

Cooperación en la movilidad urbana motorizada en la Zona Metropolitana del Valle de México

Cooperation in motorized urban mobility in the Metropolitan Area of Mexico's Valley

Carlos Adrián Cruz Jurado, José Marcos Bustos Aguayo,
Luz María Flores Herrera, Patricia Andrade Palos,
Elizabeth López Carranza, José Martínez Guerrero

Universidad Nacional Autónoma de México, México

Resumen

El uso del automóvil privado genera diversas externalidades negativas como la contaminación del aire o los congestionamientos viales; sin embargo, el automóvil permite satisfacer las necesidades de movilidad en las grandes ciudades, además de que se le atribuyen motivos simbólicos y afectivos para su uso, a diferencia de alternativas como las distintas modalidades de transporte público, las cuales suelen evaluarse con atributos más negativos en países latinoamericanos. El objetivo del estudio es identificar los predictores psicológicos y situacionales que favorecen la cooperación ante el dilema social de la movilidad urbana. Se presentaron cinco viñetas de preferencia enunciada para un grupo de 248 individuos que residen en la Zona Metropolitana del Valle de México; se analizaron sus respuestas mediante el modelo de respuesta nominal de la Teoría de Respuesta al Ítem. Se encontró que las respuestas sobre el uso del automóvil, el taxi y el transporte público conforman categorías ordenadas consistentes en el sentido esperado. Mediante un modelo de regresión lineal por pasos, se encontró que las normas personales integrada e introyectada, en conjunto con la restricción del estacionamiento en el destino, resultaron predictores significativos del indicador de cooperación. Se discuten los resultados en términos de las implicaciones para intervenciones destinadas a la reducción del uso del automóvil y la medición de conductas de movilidad urbana motorizada.

Palabras clave: movilidad urbana, cooperación, sustentabilidad, transporte, psicología ambiental.

Abstract

Private car use is associated with diverse negative externalities such as air pollution and traffic congestion; however automobiles meet private mobility needs in megacities, as well is driven by symbolic and affective motives; unlike as more environmental friendly alternatives as public transport use; which is generally negatively evaluated in latin american countries. The objective of

Carlos Adrian Cruz Jurado, José Marcos Bustos Aguayo, Luz María Flores Herrera. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México, México. Patricia Andrade Palos, Elizabeth López Carranza, José Martínez Guerrero. Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

La correspondencia de este artículo se dirige a Carlos Adrián Cruz Jurado. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México. Correo electrónico: carlosadrian.cj@zaragoza.unam.mx



this study is to identify psychological and situational predictors that favor cooperation in face of the social dilemma of urban mobility. Five stated preference vignettes were presented to a sample of 248 participants residents in the Metropolitan Area of Mexico's Valley. Their responses were analyzed through nominal response model of Item's Response Theory. Results reveal that different response options consisting of private care and public transportation conformed ordinal categories in the expected direction. Using a stepwise linear regression model, significant predictors of cooperation were integrated and introjected personal norms, along with restricted parking at the destination. These results are discussed in terms of the implications for car use reduction directed interventions and measuring personal urban mobility motorized behaviors.

Key words: urban mobility, cooperation, sustainability, transportation, environmental psychology.

La movilidad motorizada de pasajeros en las megalópolis es parte esencial de las dinámicas económicas de las sociedades modernas, y consiste una actividad inherente a gran parte de la actividad económica, así como del sector turístico y del entretenimiento. Las sociedades modernas occidentales se caracterizan por una fuerte demanda de tiempo para realizar actividades en diferentes lugares, lo cual se refleja en mayor demanda para cubrir las necesidades de movilidad de la población ([Vilhelmson, 2007](#)).

Al respecto, el automóvil permite satisfacer las necesidades de movilidad, lo que permite ahorrar recursos temporales y conductuales al momento de cumplir con los contratos y compromisos individuales y colectivos que condicionan las necesidades de movilidad ([Auxhausen, 2007](#)). En contraparte, a las distintas alternativas motorizadas al uso del automóvil privado, como los modos del transporte público, se les suelen atribuir principalmente características negativas: percepción de inseguridad, incompatibilidad de las rutas y horarios con las necesidades personales de movilidad, activación intrusiva, falta de control, mal estado del mobiliario e infraestructura y falta de compatibilidad con la identidad individual ([Stradling, 2011](#)).

Se puede conceptualizar la problemática de la movilidad urbana motorizada como un dilema social, el cual se define como una situación de interdependencia en la que cada individuo elige necesariamente entre dos opciones: satisfacer su interés propio, a costa de generar externalidades, o maximizar las externalidades positivas a favor del interés colectivo, a costa de disminuir las internalidades positivas que se alinean con el interés individual ([Kollock, 1998](#)). Por lo tanto, dado que a nivel individual resulta más atractivo utilizar el automóvil que el transporte público, si la mayoría decide utilizar el automóvil para cubrir sus necesidades de movilidad cotidianas, el colectivo en su totalidad padecerá diversas externalidades negativas como niveles altos de contaminación en el aire y congestionamientos viales ([van-Lange et al., 2000](#)). De esta manera, las externalidades no son fácilmente percibidas de manera contingente a la conducta, dado que resultan tangibles de manera retardada ([Corral & Domínguez, 2011](#)); tampoco resulta fácil integrar un sentido de responsabilidad moral sobre ellas, dado que la responsabilidad percibida se distribuye entre la totalidad de automovilistas ([van Lange et al., 2000](#)).

Por estos motivos, en el dilema social de la movilidad urbana motorizada, la opción individualista corresponde principalmente al uso del automóvil privado, dado que genera la mayor cantidad de externalidades negativas, mientras que el uso de alternativas como el taxi o el transporte público son opciones cooperativas, en vista de que generan menos externalidades negativas. En este sentido, la

COOPERACIÓN EN LA MOVILIDAD URBANA MOTORIZADA EN MÉXICO

cooperación se define como conductas coordinadas con el fin de alcanzar metas comunes y acceder a beneficios compartidos (Argyle, 1991).

Osbaldiston y Sheldon (2002) proponen que la mejor estrategia para promover la cooperación sostenida ante dilemas sociales es mediante la estimulación de la motivación intrínseca, a través de la internalización de un sentido de afiliación, autonomía y autoeficacia en relación con la o las conductas cooperativas. Aitken et al. (2016) encontraron, en una muestra de estudiantes de universidad canadienses, una disminución significativa del uso del automóvil para trasladarse al campus universitario en aquellas personas con mayor competencia proambiental auto percibida, sentido de autonomía y afiliación, aun cuando existen barreras situacionales para el uso del transporte público.

Ante este escenario, se requiere de investigación básica que permita explicar los factores intrínsecos y extrínsecos que favorecen la cooperación en el dilema social de la movilidad urbana motorizada. En este sentido, la teoría del encuadre de la meta (Lindenberg & Steg, 2014) es un modelo integrador de diversos modelos que buscan explicar una amplia gama de conductas proambientales y prosociales. Según esta teoría, sustentada desde la psicología evolutiva, la motivación humana se basa principalmente en tres metas generales: hedónica, de ganancia y normativa, las cuales son activadas a partir de señales, estímulos o requerimientos del medio. Estas se encargan de dirigir los recursos energéticos y cognitivos hacia la consecución de la meta activa (Lindenberg, 2008) y cada una se describe a continuación.

En primer lugar, la meta hedónica se relaciona con la necesidad de sentirse bien en el corto plazo, por lo que resulta la más fuerte y atractiva *a priori*. Su motivación es encontrar las oportunidades o situaciones que facilitan la satisfacción de necesidades de placer, afecto, búsqueda de emociones y mantenimiento de un humor positivo (Lindenberg & Steg, 2014). En relación con el dilema social de la movilidad urbana motorizada, los motivos simbólicos y afectivos para utilizar el automóvil son constructos congruentes con la meta hedónica, pues cumplen objetivos a corto plazo como la comunicación de estatus social, así como al placer y la activación derivada de conducirlo (Gatersleben, 2007).

En segundo lugar, la meta de ganancia busca satisfacer la necesidad de acumular recursos que el individuo pueda aprovechar para sí mismo en el mediano o largo plazo. Esta meta resulta menos atractiva *a priori* que la meta hedónica, por lo que, aunque se encuentre activa, esta última aún puede ejercer influencia. En relación con la movilidad urbana motorizada, los motivos instrumentales para utilizar el automóvil resultan concordantes con la meta instrumental de ganancia, pues se relacionan con la necesidad de ahorrar recursos temporales, económicos y conductuales a mediano-largo plazo, a partir de los atributos prácticos (velocidad, flexibilidad, capacidad de carga, comodidad) que favorecen la conveniencia del uso del auto en condiciones específicas (Jakobsson, 2007).

En tercer lugar, la meta normativa evolucionó a partir de la necesidad de cumplir con normas sociales que permitan mantener un orden y equilibrio al interior de los grupos y comunidades, así como mantener y conservar los recursos y los bienes comunes. Esta meta activa los procesos cognitivos relacionados con la cooperación a partir de las consideraciones morales sobre “hacer lo correcto para el colectivo” (Keizer & Schultz, 2013). Sin embargo, resulta la menos atractiva *a priori*, por lo que, aunque se encuentre activada, requiere de una internalización profunda en el *self*, de lo contrario, las metas hedónicas y de ganancia seguirán influyendo. Cuando la norma resulta contradictoria con el

interés individual, da pie a la hipocresía moral, la cual consiste en el uso de heurísticos cognitivos y conductuales para evitar alinearse a la norma sin caer en disonancia, por ejemplo: repliegue sobre sí mismo, aislamiento social, racionalización, proyección, negación, sustitución de sentimientos de culpa o rendirse (Clayton & Myers, 2009; Thøgersen, 2006).

En el contexto de la movilidad urbana motorizada, el constructo de norma personal de reducción de uso del auto resulta congruente con la meta normativa, pues esta hace alusión a un sentido de obligación moral en términos de la evitación de sentimientos negativos de culpa o de la concordancia con las creencias, valores e identidad (Hunecke et al., 2001; Thøgersen, 2006). Bergquist et al. (2017) hallaron que intervenciones normativas activaron significativamente el efecto de las normas personales proambientales generales, lo cual se vio reflejado conductualmente en mayores niveles de ahorro energético. De esta manera, las tres metas interactúan de forma dinámica en la regulación conductual, en función de los ambientes y situaciones en los que se encuentren y de factores intrínsecos como la orientación de valores, las creencias y expectativas, las emociones positivas derivadas del contacto con la naturaleza y el cuidado del medio ambiente y la identidad ambiental (Förster et al., 2023; Clayton, 2012; Corral & Domínguez, 2011).

En este tenor, se revisaron estudios en los que se empleó la teoría del encuadre de la meta para explicar conductas de movilidad urbana motorizada. Por ejemplo, Mehdizadeh et al. (2019) explicaron la intención de uso de una aplicación móvil de gestión de movilidad urbana motorizada y encontraron que cada meta se relaciona de manera significativa con la intención de uso; la relación fue mediada por los requerimientos situacionales (uso activo, proactivo o multimodal). Las metas de ganancia y normativas influyeron directamente sobre la situación de viaje multimodal, una actitud positiva hacia el uso de nuevas tecnologías medió significativamente la relación entre metas e intenciones, y la confianza en las instituciones predice de manera negativa el marco de la meta normativa.

Zhu et al. (2017) encontraron que las metas de ganancia operacionalizadas, como ahorros monetarios y temporales, y las metas hedónicas operacionalizadas, como el disfrute y el estatus social, influyeron significativamente sobre el valor total percibido de una aplicación móvil para compartir viajes en automóvil. Bösehans y Walker (2020) segmentaron tipos de viajeros, y encontraron una clasificación congruente con la teoría: “ambientalistas aspirantes o consolidados” (meta normativa), “amantes de la conveniencia” (meta hedónica) y “adictos al tiempo” (meta de ganancia). De igual manera, se confirmó que las metas hedónicas y de ganancia tuvieron un marco más influyente a priori.

Por su parte, Geng et al. (2016) encontraron que las intervenciones basadas en información relacionada con los tiempos de viaje (meta de ganancia) y los impactos ambientales (meta normativa) influyen de manera diferenciada sobre los individuos con diferentes metas activadas. En sus resultados, hallaron que la intervención tuvo menor efecto en el grupo con la meta hedónica activada, mientras que en el grupo con la meta de ganancia activada, la información utilitaria generó un menor grado de inconsistencia entre las actitudes y la conducta. Asimismo, la intervención dirigida hacia la activación de la meta normativa generó un aumento del tiempo promedio del uso de transportes ecológicos y disminuyó significativamente el tiempo promedio de uso del auto.

Si bien, la teoría del encuadre de la meta proporciona un modelo integrador para explicar una gama de diversas conductas proambientales y prosociales, la evidencia respecto a su validez es limitada,

COOPERACIÓN EN LA MOVILIDAD URBANA MOTORIZADA EN MÉXICO

específicamente en el dominio de las conductas de elección modal de movilidad urbana motorizada. Otra limitación es que la teoría no incorpora, como parte de sus premisas, la influencia de los hábitos y el aprendizaje sobre las conductas en el presente (do Canto et al., 2023). Por estos motivos, resulta pertinente poner a prueba la validez de la teoría del encuadre de la meta para medir y explicar las conductas de movilidad urbana motorizada.

El objetivo del estudio fue identificar las variables psicológicas y situacionales que mejor predicen la disposición para cooperar en la movilidad urbana motorizada (COOPMOV) de acuerdo con la teoría del encuadre de la meta (Lindenberg & Steg, 2014). Se define operacionalmente la COOPMOV como la disposición por parte de automovilistas para utilizar medios de transporte motorizados distintos al auto. Las hipótesis de investigación fueron:

La norma personal de reducción de uso del auto es un predictor significativo, directo y positivo de la COOPMOV.

Los motivos para utilizar el auto moderan el efecto de la norma personal de reducción de uso del auto sobre la COOPMOV.

La restricción de estacionamiento modera el efecto de la norma personal de reducción de uso del auto sobre la COOPMOV.

Método

Participantes

Participaron 248 residentes en la Zona Metropolitana del Valle de México mediante un muestreo no probabilístico; la zona está compuesta por las 16 alcaldías de la Ciudad de México, 59 municipios pertenecientes al Estado de México y 2 municipios pertenecientes al Estado de Hidalgo (Comisión Nacional de Población [CONAPO], 2020). Como criterio de inclusión, las personas participantes reportaron tener acceso a un automóvil privado en su domicilio. El 54.4% se identificaron como mujeres. La media de edad fue de 41.5 años ($DE = 12.49$), con un rango entre 20 y 75 años. El nivel socioeconómico se midió mediante el indicador simplificado de bienes y servicios (Díaz-Acosta et al., 2015), en el cual se obtuvo una media de .80 ($DE = .18$), lo que corresponde a un nivel socioeconómico medio-alto.

Instrumentos

Se utilizaron las escalas de motivos para el uso del automóvil y de norma personal de reducción de uso del auto, adaptadas por Cruz et al. (2023). De acuerdo con lo reportado por los autores, la primera escala se compone de nueve reactivos agrupados en tres factores: motivos instrumentales ($\alpha = .771$), motivos simbólicos ($\alpha = .824$) y motivos afectivos ($\alpha = .830$); mientras que la segunda se compone de siete ítems agrupados en dos dimensiones: norma integrada ($\alpha = .853$) y norma introyectada ($\alpha = .893$).

Para medir la COOPMOV se utilizaron cinco viñetas de preferencia enunciada, conformadas por tres escenarios hipotéticos de movilidad rutinaria y dos situaciones: en una, se presentó la facilidad de acceder a estacionamiento libre en el destino; mientras que, en la otra, se comunicó que debían pagar por un estacionamiento o parquímetro. Para cada modo de transporte se presentaron los costos económicos,

temporales y conductuales, los cuales fueron consultados en las aplicaciones móviles: *Google Maps*TM, *Moovit*TM y *Uber*®.

Se solicitó elegir una de las opciones de respuesta, considerando las condiciones previas a la pandemia de SARS-COV2. Las categorías de respuesta fueron puntuadas inicialmente como 1 = uso de automóvil, 2 = uso de taxi o servicio por aplicación, 3 = uso de transporte público de pequeña escala y 4 = uso de transporte público masivo, por lo que un puntaje mayor corresponde con más COOPMOV.

Procedimiento

Los datos fueron levantados entre marzo y junio de 2021, mediante un formulario de *Google*® *Forms*TM compartido por comunicación personal, correo electrónico y redes sociales. Primero, se recabaron los datos socioeconómicos; posteriormente, se presentaron las viñetas de COOPMOV; y, por último, las escalas de motivos para usar el automóvil y norma personal de reducción de uso del auto, respectivamente.

Análisis de datos

Los análisis fueron realizados mediante los programas SPSSTM versión 26 con las extensiones del menú PROCESS versión 4.1. e IRTPROTM versión 5.2.1 Inicialmente, se verificaron los estadísticos descriptivos univariados de media, desviación estándar, asimetría y curtosis para cada una de las viñetas. A continuación, se verificó la dimensionalidad de las viñetas de COOPMOV, mediante un análisis factorial exploratorio. El método de estimación fue análisis de componentes principales. Se determinó el número de factores a partir del criterio de autovalores > 1 , así como por la inspección visual del punto de inflexión del gráfico de sedimentación.

A continuación, se analizaron los patrones de respuestas de las viñetas para medir la COOPMOV, mediante el modelo politómico de respuesta nominal (M. R. N. [Bock, 1997]), con el objetivo de identificar el número óptimo de categorías de respuesta, y su orden implícito a partir del parámetro a , y la función de puntuación (F. P.), por medio del algoritmo de Bock y Aikin (1981), para estimaciones de máxima verosimilitud. La confiabilidad de cada viñeta fue evaluada mediante la función de información, la cual estima cuán precisa es la medición a lo largo del continuo de valores del rasgo medido (theta [Martínez-Guerrero, 2008]). La bondad de ajuste de los datos observados a la curva del modelo fue evaluada mediante la significancia y la raíz cuadrada media del error de aproximación (RMSEA) de los estadísticos χ^2 y G^2 (Hambleton et al. 1991).

Posteriormente, se calculó un modelo de regresión lineal para predecir la COOPMOV, introduciendo los predictores en el siguiente orden: motivos para usar el automóvil en el primer paso, norma personal de reducción de uso de este vehículo en el segundo paso y, en el tercer paso, la situación medida como variable *dummy*. La COOPMOV fue medida mediante un indicador, promediando los puntajes de las viñetas de acuerdo con la situación asignada a cada caso. En 125 casos se consideraron las viñetas correspondientes a la situación de estacionamiento libre, codificada como -0.5 , mientras que en 123 casos fue asignada la situación de estacionamiento restringido, codificada como $+0.5$. Se solicitó el diagnóstico de colinealidad mediante los estadísticos de factor de inflación de la varianza (VIF) y tolerancia. Para evaluar si existe correlación entre los residuales del modelo, se solicitó el estadístico Durbin-Watson,

COOPERACIÓN EN LA MOVILIDAD URBANA MOTORIZADA EN MÉXICO

y, para evaluar la normalidad multivariada, se analizaron la distribución de los residuales mediante la prueba de normalidad Shapiro-Wilk y los estadísticos de asimetría y curtosis.

Finalmente, se sumaron los puntajes de cada dimensión de los predictores para generar factores de segundo orden, y se corrieron dos análisis de pendiente para probar las hipótesis 2 y 3 respectivamente. Las variables continuas fueron centradas sobre la media y se establecieron los criterios del nivel bajo, medio y alto de los motivos para el uso del automóvil, a partir de la media y la desviación estándar. Se presentan los gráficos de pendientes para los niveles de las variables moderadoras en la Figura 3 y la Figura 4.

Resultados

En la Tabla 1 se presentan los valores de las frecuencias para cada opción de respuesta y los estadísticos descriptivos para cada viñeta. Como se observa, los valores de asimetría y curtosis, indican que las distribuciones en las viñetas no son normales, sin embargo, los valores tanto de asimetría como de curtosis no se desvían en suficiente medida de la normalidad como para afectar los errores estándar (e.e.) en la estimación de los parámetros del modelo de regresión (Miles & Shevlin, 2014).

Tabla 1

Frecuencias y estadísticos descriptivos de las viñetas de preferencia enunciada de movilidad urbana motorizada

Viñeta 1. Situación: estacionamiento restringido					
Opciones de respuesta	Frecuencias	<i>M</i>	<i>DE</i>	Asimetría	Curtosis
(1) Auto	105	2.380	1.317	0.131 (e. e. = .155)	-1.743 (e.e.= .308)
(2) Taxi/app	24				
(3) Autobús	39				
(4) Tren eléctrico y metro	80				
Viñeta 2. Situación: estacionamiento restringido					
(1) Auto	101	2.28	1.230	.258	-1.553
(2) Taxi/app	38				
(3) Autobús y Metrobús (BRT)	48				
(4) Autobús y Metro	61				
Viñeta 3. Situación: estacionamiento libre					
(1) Auto	133	2.24	1.404	.348	-1.792
(2) Taxi/app	11				
(3) Autobús	16				
(4) Metrobús (BRT)	88				

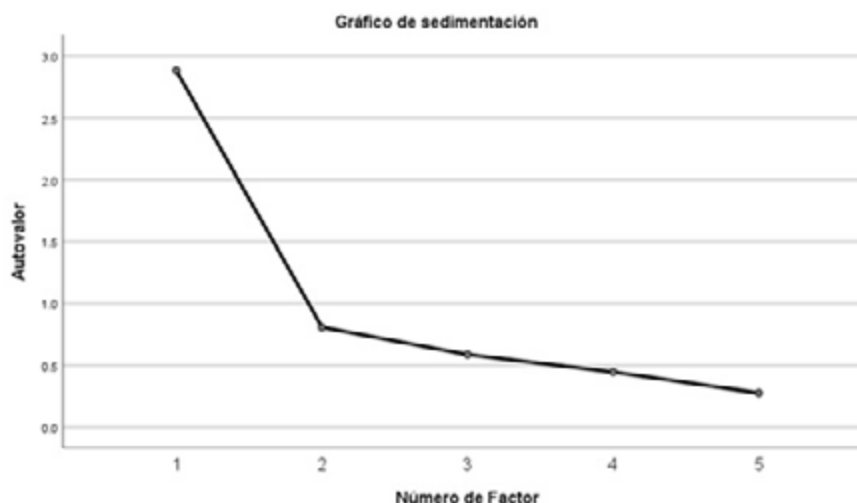
Continúa

C.A. CRUZ, J.M. BUSTOS, L.M. FLORES, P. ANDRADE, E. LÓPEZ Y J. MARTÍNEZ

Viñeta 4. Situación: estacionamiento libre					
Opciones de respuesta	Frecuencias	<i>M</i>	<i>DE</i>	Asimetría	Curtosis
(1) Auto	146	2.00	1.284	.679	-1.343
(2) Taxi/app	15				
(3) Autobús	29				
(4) Tren eléctrico y metro	58				
Viñeta 5. Situación: estacionamiento restringido					
(1) Auto	67	2.89	1.302	-.532	-1.502
(2) Taxi/app	24				
(3) Autobús	27				
(4) Metrobús (BRT)	130				

A continuación, se presentan los resultados del análisis factorial exploratorio. El valor del índice KMO es de .733, mientras que la prueba de esfericidad de Bartlett resulta estadísticamente significativa (χ^2 aproximado = 435.247, $gl = 10$, $p < .000$), por lo que los datos resultan válidos (Lloret-Segura et al., 2014). El primer factor obtiene un autovalor de 2.882, mientras que el segundo factor tiene un autovalor igual a 0.809, por lo que se interpreta una estructura unidimensional. En la Figura 1 se muestra el gráfico de sedimentación, y en la Tabla 2, los pesos factoriales de cada viñeta. Todas las viñetas presentan cargas factoriales superiores a .400.

Figura 1
Gráfico de sedimentación



COOPERACIÓN EN LA MOVILIDAD URBANA MOTORIZADA EN MÉXICO

Tabla 2
Pesos factoriales de las viñetas de COOPMOV

	Factor
Viñeta 1	.764
Viñeta 2	.705
Viñeta 3	.613
Viñeta 4	.655
Viñeta 5	.690

A continuación, se presentan los resultados de la calibración de las viñetas de COOPMOV, mediante el M.R.N. Los resultados sugirieron que ambas opciones de transporte público conformaron una misma categoría, por lo que se les asignó el mismo puntaje y se volvió a correr el modelo. En la Tabla 3 se presenta el parámetro a y la F. P. Como se observa, los resultados indican que, de esta manera, las categorías se ordenan de manera ascendente, con intervalos similares, lo cual resulta congruente con lo esperado teóricamente.

En la Tabla 4 se muestra la función de información para cada viñeta. El nivel marginal de confiabilidad es de 0.75. Como se observa, aunque existen diferencias en el grado máximo de información que pueden aportar, todas las viñetas superan el punto de confiabilidad marginal en un rango del continuo theta. Los estadísticos normados de bondad de ajuste muestran diferencias significativas entre los datos y el modelo: χ^2 (10782.21, $gl = 222$, $p < .001$, RMSEA = 0.43) como para G^2 (296.52, $gl = 222$, $p < .000$, RMSEA = 0.04). Sin embargo, los índices de la prueba G^2 se indican un buen ajuste. En la Figura 2 se muestran las funciones de información graficadas donde se puede observar que todas las escalas de las viñetas fueron confiables; las viñetas 1 y 5 fueron las más consistentes.

Tabla 3
Parámetros del M.R.N.

	Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3
Viñeta 1	A = 0.00 F. P. = 0.00	A = 2.23 F. P. = 1.04	A = 4.27 F. P. = 2.00
Viñeta 2	A = 0.00 F. P. = 0.00	A = 1.76 F. P. = 1.01	A = 3.49 F. P. = 2.00
Viñeta 3	A = 0.00 F. P. = 0.00	A = 1.00 F. P. = 0.96	A = 2.07 F. P. = 2.00
Viñeta 4	A = 0.00 F. P. = 0.00	A = 1.75 F. P. = 1.20	A = 2.92 F. P. = 2.00
Viñeta 5	A = 0.00 F. P. = 0.00	A = 2.67 F. P. = 1.36	A = 3.91 F. P. = 2.00

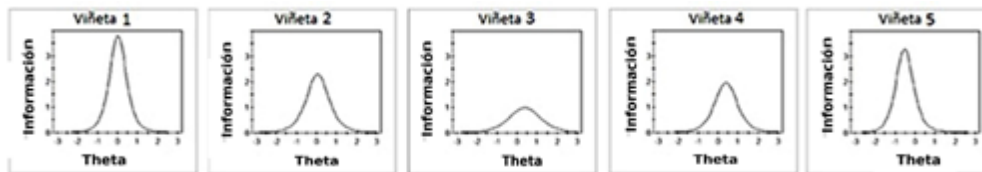
Tabla 4

Función de información del M. R. N.

	Theta								
	-1.6	-1.2	-0.8	-0.4	0.0	0.4	0.8	1.2	1.6
Viñeta 1	.07	.21	.71	2.18	3.80	2.44	.83	.26	.09
Viñeta 2	.13	.31	.75	1.58	2.29	1.86	0.96	0.41	0.18
Viñeta 3	.08	.17	.32	.57	.86	.99	.85	.57	.32
Viñeta 4	.04	.10	.28	.72	1.48	1.97	1.48	0.72	0.29
Viñeta 5	.30	1.03	2.62	3.15	1.60	.55	.20	.09	.05

Nota. Los valores resaltados en negrita son los rangos de theta en los que la información es suficiente para considerar confiable la medición.

Figura 2

Funciones de información del M. R. N.

A continuación, en el modelo de regresión lineal, se encontró que en el primer paso, los motivos para utilizar el auto logran explicar el 8.7% de la varianza (cambio en $F = 8.84$, $g/1 = 3$, $g/2 = 244$, $p < .000$); en el segundo paso, al añadir la norma personal de reducción de uso del auto, la varianza explicada se elevó hasta el 21.6% (cambio en $F = 21.041$, $g/1 = 2$, $g/2 = 242$, $p < .001$); mientras que, en el tercer paso, al incluir la variable situacional, la varianza explicada subió hasta el 26.1% (cambio en $F = 15.830$, $g/1 = 1$, $g/2 = 241$).

En la Tabla 5 se presentan los coeficientes del modelo. En el primer paso, los motivos instrumentales de uso del automóvil resultan un predictor significativo e inversamente proporcional de la COOPMOV de magnitud baja. Sin embargo, en el segundo paso pierden su significancia; en su lugar, la norma integrada y la norma introyectada de reducción de uso del automóvil son los predictores significativos: la primera de magnitud moderada y sentido directo, mientras que la segunda es de magnitud baja e inversamente proporcional. En el tercer paso, tanto la norma integrada como la introyectada permanecen como predictores significativos en la misma dirección y magnitud antes señalada, además de la situación, la cual es un predictor significativo de magnitud baja y en sentido positivo, lo cual se interpreta como que la restricción de estacionamiento favorece la COOPMOV.

Los estadísticos de Tolerancia y VIF muestran colinealidad parcial entre los predictores, principalmente entre motivos afectivos, norma integrada y norma introyectada; sin embargo, no resulta

COOPERACIÓN EN LA MOVILIDAD URBANA MOTORIZADA EN MÉXICO

suficientemente elevada para aumentar significativamente los e.e. del modelo (Miles & Shelvin, 2014). La distribución de los residuales no tipificados del modelo (normalidad multivariada) muestra diferencias estadísticamente significativas en la prueba Shapiro-Wilk (estadístico = .982, $gl = 248$, $p = .004$). Sin embargo, la $M = 0.000$ (e.e. = .043), la $DE = 0.684$, asimetría = 0.09 (e.e. = .155) y curtosis = -0.807 (e.e. = .308) no se desvían lo suficiente para considerar que se viola el supuesto de normalidad multi-variada (Miles & Shelvin, 2014). El estadístico Durbin-Watson = 1.818 indica que no existe correlación entre los residuales (Savin & White, 1977).

Tabla 5

Coefficientes del modelo de regresión lineal

	B	Coeficientes no estandarizados		T	p	Estadísticas de colinealidad	
		Error	Beta			Tolerancia	VIF
1	(Constante)	2.778	.170	16.348	.000		
	M. I.	-.042	.017	-.178	.017*	.677	1.476
	M. S.	-.029	.020	-.102	.149	.743	1.346
	M. A.	-.026	.020	-.105	.184	.592	1.689
2	(Constante)	1.842	.244	7.542	.000		
	M. I.	-.023	.016	-.096	.167	.655	1.526
	M. S.	-.020	.019	-.071	.284	.733	1.364
	M. A.	-.026	.018	-.106	.150	.585	1.711
	N. Integ.	.083	.013	.463	.000**	.574	1.743
	N. Intro.	-.039	.017	-.172	.021*	.584	1.711
3	(Constante)	1.806	.237	7.614	.000		
	M. I.	-.016	.016	-.070	.302	.649	1.541
	M. S.	-.029	.018	-.103	.110	.721	1.387
	M. A.	-.023	.018	-.092	.200	.583	1.715
	N. Integ.	.086	.013	.482	.000**	.571	1.751
	N. Intro.	-.044	.016	-.192	.008**	.581	1.720
	Situación	.356	.089	.221	.000**	.969	1.032

* significativo al 95% de confianza.

** significativo al 99% de confianza.

Finalmente, se presentan los análisis de pendiente: el modelo que incorpora los motivos para usar el auto como moderador explica el 16.69% de la varianza ($F = 16.259$, $gl1 = 3$, $gl2 = 244$, $p < .000$), mientras que el modelo que incorpora la variable situacional como moderadora explica el 16.70% de la varianza ($F = 16.308$, $gl1 = 3$, $gl2 = 244$, $p < .000$). En la Tabla 6 se presentan los coeficientes, donde se observa que no hay significancia para ninguno de los términos de interacción

C.A. CRUZ, J.M. BUSTOS, L.M. FLORES, P. ANDRADE, E. LÓPEZ Y J. MARTÍNEZ

(moderación no significativa). En la Figura 3 y la Figura 4 se grafican las pendientes para los distintos niveles de ambos moderadores: se observa que las pendientes son muy similares.

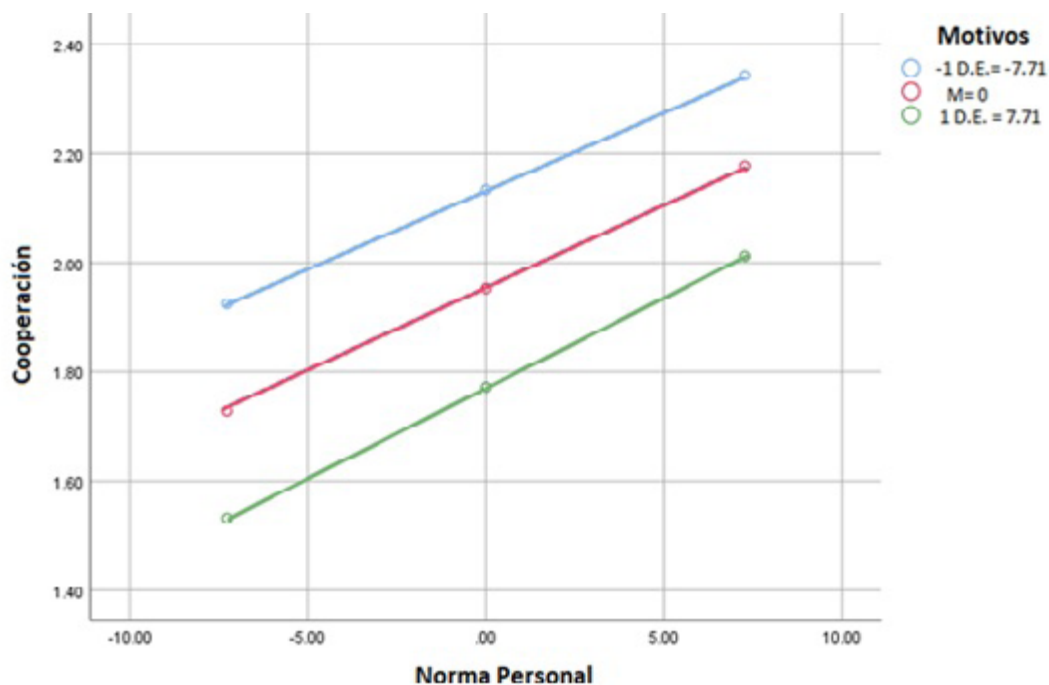
Tabla 6

Análisis de pendientes

	Coefficiente	e.e.	T	Probabilidad	I.C. inferior	I.C. superior
Constante	1.953	.048	39.920	.000	1.856	2.049
Norma	.030	.006	4.526	.000	.017	.044
Motivos	-.023	.006	-3.644	.000	-.036	-.018
Norma x Motivos	.000	.000	.347	.728	-.001	.001
Constante	1.950	.047	41.503	.000	1.857	2.042
Norma	.037	.006	5.796	.000	.024	.050
Situación	.332	.094	3.536	.000	.147	.517
Norma x Situación	-.013	.013	-1.045	.297	-.039	.012

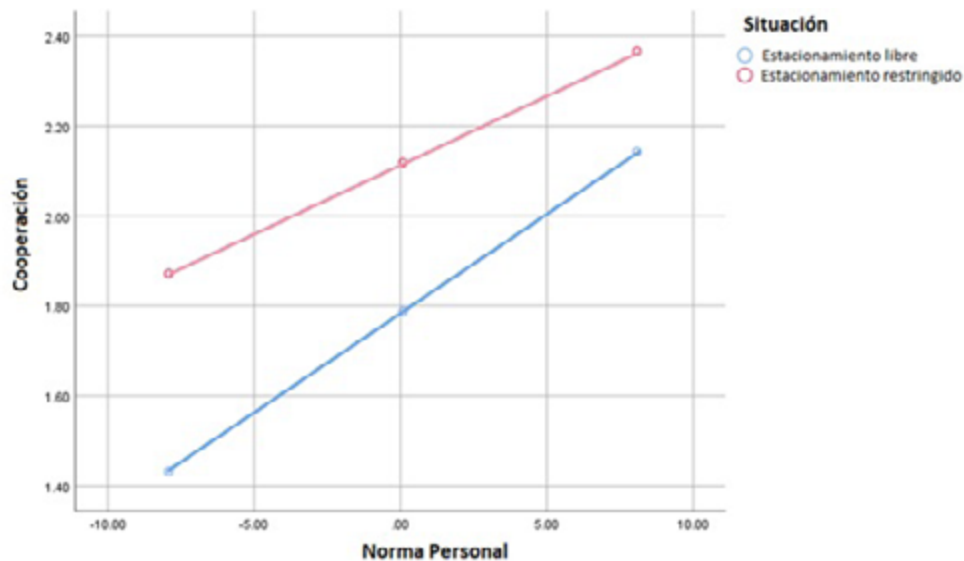
Figura 3

Análisis de pendientes: Motivos para usar el auto como moderador



COOPERACIÓN EN LA MOVILIDAD URBANA MOTORIZADA EN MÉXICO

Figura 4

Análisis de pendientes: Situación como moderador

Nota. La norma personal integrada opera mediante procesos de carácter cognoscitivo a partir de la internalización de normas socioculturales en el *self* mientras que la norma personal introyectada opera mediante procesos de carácter emocional como los sentimientos de culpa o malestar.

Discusión y conclusiones

Los resultados del estudio confirman lo esperado según la teoría: la norma personal integrada es el mejor predictor positivo de la cooperación. Esto se debe a que la norma se encuentra internalizada en mayor medida en el *self* (Thøgersen, 2006; Osbaldiston & Sheldon, 2002). En contraste, la norma introyectada, que se internaliza en menor grado y cuyo mecanismo motivacional se basa en evitar sentimientos de culpa, resultó ser un predictor negativo significativo; este hallazgo fue contrario a lo esperado. Por lo tanto, para esta población, se recomienda que las intervenciones suaves dirigidas a la reducción de uso del automóvil eviten mensajes cuyo contenido apele a la culpa u otros sentimientos negativos asociados a conducir.

También, se encontró que la situación de restringir un estacionamiento gratuito en el destino resultó un predictor positivo de la cooperación, lo cual resulta congruente con lo hallado por Carse et al. (2013). Asimismo, los resultados apoyan la noción de que las intervenciones dirigidas hacia la reducción del uso del automóvil deben favorecer la sinergia entre los factores intrínsecos y los extrínsecos (Kollmuss & Agyeman, 2002), de manera que la meta hedónica y la meta de ganancia favorezcan la activación de la meta normativa y cooperar resulte no solo correcto sino también conveniente y disfrutable (Lindenberg & Steg, 2014). Esto es congruente con Corral y Domínguez (2011), quienes encontraron que la realización

de conductas proambientales y prosociales de alto impacto se asocian con emociones positivas como satisfacción, bienestar y felicidad cuando hay una internalización de creencias, normas y valores.

Sin embargo, de acuerdo con la teoría del encuadre de la meta, se esperaría que el efecto de la norma personal de reducción de uso del automóvil fuera moderado significativamente por los motivos para utilizarlo y la situación de estacionamiento gratuito. Sin embargo, ninguna de ambas hipótesis fue confirmada². Los resultados del estudio señalan el potencial de las intervenciones que faciliten la internalización en el *self* de las normas pro-ambientales y pro-sociales, incluso cuando existan barreras internas en conflicto o factores extrínsecos que dificulten ejecutar las conductas. Estos resultados coinciden con lo reportado por Aitken et al. (2016) y Hunecke et al. (2001). De igual manera, una restricción de estacionamiento puede ser un parteaguas para romper el hábito de uso del auto y cambiar las percepciones y evaluaciones sesgadas de los automovilistas hacia el transporte público (Hoang-Tung et al., 2017; Moreno et al., 2007).

Otra de las aportaciones del trabajo fue el uso del M. R. N. proveniente del paradigma psicométrico de la Teoría de Respuesta al Ítem para modelar las elecciones de medios de transporte ante viñetas hipotéticas de preferencia enunciada. En este caso, el modelo contribuyó a validar los puntajes asignados a cada opción de respuesta, al resultar concordantes con la noción de que es posible cooperar para el mantenimiento de bienes y recursos comunes en distintos grados de eficacia y dificultad. Sin embargo, una limitación del estudio tiene que ver con los índices de ajuste del M. R. N., los cuales no resultaron del todo adecuados: el índice χ^2 mostró una falta de ajuste, mientras que el índice G^2 indicó un ajuste aceptable entre el modelo y los datos. En este sentido, el índice G^2 suele considerarse más robusto y realista, pues se basa en la verosimilitud del modelo y no en el contraste entre frecuencias observadas y esperadas, aunado al hecho de que los parámetros de χ^2 son sensibles al tamaño de la muestra (Bock, 1972; Bock, 1997).

Para futuros estudios, se recomienda controlar las siguientes variables con la finalidad de obtener mejores índices de ajuste: el tamaño de la muestra, la invarianza de la medición en distintos grupos pertenecientes a la población, demostrar el supuesto de unidimensionalidad con un criterio distinto al de los autovalores, efectuar estudios de simulación y de predicción que permitan probar que los patrones de respuesta se comportan de acuerdo con lo estipulado por el modelo (Hambleton et al., 1991). Asimismo, para mejorar el instrumento, se recomienda incorporar a las viñetas de preferencia enunciada: distintas rutas, zonas geográficas de origen y destino de acuerdo con las necesidades y dinámicas de cada población, situaciones de carácter social y temporal que influyen de manera regular en los ciclos dinámicos de movilidad urbana, como propósitos diferenciados de cada viaje, así como la opción de incluir medios de transporte no motorizados y mayor flexibilidad de transporte multimodal, todo con el objetivo de que las viñetas representen tareas hipotéticas lo más realistas posible.

Contribución de autores

Carlos Adrián Cruz Jurado: conceptualización, metodología, validación, análisis formal, realizar la investigación, brindar recursos, curación de datos, escritura, revisión y edición, visualización de datos y del documento. José Marcos Bustos Aguayo: conceptualización, metodología, validación, escritura, revisión y edición, administración del proyecto y adquisición de fondos. Luz María Flores Herrera: metodología, validación, escritura, revisión y edición, supervisión y administración del proyecto. Patricia

COOPERACIÓN EN LA MOVILIDAD URBANA MOTORIZADA EN MÉXICO

Andrade Palos: metodología, validación, revisión y edición, supervisión de la investigación. Elizabeth López Carranza: escritura, revisión y edición, supervisión de la investigación. José Martínez Guerrero: análisis formal, curación de datos, visualización de datos y de la información del documento.

Referencias

- Auxhausen, K. (2007). Concepts of travel behavior research. En T. Gärling, & L. Steg (editors), *Threats from car traffic to the quality of urban life: problems, causes and solutions* (pp. 165-185). Elsevier.
- Aitken, N., Pelletier, L., & Baxter, D. (2016). Doing the difficult stuff: Influence of self-determined motivation toward the environment on transportation proenvironmental behavior. *Ecopsychology*, 8(2), 153-162. <https://doi.org/10.1089/eco.2015.0079>
- Argyle, M. (1991). *Cooperation: The basis of sociability*. Routledge, Chapman and Hall.
- Bergquist, M., Nilsson, A., & Hansla, A. (2017). Contests versus norms: Implications of contest-based and norm-based intervention techniques. *Frontiers in Psychology*, 8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.02046>
- Bock, R. D. (1972). Estimating item parameters and latent ability when responses are scored in two or more nominal categories. *Psychometrika*, 37(1), 29-51. <https://doi.org/10.1007/BF02291411>
- Bock, R. (1997). The nominal categories model. In *Handbook of modern item response theory* (pp. 33-49). Springer.
- Bock, R. D., & Aitkin, M. (1981). Marginal maximum likelihood estimation of item parameters: Application of an EM algorithm. *Psychometrika*, 46(4), 443-459.
- Bösehans, G., & Walker, I. (2020). Do supra-modal traveler types exist? A travel behavior market segmentation using goal framing theory. *Transportation*, 47(1), 243-273. <https://doi.org/10.1007/s11116-018-9874-7>
- Carse, A., Goodman, A., Mackett, R. L., Panter, J., & Ogilvie, D. (2013). The factors influencing car use in a cycle-friendly city: the case of Cambridge. *Journal of Transport Geography*, 28, 67-74. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2012.10.013>
- Clayton, S. (2012). Environmental identity. En S. Clayton (editor), *The Oxford handbook of environmental and conservation psychology* (164-180). Oxford University Press.
- Clayton, S., & Myers, G. (2009). *Conservation psychology: Understanding and promoting human care for nature*. John Wiley & Sons.
- Consejo Nacional de Población. (2020). *Metrópolis de México 2020*(1ª ed.). SEDATU, CONAPO e INEGI. <https://www.gob.mx/sedatu>
- Corral, V., & Domínguez, R. L. (2011). El rol de los eventos antecedentes y consecuentes en la conducta sustentable. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 37(2), 9-29. <https://doi.org/10.5514/rmac.v37.i2.26137>
- Cruz, C. A., Bustos, J. M., Andrade, P., Flores, L. M., & López, E. (2023). Scale to measure motives for car use and personal norms for reducing car use in the metropolitan area of the Valley of Mexico (Escala de motivos para uso del auto y de norma personal de reducción del uso de auto en la Zona Metropolitana del Valle de México). *PsyEcology*, 14(2), 159-182. <https://doi.org/10.1080/21711976.2023.2170826>

-
- Díaz-Acosta, R., Shiba-Matsumoto, A. R., & Gutiérrez, J. P. (2015). Medición simplificada del nivel socioeconómico en encuestas breves: propuesta a partir de acceso a bienes y servicios. *Salud Pública de México*, 57(4), 298-303. <http://repositorio.insp.mx:8080/jspui/handle/20.500.12096/6971>
- do Canto, N. R., Grunert, K. G., & Dutra de Barcellos, M. (2023). Goal-framing theory in environmental behaviors: review, future research agenda and possible applications in behavioral change. *Journal of Social Marketing*, 13(1), 20-40. <https://doi.org/10.1108/JSOCM-03-2021-0058>
- Förster, J., Liberman, N., & Friedman, R. S. (2023). What do we prime? On distinguishing between semantic priming, procedural priming, and goal priming. In *Oxford Handbook of Human Action* (pp. 173-193). <https://doi.org/10.1093/oso/9780195309980.003.0009>
- Gatersleben, B. (2007). Affective and symbolic aspects of car use. En T. Gärling, & L. Steg (editors), *Threats from car traffic to the quality of life* (pp. 219-233). Elsevier.
- Geng, J., Long, R., & Chen, H. (2016). Impact of information intervention on travel mode choice of urban residents with different goal frames: A controlled trial in Xuzhou, China. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 91, 134-147. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2016.06.031>
- Hambleton, R. K., Swaminathan, H., & Rogers, H. J. (1991). *Fundamentals of item response theory* (Vol. 2). Sage.
- Hoang-Tung, N., Kojima, A., & Kubota, H. (2017). Transformation from intentions to habits in travel behavior: An awareness of a mediated form of intention. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 49, 226-235. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2017.07.001>
- Hunecke, M., Blöbaum, A., Matthies, E., & Höger, R. (2001). Responsibility and environment: Ecological norm orientation and external factors in the domain of travel mode choice behavior. *Environment and Behavior*, 33(6), 830-852. <https://doi.org/10.1177/00139160121973269>
- Jakobsson, C. (2007). Instrumental motives for private car use. En T. Gärling & L. Steg. (editors), *Threats from car traffic to the quality of life* (pp. 205-217). Elsevier.
- Keizer, K., & Schultz, P. (2013). Social norms and pro-environmental behavior. En L. Steg, & J. de Groot, *Environmental Psychology. An Introduction* (2nd Edition) (pp. 153-164). BPS Blackwell. <https://doi.org/10.1002/9781119241072.ch18>
- Kollmuss, A., & Agyeman, J. (2002). Mind the Gap: Why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior? *Environmental Education Research*, 8(3), 239-260. <http://dx.doi.org/10.1080/13504620220145401>
- Kollock, P. (1998). Social dilemmas: The anatomy of cooperation. *Annual Review of Sociology*, 24, 183-214. <https://doi.org/10.1146/annurev.soc.24.1.183>
- Lindenberg, S. (2008). Social rationality, semi-modularity, and goal-framing: What is it all about? *Analyse & Kritik*, 30(2), 669-687. <https://doi.org/10.1515/auk-2008-0217>
- Lindenberg, S., & Steg, L. (2014). Goal-framing theory and norm-guided environmental behavior. En: van Trijp, H. (editor). *Encouraging sustainable behavior, psychology and the environment* (pp. 37-54). Psychology Press.

COOPERACIÓN EN LA MOVILIDAD URBANA MOTORIZADA EN MÉXICO

- Lloret-Segura, S., Ferreres-Traver, A., Hernández-Baeza, A., & Tomás-Marco, I. (2014). El análisis factorial exploratorio de los ítems: una guía práctica, revisada y actualizada. *Anales de Psicología/Annals of Psychology*, 30(3), 1151-1169. <https://doi.org/10.6018/analesps.30.3.199361>
- Martínez-Guerrero, J. (2008). Teoría de Respuesta al Ítem. En H. Elorza, *Estadística para las ciencias sociales, del comportamiento y de la salud (603-627)*. CENGAGE.
- Mehdizadeh, M., Zavareh, M. F., & Nordfjaern, T. (2019). Mono- and multimodal green transport use on university trips during winter and summer: Hybrid choice models on the norm-activation theory. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 130, 317-332. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2019.09.046>
- Miles, J., & Shevlin, M. (2014). *Applying regression & correlation. A guide for students and researchers*. Sage Publications.
- Moreno, M., Ruiz, J., & Corraliza, J. (2007). Dilemas sociales y transporte urbano. *Revista de Psicología Social*, 22(3), 255-266. <https://doi.org/10.1174/021347407782194380>
- Osbaldiston, R., & Sheldon, K. (2001). Social dilemmas and sustainability: promoting people's motivation to "cooperate with the future". En P. Schmuck, & P. W. Schultz. *Psychology of sustainable development* (pp. 37-57). Kluwer Academic Publishers.
- Savin, N. E., & White, K. J. (1977). The Durbin-Watson test for serial correlation with extreme sample sizes or many regressors. *Econometrica*, 45(8), 1989-1996. <https://doi.org/10.2307/1914122>
- Stradling, S. (2011). Travel mode choice. In B. Porter (editor), *Handbook of traffic psychology* (pp. 485-502). Elsevier academic press.
- Thøgersen, J. (2006). Norms for environmentally responsible behavior: An extended taxonomy. *Journal of Environmental Psychology*, 26(4), 247-261. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2006.09.004>
- van Lange, P., van Vugt, M., & De Cremer, D. (2000). Choosing between personal comfort and environment: solutions to the transportation dilemma. En M. Van Vugt, M. Snyder, T. Tyler & A. Biel. (editors). *Cooperation in modern society. Promoting the welfare of communities, states and organizations* (pp. 45-63). Routledge Research International Series in Social Psychology.
- Vihelmsen, B. (2007). The use of car-mobility dependencies of urban everyday life. In T. Gärling, & L. Steg. (editors). *Threats from car traffic to the quality of urban life: problems, causes and solutions* (pp. 145-164). Elsevier.
- Zhu, G., So, K. K. F., & Hudson, S. (2017). Inside the sharing economy. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 29(9), 2218-2239. <https://doi.org/10.1108/ijchm-09-2016-0496>


Recibido: 16 de abril de 2025


Revisión recibida: 4 de noviembre de 2025


Aceptado: 26 de noviembre de 2025


C.A. CRUZ, J.M. BUSTOS, L.M. FLORES, P. ANDRADE, E. LÓPEZ Y J. MARTÍNEZ


Sobre los autores y las autoras:


Carlos Adrián Cruz Jurado  es Doctor en psicología. Campo social y ambiental. Profesor de asignatura en Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México. Líneas de investigación: Psicología de la sustentabilidad y conductas proambientales.

José Marcos Bustos Aguayo  es Doctor en psicología. Campo de Psicología social y ambiental. Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM. Profesor de tiempo completo en Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM. Líneas de investigación: Desarrollo de conducta ambiental sustentable, condiciones sociofísicas para el trabajo a distancia, nutrición saludable y sostenible en estudiantes universitarios, desarrollo psicosocial y entorno escolar.

Luz María Flores Herrera  es Doctora en Psicología, Campo de Conocimiento Psicología Social y Ambiental. Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Lugar de Trabajo: Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM. Profesora de tiempo completo. Principales líneas de investigación: Metodología observacional en ciencias del comportamiento, medición de habilidades socioemocionales en desarrollo, ambiente sociofísico y sustentabilidad, construcción de instrumentos psicométricos en educación, medición y evaluación en salud.

Patricia Andrade Palos  es Doctora en Psicología Social. Profesora Titular C Tiempo completo. Facultad de Psicología. Universidad Nacional Autónoma de México. Líneas de Investigación: Psicología positiva, socialización y familia, bienestar en adultos mayores, conductas de riesgo en adolescentes.

Elizabeth López Carranza  es Doctora en Psicología. Profesora en Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Psicología. Líneas de investigación: Conducta pro-ambiental, Ambientes sustentables y ambientes residenciales.

José Martínez Guerrero  es Doctor en Investigación, Diagnóstico y Evaluación de Intervenciones Educativas. Universidad Complutense de Madrid, España. Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México. Principales líneas de investigación: Validación de modelos de medida en ciencias del comportamiento; Medición y evaluación en educación, salud y ciencias sociales; Investigación psicométrica de instrumentos de evaluación; Medición de procesos de autorregulación y de habilidades socioemocionales; Validación y adaptación de instrumentos de evaluación psicológica y organizacional.

Publicado en línea: 12 de febrero de 2026