_2015.pdf)
- [13] INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS *Antecedentes Metodológicos de la EUT* [https://historico-amu.ine.cl/enut/files/antecedentes\\_metodologicos\\_de\\_la\\_eut.pdf](https://historico-amu.ine.cl/enut/files/antecedentes_metodologicos_de_la_eut.pdf)
- [14] ESCOBEDO M. T., HERNÁNDEZ, J. A., ESTEBANÉ V., MARTÍNEZ G. 2016 *Modelos de Ecuaciones Estructurales: Características, Fases, Construcción, Aplicación y Resultados*

- [15] FOX, J. 1980 *Effect Analysis in Structural Equation Models: Extensions and Simplified Methods of Computation*. Sociological Methods & Research Vol. 9 No. 1 3-28.
- [16] GOLOB, T. 1988 *Structural Equation Modeling of Travel Choice Dynamics*. The University of California Transportation Center.
- [17] GOLOB, T. 2003 *Structural equation modeling for travel behavior research*. Transportation Research Part B 37 1-25.
- [18] JARA-DÍAZ, S. R., ASTROZA, S. 2013 *Revealed Willingness to Pay for Leisure* Transportation Research Record 2013, pp. 75-82.
- [19] JARA-DÍAZ, S. R., CANDIA RIQUELME, D. 2017 *Uso de Tiempo en Chile: Análisis Preliminar y Posibilidades de Modelación*. Ingeniería de Transporte Vol. 21, N° 2 103-116.
- [20] JARA-DÍAZ, S.R., CANDIA RIQUELME, D. 2020 A new look at the value of leisure in two-worker households.
- [21] JARA-DÍAZ, S.R. 2007 *Transport Economic Theory*. Elsevier.
- [22] JARA-DÍAZ, S. R., GUEVARA, A. 2003 *Behind the subjective value of travel time savings: the perception of work, leisure and travel from a joint mode choice - activity model*. Journal of Transport Economics and Policy, 37, 29-46.
- [23] JARA-DÍAZ, S. R., MUNIZAGA, M., GREEVEN, P., GUERRA, R., AXHAUSEN, K. 2008 *Estimating the value of leisure from a time allocation model*. Transportation Research Part B: Methodological, 42, 946-957.
- [24] JARA-DÍAZ, S. R., MUNIZAGA, M., OLGUÍN, J.. 2011 *The role of gender, age and location in the values of work behind time use patterns in Santiago, Chile*. Papers in Regional Science, 92, 87-102.
- [25] JARA-DÍAZ, S.R, ROSALES-SALAS, J. 2015 *Undertanding time use: Daily or weekly data?*. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 76, 38-57.
- [26] JARA-DÍAZ, S.R, ROSALES-SALAS, J. 2017 *Beyond transport time: A review of time use modeling*. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 97, 209-230.
- [27] JARA-DÍAZ, S.R, ROSALES-SALAS, J. 2020 *Time use: The role of sleep*. Transportation Research Part A, 1-12.
- [28] JOHNSON, M. 1966 *Travel time and the price of leisure*. Economic Inquiry Volume 4, Issue 2
- [29] KIM, S. 2003 *Analysis of Elderly Mobility by Structural Equation Modeling*. Transportation Research Record 1854, 03-3970.
- [30] KITAMURA, R. 1984 *A model of daily time allocation to discretionary out-of-home activities and trips*. Transport Res B Vol. 18B 255-266
- [31] KUPPAM, A., PENDYALA, R. 2001 *A structural equations analysis of commuters' activity and travel patterns*. Transportation 28: 33-54.
- [32] LAM, T., MAGUIRE, D. Structural Equation Modeling: Theory and Applications in

- [33] MADDALA, G. 1983 *Limited-dependent and qualitative variables in econometrics* Cambridge University Press.
- [34] MANZANO, A. 2017 *Introduction to structural equation models* Unidad de estadística y análisis de datos, Universidad Nacional Autónoma de México.
- [35] MILLER, E. 2009 *Articulating the activity-based paradigm: Reflections on the contributions of Ryuichi Kitamura*. Springer Science + Business Media 2009.
- [36] OORT, C. 1969 *The evaluation of travelling time*. Journal of Transport Economics and Policy, pp 279 - 286.
- [37] RAHMAN, ADIB J. 2013 *An econometric analysis of the “backward-bending” labour supply of Canadian women*. Undergraduate Economic Review: Vol. 10: Iss 1, Art. 6.
- [38] ROSALES, J., JARA-DÍAZ, S. 2017 *A time allocation model considering external providers*. Transportation Research Part B: Methodological, 100, 175-195.
- [39] REBOLLEDO, T., CARRASCO, J., TUDELA, A. 2018 *Uso de tiempo y gasto en actividades para análisis de movilidad en hogares de barrios de Concepción*. Ingeniería de Transporte Vol. 21, Num 1 (2017). SOCHITRAN.
- [40] RUIZ, M., PARDO, A., SAN MARTÍN, R 2010 *Structural Equation Models*. Papeles del Psicólogo, pp 34-45.
- [41] VERDUGO, R. *Horas de ocio en Chile, otra muestra de la brecha de género*. Diario UChile. <https://radio.uchile.cl/2019/01/26/horas-de-ocio-en-chile-otra-muestra-de-la-brecha-de-genero/>

# Anexos

# Anexo A

## Unidireccionalidad en Análisis Multivariable

La demostración de la obligación de efecto unidireccional en el análisis multivariable según Maddala (1983) considera un modelo tal que:

$$y_i = \begin{cases} 1 & \text{si } y^* > 0 \\ 0 & \text{si } y^* \leq 0 \end{cases} \quad (\text{A.1})$$

Donde  $y_1^*$  y  $y_2^*$  son variables no observables y se encuentran definidas como:

$$y_1^* = \beta_1 y_2 + \gamma_1' x_1 - u_1$$

$$y_2^* = \beta_2 y_1 + \gamma_2' x_2 - u_2$$

Por simplicidad, y sin pérdida de generalidad, se asume que  $x_1 = x_2 = 0$ , además,  $u_1$  y  $u_2$  son independientes y tienen una función de distribución de probabilidad  $F_1(\cdot)$  y  $F_2(\cdot)$  respectivamente.

Así, se tienen las siguientes probabilidades:

$$\Pr(y_1 = 1, y_2 = 1) = F_1(\beta_1) \cdot F_2(\beta_2)$$

$$\Pr(y_1 = 1, y_2 = 0) = F_1(0) \cdot [1 - F_2(\beta_2)]$$

$$\Pr(y_1 = 0, y_2 = 1) = [1 - F_1(\beta_1)] \cdot F_2(0)$$

$$\Pr(y_1 = 0, y_2 = 0) = [1 - F_1(0)] \cdot [1 - F_2(0)]$$

Con lo anterior, la suma de probabilidades está dada por:

$$1 + F_1(0)F_2(0) - F_1(\beta_1)F_2(0) - F_1(0)F_2(\beta_2) + F_1(\beta_1)F_2(\beta_2) \quad (\text{A.2})$$

El resultado de la ecuación A.2, es igual a 1 si y solo si  $\beta_1$  ó  $\beta_2$  es igual a cero. De esta forma, no es posible que existan relaciones bidireccionales para las variables de un modelo de ecuaciones estructurales.

# Anexo B

## Índices de Bondad de Ajuste

A continuación, se presentan las fórmulas y significados de los índices de bondad de ajuste utilizados en este trabajo, según la definición en el software AMOS.

En las siguientes expresiones  $\hat{C}$  y  $\hat{C}_b$  representan la mínima discrepancia del modelo estimado y el independiente respectivamente. Se define como modelo independiente a aquel que no representa relaciones entre variables. En el caso de los modelos de ecuaciones estructurales, los coeficientes de mínima discrepancia coinciden con el  $\chi^2$  del modelo. Los grados de libertad del modelo estimado y el independiente se representan por  $d$  y  $d_b$  respectivamente.

### RMSEA

Representa el error de aproximación cuadrático medio (*Root Mean Square Error of Approximation*). Se calcula mediante la fórmula B.1.

$$\text{RMSEA} = \sqrt{\frac{F_o}{d}} \quad (\text{B.1})$$
$$F_o = \max\left(\frac{\hat{C} - d}{n}, 0\right)$$

Donde  $n$  representa el tamaño de la muestra.

### NFI

Representa el índice de ajuste normalizado (*normed fit index*) del modelo, asociado a Bentler & Bonnet. Se calcula mediante la expresión B.2 y se representa  $\Delta_1$ .

$$\Delta_1 = 1 - \frac{\hat{C}}{\hat{C}_b} \quad (\text{B.2})$$

## RFI

Coefficiente atribuido a Bollen, representa el índice de ajuste relativo (*relative fit index*), también identificado como  $\rho_1$ , según fórmula B.3.

$$\rho_1 = 1 - \frac{\hat{C}/d}{\hat{C}_b/d_b} \quad (\text{B.3})$$

## IFI

Coefficiente atribuido a Bollen, representa el índice de ajuste incremental (*incremental fit index*). Se representa como  $\Delta_2$  y su expresión corresponde a la fórmula B.4.

$$\Delta_2 = \frac{\hat{C}_b - \hat{C}}{\hat{C}_b - d} \quad (\text{B.4})$$

## TLI

El índice de Tucker-Lewis (*Tucker-Lewis index*), también conocido como índice no normalizado de ajuste. Se representa como  $\rho_2$  y su expresión está dada en B.5.

$$\rho_2 = \frac{\frac{\hat{C}_b}{d_b} - \frac{\hat{C}}{d}}{\frac{\hat{C}_b}{d_b} - 1} \quad (\text{B.5})$$

## CFI

El índice de ajuste comparativo (*comparative fit index*) definido por Bentler, se representa según la expresión B.6.

$$\text{CFI} = 1 - \frac{\max(\hat{C} - d, 0)}{\max(\hat{C}_b - d_b, 0)} \quad (\text{B.6})$$

# Anexo C

## Distribución de Individuos para Generación de Fin de Semana

Según la desagregación utilizada en la generación de individuos similares, a continuación se presenta la distribución de personas de la muestra para localización, nivel educacional y horas trabajadas durante día laboral.

### C.1. Trabajadores

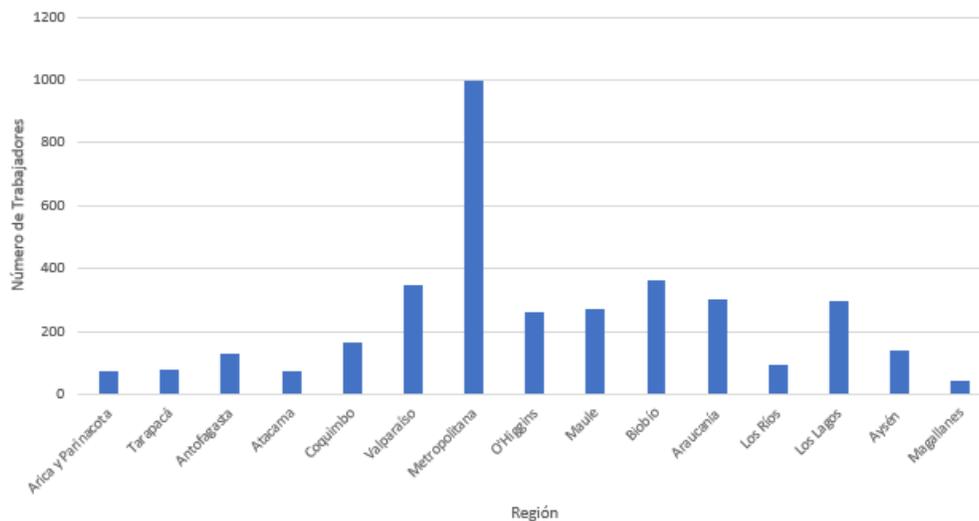


Figura C.1: Distribución de trabajadores por región.

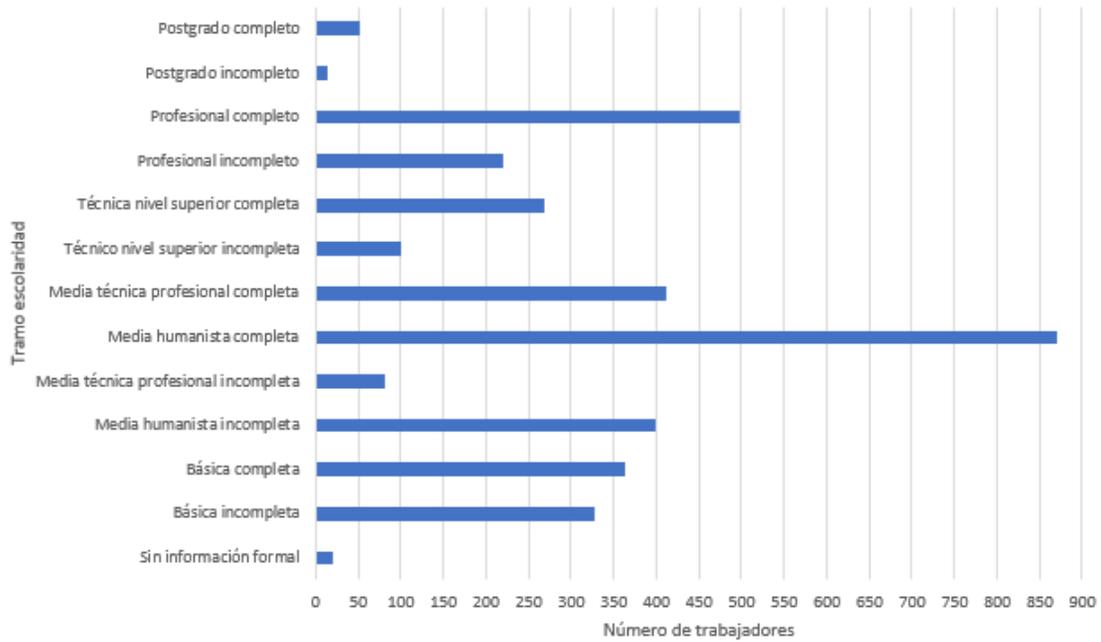


Figura C.2: Distribución de trabajadores por nivel de escolaridad.

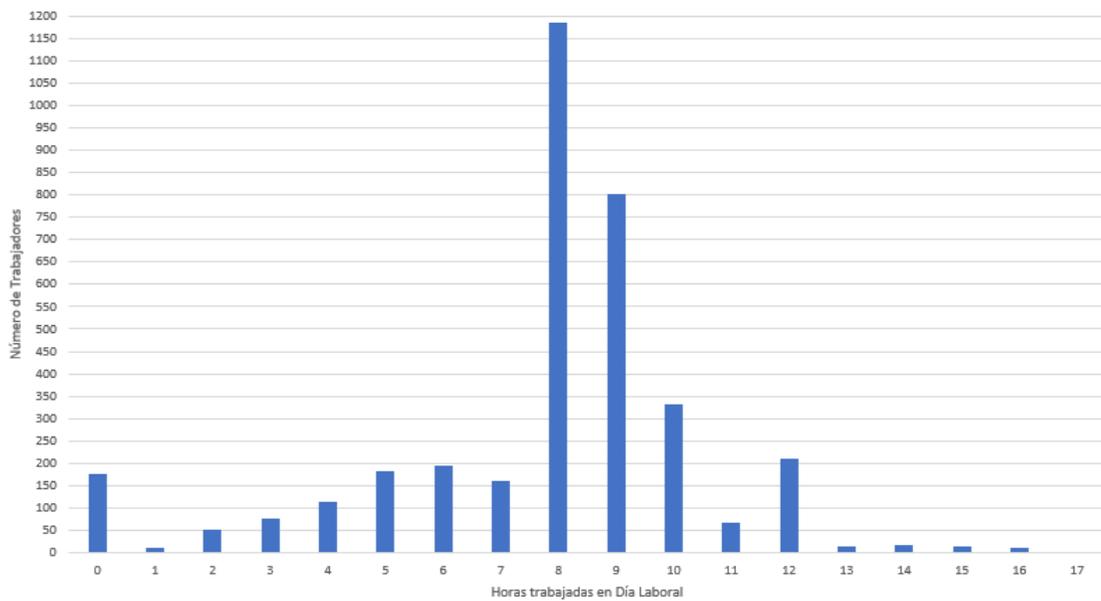


Figura C.3: Distribución de trabajadores por número de horas trabajadas en día laboral.

## C.2. No Trabajadores

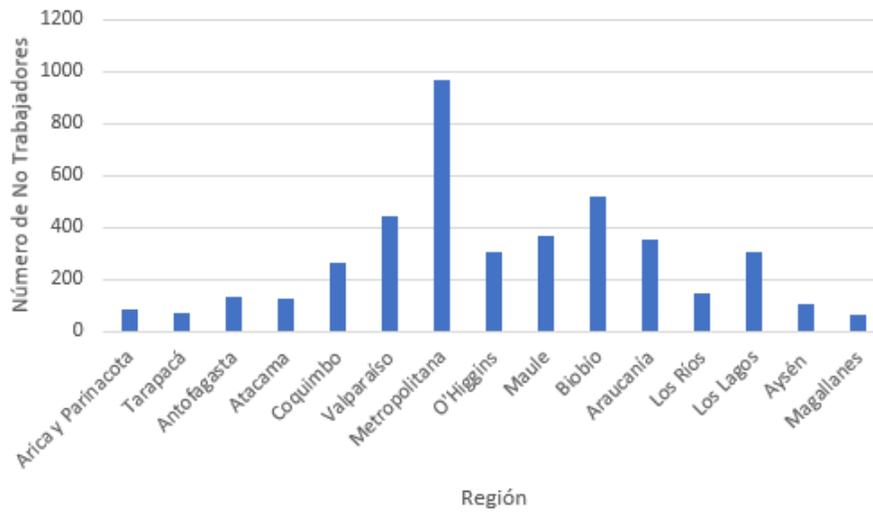


Figura C.4: Distribución de no trabajadores por región.

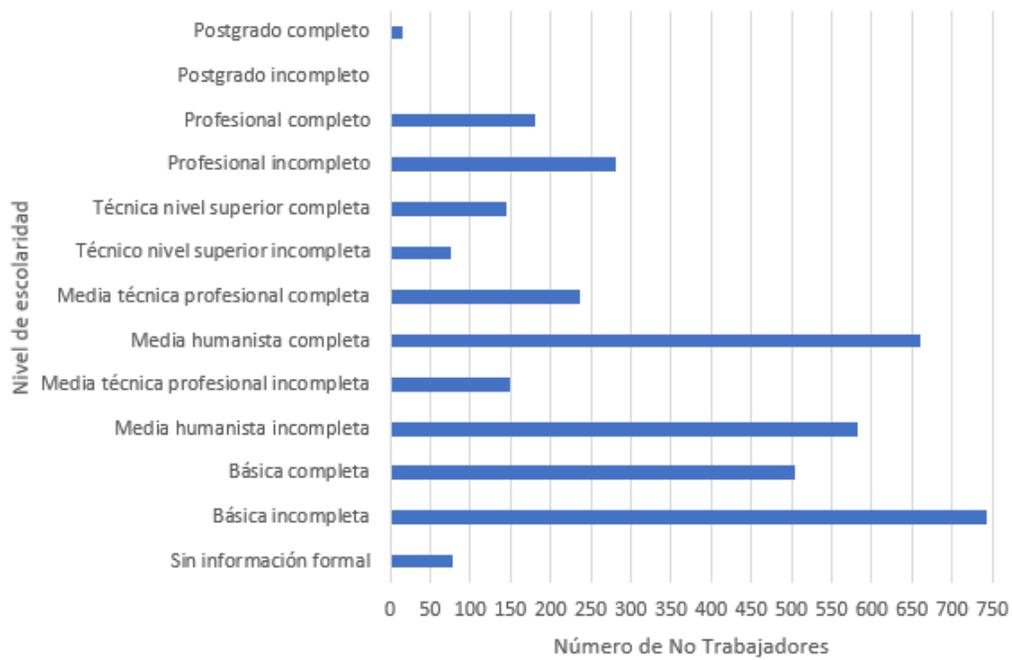


Figura C.5: Distribución de no trabajadores por nivel de escolaridad.

# Anexo D

## Correlaciones

Una parte importante de la estadística descriptiva de la base de datos a utilizar para los modelos SEM es la matriz de correlaciones, esto para identificar los posibles problemas de correlación entre variables. Para el cálculo de esta matriz se utilizan los coeficientes de Correlación de Pearson:

$$\rho_{X,Y} = \frac{\sigma_{X,Y}}{\sigma_X \cdot \sigma_Y} \quad (\text{D.1})$$

Donde  $\rho_{X,Y} \in [-1, 1]$  es el coeficiente de Correlación de Pearson,  $\sigma_{X,Y}$  representa la covarianza de  $(X, Y)$  y  $\sigma_X$ ,  $\sigma_Y$  son las desviaciones estándar de las variables  $X$  e  $Y$ . Por lo que la correlación entre una variable y si misma es 1.

La interpretación de este coeficiente viene dada por:

- $\rho = 1$ : Correlación positiva perfecta (relación directa). Si una variable crece, la otra también crece en la misma proporción.
- $0 < \rho < 1$ : Correlación positiva. Si una variable crece, la otra también, pero en distinta proporción.
- $\rho = 0$ : No existe relación entre las variables. No necesariamente son independientes entre sí.
- $-1 < \rho < 0$ : Correlación negativa. Si una variable crece, la otra decrece, pero en distinta proporción.
- $\rho = -1$ : Correlación negativa perfecta (relación inversa). Si una variable crece, la otra decrece en la misma proporción.

# Anexo E

## Relaciones SEM

Tabla E.1: Información de los p valor de cada relación declarada en el modelo que considera la muestra total de individuos (parte 1).

Variable	Relación	Variable	Estimador (efecto directo)	Error Estándar	P-valor
Dormir	<—	Edad	-0,019	0,006	0,002
Dormir	<—	Quintil	-0,938	0,087	***
Dormir	<—	región	-1,703	0,272	***
Dormir	<—	Sexo	0,9	0,237	***
Traslados	<—	región	1,293	0,107	***
Traslados	<—	Edad	-0,031	0,002	***
Traslados	<—	Quintil	0,279	0,035	***
Traslados	<—	Tfamiliar	0,152	0,036	***
Traslados	<—	Dormir	-0,101	0,004	***
Traslados	<—	Sexo	-1,365	0,094	***
TrabajoR	<—	Sexo	-9,013	0,474	***
TrabajoR	<—	Edad	0,086	0,012	***
TrabajoR	<—	Quintil	2,633	0,174	***
TrabajoR	<—	Dormir	-0,501	0,023	***
TrabajoR	<—	Traslados	1,92	0,056	***
TrabajoR	<—	región	-2,966	0,543	***
Educación	<—	Sexo	-1,667	0,231	***
Educación	<—	región	-1,347	0,258	***
Educación	<—	Edad	-0,311	0,006	***
Educación	<—	Dormir	-0,055	0,011	***
Educación	<—	Traslados	0,552	0,029	***
Educación	<—	TrabajoR	-0,212	0,005	***
Educación	<—	Quintil	0,624	0,085	***
Educación	<—	Tfamiliar	0,368	0,086	***
Comidas	<—	Tfamiliar	0,14	0,036	***

Tabla E.2: Información de los p valor de cada relación declarada en el modelo que considera la muestra total de individuos (parte 2).

Variable	Relación	Variable	Estimador (efecto directo)	Error Estándar	P-valor
Comidas	<—	Dormir	-0,022	0,005	***
Comidas	<—	Traslados	0,035	0,012	0,004
Comidas	<—	Educación	-0,036	0,005	***
Comidas	<—	TrabajoR	-0,048	0,002	***
Comidas	<—	Edad	0,052	0,003	***
Comidas	<—	Sexo	-0,553	0,098	***
TrabajoNR	<—	Sexo	10,521	0,335	***
TrabajoNR	<—	Dormir	-0,561	0,016	***
TrabajoNR	<—	Traslados	-0,523	0,042	***
TrabajoNR	<—	Educación	-0,623	0,016	***
TrabajoNR	<—	Comidas	-0,391	0,038	***
TrabajoNR	<—	TrabajoR	-0,354	0,009	***
TrabajoNR	<—	Tfamiliar	-0,286	0,125	0,022
TrabajoNR	<—	Quintil	-0,962	0,122	***
TrabajoNR	<—	Edad	0,026	0,01	0,009
Ocio	<—	Sexo	-0,969	0,094	***
Ocio	<—	Edad	0,005	0,003	0,077
Ocio	<—	Quintil	0,057	0,032	0,078
Ocio	<—	Dormir	-0,948	0,005	***
Ocio	<—	Traslados	-1,109	0,011	***
Ocio	<—	Educación	-0,935	0,005	***
Ocio	<—	Comidas	-1,042	0,01	***
Ocio	<—	TrabajoNR	-0,964	0,003	***
Ocio	<—	TrabajoR	-0,936	0,003	***
Ocio	<—	región	0,229	0,099	0,02

Tabla E.3: Información de los p valor de cada relación declarada en el modelo sólo trabajadores.

Variable	Relación	Variable	Estimador (efecto directo)	Error Estándar	P-valor
Dormir	<—	Región	-1,546	0,349	***
Dormir	<—	Edad	-0,026	0,011	0,018
Traslados	<—	Dormir	-0,104	0,008	***
Traslados	<—	Región	2,316	0,173	***
Traslados	<—	Tfamiliar	0,193	0,058	***
Traslados	<—	Tasa Salarial	-0,045	0,015	0,003
Traslados	<—	Sexo	-1,067	0,156	***
Comidas	<—	Traslados	0,055	0,013	***
Comidas	<—	Tfamiliar	0,110	0,047	0,019
Comidas	<—	Tasa Salarial	0,083	0,012	***
Comidas	<—	Edad	0,038	0,004	***
Comidas	<—	Sexo	-0,695	0,125	***
Trabajo R	<—	Traslados	0,177	0,050	***
Trabajo R	<—	Comidas	-0,652	0,063	***
Trabajo R	<—	Sexo	-7,523	0,477	***
Trabajo R	<—	Edad	0,064	0,017	***
Trabajo R	<—	Tasa Salarial	-0,677	0,046	***
Trabajo R	<—	Región	-1,400	0,536	0,009
Trabajo R	<—	Dormir	-0,411	0,025	***
Trabajo NR	<—	Dormir	-0,437	0,020	***
Trabajo NR	<—	Traslados	-0,449	0,038	***
Trabajo NR	<—	Comidas	-0,357	0,049	***
Trabajo NR	<—	Trabajo R	-0,376	0,013	***
Trabajo NR	<—	Sexo	9,235	0,376	***
Trabajo NR	<—	Edad	0,072	0,013	***
Trabajo NR	<—	Tasa Salarial	-0,103	0,036	0,004
Ocio	<—	Dormir	-0,873	0,009	***
Ocio	<—	Traslados	-1,043	0,017	***
Ocio	<—	Comidas	-0,952	0,021	***
Ocio	<—	Trabajo R	-0,858	0,006	***
Ocio	<—	Trabajo NR	-0,900	0,007	***
Ocio	<—	Sexo	-1,092	0,176	***
Ocio	<—	Región	0,408	0,178	0,022
Ocio	<—	Edad	0,068	0,006	***

Tabla E.4: Información de los p valor de cada relación declarada en el modelo de hogares (parte 1).

Variable	Relación	Variable	Estimador (efecto directo)	Error Estándar	P valor
Dormir H	<—	Región	-1,272	0,675	0,06
Traslados H	<—	Región	1,324	0,379	***
Traslados H	<—	Dormir H	-0,161	0,02	***
Traslados H	<—	Tasa Salarial M	-0,251	0,067	***
CPersonales H	<—	Dormir H	-0,05	0,02	0,012
CPersonales H	<—	Traslados H	0,18	0,034	***
CPersonales H	<—	Región	-1,007	0,361	0,005
CPersonales H	<—	Promedio Edad	0,095	0,015	***
CPersonales H	<—	Tasa Salarial H	0,143	0,038	***
Trabajo R H	<—	Tasa Salarial H	-0,369	0,111	***
Trabajo R H	<—	Tasa Salarial M	-0,453	0,184	0,014
Trabajo R H	<—	Dormir H	-0,418	0,052	***
Trabajo R H	<—	CPersonales H	-0,769	0,093	***
Dormir M	<—	Promedio Edad	-0,053	0,029	0,067
Dormir M	<—	Región	-1,933	0,674	0,004
Dormir M	<—	Dormir H	0,119	0,037	0,001
Dormir M	<—	personas	-0,663	0,309	0,032
Dormir M	<—	Trabajo R H	0,049	0,024	0,039

Tabla E.5: Información de los p valor de cada relación declarada en el modelo de hogares (parte 2).

Variable	Relación	Variable	Estimador (efecto directo)	Error Estándar	P valor
Traslados M	<—	Región	2,26	0,282	***
Traslados M	<—	Dormir M	-0,098	0,015	***
Traslados M	<—	Traslados H	0,08	0,025	0,002
Trabajo NR H	<—	Dormir H	-0,277	0,039	***
Trabajo NR H	<—	Traslados H	-0,351	0,065	***
Trabajo NR H	<—	CPersonales H	-0,256	0,069	***
Trabajo NR H	<—	Trabajo R H	-0,317	0,025	***
CPersonales M	<—	Dormir M	-0,043	0,017	0,01
CPersonales M	<—	Traslados M	0,165	0,038	***
CPersonales M	<—	CPersonales H	0,11	0,029	***
Trabajo R M	<—	Tasa Salarial M	-0,908	0,181	***
Ocio H	<—	Promedio Edad	0,042	0,015	0,004
Ocio H	<—	Dormir H	-0,904	0,02	***
Ocio H	<—	Traslados H	-1,046	0,034	***
Ocio H	<—	CPersonales H	-0,805	0,036	***
Ocio H	<—	Trabajo R H	-0,861	0,014	***
Ocio H	<—	Trabajo NR H	-0,905	0,018	***
Trabajo R M	<—	Dormir M	-0,268	0,055	***
Trabajo R M	<—	Traslados M	0,299	0,126	0,018
Trabajo R M	<—	CPersonales M	-1,022	0,117	***
Trabajo R M	<—	Trabajo R H	0,103	0,035	0,003
Trabajo R M	<—	Promedio Edad	0,122	0,043	0,005
Ocio H	<—	Tasa Salarial H	0,065	0,037	0,081
Trabajo NR M	<—	Dormir M	-0,627	0,046	***
Trabajo NR M	<—	Traslados M	-0,67	0,103	***
Trabajo NR M	<—	CPersonales M	-0,3	0,1	0,003
Trabajo NR M	<—	Trabajo R M	-0,458	0,029	***
Trabajo NR M	<—	Trabajo NR H	0,312	0,041	***
Trabajo NR M	<—	Tasa Salarial H	-0,183	0,089	0,041
Trabajo NR M	<—	personas	1,794	0,373	***
Trabajo NR M	<—	Ocio H	-0,196	0,032	***
Ocio M	<—	Promedio Edad	0,036	0,015	0,016
Ocio M	<—	Dormir M	-0,85	0,022	***
Ocio M	<—	Traslados M	-0,992	0,046	***
Ocio M	<—	CPersonales M	-0,834	0,043	***
Ocio M	<—	Trabajo R M	-0,848	0,014	***
Ocio M	<—	Trabajo NR M	-0,874	0,015	***
Ocio M	<—	Ocio H	0,051	0,014	***
Ocio M	<—	Tasa Salarial H	-0,071	0,038	0,062
Ocio M	<—	Traslados H	0,068	0,033	0,041