

ESTRATEGIAS DE MOVILIDAD: RELACIONES DE USO DE TIEMPO, INTERACCION SOCIAL, GASTOS Y VIAJES PARA ACTIVIDADES NO OBLIGATORIAS

Maximiliano Lizana Maldonado, Universidad de La Frontera, maximiliano.lizana@ufrontera.cl
Juan Antonio Carrasco, Universidad de Concepción, j.carrasco@udec.cl
Alejandro Tudela Román, Universidad de Concepción, atudela@udec.cl

RESUMEN

En este trabajo se estudian las relaciones existente entre participación en actividades, indicadores sociales, gasto y patrones de viajes asociados a actividades no obligatorias a nivel diario. Para una muestra de residentes de la ciudad de Concepción se aplicó un diario de actividades durante siete días, junto a una caracterización socio-demográfica y de redes sociales. La modelación se abordó a través de ecuaciones estructurales, incluyendo la correlación entre observaciones. Los resultados obtenidos permiten una mejor comprensión de los procesos de toma de decisión, particularmente a través del enfoque de uso de tiempo y características de las redes sociales.

Palabra clave: participación en actividades, redes sociales, actividades no obligatorias, uso de tiempo.

ABSTRACT

This paper focuses on understanding the relationships among activity participation, social context, expenditures and travel behaviour associated to non-mandatory activities at the day level. For a sample of residents from the city of Concepción a daily activity survey was applied during seven days, besides a socio-demographic and social networks characterization. Modelling was addressed using Structural Equation Models, including correlation between observations. The results improve the understanding of decision-making process, particularly through the time use approach and social networks features.

Keywords: Activity participation, social network, non-mandatory activities, time use.

1.- INTRODUCCIÓN

Entender el comportamiento de las personas, reflejado en los viajes que realizan y las actividades que desarrollan día a día, ha sido durante décadas uno de los focos principales de un variado número de disciplinas. Sin embargo, dada su dificultad inherente, su estudio a menudo ha sido parcializado a dimensiones individuales, impidiendo de esta forma, una verdadera comprensión conjunta de los fenómenos estudiados. En particular, los viajes y actividades con propósito social y de recreación han sido foco de interés debido a su carácter no obligatorio y a su relación con distintas restricciones tanto del individuo como de su entorno que afectan su desarrollo.

Diversos modelos basados en actividades han sido propuestos para explicar la relación entre actividades obligatorias y no obligatorias y su relación con indicadores espaciales y temporales de la movilidad (Golob y McNall, 1997; Dharmowijoyo *et al.*, 2016). Sin embargo, estas especificaciones suelen no incluir relaciones con las dimensiones sociales y de gasto, lo que restringe la comprensión de las decisiones de corto y mediano plazo.

En la última década la incorporación de la dimensión social ha sido abordada en los patrones de viaje de actividades sociales y recreacionales (Axhausen, 2007), considerándose un aspecto clave en la planificación y modelación de transporte. En este ámbito, el interés se ha concentrado especialmente en mejorar la comprensión de las relaciones entre el contexto social y las características socio-temporales de las actividades diarias (Moore *et al.*, 2013), entendiéndose que las redes sociales son un factor de restricción y oportunidades que influye directamente en el comportamiento de viaje de este tipo de actividades.

En este trabajo se identifican las relaciones entre sociodemografía, redes sociales, uso de tiempo y patrones de viajes, en términos de las dimensiones temporales y espaciales ligadas a actividades no obligatorias, entendiendo por tales las relacionadas al ocio como las de recreación y sociales.

El artículo es estructurado como a continuación se detalla. La sección siguiente corresponde a una breve revisión de la literatura, mientras que en la Sección 3, se describe la fuente de la información de esta investigación y el método usado. En la Sección 4 se presentan las variables endógenas y exógenas utilizadas en la modelación y la especificación del modelo. En la sección 5, se presentan los resultados de la modelación, seguido de la sección de conclusiones.

2.- REVISIÓN DE LA LITERATURA

El viajar constituye una demanda derivada de la necesidad de participación en actividades, entendiéndose por tal el tiempo destinado a los diferentes tipos de actividades. Este punto de vista es la idea central del enfoque de viajes basado en actividades, el cual ha sido desarrollado desde la década del 70. El planteamiento inicial se ha ido enriqueciendo a lo largo de los años con la formulación de modelos conjuntos de participación en actividades, características socio-demográficas, ciclo de vida y patrones de viajes (Lu y Pas, 1999; Kuppam y Pendyala, 2001; Kim *et al.*, 2004). Trabajos posteriores han profundizado en las características de uso de suelo y accesibilidad al transporte e indicadores que den cuenta de la dimensión espacial de la movilidad diaria (Dharmowijoyo *et al.*, 2016). Esto se fundamenta en la teoría dual espacio-tiempo propuesta por Hägerstrand (1970), entendiéndose que el espacio de actividades donde el individuo se desarrolla

está inherentemente relacionado con la dimensión temporal (Neutens *et al.* 2011). Es así, que es posible vincular lo anterior con la localización residencial, ciclo de vida y los atributos socioeconómicos, contribuyendo así a una mejor comprensión de los procesos de comportamiento de viajes y asignación de tiempo (Susilo y Kitamura, 2005). En este sentido, la teoría tiempo-espacio de Hägerstrand ha sido ampliamente utilizada a la fecha, pero en forma simple. La dimensión que ha sido mayormente estudiada corresponde a la de capacidad, en relación a las restricciones espaciales y temporales de los individuos, dejando de lado aspectos relacionados a lo monetario y social.

En el último tiempo se ha investigado de forma exhaustiva el efecto de las redes sociales y el capital social en el comportamiento de las personas. Así, en un ámbito complementario la relación entre las redes sociales y la movilidad diaria ha ganado atención en las ciencias sociales en general (Cass *et al.*, 2005; Urry, 2003) y en la investigación de transporte y modelación en particular (Axhausen, 2007; Carrasco y Cid, 2012). Las redes personales se conforman en base a una persona en específico o *ego*, más aquellas con las que tiene algún tipo de relación, llamadas *alters* (Carrasco y Miller, 2009). Así, otros estudios han explorado el efecto entre redes personales, uso de tiempo, distribución espacial de *alters* y comportamiento de viajes (Moore *et al.*, 2013), encontrado efectos significativos en sus relaciones.

Dentro del comportamiento diario de los individuos se encuentra el desembolso monetario que deben realizar para acceder a los distintos bienes y servicios. Ligado a las características del individuo, la literatura ha estudiado el efecto del valor monetario del tiempo y su relación con la asignación de tiempo a las diferentes actividades. Konduri *et al.* (2011) y en particular Jara-Díaz y Astroza (2013). Estos últimos realizaron una comparación entre valor del tiempo de actividades de ocio obtenidos a través del enfoque tradicional de modelos econométricos y el de ecuaciones estructurales, relacionando tiempo de trabajo y recreación, logrando obtener estimadores que expresan directamente una valoración del tiempo.

Históricamente se han utilizado tres tipos de clasificaciones de actividades: subsistencia (de trabajo o estudio), manutención (alimentación, trámites, cuidado de hijos) y de ocio o no obligatorias (descanso, ver televisión, social, ejercicio, etc), (Golob y McNally, 1997; Lu y Pas, 1999). Además, algunos estudios han incluido una subclasificación, diferenciando entre actividades dentro del hogar y fuera del hogar (Dharmowijoyo *et al.*, 2016), de tal forma de considerar el contraste entre ellas. Cabe mencionar que no se han hecho esfuerzos por establecer verdaderas diferencias entre las actividades de recreación y las sociales.

Finalmente, éste estudio extiende explícitamente el análisis espacio-tiempo usual, añadiendo a través de un enfoque explicativo, el gasto monetario y la dimensión social en el análisis de los aspectos contextuales. Esta extensión es compatible con la perspectiva tiempo-espacio, considerando que el gasto monetario puede ser considerado dentro de las restricciones de capacidad y que el con quién interactúa el individuo puede ser considerado desde el punto de vista de la limitación de acoplamiento (dónde, cuándo y por cuánto tiempo el individuo tiene que reunirse con otros), según lo dicho por Hägerstrand (1970).

3 DATOS Y MÉTODOS

3.1 Datos e instrumentos

La base de datos empleada en esta investigación proviene del estudio “Experiencias de movilidad de Concepción”, el cual fue llevado a cabo desde octubre de 2015 a abril de 2016, centrada en las características de los viajes y actividades cotidianas de los participantes, desde el punto de vista de las dimensiones espacio-temporales, económicas y sociales durante siete días continuados, en tres diferentes barrios de la ciudad de Concepción, Chile.

Para lograr entender los procesos complejos de comportamiento de los individuos en las cuatro dimensiones descritas se diseñaron tres instrumentos para el levantamiento de la información: una encuesta de caracterización de la persona y familia, un identificador de redes personales y un diario de actividades para siete días continuos.

El diario de actividades consideró intervalos de tiempo abiertos y no se definieron a priori categorías de actividades. Lo primero permitió que no se omitiera el registro viajes y actividades menores a un cierto tamaño de intervalo, y por otro lado, lograr una buena calidad en los datos. Se recolectó información sobre la hora de inicio y fin de cada actividad o viaje, modo utilizado, gasto monetario, motivo del viaje, lugar de desarrollo de la actividad e información de con quienes se relacionó durante la actividad. El periodo de observación utilizado para conocer las actividades y viajes de las personas fue de siete días, permitiendo una caracterización de los patrones del comportamiento del individuo en un ciclo completo. Lo anterior debido, a que la variación intrapersonal y rutinas que siguen los ciclos de varios días se pueden observar en la mayoría de los tipos de actividades y gastos en una semana (Zerubavel, 1985). Además, dicho periodo es adecuado en cuanto a la carga de respuesta hacia el encuestado (Rösel *et al.*, 2015).

Por otro lado, en la encuesta de caracterización, se solicitó información relacionada a los factores personales y contextuales que pudieran influir en la toma de decisiones al momento de la planificación o desarrollo del viaje, antecedentes del núcleo familiar, aspectos socioeconómicos y socio-demográfico. Una caracterización completa de las redes personales de los participantes fue capturada a través de la identificación de la red social de la persona, usando para ello la teoría *ego-alternos* (Carrasco y Miller, 2009).

El total de encuestas aceptadas fue de 108, equivalentes en 756 días, de los cuales se obtuvo información válida de 726 días. El proceso incluyó un incentivo de \$15,000 a cada participante a través de una *gift card*. Dicho estímulo fue otorgado en el primer día de encuesta con tal de lograr una motivación y compromiso con el encuestado. Esto es fundamental en este tipo de instrumentos, traduciéndose en una mejor calidad de los datos y tasas de respuesta mayores (Rösel *et al.*, 2015).

En relación al lugar del estudio, la ciudad de Concepción está localizada a 500 km al sur de la capital del país, Santiago. Su área metropolitana tiene una población de poco más de un millón de personas, siendo la segunda más grande en el país. Los tres barrios escogidos se ubican en la zona noreste de la ciudad, y muy cercanos entre sí (menos de dos kilómetros entre ellos) y a 30 minutos en vehículo del centro de la ciudad, donde se ubican la mayoría de los servicios y lugares de trabajos. Socioeconómicamente los tres barrios poseen características diferentes, siendo uno de ingresos bajo-medio, otro de ingresos medio y el restante medio-alto.

3.2 Método

Se utilizó un modelo de ecuaciones estructurales (SEM) para estimar simultáneamente las interrelaciones entre sociodemografía, participación en actividades, contexto social, gasto y patrones de viajes asociados a actividades sociales y de recreación. Este tipo de modelos ha sido utilizado cuando existe una gran cantidad de variables y relaciones (Golob, 2003).

A partir del modelo general de SEM y dado que todas las variables utilizadas en este estudio son observadas el modelo queda especificado solamente por su componente estructural, tal como a continuación se presenta:

$$\eta = B\eta + \Gamma\xi + \zeta, \quad (1)$$

donde η representa el vector de variables endógenas de dimensión $m \times 1$, ξ representa al vector de variables exógenas de dimensión $n \times 1$, B es la matriz de coeficientes que rigen las relaciones entre las variables endógenas $m \times m$, Γ es la matriz de coeficientes que rigen las relaciones entre las variables exógenas sobre las endógenas de dimensión $m \times n$ y ζ representa el vector de errores. Con respecto a la estimación del modelo de ecuaciones estructurales, ésta se realiza mediante el empleo de análisis de covarianzas, tal que las varianzas y covarianzas del modelo sean lo más similares posibles a las de la muestra.

Dada la naturaleza compleja de los datos, donde hay siete observaciones por cada individuo, para trabajar a nivel de día fue necesario incorporar una corrección del error estándar, debido a que no se está cumpliendo el supuesto de independencia entre los residuos de las observaciones. Se debe tener en consideración que los modelos entregarían resultados espurios si se ignora la presencia de esta correlación, corriendo el riesgo de aceptar relaciones significativas que en realidad son inexistentes debido a la subestimación de estos errores.

Para evaluar si esta estructura de clúster (persona-día) es significativa se calculó la correlación intraclase (ICC), entendida como la medida del grado de dependencia de las observaciones del primer nivel (Donner y Klar, 2000). Una correlación baja o cercana a cero significará que los indicadores para los distintos días del mismo individuo son tan diferentes entre sí como los que pertenecen a otras personas. La ICC viene dada por la siguiente fórmula:

$$ICC = \sigma_u^2 / (\sigma_u^2 + \sigma_e^2). \quad (2)$$

Para estimar la correlación intraclase se utilizó un modelo multivariado multinivel solo de intercepto, es decir, que no contiene variables explicativas. Este modelo de dos niveles descompone la varianza en dos componentes independientes: la varianza del error del nivel más bajo (nivel día), σ_e^2 , y la varianza del error del nivel más alto (persona), σ_u^2 . Lo anterior se complementó incluyendo el análisis del efecto diseño en los resultados, D_{eff} , que corresponde a la razón entre la varianza actual, dada por los *cluster*, y la varianza asociada a una muestra del mismo tamaño pero considerando una muestra aleatoria simple sin reemplazo (Hedges y Hedberg, 2007), donde N representa en la Ecuación 3 el tamaño medio de cada *cluster*:

$$D_{\text{eff}} = 1 + (N - 1) \cdot ICC. \quad (3)$$

Finalmente, el modelo fue estimado usando el método tradicional ML (máxima verosimilitud) y MLR (máxima verosimilitud robusta), incluyendo explícitamente en este último la estructura *cluster* de los datos. El método MLR estima los coeficientes con errores estándar y test estadístico χ^2 , que son robustos a la no normalidad, y también a la no independencia entre observaciones al incluir la estructura jerárquica de los datos. La estimación se hizo con el software MPLUS (Muthén y Muthén, 2015), donde los errores estándar de la MLR son calculados vía el método del sandwich. Este estimador es recomendado por MPLUS cuando exista una estructura correlacionada de las observaciones y todas las variables dependientes sean continuas.

4 VARIABLES Y ESPECIFICACIÓN DEL MODELO

4.1 Variables y estadística descriptiva

Más de 10 mil actividades fueron clasificadas en 60 subcategorías y estas a su vez se agruparon en 11 categorías: necesidades básicas, trabajo, educación, obligaciones del hogar, dejar/recoger, compras, servicios, recreación, sociales, cuidado de niños y viajes. Con el fin de agruparlas en unidades posibles de modelar se definieron cuatro tipos de actividades genéricas: subsistencia, manutención, recreación y sociales (ver Tabla 1).

Tabla 1. Clasificación de actividades

Actividad	Categoría	Subcategorías
Subsistencia	Trabajo	Fuera del hogar, en el hogar, otros tipos
	Estudio	Colegio/Universidad, tarea o estudio en casa, otros.
Manutención	Necesidades básicas	Dormir, levantarse-acostarse, comida en el hogar, trabajo, otras.
	Labores domésticas	Labores domésticas (cocinar, planchar), limpieza y manutención del hogar, otras
	Dejar/Recoger	Gente, comida, bienes
	Compras	Alimentos, ropa/bienes, vitrinear, artículos del hogar, otros.
	Servicios y trámites	Salud, profesional, cuentas/banco, religión, otros
	Familiar	Atender a niños, actividades familiares en el hogar, otros.
Recreación	Recreación/ Entretenimiento	TV, internet, leer, Ejercicios y deportes, cine, salir a pasear, hobbies, siesta, actividades familiares fuera del hogar, otros.
Social	Social	Recibir visita, visitar, religioso/cultural, bares/clubs, evento social planificado, ayudar a otros, socializar/conversar, restaurants/café, otros
Viajes	Viajes diferentes propósitos	Centrado en trabajo, social, servicios, recreación, compras, buscar/dejar a alguien, fuera de la ciudad, otros.

Este trabajo segmenta explícitamente las actividades de carácter social de las de recreación, entendiéndose la primera como una actividad cuyo fin principal es la relación con un *alter* u otra persona fuera del núcleo del hogar, mientras que, la segunda tiene por supuesto que el individuo obtenga una utilidad directa de la actividad, sin necesariamente que participe otra persona. Una separación de ambos tipos de actividades se reporta también en Lu y Pas (1999). Lo anterior resulta relevante a la hora de relacionar las actividades con las redes sociales, ya que ciertamente actividades de recreación (individuales o con integrantes del hogar) deberían expresar características diferentes en cuanto a gasto, patrones de viajes y de interacción social.

En la Tabla 2 y Tabla 3 se presentan las variables exógenas y endógenas utilizadas en la modelación junto a su descripción y valores estadísticos. Los indicadores demográficos y de redes sociales se trabajaron a nivel de individuo e incluyeron género, ocupación, licencia de conducir, presencia de niños en el hogar e ingreso familiar. Las categorías de ingreso fueron definidas con tal de dividir en tercios la muestra, lo que permitió tener suficiente variabilidad dentro de cada nivel. A nivel de redes sociales se utilizó tamaño de la red, grado de vínculo emocional con los integrantes de la red social y proporción de *alters* que viven en el mismo barrio que el *ego*. Indicadores de redes personales como tamaño de la red resultaron similares a los publicados por Kowald *et al.* (2012).

Para representar las dimensiones espacio temporales, monetarias y sociales se consideró el tiempo destinado a actividades de subsistencia, manutención, recreación y sociales. Se añadió explícitamente el gasto diario declarado asociado a actividades no obligatorias, junto al número de *alters* distintos con los que el *ego* tuvo contacto cada día, considerando también el tiempo diario con niños del hogar. Para la descripción de movilidad se incluyeron variables que dieran cuenta del rol del espacio-tiempo (Neutens *et al.*, 2011) en los patrones de viaje, como tiempo de viaje y distancia asociado a actividades no obligatorias y espacio diario de actividades. Este último corresponde a la elipse que concentra el 65% de las actividades diarias.

4.2 Estructura inicial del modelo

En función de la revisión del estado del arte en cuanto a uso de tiempo, participación en actividades y patrones de viaje es que fue posible distinguir cuatro dimensiones claves en el proceso de movilidad de las personas asociado a actividades sociales y de ocio: tiempo, espacio, gasto monetario y relaciones sociales.

El esquema presentado en la Figura 1 pone en primer lugar las características sociodemográficas del individuo, junto a la característica del contexto social y las restricciones asociadas a actividades (Dharmowijoyo *et al.*, 2016). A partir de aquí se desprenden dos niveles subordinados que representan las estrategias de movilidad diaria y patrones de viaje, asociados a actividades no obligatorias, en base a atributos de las dimensiones temporales, espaciales, sociales y de gastos.

Las variables endógenas relacionadas a participación de actividades hacen referencia al tiempo destinado a actividades no fijas como son las de recreación, actividades sociales y de manutención. Esta última fue considerada obligatoria pero con flexibilidad, es decir, las personas pueden escoger en qué momento realizarla o cuánto tiempo asignarle. Dado que la asignación a las actividades de manutención tiene una restricción más fuerte en cuanto a su realización comparadas con las actividades no obligatorias, se plantea que el tiempo destinado a actividades de recreación y sociales se deberían relacionar con el tiempo destinado a actividades de manutención, debiendo ser dichas relaciones negativas (Lu y Pas, 1999; Dharmowijoyo *et al.*, 2016).

Por otro lado, indicadores como el tiempo compartido junto a niños y el número de interacciones sociales diarias con diferentes integrantes de la red personal describen la interacción diaria del individuo con otros. Gastos monetarios diarios en actividades de recreación y sociales también son incorporados explícitamente en el modelo. No se establecen restricciones en la direccionalidad de las relaciones en un comienzo entre los indicadores anteriores pues su interacción es simultánea. La representación del patrón de viajes se hace en base al tiempo de viaje y la distancia recorrida

por viajes de ocio. Se añade además, un indicador espacial que cuantifica el espacio de actividades diario de cada individuo (Axhausen, 2007; Neutens *et al.*, 2011). Este indicador, que involucra la espacialidad de todas las actividades diarias, permite relacionar el comportamiento de actividades no obligatorias con el resto de la movilidad diaria. Relaciones de correlación son propuestas entre las dimensiones espaciales y temporales del patrón de viajes, lo que proviene de la teoría dual del espacio-tiempo. Se propone también un *feedback* entre el espacio de actividades de la persona y el tiempo dedicado a actividades sociales, basado en la potencialidad de oportunidades que generan espacios de movilidad más amplios en relación con la interacción social.

Tabla 2. Descripción y estadística descriptiva de las variables explicativas

VARIABLES	Abrev.	Descripción	Media*	D. Estándar*
Características socio-demográficas				
Género	GEN	1= hombre, 0= mujer	hombre = 33.6%; mujer=66.4%	
Edad	AGE	Continua	38.32	9.75
Licencia de Conducir	LI	Si la persona tiene licencia=1, otro = 0	58.5% tiene licencia	41.5% no tiene
Ocupación	EMP	1 si está empleada o estudiando, otro=0	77.82% activo	22.18% otro
Hijos en casa	CHIL	1 si hay niños en el hogar (<18 años)	65.4% tiene niños	34.57% no tiene
Ingreso familiar mensual	HI	Tres niveles de categoría (miles \$)	<500	35.70%
			500<IF<1.000	32.80%
			>1.000	36.70%
Tipo de día	W	1 si es día laboral, 0 fin de semana	Día laboral = 72%	Otro = 28%
Redes sociales				
Tamaño de la red	SN	Nº de <i>alters</i> que componen la red social	14.47	9.48
Distancia media <i>ego-alters</i> (km)	SN_DIST	Distancia media entre el <i>ego</i> y su red en (km)	8.32	7.79
% <i>alters</i> muy cercanos	SN_VC	Proporción de la red con la cual se tiene un lazo emocional muy cercano	0.49	0.17
% <i>alters</i> que viven en el barrio	SN_NH	Proporción de la red compuesta por <i>alters</i> que viven en el mismo barrio	0.27	0.27
Participación en actividades				
Subsistencia	T_Sub	Tiempo diario destinado a actividades de subsistencia (100 min)	2.4	2.3
Patrones de viaje				
Distancia habitual al trabajo o estudio	Com_DT	Distancia euclidiana media de los viajes por motivo trabajo o estudio(km)	5.10	10.79

*Media y D.E. sólo para variables continuas

Tabla 3. Descripción y estadística descriptiva de las variables endógenas

	Abrev.	Descripción	Media	D. Estándar
Participación en actividades				
Manutención	T_Main	Tiempo por día asignado a actividades de manutención (100 min)	7.4	2.2
Recreación	T_Rec	Tiempo por día asignado a actividades de recreación (100 min)	1.3	1.4
Social	T_Soc	Tiempo por día asignado a actividades sociales (100 min)	0.9	1.4
Interacción con otros				
Tiempo en compañía de niños	SI_Chil	Tiempo diario en compañía de niños que viven en el hogar (100 min)	2.1	2.4
Número de <i>alters</i> diferentes	SI_ALT	Número de interacciones sociales con diferentes <i>alters</i> por día	0.9	1.3
Gasto monetario				
Gasto actividades no obligatorias	EXP_NM	Gasto diario asociado a actividades sociales y de recreación (miles \$)	2.1	8.1
Patrones de viaje				
Tiempo de viaje no obligatorio	TT_NM	Tiempo de viaje diario propósito actividades sociales y de recreación	24.0	41.1
*Distancia de viaje no obligatoria	TD_NM	Distancia diaria propósito actividades sociales y de recreación (km)	5.2	13.8
*Espacio de actividades	SPACE	Espacio de actividades diario (km ²)	11.4	33.4

* En la modelación se consideró su logaritmo

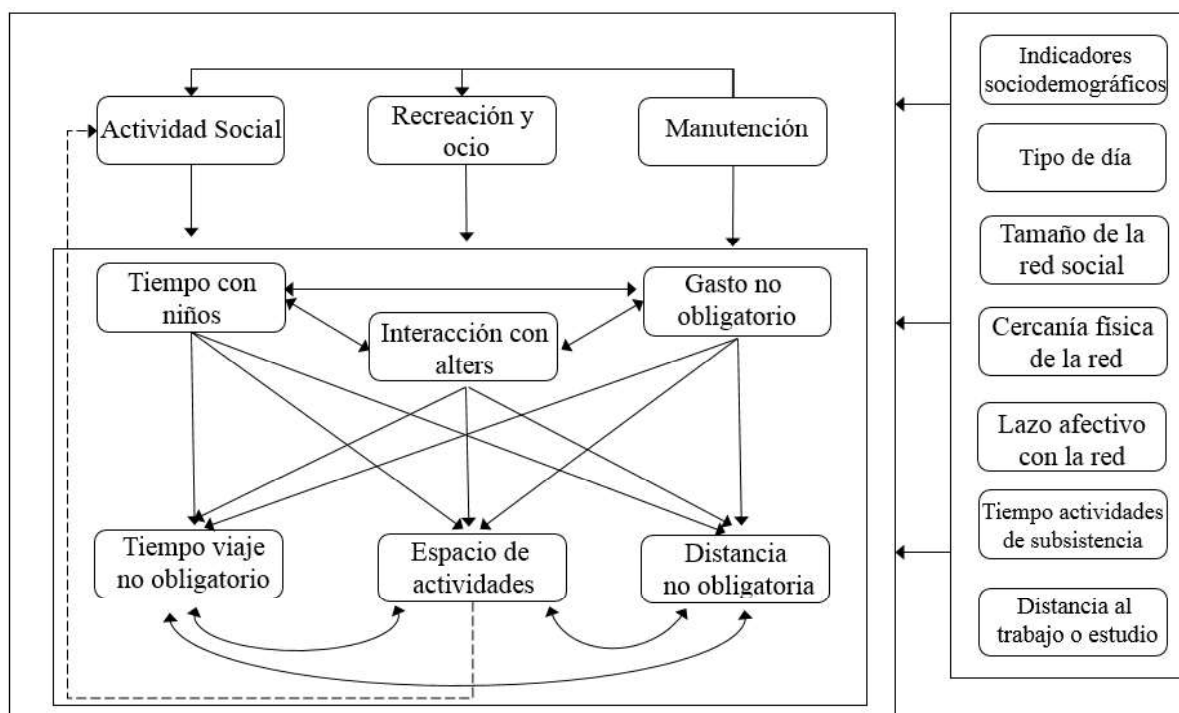


Figura 1. Modelo conceptual propuesto

5. RESULTADOS EMPÍRICOS

La Tabla 3 presenta la correlación intraclase y el efecto diseño para cada una de las variables endógenas presentes en el modelo, estimadas para la base de datos completa de siete días y para días solamente laborales. Esto con el objeto de verificar la procedencia de la varianza de los datos. Los resultados provistos en la Tabla 3 indican que es necesario tomar en cuenta la correlación existente, siendo ésta importante para la mayoría de las variables.

Tabla 3 Correlación intraclase y efecto diseño para variables dependientes

Variables	Semanal (siete días)		Días laborales	
	ICC	Efecto Diseño	ICC	Efecto Diseño
Tiempo act. manutención	0.50	3.86	0.661	3.54
Tiempo act. recreación	0.44	3.54	0.582	3.23
Tiempo act. sociales	0.09	1.50	0.133	1.51
Gasto no obligatorio diario	0.15	1.83	0.126	1.48
Tiempo con niños	0.63	4.58	0.694	3.66
Interacción con <i>alters</i>	0.31	2.77	0.379	2.46
Distancia de viaje no obligatorio	0.35	2.99	0.548	3.10
Tiempo de viaje no obligatorio	0.35	2.97	0.481	2.85
Espacio de actividades	0.37	3.09	0.471	2.81

Por otro lado, la estructura del modelo final fue el resultado de un proceso de especificación iterativa a partir del modelo conceptual presentado en la Figura 1. Se evaluaron las diferentes combinaciones en la dirección de las relaciones en el segundo nivel del modelo hasta llegar a la especificación final presentada en la Figura 2, verificando que el modelo fuera estadísticamente correcto y que los coeficientes fueran identificables.

Una estimación del modelo que considera independiente a cada observación fue realizada, junto a otra que sí consideró la correlación entre ellas. Ambos modelos poseen los mismos valores de coeficientes pero se diferencian en su significancia estadística. Así, el modelo que toma en cuenta la no independencia entre las observaciones exhibe menor significancia para los coeficientes estimados, resultado de la corrección de la subestimación del error estándar en que incurre el primero. Los resultados de ambas estimaciones son presentados en la Tabla 4. La Tabla 5 muestra la bondad de ajuste de cada uno, obteniendo mejores estadísticos para el modelo que toma en cuenta la correlación entre días. La Figura 2 presenta el modelo final con las relaciones estadísticamente significativas encontradas. La variable edad fue marginada del modelo debido a que no resultó significativa debido a su poca variabilidad.

Tal como lo señala la literatura, el tiempo destinado a actividades de subsistencia resultó relacionarse negativamente con los tres tipos de actividades flexibles modeladas (Lu y Pas, 1999; Kuppam y Pendyala, 2001; Kim *et al.*, 2004; Dharmowijoyo *et al.*, 2016). Similar efecto evidenció el tiempo destinado a manutención en la disposición a participar de actividades no obligatorias, disminuyendo las actividades de recreación en 3.6 y las sociales en 2.4 minutos por cada 10 minutos dedicado a manutención. Las relaciones entre las actividades de ocio, ingreso familiar y ocupación resultaron negativas, estableciendo una clara restricción a su desarrollo. La distancia habitual

recorrida al trabajo y estudio disminuye el tiempo asignado en actividades de recreación en 8 minutos por cada 10 km adicionales, resultando en un bajo aporte relativo, al tener la muestra una media de 5 km. Esto permite por ejemplo, deducir que las personas adaptan su comportamiento asociado a ocio a la espacialidad derivada de sus actividades obligatorias. El tiempo de manutención también resultó negativo para actividades recreacionales, disminuyendo 3.7 minutos por cada 10 minutos invertidos en actividades de manutención.

Tabla 4. Resultados del modelo empírico

	T MAIN	T REC	T SOC	SI CHIL	SI ALT	EXP NM	TT NM	TD NM	SPACE
GEN	-0.50***	0.24* ^{oo}	-0.17 ^{a oo}	-0.20 ^{a o}	-	-	-	-	0.27***
CHIL	1.14***	-	-	2.85***	-	1.23* ^{oo}	-	-	0.50***
EMPL	-0.83***	-0.26 ^{a ooo}	-	-	0.35***	1.43***	8.66***	0.066 ^a	0.42***
HI	-	-0.15* ^{oo}	0.13* ^{oo}	0.35***	-	0.89**	-	0.054***	0.28***
W	0.61***	0.23* ^{oo}	-0.53***	-0.41***	-	-	-12.47***	-0.195***	-
SN	-	-	0.008 ^{a oo}	-	0.036***	-0.06***	0.18 ^a	0.003 ^{a o}	-
SN NEIG	-	-	-0.19 ^a	-1.07***	0.14 ^a	-	-5.90 ^a	-0.18***	-0.58* ^{oo}
SN VC	-	-	0.48* ^o	1.14* ^{oo}	-	-	-	-	-
T SUB	-0.49***	-0.41***	-0.27***	-0.095* ^{oo}	-0.08***	-	-4.95***	-0.04***	0.051* ^{oo}
COM DT	-	-0.008**	-	-	-	-	-	-0.002**	-
T MAIN	-	-0.36***	-0.24***	0.32***	-	-	-3.10***	-0.033***	-
T SOC	-	-	-	0.16* ^{oo}	0.49***	1.17***	4.23***	0.055***	-
T REC	-	-	-	0.13***	-	-	-	-	-
SI CHIL	-	-	-	-	-0.04* ^{oo}	-	-0.97***	-	-0.096***
SI ALT	-	-	-	-	-	0.92***	4.24***	0.074***	0.089**
EXP NM	-	-	-	-	-	-	0.91***	0.01***	0.014***
TT NM	-	-	-	-	-	-	-	10.98***	12.02***
TD NM	-	-	-	-	-	-	10.98***	-	0.21***
SPACE	-	-	0.099**	-	-	-	12.02***	0.21***	-
Intercepto	8.23***	5.22***	3.03***	-2.75***	-0.15 ^a	-2.57* ^{oo}	52.9***	0.52***	0.62***

*** p<0.05, ** p<0.1, * cercano a la significancia P< 0.15

^o Indica los grados de significancia perdidos al considerar la correlación entre observaciones

^a Coeficiente no significativo pero la variable se mantuvo en el modelo

Cursiva indica los coeficientes de la correlación.

El vínculo establecido entre la variable ingreso por hogar y el tiempo asignado a actividades sociales fue positivo, lo que es señal de como el nivel de ingreso facilita el acceso al ocio. En los días de fin de semana se presentó una mayor asignación de tiempo a actividades no obligatorias, con 50 minutos más sobre los días laborales, lo que se debe a una menor presión latente de actividades obligatorias. El coeficiente del tamaño de la red social resultó positivo para actividades sociales, pero no significativo luego de la corrección, mientras que personas con redes sociales de mayor intensidad emocional exhibieron una mayor asignación de tiempo diario en actividades sociales. Estos resultados otorgan mayor relevancia al nivel de la intensidad emocional hacia la red personal por sobre su tamaño, lo que también había sido encontrado por Moore *et al.* (2013).

El tiempo en compañía de hijos resultó relacionado positivamente con el nivel de ingresos, lo que da cuenta de una inequidad en la posibilidad de estar con los hijos debido a la renta. Personas con redes sociales con una mayor proporción de *alters* que vivieran en el mismo barrio dedicaron mayor tiempo diario junto a hijos, permitiendo posiblemente la inclusión de los hijos en las actividades de interacción social. El tiempo asignado a actividades de subsistencia se relacionó negativamente con esta variable, haciendo disminuir 1 minuto el tiempo diario en compañía de hijos por cada 10 minutos dedicado a este tipo de actividad.

Tabla 5. Bondad de ajuste del modelo

Índices de Ajuste	Criterio	Modelo sin corrección	Modelo corregido
χ^2	>>0	397	231
P-Valor	<0.05	0	0
Grados de libertad	>0	50	50
$\chi^2/D.F.$	<3	7.94	4.61
RMSEA	<0.08	0.098	0.071
90 % RMSEA	<0.08	0.089	0.061
CFI	>0.9	0.91	0.912
TLI	>0.9	0.77	0.78

En relación al indicador de interacción social con *alters*, personas trabajando o estudiando tienen intensidades mayores de interacción social, lo cual es esperable debido al incremento del potencial para establecer interacciones con otros. El tamaño de la red social y la proporción de *alters* que viven en el mismo barrio también se relacionaron facilitando el contacto con otros. El tiempo dedicado a actividades de subsistencia en cambio se vinculó negativamente con esta variable. Los tiempos destinados a recreación y manutención tienen efectos negativos, mientras que el tiempo destinado a actividades sociales se relacionó positivamente con la intensidad de las interacciones sociales, lo cual era lo esperable.

Para gasto monetario en actividades no obligatorias, personas con niños en el hogar desembolsaron \$1,230 más que quienes no los tenían. El tiempo en actividades sociales tuvo un coeficiente de 1.17, lo que indica que por cada 100 minutos destinado a esta actividad son gastados \$1,170. Una mayor intensidad en la interacción social diaria se relacionó positivamente con el gasto monetario, lo que refuerza la posición clave del gasto y su injerencia en las actividades no obligatorias.

En el caso del tiempo de viaje por motivo de actividades no obligatorias, las actividades de subsistencia y manutención se relacionaron negativamente con este indicador, mientras que el de actividades sociales influyó positivamente (Kim *et al.*, 2004). Los resultados también arrojaron relaciones positivas entre el gasto diario en actividades no obligatorias y el tiempo de viaje por el mismo propósito, obteniendo similar resultado para la intensidad de interacción social. El tiempo con hijos en cambio disminuiría el tiempo asignado a viajes de recreación y sociales en una relación uno a uno por cada minuto invertido, lo que revela su gran importancia como restricción.

En relación a la distancia recorrida por actividades no obligatorias, ingreso familiar, gasto diario e intensidad de interacción social se vincularon positivamente, actuando como variables facilitadoras de la distancia por este motivo. Por otro lado, personas con redes sociales compuestas principalmente por *alters* que viven en el mismo barrio exhibieron menores distancias de viajes no obligatorios, siendo esto un resultado clave que permite comprender de una mejor forma el efecto de la espacialidad de las redes personales en la movilidad diaria.

Para el espacio de actividades diarias, el ingreso del hogar y el gasto monetario resultaron con coeficientes positivos. En cuanto a la composición de la red social, el indicador proporción de *alters* que viven en el mismo barrio afectó reduciendo el espacio de actividades diarias, similar relación para el tiempo en compañía de hijos, actuando como variables restrictivas de la espacialidad diaria. En cuanto al *feedback* proveniente del espacio de actividades al tiempo asignado a actividades sociales, los resultados indicaron que a mayor espacio de actividades crece la asignación de tiempo en actividades sociales, lo que se explicaría por la mayor provisión de oportunidades para establecer contacto con otros.

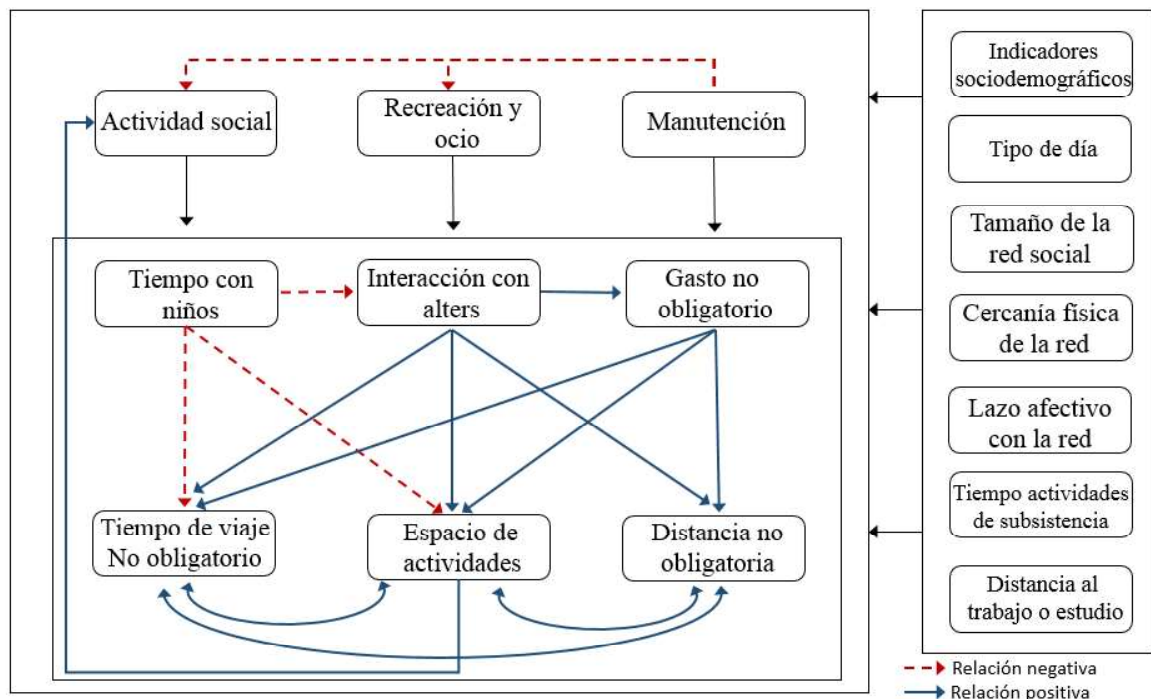


Figura 2. Modelo empírico final

6. CONCLUSIONES

Este trabajo aporta evidencia empírica de las distintas relaciones existentes entre sociodemografía, redes sociales, patrones de viaje y uso de tiempo asociadas a actividades no obligatorias como son las de recreación y sociales. El análisis vinculó explícitamente características de mediano a largo plazo (indicadores redes personales, presencia de hijos, ocupación, etc.) con otras de corto plazo (uso de tiempo, interacción social, gasto, etc.).

Los resultados pueden ser interpretados fácilmente y son consistentes con lo encontrado previamente en la literatura. (Lu y Pas, 1999; Kuppam y Pendyala, 2001; Kim *et al.*, 2004; Moore *et al.*, 2013; Dharmowijoyo *et al.*, 2016). Así, aspectos claves como la ubicación de las personas que componen la red social del individuo y la afectividad del *ego* con ellos demostraron relaciones estrechas con la espacialidad diaria y el tiempo diario en actividades sociales. De igual manera, éste trabajo remarca la importancia que tienen los hijos en la participación de actividades y el patrón de viajes, no sólo desde el punto de vista tradicional de si los hay o no en el hogar, sino desde la restricción temporal del tiempo junto a ellos. De hecho, los resultados indican un efecto significativo del tiempo compartido con niños en la expresión completa de las distintas dimensiones que describen el ocio, correlacionándose de forma negativa con la intensidad de interacción con otros y el tiempo y distancia de viaje no obligatorios. Lo anterior se ha observado en las ciencias sociales, indicando que, ante la presencia de niños, una importante proporción de las actividades de ocio son llevadas a cabo dentro del hogar (Craig y Mullan, 2013).

El estudio de las estrategias de los viajeros para llevar a cabo sus actividades no obligatorias no solo es relevante para mejorar la comprensión de los procesos y resultados de movilidad, sino que

además, puede ser utilizado para desarrollar políticas de transporte más eficientes, especialmente en términos de las diferencias en las oportunidades y restricciones que existen entre los diferentes grupos socioeconómicos en la ciudad. Lo anterior permite una mejor comprensión de los procesos de toma de decisión, particularmente a través del enfoque de uso de tiempo y características de las redes personales.

Desafíos como el de incluir las redes personales y actividades del grupo familiar completo resultan fundamentales para poder comprender el complejo sistema de decisiones intra-hogar, que relaciona y condiciona el comportamiento individual de los integrantes a nivel de conjunto. Lo anterior es relevante ya que la experiencia indica que los integrantes del hogar relacionan entre sí directamente sus patrones de viaje, actividades, gastos e interacciones sociales.

Agradecimientos

Esta investigación fue financiada por la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT) a través del proyecto Fondecyt 1140519 “Understanding mobility strategies to perform daily activity-travel in two Chilean cities”.

Referencias

- Axhausen, K.W. (2007) Activity space, biographies, social networks and welfare gains and externalities: Some hypotheses and empirical results. **Mobilities**, 2, 15-35.
- Carrasco, J.A., Miller, E.J (2009) The social dimension in action: A multilevel, personal networks model of social activity frequency. **Transportation Research A**, 43, 90-104.
- Carrasco, J.A. y B. Cid-Aguayo (2012) Network capital, social networks, and travel: An empirical illustration from Concepción, Chile. **Environment and Planning A**, 44(5), 1066-1084.
- Cass, N., Shove, E., Urry, J. (2005) Social exclusion, mobility and access. **Sociological Review**, 53, 539-555.
- Craig, L., Mullan, K. (2013) Parental Leisure Time: A Gender Comparison in Five Countries. **Social Politics**, 20(3), 329-357.
- Dharmowijoyo, D. B., Susilo Y. O., Karlström, A. (2016) Relationships among discretionary activity duration, its travel time spent and activity space indices in the Jakarta Metropolitan Area, Indonesia. **Journal of Transport Geography**, 54, 146-160.
- Donner. A., Klar, N. (2000) **Design and Analysis of Cluster Randomization Trials in Health Research**. Wiley. Londres.
- Golob T. F. y McNall, M. G. (1997) A model of activity participation and travel interactions between Household Heads. **Transportation Research**, 31B, 177-194
- Golob F. (2003) Structural equation modeling for travel behavior research. **Transportation Research Part B**, 37, 1-25

Hägerstrand, T. (1970) What about people in regional science? **Ninth European Congress of Regional Science Association**. Copenhagen. Dinamarca. Diciembre.

Hedges, E., Hedberg, L. (2002) Intraclass Correlation Values for Planning Group-Randomized Trial in Education. **Educational Evaluation and Policy Analysis** 29 (1), 60-87.

Jara-Díaz, S. y Astroza, S. (2013) Revealed Willingness to pay for leisure. **Transportation Research Record Journal**, 2382, 75-82.

Kim, H.J., Kim, D.H., Chung, J.-H. (2004) Weekend activity and travel behavior in a developing country. Empirical study using multilevel structural equation models. **Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board**, 99-108.

Konduri, K.C., Astroza, S., Sana, B., Pendyala, R.M., Jara-Díaz, S.R. (2011) Joint analysis of time use and consumer expenditure data: **Examination approaches to deriving values of time**. **Transportation Research Record**, 2231, 53-60.

Kowald, M., Van Den Berg, P., A., Carrasco, J.A., Arentze, T., Axhausen, K., Mo, D., Timmermans, H. Wellman, B. (2012) Distance patterns of personal networks in four countries: A comparative study. **Journal of Transport Geography**, 31, 236-248

Kuppam, A. R. y Pendyala, R. M. (2001) A structural equations analysis of commuters' activity and travel patterns. **Transportation**, 28, 33-54.

Lu, X. y Pas, E. (1999) Socio-demographics, activity participation and travel behavior. **Transportation Research Part A**, 33, 1-18.

Moore, J., Carrasco J.A., Tudela, A. (2013) Exploring the links between personal networks, time use, and the spatial distribution of social contacts. **Transportation**, 40, 773-788

Muthén, L.K. y Muthén, B.O. (2015) **Mplus User's Guide**. Seventh Edition. Los Angeles, California, Muthén & Muthén.

Neutens, T., Schwanen, T., Witlox, F., (2011) The prism of everyday life: Towards a new research agenda for Time Geography. **Transnational Transdisciplinary Journal**, 31(1), 25-47

Rösel, I., Hössinger, R., Kreis, B., Aschauer, F., Gerike, R. (2015) Time use, mobility, expenditure: An innovative survey design for understanding individuals' trade-off processes. **IATBR 2015 - 14th International Conference on Travel Behaviour Research**. Londres. Inglaterra. Julio.

Susilo, Y. y Kitamura, R. (2005) Analysis of day-to-day variability in an individual's action space: Exploration of 6-week Mobidrive travel diary data. **Transportation Research Record**, 1902, 124-133.

Urry, J. (2003) Social networks, travel, and talk. **British Journal of Sociology** 54 (2), 155-175.

Zerubavel, E. (1985) **The seven day circle – The history and meaning of the week**. The Free Press, New York.