

# **USO DEL TIEMPO EN CHILE: ANÁLISIS PRELIMINAR Y POSIBILIDADES DE MODELACIÓN**

Sergio Jara Díaz, Diego Candia Riquelme

Universidad de Chile

[jaradiaz@ing.uchile.cl](mailto:jaradiaz@ing.uchile.cl)      [dcandia.riq@gmail.com](mailto:dcandia.riq@gmail.com)

## **RESUMEN**

El año 2015 el Instituto Nacional de Estadísticas realizó la primera encuesta nacional de uso de tiempo, cubriendo las áreas urbanas de todo Chile. En esta investigación se describe, filtra y analiza la información recogida sobre trabajadores. Se revisa la formulación de modelos de uso de tiempo y se examina la información de la encuesta con el objeto de detectar las posibilidades de estimación de aquellos modelos que permiten el cálculo de valores del tiempo, identificando la necesidad de información complementaria. Se muestran resultados preliminares de los valores de ocio y trabajo por segmentos considerando género, edad e ingreso.

*Palabras clave: uso de tiempo, actividades, modelación*

## **ABSTRACT**

In 2015, the National Institute for Statistics (INE) made the first national survey of time use, covering the urban zones of the whole Chilean territory. In this research, we describe, filter and analyze the information collected about workers. We review the formulation of time use models and examine the information of the survey in order to detect the possibilities of estimating those models that allow calculating values of time, identifying the needs for complementary information. Preliminary results on the values of leisure and work are shown for different segments considering gender, age and income.

*Keywords: time use, activities, modeling*

## 1. INTRODUCCIÓN

La información sobre uso de tiempo es el input más relevante, aunque no el único, para la estimación de modelos que permitan obtener la valoración que los individuos hacen del tiempo asignado a las diversas actividades, ya que uso y valores del tiempo están íntimamente relacionados. Tales valores son necesarios para conocer la importancia relativa que los viajeros otorgan a las componentes de la disponibilidad a pagar por reducir sus tiempos de desplazamiento (Jara-Díaz y Guevara, 2003). Como plantean Jara-Díaz *et al.* (2015), “aunque las relaciones entre el análisis de sistemas de transporte y el estudio del uso individual del tiempo son muy evidentes, las ventajas del refuerzo mutuo a través de entender bien ambas áreas no han sido completamente entendidas aún”. Los autores hacen notar que “luego del artículo pionero de Becker (1965), las primeras reacciones de Johnson (1966) y Oort (1969) contenían importantes observaciones relativas a las actividades de transporte”.

En este artículo se describe, filtra y analiza globalmente y por segmentos seleccionados la información recogida sobre trabajadores en la Encuesta sobre Uso del Tiempo (ENUT) realizada por el Instituto Nacional de Estadísticas el año 2015, cubriendo las áreas urbanas de todo el territorio, siendo la primera de alcance nacional (INE, 2015a; 2015b; 2015c; 2015d). Además se revisa la formulación de aquellos modelos de uso de tiempo que permiten el cálculo de los valores del ocio, del trabajo y de actividades terciarias. Con esta perspectiva se examina la información de la encuesta, se identifica la necesidad de información complementaria y las fuentes de información disponibles, y se estiman valores preliminares del tiempo de ocio y trabajo por segmentos seleccionados.

La ENUT se realizó con el objetivo de obtener información sobre el uso de tiempo de la población de 12 años y más, respecto a las actividades de trabajo realizadas en el mercado, el trabajo no remunerado y las actividades personales, buscando visibilizar la carga global de trabajo de la población, evidenciar desigualdades de género en trabajo no remunerado y caracterizar desigualdades en otras variables de clasificación. Considera el área urbana de aquellas comunas que en conjunto representan el 85% de la población total del país. Su tamaño muestral es de 10.706 hogares y 21.690 personas, siendo representativa a nivel regional.

En la sección 2 se describe la ENUT en detalle; en la sección 3 se muestra el procesamiento de datos y se describe la muestra final; en la sección 4 se analiza las posibilidades de estimar modelos que permiten determinar valores del tiempo; en la sección 5 se describe la estimación realizada. La sección 6 concluye.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA ENUT

La encuesta es realizada en forma presencial, con un cuestionario impreso. Primero se **caracteriza al hogar**, identificando quiénes son sus integrantes, su edad, género, educación, y etnia, quién es el jefe de hogar y el parentesco de los demás integrantes con éste, si viven en pareja o no; y se establece si los integrantes del hogar tienen necesidades de cuidados permanentes. Además, se caracterizan las ayudas remuneradas y no remuneradas que recibe el hogar, considerando qué tipos de actividades realizan las personas que ayudan en el hogar y caracterizando a las personas que la realizan, y la cantidad de días y las horas totales trabajados en la semana anterior por estas personas. Finalmente, se consideran aquellos ingresos que son a nivel hogar, como asignación familiar o subsidio, en el mes anterior.

Luego, se **caracteriza la situación laboral** de cada integrante del hogar mayor a 12 años de manera exhaustiva. Se consulta si la persona trabajó al menos una hora por un pago la semana anterior, y en caso de no haber trabajado, se pregunta si realizó algún trabajo esporádico, venta de productos o servicios a familiares, con el objetivo de capturar las actividades laborales que habitualmente no son consideradas como trabajo remunerado por las personas y, además, se consideran situaciones especiales, como personas que no hayan trabajado la semana anterior pero sí tengan un trabajo. Despues se procede a la caracterización del trabajo, preguntando por la labor realizada y por tipo de trabajo, y se establece cuántas horas trabaja habitualmente diarias y semanales, y cuántos días trabaja a la semana. Además, en caso de no declarar trabajo, se consulta por actividades de búsqueda de trabajo.

Sobre los ingresos personales, se consulta por el sueldo disponible (definido como el sueldo que recibe el trabajador tras aplicar los descuentos legales de AFP, ISAPRE o FONASA e impuesto único a las remuneraciones) por la ocupación principal, por otras actividades y aportes previsionales y jubilaciones.

Luego, se procede a la contextualización del **uso de tiempo**. En este caso, se consulta por los tiempos asignados a distintas actividades en un día laboral de la semana anterior (lunes a viernes) y en un día de fin de semana de la semana anterior, previamente determinados en el proceso de muestreo para que la encuesta sea representativa.

Se consulta sobre 105 actividades en total. Se solicita al entrevistado que sume al tiempo de la actividad lo que demoró en transportarse para realizarla, excepto en tres casos donde se considera el transporte como una actividad aparte: trabajo remunerado, educación y salud. En las demás actividades, se pregunta si la persona realizó la actividad y cuánto tiempo le dedicó, siguiendo la estructura de la Figura 1, dando como ejemplo la actividad “Trabajo remunerado”.

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?
		SI	H H : M M	SI	H H : M M
M11	Trabajar por algún pago en dinero o especies	No	Pase a M14	No	Pase a M14
M12	Tiempo de traslado al trabajo	De ida	H H : M M	De ida	H H : M M
		De vuelta	H H : M M	De vuelta	H H : M M

**Figura 1: Estructura de las preguntas de asignación de tiempo a actividades.**

Las actividades son separadas en siete módulos: trabajo remunerado (o tiempo dedicado a la búsqueda de trabajo) y transporte; cuidados personales (y transporte a centros de salud); cuidado a integrantes del hogar; trabajo doméstico; ayuda no remunerada a otros hogares y la comunidad; aprendizaje y educación (y su transporte), y ocio y vida social. Los cinco últimos módulos contienen desagregaciones importantes que se muestran en las Tablas 1 a 5.

**Tabla 1: Categorías y actividades de cuidados a personas**

Actividad / Grupo que requiere los cuidados	Requieren cuidados permanentes	Menores de 4 años	Entre 5 y 14 años	Entre 15 y 65 años	Mayores de 66 años
Alimentar	✓	✓	✓		
Acostar	✓	✓			
Mudar/llevar al baño	✓	✓			
Bañar/asear	✓	✓	✓		
Vestir/arreglar	✓	✓	✓		
Aconsejar	✓	✓	✓	✓	✓
Dar medicamentos; enfermedad	✓	✓	✓	✓	✓
Acompañar/llevar al centro de salud	✓	✓	✓	✓	✓
Acompañar/llevar a establecimiento educacional	✓	✓	✓	✓	
Ayudar con tareas escolares	✓	✓	✓	✓	
Ir a actividades del colegio			✓		
Jugar	✓	✓	✓		
Leer o contar cuentos	✓	✓	✓		
Acompañar/llevar al lugar de trabajo	✓			✓	✓

**Tabla 2: Categorías y actividades de trabajo doméstico**

Categoría	Actividades
Preparación y servicio de comidas	Cocinar
	Poner/recoger la mesa
	Lavar/secar/guardar loza
	Limpiar cocina
Limpieza de la vivienda	Limpiar vivienda
	Botar o separar basura
	Picar/ordenar leña
Limpieza de ropa	Lavar/tender/secar
	Planchar/doblar/guardar
	Confeccionar/tejer/reparar
	Llevar/retirar de la lavandería/zapatería
Mantenimiento en el propio hogar	Reparaciones menores
	Actividades de construcción y reparaciones mayores
	Llevar artículo/vehículo a reparación/mantenimiento
	Reparación/mantenimiento de vehículo
Administración del hogar	Trámites o pago de servicios asociados al hogar
	Planificar gastos del hogar
Abastecimiento del hogar	Compras para el hogar
	Comprar ropa/calzado para integrantes del hogar
	Recoger leña
Cuidado de mascotas y plantas	Cuidar mascotas
	Cuidar plantas

**Tabla 3: Categorías y actividades de ayuda no remunerada a otros hogares y a la comunidad**

Categoría	Actividades
Quehaceres domésticos para otros hogares	Tareas domésticas
	Cuidado de menores de 4 años
	Cuidado de menores entre 5 y 14 años
	Cuidado de personas entre 15 y 65 años
	Cuidado de personas de 66 años o más
Actividades comunitarias	Eventos solidarios, juntas de vecinos, etc.
	Voluntariado (bomberos, instituciones sin fines de lucro, etc.)
	Sindicatos, federaciones, partidos políticos

**Tabla 4: Categorías y actividades de educación y aprendizaje**

Categoría	Actividades
Asistencia a establecimiento educacional	Asistir a establecimiento
	Tiempo de traslado a establecimiento
Otras actividades de aprendizaje	Clases particulares
	Tareas, estudios

**Tabla 5: Categorías y actividades de ocio y vida social**

Categoría	Actividades
Vida social	Conversar/compartir con pareja/amigos/familia durante tiempo libre
Asistencia a eventos	Cine/museo/teatro/concierto/etc.
	Celebraciones cívicas o religiosas
	Evento deportivo
Juegos y aficiones	Tocar instrumento/pintar/dibujar/etc. (sin remuneración)
	Juegos de mesa/cartas/videojuegos (excluye uso de PC)
Deportes	Practicar deporte o ejercicio (excluye por trabajo)
Uso de medios de comunicación	Leer (excluye estudios)
	Ver TV
	Escuchar radio y otros medios de audio
	Utilizar PC para buscar información e internet (excluye por trabajo)

Finalmente, se pregunta por la satisfacción del uso de tiempo dedicado a sí mismo, a la pareja, hijos, padres, trabajo, amistados, pasatiempos y descanso; y con aspectos de la vida, tales como situación económica, trabajo, cantidad de tiempo libre, calidad de tiempo libre y equilibrio entre el trabajo y la vida familiar.

### 3. PROCESAMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

Primero, se seleccionó a los trabajadores de la muestra (INE, 2015e), definidos como aquellas personas que declararon un tiempo de trabajo remunerado positivo en el día laboral o en el día de fin de semana preguntados. Esto genera un total de 10.546 trabajadores.

Luego, se verificaron las horas totales diarias declaradas por los individuos, considerando que la suma de todas las actividades realizadas debe ser cercana a 24 en día laboral y en fin de semana. Se consideró que cuando no había información del tiempo asignado a una actividad, se asumiría que este tiempo era igual a cero excepto en el caso de las actividades de cuidado personal, del tiempo de traslado al trabajo y de los tiempos de traslado a centros de salud y establecimientos educacionales, en caso de declarar salud y educación.

Se observa que en numerosos casos la suma de los tiempos diarios asignados a todas las actividades difiere de 24 horas. Se decidió conservar a individuos que reporten un total no muy lejano a 24 horas en día laboral y en fin de semana (entre 15 y 28 horas). También, se verificó que ninguna actividad por sí sola tuviera un tiempo asignado mayor a 24 horas. Después de aplicado estos filtros, el 50% de la muestra resultante declara entre 22 y 26 horas en total. Luego se realizó un ajuste proporcional a los tiempos diarios declarados para sumar 24 horas, conservando en la muestra sólo a individuos que declaren ingresos mayores a cero en el mes anterior, en su ocupación principal o en ocupaciones secundarias. Esto genera una muestra final de 3.412 trabajadores (60,17% hombres) de 2.979 hogares distintos, con un promedio por hogar de 3,5 personas y 1,58 trabajadores. En la tabla 6 se presenta una descripción de la muestra una vez aplicados los filtros.

**Tabla 6: Descripción muestra filtrada**

	Muestra Total	Hombres	Mujeres
Edad promedio (años)	45,36	45,71	44,82
% menor de 25 años	11,07	10,96	11,26
% mayor de 65 años	6,89	7,79	5,52
Ingreso total promedio (CLP/mes)	474.728	556.446	351.278
% región Metropolitana	27,02	26,45	27,89
% de jefes/as de hogar	56,86	66,73	41,94

En la Tabla 7 se reportan los tiempos asignados a trabajo remunerado; trabajo no remunerado, que incluye los módulos de cuidados a personas, trabajo doméstico y ayuda no remunerada a otros hogares y la comunidad; ocio y vida social (denominado “ocio”); transporte, donde se agregan los tres propósitos explícitamente reportados en la encuesta (trabajo, salud y educación), tiempo de sueño y educación, desagregados además por género, edad, ingreso y región. Se observa que el tiempo de trabajo remunerado disminuye considerablemente el fin de semana, aumentando el ocio, el trabajo no remunerado, el sueño y los cuidados personales. También disminuye el tiempo de transporte.

En las Tablas 8 y 9 se presentan algunas desagregaciones interesantes. Comenzando el análisis según **género**, se puede observar que las mujeres dedican en promedio 1,77 horas más al trabajo no remunerado en un día laboral, mientras que asignan menos tiempo al ocio y al trabajo remunerado (1,33 horas diarias menos). Estas diferencias también se observan en el día de fin de semana.

**Tabla 7: Horas en promedio asignadas a actividades**

	Día laboral	Día de fin de semana
Ocio	4,15	6,82
Trabajo remunerado	7,60	2,76
Trabajo no remunerado	2,32	3,55
Sueño	7,02	8,34
Cuidados personales	1,75	2,17
Educación	0,17	0,05
Transporte	0,97	0,31

**Tabla 8: Horas en promedio asignadas a actividades en día laboral**

	Género		Edad (años)				Quintil de Ingreso					Región	
	Hombres	Mujeres	15 - 24	25 - 45	46 - 65	> 65	I	II	III	IV	V	RM <sup>1</sup>	Otras regiones
Ocio	4,30	3,93	4,90	4,06	3,94	5,14	3,88	4,10	4,01	4,25	4,48	4,07	4,18
Trabajo remunerado	8,13	6,80	6,37	7,74	7,87	6,64	6,85	7,44	7,75	7,82	7,88	7,65	7,58
Trabajo no remunerado	1,62	3,39	1,55	2,49	2,35	2,22	3,06	2,47	2,15	2,15	2,05	2,23	2,36
Sueño	7,01	7,04	7,41	6,87	7,04	7,20	7,44	7,22	7,11	6,79	6,63	6,81	7,10
Cuidados personales	1,74	1,77	1,70	1,69	1,78	2,03	1,77	1,70	1,77	1,74	1,81	1,75	1,76
Educación	0,17	0,18	1,11	0,16	0,03	0,02	0,15	0,13	0,22	0,17	0,20	0,15	0,18
Transporte	1,03	0,88	0,97	0,98	1,00	0,76	0,86	0,93	0,99	1,07	0,95	1,34	0,84

**Tabla 9: Horas en promedio asignadas a actividades en día de fin de semana**

	Género		Edad (años)				Quintil de Ingreso					Región	
	Hombres	Mujeres	15 - 24	25 - 45	46 - 65	> 65	I	II	III	IV	V	RM	Otras regiones
Ocio	7,22	6,20	7,56	6,79	6,60	7,44	5,96	6,58	6,73	7,07	7,55	7,00	6,77
Trabajo remunerado	3,00	2,40	3,20	2,55	2,82	2,91	3,08	3,05	3,00	2,63	1,98	2,44	2,92
Trabajo no remunerado	2,84	4,62	2,10	3,89	3,67	2,75	3,96	3,51	3,38	3,43	3,68	3,72	3,43
Sueño	8,38	8,27	8,55	8,30	8,35	8,19	8,54	8,38	8,33	8,33	8,14	8,19	8,37
Cuidados personales	2,16	2,19	2,00	2,13	2,20	2,42	2,09	2,10	2,14	2,19	2,35	2,26	2,13
Educación	0,05	0,06	0,21	0,06	0,02	0,00	0,03	0,02	0,06	0,05	0,11	0,05	0,06
Transporte	0,35	0,26	0,38	0,29	0,33	0,29	0,34	0,36	0,35	0,30	0,20	0,33	0,31

<sup>1</sup> RM: Región Metropolitana

Al desagregar por **segmento de edad** se observa que, en el día laboral, el segmento más joven y el de más edad asignan más tiempo al ocio y menos al trabajo remunerado en promedio. Además, el segmento más joven es el que asigna más horas a educación, como era de esperar. Este segmento también es el que asigna más horas en promedio al trabajo remunerado en el día de fin de semana.

Al analizar por **quintil de ingreso**, se observa que en ambos días el tiempo de ocio aumenta con el ingreso (excepto en día laboral entre el segundo y tercer quintil), mientras que el trabajo no remunerado disminuye con el ingreso en día laboral y en día de fin de semana (excepto el quintil de más ingresos). El trabajo remunerado aumenta con el ingreso en día laboral y disminuye en fin de semana.

Finalmente, considerando la **región** Metropolitana frente a las demás, la principal diferencia se observa en el menor tiempo de transporte en el día laboral en otras regiones, lo que parecería permitir más tiempo asignado al ocio y al descanso.

En cuanto a las distribuciones, se pueden observar en las figuras 2, 3 y 4 los histogramas de frecuencias relativas, considerando intervalos de 2 horas, en trabajo remunerado en día laboral, y trabajo no remunerado y ocio en ambos días consultados. En el trabajo remunerado, se observa que en los intervalos hasta 8 horas hay mayor porcentaje de mujeres que de hombres, mientras que ocurre lo contrario en intervalos mayores a 8 horas.

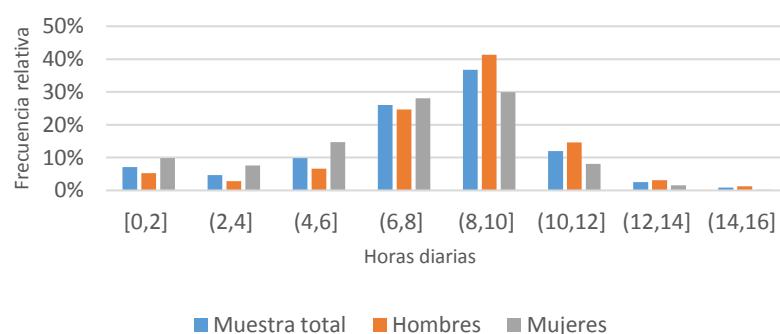


Figura 2: Histograma de trabajo remunerado, día laboral

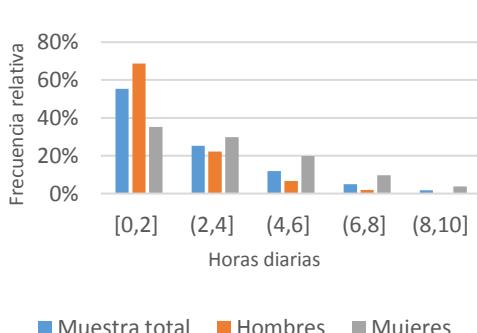
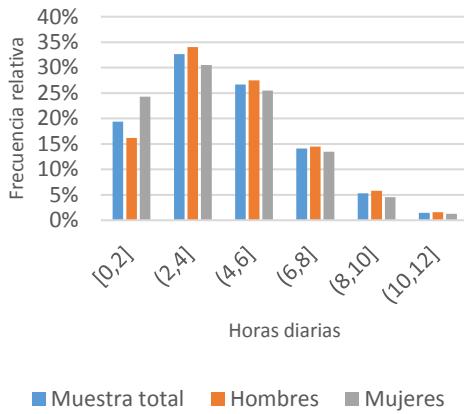


Figura 3a: Histograma de trabajo no remunerado, día laboral

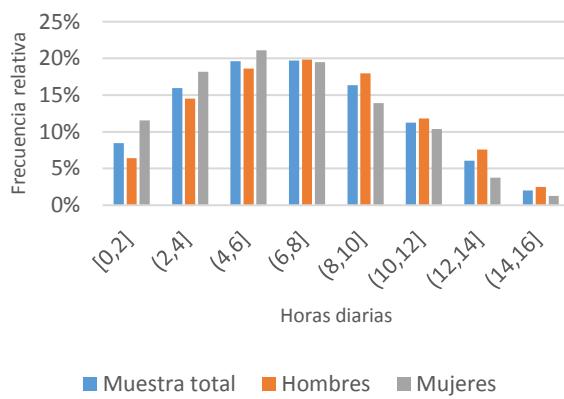


Figura 3b: Histograma de trabajo no remunerado, día de fin de semana

En las Figuras 3a y 3b se observa que un mayor porcentaje de hombres dedica menos de 2 horas al trabajo no remunerado que las mujeres, tanto en día laboral como en fin de semana. Las mujeres dominan en prácticamente todos los intervalos mayores. En cuanto al ocio, se observa que los hombres asignan más tiempo en ambos días, llamando la atención que un 24% de las mujeres tiene menos de 2 horas de ocio en día laboral.



**Figura 4a: Histograma de ocio, día laboral**



**Figura 4b: Histograma de ocio, día de fin de semana**

#### 4. POSIBILIDADES DE MODELACIÓN

A partir del enfoque de Jara-Díaz (2003) se ha desarrollado una serie de modelos que permiten entender el uso de tiempo y obtener valores del ocio y del trabajo. El enfoque incorpora relaciones técnicas entre consumo de bienes y tiempo asignado a actividades, generalizando el modelo de DeSerpa (1971). El modelo está dado por las ecuaciones (1) a (5), donde  $X$  es el vector de bienes consumidos,  $T$  es el vector de tiempos asignados a las actividades,  $w$  es la tasa salarial,  $T_w$  es el tiempo asignado al trabajo,  $P_i$  es el precio por unidad de un bien  $i$ ,  $\tau$  es el tiempo total disponible, y las funciones  $f_j$  y  $g_i$  representan las relaciones técnicas entre bienes y actividades que imponen un mínimo en ambos casos:

$$\text{Max } U(X, T) \quad (1)$$

s. a.

$$wT_w - \sum P_i X_i \geq 0 \quad (2)$$

$$\tau - \sum T_j = 0 \quad (3)$$

$$T_j - f_j(X) \geq 0 \quad (4)$$

$$X_i - g_i(T) \geq 0 \quad (5)$$

Jara-Díaz et al. (2008) consideran un forma simple para las relaciones técnicas en términos de tiempos mínimos y consumos mínimos exógenos, obteniendo soluciones explícitas (ecuaciones 6 a 8) para  $T_w$ ,  $T_i$  (válida para actividades a las que se asigna más que el mínimo) y  $X_j$  (válida para bienes de los que se consume más que el mínimo), donde  $\alpha, \beta, \gamma_i, \delta_j$  son parámetros normalizados de la función de utilidad, que se asume Cobb-Douglas,  $E_c$  y  $T_c$  son el gasto y tiempo totales

asignados a bienes y actividades en el mínimo factible; estas últimas son denominadas actividades terciarias (Jara-Díaz y Rosales-Salas, 2017).

$$T_w^* = \beta(\tau - T_c) + \alpha \frac{E_c}{w} + \sqrt{\left(\beta(\tau - T_c) + \alpha \frac{E_c}{w}\right)^2 - (2\alpha + 2\beta - 1)(\tau - T_c) \frac{E_c}{w}} \quad (6)$$

$$T_i^* = \frac{\gamma_i}{1-2\beta} (\tau - T_w^* - T_c) \quad (7)$$

$$X_j^* = \frac{\delta_j}{P_j(1-2\alpha)} (wT_w^* - E_c) \quad (8)$$

Este modelo permite obtener estimaciones empíricas del valor del ocio (ecuación 9) y de asignar tiempo al trabajo (ecuación 10), donde  $\Theta$  y  $\Phi$  son las sumas de los exponentes de la utilidad Cobb-Douglas de los bienes y las actividades a los que se asigna más del mínimo (actividades libres).

$$\frac{\mu}{\lambda} = \frac{\Theta}{\Phi} \frac{(wT_w^* - E_c)}{(\tau - T_w^* - T_c)} = \frac{1-2\beta}{1-2\alpha} \frac{(wT_w^* - E_c)}{(\tau - T_w^* - T_c)} \quad (9)$$

$$\frac{\partial U / \partial T_w}{\lambda} = \frac{\Theta_w}{\Phi} \frac{(wT_w^* - E_c)}{T_w^*} = \frac{2(\alpha + \beta) - 1}{1-2\alpha} \frac{(wT_w^* - E_c)}{T_w^*} \quad (10)$$

Con los datos de la ENUT se pueden estimar las ecuaciones de tiempo de trabajo y de otras actividades si se incorporan datos provenientes de otras fuentes. Para la imputación de gasto comprometido se puede utilizar la VII Encuesta de Presupuestos Familiares 2013 (EPF) del Instituto Nacional de Estadísticas, tomando como base lo realizado por Olguín (2008), que imputa gastos comprometidos por quintiles de ingreso a nivel de hogar, y luego los distribuye entre los individuos que reporten ingresos. Además, la tasa salarial es calculable directamente de la ENUT, ya que cuenta con los ingresos mensuales de cada individuo y las horas trabajadas diarias y semanales. Si bien las ecuaciones de consumo no comprometido (8) pueden ser expresadas en términos de gasto (más sencillo de obtener) en lugar de precios y consumo específico de bienes, ninguna de estas variables se encuentra en la ENUT. Los gastos no comprometidos por ítem son variables dependientes que presentan variación al interior de cada quintil según muestra la EPF. Sin embargo, no hay forma de imputarlos a nivel de hogares o individual. Por lo tanto, en el modelo representado por las ecuaciones (6), (7) y (8) sólo las dos primeras son estimables empíricamente a partir de la ENUT, lo que permite obtener los valores del tiempo (9) y (10).

El modelo de Jara-Díaz et al. (2016) avanza sobre el anterior al considerar endógenas las relaciones técnicas entre bienes y actividades, adoptando una forma lineal para las restricciones (4) y (5), pero no en forma simultánea. Por ejemplo, la ecuación (5) se considera de la forma

$$X_j - \sum_j \alpha_{ij} T_i \geq 0. \quad (11)$$

Este modelo también requiere el gasto por individuo para realizar la estimación conjunta de las ecuaciones de tiempo de trabajo, tiempo asignado a actividades y gasto de bienes no comprometidos, con lo que surge el mismo problema de información mencionado anteriormente.

La presencia de datos socioeconómicos en la ENUT permite realizar segmentaciones siguiendo lo realizado por Jara-Díaz et al. (2013), quienes estiman valores del ocio y trabajo por género, edad y localización en Santiago de Chile. La ENUT no cuenta con datos de localización dentro de Santiago, pero permitiría segmentar por regiones.

Rosales-Salas y Jara-Díaz (2017) incorporan la posibilidad de contar con proveedores externos para la producción doméstica. Para su estimación, este modelo requiere la cantidad de tiempo contratado para trabajo doméstico, lo que se encuentra disponible en la ENUT a nivel hogar. El precio de este servicio doméstico necesita ser imputado de fuentes externas. El costo de los bienes para producción doméstica también debe ser imputado, pudiendo utilizarse la EPF.

Los modelos que incluyen la elección de modo además del modelo de uso de tiempo, como Jara-Díaz y Guevara (2003) y Munizaga et al. (2008), no pueden ser estimados debido a la ausencia del modo de transporte en la ENUT y de la imposibilidad de deducirlo en forma convincente. Sin embargo, cabe la posibilidad de considerar modelos externos a esta base de datos (como se hizo en el primer artículo mencionado) para calcular las componentes de la disponibilidad a pagar por reducir tiempo de viaje (Jara-Díaz, 2007).

También se ha desarrollado un enfoque paralelo para estimar valores del tiempo que incluye métodos de ecuaciones estructurales, donde no hay un problema de maximización de utilidad, sino que la asignación de tiempo es modelada como un sistema de ecuaciones simultáneas, que incluyen el efecto entre las variables endógenas. En esta línea, los modelos de Konduri et al. (2011) y Jara-Díaz y Astroza (2013) son estimables considerando imputaciones de gastos ya mencionadas y utilizando las variables socioeconómicas presentes en la ENUT.

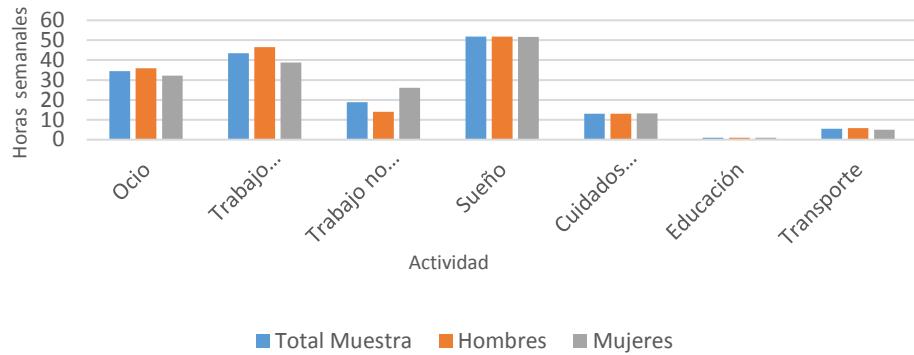
La línea de los modelos de elecciones continuas-discretas múltiples de valor extremo (MDCEV) ha permitido estimar valores del tiempo cuando se realizan ciertas formulaciones, tal como en Castro et al. (2012), donde se requiere asociar los gastos a actividades específicas (como en Jara-Díaz et al., 2016). Finalmente, Astroza et al. (2017) incorporan clases latentes a los modelos MDCEV. Este modelo también requeriría una imputación de gastos no comprometidos para ser estimado.

## 5. ESTIMACIÓN ECONOMÉTRICA Y RESULTADOS DEL MODELO BÁSICO

Con el fin de realizar una estimación econométrica que permita obtener valores del tiempo, se hace necesaria la construcción de una semana completa, ya que esta es el ciclo básico de trabajo-ocio. Para esto, se multiplica por 5 el día laboral declarado, pero no se puede hacer lo mismo con el día de fin de semana (Jara-Díaz y Rosales-Salas, 2015). Por esto, es necesario imputar datos de asignación de tiempo para aquel día de fin de semana que no es consultado para cada individuo de la muestra final, siguiendo lo realizado por Konduri et al. (2011). Para cada individuo que reporta información de un día sábado (domingo), se determina un conjunto de candidatos entre los individuos que reportaron un día domingo (sábado), a partir de la coincidencia en seis características: género, edad, educación, tipo de trabajo, ingreso y región. Si hay más de un candidato, se selecciona al azar. Si no hay coincidencia en las seis características, se buscan candidatos que coincidan en cinco, y así sucesivamente. Aplicando este método, un 76,17% imputó su día faltante con un individuo que coincidía en las seis características, mientras que el mínimo de coincidencias fue de cuatro características en un 0,2% de los casos. Los tiempos promedios resultantes asignados a actividades en una semana de la muestra total, de hombres y de mujeres, se muestran en la Figura 5.

Para el cálculo de la tasa salarial por hora trabajada, se consideraron los ingresos declarados por el individuo como ingreso principal y secundario, y las horas habitualmente trabajadas a la semana.

Se obtuvo una tasa salarial promedio 2.625 CLP/hr para la muestra total, 2.918 CLP/hr para los hombres y 2.181 CLP/hr para las mujeres.



**Figura 5: Horas promedio semanales asignadas a actividades, total y por género**

Para la imputación de gastos comprometidos se consideran las siguientes categorías agregadas: alojamiento, agua, electricidad, gas y otros combustibles; muebles, artículos para el hogar y para la conservación ordinaria del hogar; salud; transporte; comunicaciones y educación. Se determinó qué porcentaje del ingreso del hogar es gasto comprometido por cada quintil, y se aplica a los ingresos declarados por hogar en la ENUT, con lo que se obtiene el monto de gasto comprometido por cada hogar. Luego, este gasto se distribuye proporcionalmente entre los miembros del hogar, considerando cuánto aporta cada miembro al presupuesto total.

Se estimó el modelo básico de Jara-Díaz *et al.* (2008) considerando las ecuaciones (6) y (7). Se fijaron como actividades terciarias los cuidados personales, educación, transporte y sueño. Como actividades libres se consideraron el ocio y el trabajo doméstico. En la ecuación de trabajo (ecuación 6) las variables explicativas son  $E_c$ ,  $w$  y  $\tau - T_c$ , con parámetros  $\alpha$  y  $\beta$ . La ecuación (7) se estimó para el caso del tiempo de ocio, con variables explicativas  $\beta$ ,  $T_w^*$  y  $\tau - T_c$ , y parámetros  $\beta$  y  $\gamma_{ocio}$ . Se usó estimación por máxima verosimilitud asumiendo que los errores siguen una distribución normal multivariada, permitiendo heterocedasticidad ( $\sigma_{trabajo}$  y  $\sigma_{ocio}$ ) y correlación entre los errores ( $\rho_{trabajo-ocio}$ ). La estimación fue realizada para distintos niveles de desagregación, partiendo por la muestra total. Se consideraron tres variables para segmentar, de acuerdo a las diferencias observadas en el análisis de la muestra (sección 4): género, edad e ingreso. En el caso de la edad, se consideraron tres segmentos: hasta 25 años (jóvenes), entre 26 y 65 (mediana edad), y mayores de 65 (mayores). El segmento de mediana edad es el que consta de más de observaciones, por lo que fue posible realizar una desagregación más detallada, considerando la variable de ingreso. Para esto se agruparon los cuatro quintiles de menores ingresos, dejando al de mayor de ingreso como un segmento exclusivo. En la tabla 10 se presentan los parámetros estimados, los valores del ocio y del trabajo y el estadístico  $t$ . No se presentan los modelos con segmentación adicional por región (Metropolitana y otras) ya que los estimadores no son confiables.

Los resultados obtenidos con el modelo básico permiten esperar mejoras al introducir especificaciones más completas a futuro, recogiendo elementos como la presencia de trabajo

**Tabla 10: Parámetros estimados y valores del ocio y trabajo para distintos segmentos**

	< 26 años				26 a 65 años								> 65 años			
	Hombres		Mujeres		Hombres				Mujeres				Hombres		Mujeres	
	Valor	t-est.	Valor	t-est.	I a IV Quintil	V Quintil	I a IV Quintil	V Quintil	Valor	t-est.	Valor	t-est.	Valor	t-est.	Valor	t-est.
$\alpha$	0,340	20,20	0,323	14,08	0,346	24,42	0,364	20,95	0,388	91,04	0,387	91,04	0,424	18,96	0,428	16,18
$\beta$	0,108	9,58	0,084	8,33	0,153	18,89	0,170	22,76	0,116	36,48	0,168	36,48	0,203	27,86	0,157	15,45
$\gamma$ ocio	0,629	32,58	0,561	30,38	0,486	41,66	0,474	40,00	0,397	68,57	0,399	68,57	0,452	32,24	0,411	22,35
$\sigma$ trabajo (horas)	11,894	21,21	11,950	17,49	12,548	52,11	11,921	24,74	12,347	43,28	12,030	43,28	14,697	17,89	16,181	12,25
$\sigma$ ocio (horas)	11,833	21,21	12,340	17,48	11,703	52,19	11,252	24,73	13,104	43,26	12,503	43,26	14,998	17,83	15,056	12,20
$\rho$ trabajo-ocio	-0,753	-26,08	-0,520	-8,80	-0,667	-44,41	-0,680	-22,10	-0,446	-17,06	-0,587	-17,06	-0,820	-31,49	-0,684	-11,10
Valor del ocio (CLP/h)	1685,0	3,47	1250,8	2,58	2170,7	6,96	7755,6	7,94	1830,3	18,26	6019,8	37,74	6966,6	9,77	3363,4	8,40
Valor del trabajo (CLP/h)	-344,8	-2,03	-483,7	-3,24	-11,9	-0,08	985,6	1,26	33,9	0,76	1422,2	8,20	3907,4	2,02	1674,1	1,50
Tasa salarial promedio (CLP/h)	2029,8		1734,5		2182,6		6770,0		1796,4		4597,6		3059,3		1689,3	
Observaciones	225		153		1362		306		938		193		160		75	
Loglikelihood	-1657,5		-1174,2		-10259		-2273		-7327,5		-1474,6		-1228,2		-601,3	

doméstico contratado o desarrollando nuevos enfoques como las interacciones en hogares con múltiples trabajadores. Por ahora, se observa que en general los **valores del ocio** resultan mayores para hombres que para mujeres; el valor más alto lo presentan los hombres de mediana edad del quinto quintil, seguidos de los hombres mayores. Los menores valores del ocio son de las mujeres jóvenes seguidas por los hombres jóvenes. Los hombres de mediana edad (ambos segmentos de ingreso), mujeres de mediana edad de menores ingresos y mujeres mayores, resultan con **valores del trabajo** no estadísticamente distintos de cero. Los jóvenes presentan valores del trabajo negativos, mientras que las mujeres de mediana edad y mayores ingresos, las mujeres mayores y los hombres mayores presentan valores positivos, siendo este último segmento el que presenta una mayor magnitud.

## 6. SÍNTESIS Y CONCLUSIONES

La ENUT contiene información con mucho detalle acerca de las actividades llevadas a cabo por los chilenos mayores de 12 años, además de datos socioeconómicos de los individuos, lo que permite realizar análisis desagregados y agregados, tanto en las categorías propuestas por la encuesta como otras agregaciones como la mostrada en este artículo. Sin embargo, también se encuentran varias inconsistencias, especialmente en el tiempo total reportado por las personas, por lo que se realizaron filtros y correcciones para describir el uso de tiempo de los trabajadores.

Para obtener la muestra final, se consideró a trabajadores que declaran ingresos y cuya suma de tiempos dedicados actividades sea cercana a 24 horas. A esta muestra final se le realizó un ajuste proporcional a los tiempos declarados. Con el fin de describir esta muestra, se agregaron las actividades de la ENUT en siete categorías: trabajo remunerado, trabajo no remunerado, ocio, sueño, transporte, educación y cuidados personales. De la descripción de la muestra final, se observan diferencias entre los días laborales y fin de semana, siendo los primeros cuando más se dedica tiempo al trabajo remunerado, mientras que en el fin de semana se dedica más tiempo a ocio, trabajo no remunerado y sueño. Luego, utilizando la información socioeconómica, se realizaron análisis por segmentos de la población. Esto permitió evidenciar importantes diferencias de género en lo que respecta a la carga de trabajo, donde las mujeres asumen la mayoría del trabajo no remunerado y disfrutan de menos tiempo de ocio, mientras que los hombres dedican más tiempo al trabajo remunerado. También se observa que a mayor ingreso más tiempo se dedica al ocio y menos al trabajo no remunerado. Al comparar Santiago y las demás regiones, la principal diferencia es en transporte en día laboral, donde en Santiago se dedica mayor tiempo en promedio, permitiendo así a las regiones dedicar más tiempo a dormir y al ocio.

Se analizaron variadas posibilidades de estimación de modelos de uso de tiempo microeconómicos, estructurales y de elección. Se estableció que las ecuaciones de tiempo de trabajo y de actividades a las que se asigna más del mínimo del modelo de Jara-Díaz et al. (2008) son estimables si se realiza una imputación de gastos comprometidos. Para otros modelos, sería necesario realizar una imputación de gastos totales, lo que sería menos preciso que la de gastos comprometidos, por la dificultad de deducirlos desde la información de la ENUT; además, algunos modelos requieren asignar una correspondencia entre gastos y actividades, lo que puede realizarse entre las categorías

de la ENUT y la EPF realizando ciertas suposiciones, aunque con las mismas limitaciones de información disponible.

Se realizó la imputación de gastos comprometidos por hogar por quintil de ingreso a partir de la EPF, aplicando un método proporcional para distribuirlos dentro del hogar. La asignación de tiempo semanal se construyó multiplicando por cinco el día semanal, sumando el día de fin de semana declarado e imputando el día de fin de semana no declarado, basado en un método que asigna el tiempo de un individuo que coincide en ciertas características socioeconómicas. También, se obtuvo la tasa salarial con datos presentes en la ENUT. Con estos elementos se estimó el modelo básico de uso de tiempo por segmentos factibles - edad, género e ingreso - como punto de partida hacia la estimación de modelos más completos y complejos que se espera reportar en el futuro.

## AGRADECIMIENTOS

Esta investigación es parcialmente financiada por Fondecyt, Chile, proyecto 1160410, el Instituto de Sistemas Complejos de Ingeniería y el proyecto Basal CONICYT FB0816. Agradecemos los comentarios de Jorge Rosales y de uno de los revisores. Los errores que puedan permanecer en el artículo son de nuestra exclusiva responsabilidad.

## REFERENCIAS

- Astroza, S., Pinjari, A. R., Bhat, C. R., & Jara-Díaz, S. R. (2017). A Microeconomic Theory-based Latent Class Multiple Discrete-Continuous Choice Model of Time Use and Goods Consumption. Aceptado en **Transportation Research Record**.
- Becker, G. S. (1965). A Theory of the Allocation of Time. **The economic journal**, 493-517.
- Castro, M., Bhat, C. R., Pendyala, R. M., & Jara-Díaz, S. R. (2012). Accommodating multiple constraints in the multiple discrete-continuous extreme value (MDCEV) choice model. **Transportation Research Part B: Methodological**, 46(6), 729-743.
- DeSerpa, A. C. (1971) A theory of the economics of time. **The Economic Journal**, 81(324), 828-846.
- INE (Instituto Nacional de Estadísticas) (2015a) **Cuestionario del Hogar**. Recuperado de <http://www.ine.cl/estadisticas/menu-sociales/enut> Enero 2017.
- INE (2015b) **Documento Metodológico ENUT 2015**. Recuperado de <http://www.ine.cl/estadisticas/menu-sociales/enut> Enero 2017.
- INE (2015c) **Manual de trabajo de campo ENUT 2015**. Recuperado de <http://www.ine.cl/estadisticas/menu-sociales/enut> Enero 2017.
- INE (2015d) **Manual para usuarios de base de datos ENUT 2015**. Recuperado de <http://www.ine.cl/estadisticas/menu-sociales/enut> Enero 2017.
- INE (2015e) Base de Datos de la ENUT. Recuperado de <http://www.ine.cl/estadisticas/menu-sociales/enut> Enero 2017.

- Jara-Díaz, S. R. (2003) The goods-activities technical relations in the time allocation theory. **Transportation**, 30, 245-260.
- Jara-Díaz, S. R. (2007) **Transport Economic Theory**, Elsevier, Oxford.
- Jara-Díaz, S., Bhat, C., & Tudela, A. (2015). Emerging data and methodological considerations in time-use analysis. **Transportation Research Part A**, (76), 1-3.
- Jara-Díaz, S. R., & Guevara, C. A. (2003). Behind the subjective value of travel time savings. **Journal of Transport Economics and Policy**, 37(1), 29-46.
- Jara-Díaz, S. R., Munizaga, M. A., Greeven, P., Guerra, R., & Axhausen, K. (2008). Estimating the value of leisure from a time allocation model. **Transportation Research Part B: Methodological**, 42(10), 946-957.
- Jara- Díaz, S., Munizaga, M., & Olguín, J. (2013). The role of gender, age and location in the values of work behind time use patterns in Santiago, Chile. **Papers in Regional Science**, 92(1), 87-102.
- Jara-Díaz, S., & Rosales-Salas, J. (2015). Understanding time use: Daily or weekly data?. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, 76, 38-57.
- Jara-Díaz, S. R., Astroza, S., Bhat, C. R., & Castro, M. (2016). Introducing relations between activities and goods consumption in microeconomic time use models. **Transportation Research Part B: Methodological**, 93, 162-180.
- Jara-Díaz, S., & Rosales-Salas, J. (2017). Beyond transport time: A review of time use modeling. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, 97, 209-230.
- Johnson, M. B. (1966). Travel time and the price of leisure. **Economic Inquiry**, 4(2), 135-145.
- Konduri, K., Astroza, S., Sana, B., Pendyala, R., & Jara-Díaz, S. (2011). Joint analysis of time use and consumer expenditure data: examination of two approaches to deriving values of time. **Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board**, (2231), 53-60.
- Munizaga, M., Jara-Díaz, S., Greeven, P., & Bhat, C. (2008). Econometric calibration of the joint time assignment-mode choice model. **Transportation Science**, 42(2), 208-219.
- Olguín, J. (2008) **Modelos de uso de tiempo a actividades para el gran Santiago**. Tesis de Magíster, Departamento de Ingeniería Civil, Universidad de Chile.
- Oort, C. J. (1969). The evaluation of travelling time. **Journal of transport economics and policy**, 279-286.
- Rosales-Salas, J., & Jara-Díaz, S. R. (2017). A time allocation model considering external providers. **Transportation Research Part B: Methodological**, 100, 175-195.