



VI Congreso Iberoamericano de Seguridad Vial

Lima (Perú) – 16, 17 y 18 de Octubre de 2018

Exploración de un instrumento cuantitativo para evaluar estilos de conducción en carreteras en Chile

Tema: Consecución de usuarios más seguros

Autor: Daryl González Hernández

Institución: Universidad de Concepción – Facultad de Ingeniería – Depto Ing. Civil

Cargo: Investigador

Dirección: Edmundo Larenas 219, Concepción, Chile

Email: darylgonzalez@udec.cl

Teléfono: +56412204320

Autor (para correspondencia): Tomás Echaveguren Navarro

Institución: Universidad de Concepción– Facultad de Ingeniería – Depto Ing. Civil

Cargo: Profesor asociado

Dirección: Edmundo Larenas 219, Concepción, Chile

Email: techaveg@udec.cl

Teléfono: +56412204320

Autor: Alejandro Tudela Román

Institución: Universidad de Concepción– Facultad de Ingeniería – Depto Ing. Civil

Cargo: Profesor asociado

Dirección: Edmundo Larenas 219, Concepción, Chile

Email: atudela@udec.cl

Teléfono: +56412204320

Autor: Pamela Vaccari Jiménez

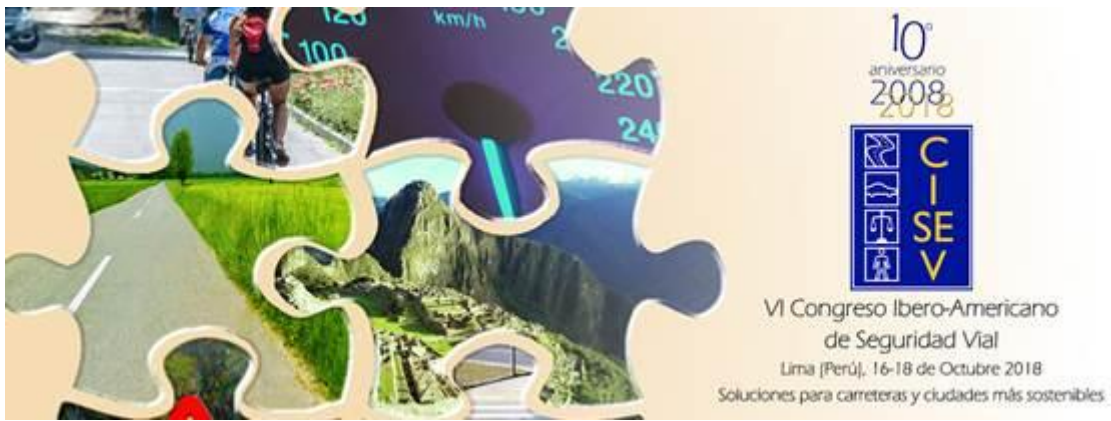
Institución: Universidad de Concepción – Facultad de Ciencias Sociales – Depto de Psicología

Cargo: Profesora asociada

Dirección: Edmundo Larenas 219, Concepción, Chile

Email: pamelavaccari@udec.cl

Teléfono: +56412204320



RESUMEN:

Una de las causas de la accidentalidad en carreteras es la falta de consistencia del diseño geométrico. Los métodos más utilizados para evaluarla utilizan la velocidad de operación, expresada como el percentil 85 de la distribución de velocidades de vehículos circulando en condiciones de flujo libre en un tramo de carretera. Esta variable puede obtenerse a partir de mediciones durante la fase de explotación de una carretera o a partir de modelos matemáticos velocidad-geometría, cuando se trata de proyectos nuevos. La evidencia empírica muestra que una proporción de dicha velocidad queda explicada además por el estilo de conducción de cada conductor. De esta forma, si se logra incluir los estilos de conducción en modelos de velocidad de operación, se obtendría una predicción de velocidad más realista. En este trabajo se explica la adaptación a Chile del Inventario Multidimensional de Estilo de Conducción (MDSI), para evaluar el estilo de conducción. Para ello se aplicó este cuestionario a una muestra de 300 conductores de distintos géneros, nivel de educación de ingreso y experiencia de conducción. Se identificaron 6 estilos de conducción en base a una escala en la que los estilos son estadísticamente diferentes: entre sí agresivo, disociativo, ansioso, alta velocidad, prudente y reducción del estrés.

PALABRAS CLAVE:

Estilo de conducción, velocidad de operación, inventario multidimensional

INTRODUCCIÓN

La velocidad de operación es una de las principales variables de diseño de carreteras. Contar con modelos de velocidad de operación precisos, permite diseñar carreteras mas cercanas coherentes con el comportamiento del conductor. Cuando hay brechas entre la velocidad de operación y la de diseño, existen inconsistencias en el diseño, dado que produce que los conductores puedan verse sorprendidos ante ciertas configuraciones de la misma, dando como resultado un incremento en el número de accidentes (McLean, 1981). En la medida que los trazados son más consistentes, el riesgo de accidentes disminuye y la seguridad de la carretera aumenta (Lamm *et al.*, 1995). La Figura 1 muestra en forma general las variables que describen la velocidad de operación (González, 2016). Los modelos que se usan actualmente para predecirla, consideran las primeras dos componentes: condiciones del trazado y ambientales, basicamente porque es mas sencillo obtenerlas. Sin embargo, la velocidad de operación también depende de condiciones individuales, normativas y vehiculares.

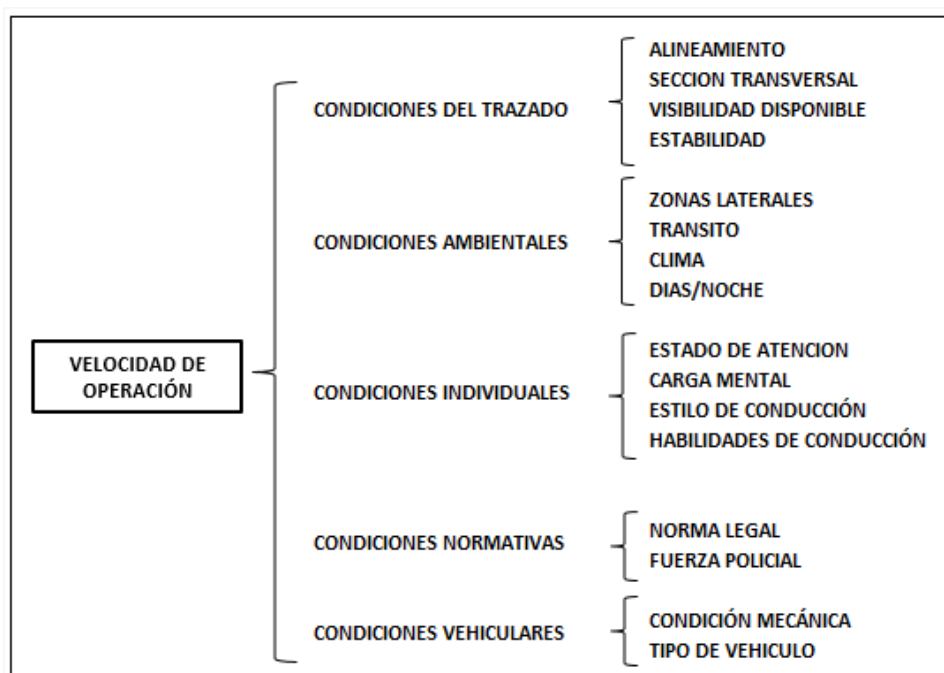


Figura 1 Variables que describen la velocidad de operación (Gonzalez, 2016).

El estilo de conducción forma parte de las condiciones individuales. La forma de conducir obedece a una serie de respuestas organizadas y establecidas a lo largo del tiempo por el individuo, y que utiliza para interactuar con el medio por el que se desplaza. La investigación descrita en este artículo, tuvo por objetivo analizar el estilo de conducción a través de instrumentos psicométricos existentes y adaptar y validar

un instrumento de valoración de estilos de conducción al contexto chileno con el propósito de investigar el efecto del estilo de conducción en la elección de la velocidad.

EL ESTILO DE CONDUCCIÓN

El desempeño durante la conducción es consecuencia de la interacción entre dos componentes Lajunen y Summala (1995): a) las habilidades motoras para controlar el automóvil y las habilidades cognitivas para el procesamiento de información; y b) las motivaciones transitorias, características personales y actitudinales más estables relacionadas con el tránsito. Las habilidades por sí mismas no permiten predecir el desempeño durante la conducción (Lajunen y Summala (1995).

El estilo de conducción (DS) se define como la forma habitual de conducir de una persona o como el modo en que un conductor elige conducir habitualmente y por tanto depende de la actitud del conductor en la vía (Kleisen, 2011). La medición de actitudes generalmente se realiza mediante instrumentos tales como cuestionario, entrevistas, registros psicofisiológicos y pruebas de observación (Fernández-Ballesteros y Márquez, 2003). Sin embargo, los cuestionarios presentan ventajas dado su bajo costo y corta duración. En la Tabla 1 se resumen los cuestionarios más utilizados y sus enfoques. Varios de ellos evalúan algún estilo de conducción a pesar de no reconocerlo como tal.

Dentro de los cuestionarios más utilizados se encuentran el DBQ (*Driver Behaviour Questionnaire*), el DBI (*Driving Behaviour Inventory*) y el DSQ (*Driving Style Questionnaire*). El DBQ evalúa comportamientos aberrantes, mientras que el DBI evalúa la carga de trabajo o estrés durante la conducción, fenómeno directamente asociado con la conducción ansiosa; el DBI en cambio, se ocupa de la conducción riesgosa, un aspecto que evalúa el DBQ, y de la conducción ansiosa, una dimensión que evalúa el DBI. Pero además, se ocupa de comportamientos relacionados con la toma de decisiones durante la conducción, un dominio que no evalúa ni el DBQ ni el DBI.

Tabla 1. Cuestionarios que evalúan algún comportamiento del conductor.

Autor	Instrumento	Enfoque
Reason <i>et al.</i> (1990)	Manchester Driver Behaviour Questionnaire (DBQ)	Rasgos de personalidad y agresión en conductores
Parker <i>et al.</i> (1995)		
Taubman-Ben-Ari <i>et al.</i> (2004)	Multidimensional driving style inventory (MDSI)	Multidimensional
Ledesma <i>et al.</i> (2010)	Attention-related Driving Errors Scale (ARDES)	Propensión a cometer errores atencionales durante la conducción
Glendon <i>et al.</i> (1993)	Driving Behaviour Inventory (DBI)	Propensión a cometer errores atencionales durante la conducción
French <i>et al.</i> (1993)	Driving Style Questionnaire (DSQ)	Propensión a cometer errores atencionales durante la conducción
DePasquale <i>et al.</i> (2001)	Propensity for Angry Driving Scale (PADS)	Agresión y enojo
Deffenbacher <i>et al.</i> (1994)	Driver Anger Scale (DAS)	Agresión
Deffenbacher <i>et al.</i> (2002)	Driver's Angry Thoughts questionnaire (DATQ)	Agresión, ira y hostilidad

En esta investigación se utilizó el MDSI (Multidimensional Driving Style Inventory) desarrollado por Taubman-Ben-Ari et al. (2004) puesto que integra los cuestionarios DSQ, DBQ y DBI e incorpora aspectos tales como sentimientos, emociones, pensamientos y comportamientos que puede experimentar una persona durante la conducción. Debido a que es un cuestionario de reciente creación, existe poca evidencia en la literatura sobre su adaptación a condiciones locales. Tampoco existe evidencia si los estilos de conducción identificados por Taubman-Ben-Ari et al. (2004) están presentes en los conductores de todo el mundo. Particularmente, la única traducción al idioma español fue desarrollada por (Poó y Ledesma (2013) en Argentina.

EL INVENTARIO MDSI

El MDSI fue creado originalmente en Israel por Taubman-Ben-Ari *et al.* (2004). Es un inventario de 44 ítems que evalúa de forma multidimensional el estilo de conducción, cubriendo al mismo tiempo diferentes facetas del estilo personal del conductor. Cubre aspectos tales como la toma de riesgo, la ansiedad, la in-atención, el estrés y la agresión al conducir, permitiendo identificar tanto patrones de comportamiento de riesgo o temerarios, como otros que pueden considerarse seguros y prudentes. El MDSI original está compuesto por ocho sub-escalas obtenidas empíricamente mediante análisis factorial (Taubman-Ben-Ari *et al.*, 2004). Cada una de estas escalas hace referencia a una dimensión del estilo de conducción. Su designación y definición se aprecian en la Tabla 2.

Tabla 2. Escalas que evalúa el MDSI original.

Nº	Escalas (Abrev.)	Definición
1	Riesgo (Ri)	Búsqueda deliberada de sensaciones y riesgo en la conducción
2	Alta velocidad (AV)	Tendencia a conducir a alta velocidad y demostrar signos de apresuramiento mientras conduce
3	Disociativo (DIS)	Tendencia a distraerse y exhibir brechas cognitivas durante la conducción.
4	Ansioso (ANS)	Tendencia a sentirse ansioso y estresado en la conducción, así como a presentar dudas y falta de confianza acerca de las propias habilidades como conductor
5	Agresivo (AGR)	Tendencia de la persona a experimentar sentimientos de ira y comportarse de forma hostil hacia otros usuarios del tránsito
6	Reducción del Estrés (RES)	Tendencia de una persona a involucrarse en actividades relajantes dirigidas a reducir el estrés experimentado en la conducción
7	Paciente y cordial (COR)	Evalúa los comportamientos educados y cordiales hacia otros conductores, y una tendencia a mostrarse paciente en el tránsito
8	Prudente (PRU)	Tendencia de una persona a conducir de forma segura y adoptar conductas preventivas en la conducción

El MDSI está construido expresamente de forma multidimensional con el fin de integrar las dimensiones que otros instrumentos evalúan por separado. Esta cualidad destaca al MDSI frente a los demás instrumentos de la Tabla 2.1, ya que aporta al mismo tiempo datos sobre: (a) búsqueda de riesgo y conductas imprudentes, (b) ansiedad y estrés situacional en el contexto del tránsito, (c) expresiones de ira, hostilidad y

agresión, (d) errores de conducción debidos a distracciones y fallas cognitivas, y (e) patrones de conducción prudente, cordial y segura. Para la construcción de la versión original del MDSI Taubman-Ben-Ari *et al.*, (2004) adaptaron ítems provenientes de los instrumentos DSQ (French *et al.*, 1993), DBQ (Reason *et al.*, 1990) y el DBI (Glendon *et al.*, 1993). Incorporaron nuevos ítems que en conjunto, evaluaban los sentimientos, emociones, pensamientos y comportamientos que puede experimentar una persona durante la conducción. No obstante lo cual, el comportamiento durante la conducción está asociado a variaciones contextuales y culturales, de modo que el uso del MDSI no sería posible sin un proceso de adaptación, validación y evaluación psicométrica en contextos locales.

ADAPTACIÓN DEL MDSI A CHILE

La adaptación del MDSI se inicia con su traducción al español aplicando el sistema de traducción inversa para así detectar traducciones o adaptaciones deficientes (Balluerka *et al.*, 2007). Cada uno de los ítems de la versión en inglés fue traducido al español de forma independiente por dos traductores con amplio dominio del inglés y del español, familiarizados con las dos culturas e instruidos en los aspectos psicométricos básicos relacionados con la construcción de ítems. Las dos traducciones se compararon y sometieron a discusión hasta obtener una versión consensuada de cada uno de los ítems. Finalmente, los traductores compararon cada uno de los ítems de las versiones original e inversamente adaptada del instrumento, examinando las posibles no-equivalencias en cuanto al significado. Luego se analizó pregunta por pregunta junto a una comisión de investigación aquellos ítems que generaban dudas en cuanto al tipo de escenario que se exponía y se adaptaron a un contexto de conducción en carretera. Con esto se elaboró un inventario piloto que consideró 36 ítems, los cuales se presentaron mediante una escala de Likert unipolar con 5 opciones de respuesta que van desde “Me identifico completamente” hasta “No me identifico”, evitando el uso de números para no confundir al usuario en los extremos positivos o negativos de la pregunta. Los 36 ítems se organizaron de tal manera de tener 6 preguntas por escala.

La encuesta piloto fue enviada a una muestra de 40 personas, de los cuales 24 respondieron. Todos ellos con edades comprendidas entre los 22 y 60 años. El 67 % de la muestra tenía edades comprendidas entre los 18 y los 30 años y el 37 % restante

oscilaba entre los 31 y los 60 años. El análisis factorial de los datos se realizó utilizando el método de componentes principales. Los resultados del análisis factorial revelaron 11 factores que explicaron el 88,4 % de la varianza total. Sin embargo al revisar los ítems, sólo los 4 primeros factores (con 52,3 % de la varianza acumulada) se interpretaron como dimensiones del estilo de conducción. El resto de los factores aumentó en dispersión debido al tamaño de la muestra .

El primero de los factores dio cuenta del 18,9 % de la varianza. Consistió en 7 ítems que evalúan la tendencia de los individuos a comportarse de manera agresiva y hostil con los demás conductores así como a experimentar intensos sentimientos de ira durante la conducción. El segundo factor explicó el 13,5 % de la varianza total. Consistió en 9 ítems que evalúan la tendencia de una persona a comportarse amablemente con los demás conductores, a no mostrar signos de apuro y a tener paciencia durante la conducción. El factor 3 agrupó 5 ítems que explican el 10,7 % de la varianza total y evalúan la tendencia de individuos a distraerse con facilidad, mostrar signos de ansiedad y a expresar dudas acerca de sus habilidades como conductores. Por último, el factor 4 explicó el 9,3 % de la varianza. Agrupó 5 ítems que evalúan la tendencia de un individuo a involucrarse en actividades relajantes durante la conducción con el fin de reducir el estrés experimentado.

VALIDACIÓN DEL INVENTARIO

El inventario definitivo incluyó los 36 ítems obtenidos del análisis exploratorio. Se aplicó el cuestionario a una muestra de 306 conductores, mayores de 18 años, con licencia de conducir válida y que habían conducido regularmente los últimos 3 meses. Junto al inventario se incluyó sección de preguntas sobre variables sociodemográficas, características del vehículo que conduce y antecedentes de accidentalidad vial.

Análisis de validez

El análisis de validez del instrumento contempló un análisis factorial exploratorio y uno confirmatorio. Para el análisis factorial exploratorio se utilizó en modelo de máxima verosimilitud. En la Tabla 3 se expresa la cantidad inicial de factores encontrados con el correspondiente porcentaje de varianza explicado en la extracción de máxima verosimilitud.

Tabla 3 Varianza total explicada del análisis factorial exploratorio (Elaboracion propia)

Factor (item)	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	5,6	15,8	15,8	5,0	14,0	14,0
2	3,1	8,7	24,5	2,5	7,0	21,0
3	3,1	8,7	33,3	2,5	7,0	28,1
4	1,7	4,7	38,0	1,1	3,1	31,2
5	1,4	4,0	42,0	1,1	3,0	34,3
6	1,4	3,8	45,9	0,9	2,6	36,9
7	1,2	3,3	49,3	0,8	2,2	39,1
8	1,1	3,2	52,6	0,4	1,3	40,5
9	1,0	2,9	55,5	0,5	1,5	42,1
10	1,0	2,8	58,3	0,4	1,2	43,3
11	0,9	2,6	60,9			
12	0,9	2,5	63,5			
13	0,9	2,5	66,1			
14	0,8	2,4	68,5			
15	0,8	2,4	70,9			
16	0,7	2,1	73,0			
17	0,7	2,0	75,1			
18	0,7	1,9	77,1			
19	0,6	1,9	79,0			
20	0,6	1,8	80,8			
21	0,6	1,8	82,7			
22	0,6	1,7	84,4			
23	0,5	1,5	86,0			
24	0,5	1,4	87,4			
25	0,4	1,3	88,8			
26	0,4	1,3	90,1			
27	0,4	1,2	91,4			
28	0,4	1,2	92,6			
29	0,4	1,1	93,7			
30	0,3	1,0	94,8			
31	0,3	1,0	95,9			
32	0,3	1,0	96,9			
33	0,3	0,9	97,8			
34	0,2	0,8	98,6			
35	0,2	0,7	99,3			
36	0,2	0,6	100,0			

La Tabla de varianza total puede presentar un número de factores (items) superior al necesario para explicar la estructura de los datos originales, por lo cual se debe

determinar el número de factores a conservar. Para ello existen diversos criterios. Entre ellos, la regla de Kaiser (1960) propone: “conservar solamente aquellos factores cuyos valores propios son mayores a la unidad”. Este criterio es el que suelen utilizar los programas estadísticos por defecto. Sin embargo, este criterio tiende a sobreestimar el número de factores. Si se usa el criterio de Kaiser el número de factores a retener sería de 10. Otro criterio es gráfico de sedimentación, de valores propios o *Screen Test* de Cattell (1966), que consiste en representar en un gráfico los valores que toman los valores propios (ordenadas) y el número de factor asociado (abscisas). El gráfico muestra la ruptura entre la pendiente de los factores más importantes y el descenso gradual de los restantes (los sedimentos), esto significa que aquellos puntos que anteceden al quiebre de pendiente son los factores a extraer. La Figura 2 representa el gráfico de valores propios y se pueden observar los dos criterios. De acuerdo al criterio de Cattell, el quiebre de pendiente antecede a 6 factores, y de acuerdo al criterio de Kaiser antecede a 10.

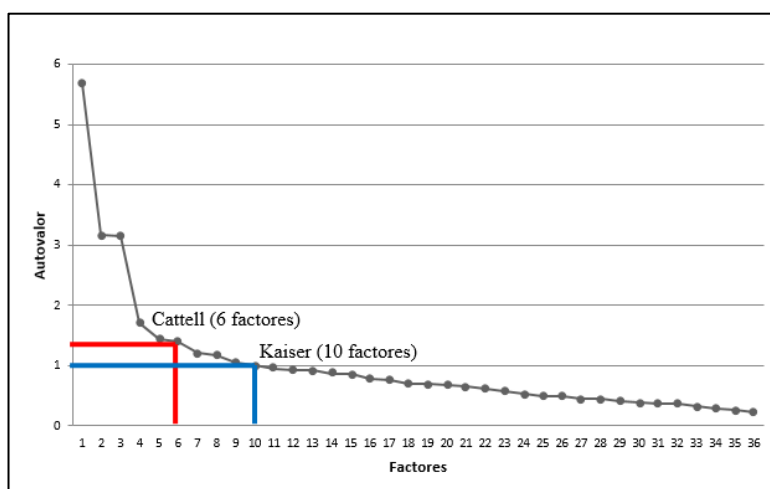


Figura 2 Autovalores de los factores que componen el cuestionario MDSI

Para realizar el análisis factorial confirmatorio, es necesario que las variables presenten factores comunes, es decir, que estén correlacionadas entre sí. Los coeficientes de la matriz de correlaciones deben ser grandes en valor absoluto. Para comprobar lo anterior se realiza la prueba de Bartlett (1947), que comprueba que las correlaciones entre las variables son significativamente distintas de cero. Si la significancia es menor al 5%, entonces el modelo factorial es adecuado. Por otro lado, la medida de la adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) contrasta si las correlaciones parciales entre las variables son pequeñas. La prueba KMO establece

que tiene sentido realizar el análisis factorial si su valor es mayor a 0,5. La prueba de esfericidad de Bartlett fue significativa ($\chi^2(630) = 3107,1; p \leq 0,001$) y el test KMO de adecuación de la muestra alcanzó un valor de 0,781. Estos valores indican la pertinencia del análisis factorial (Hair *et al.*, 1999).

En la Tabla 4 se presentan las cargas significativas, cercanas y superiores a 0,3 (Nunnally y Bernstein, 1999) de los ítems que cargan en uno de los 6 factores extraídos. A cada factor se le asignó un nombre en función de los ítems que lo componen. Los resultados obtenidos demuestran una dimensionalidad de 6 escalas de estilo de conducción. De los 36 ítems del inventario, sólo 28 cargaron en uno de los 6 factores encontrados, por tanto el cuestionario MDSI-Ch validado sólo cuenta con esas 28 preguntas.

Tabla 4 Análisis factorial confirmatorio de los ítems del Inventario

Factor	Ítems	Peso factorial
Factor 1: Agresivo (AGR) (5 ítems que explican el 15,80 % de la varianza)	Cuando se pone en verde el semáforo y el vehículo de adelante no parte, espero con paciencia hasta que lo haga	-0,401
	Discuto o peleo con otros conductores o con peatones	0,694
	Insulto a otros conductores	0,773
	Si estoy a tiempo, acelero para pasar un semáforo que justo cambió a luz roja	0,346
	Toco la bocina o hago luces al vehículo de adelante como señal de enojo	0,632
Factor 2: Disociativo (DIS) (5 ítems que explican el 8,79 % de la varianza)	Generalmente me pasa que planifico mal una ruta, y en consecuencia, me encuentro en un “taco” que podría haber evitado	0,412
	Suelo olvidar que llevo las luces altas hasta que otro conductor me hace luces advirtiéndome de ello	0,780
	A veces quiero encender el limpiaparabrisas y, en su lugar, enciendo las luces	0,705
	Hay días que me siento frustrado o incapaz de conducir	0,486
	A veces, tengo que llegar a un lugar y dar más vueltas de las necesarias, sobretodo en la ciudad	0,374
Factor 3: Prudente (PRU) (6 ítems que explican el 8,75 % de la varianza)	Aunque tenga prioridad de paso, reduzco la velocidad en todos los cruces	0,440
	En general, baso mi conducta en carretera en el lema “mejor prevenir que curar”	0,669
	Conduzco estando pendiente de las maniobras inesperadas de los otros conductores que van más adelante	0,645

Factor	Ítems	Peso factorial
	Al intentar ingresar a la carretera por una intersección rural en la que no tengo derecho de paso, espero pacientemente a que terminen de pasar otros vehículos	0,398
	Intento conducir con precaución	0,530
	Si quiero realizar un viaje largo con el vehículo, lo planifico con antelación	0,380
Factor 4: Riesgo y Alta velocidad (RAV) (4 ítems que explican el 4.74% de la varianza)	Disfruto de la sensación de acelerar y pasar los cambios de forma rápida	0,891
	Disfruto la sensación de manejar al límite de la capacidad del vehículo y de las condiciones de la carretera	0,494
	Me enojo con aquellos que conducen lento en la pista rápida (pista izquierda)	0,327
	En carretera, manejo un poco más encima del límite de velocidad sugerido	0,445
Factor 5: Ansioso (ANS) (3 ítems que explican el 4.01 % de la varianza)	A menudo, me siento presionado a elevar la velocidad en carretera por los conductores que van detrás mío	0,348
	Generalmente, me siento estresado mientras manejo en carretera, incluso más que en ciudad	0,855
	Me siento nervioso mientras manejo en carretera	0,719
Factor 6: Reducción de estrés (5 ítems que explican el 3.88% de la varianza)	Cuando conduzco en carretera, tengo la capacidad de pensar en otras cosas para pasar el tiempo, sin distraerme de la conducción	0,671
	Disfruto del paisaje mientras conduzco	0,436
	Mientras conduzco trato de relajarme	0,339
	Reflexiono y pienso mientras conduzco	0,604
	Me agrada conversar cuando conduzco, para disminuir el estrés que provoca la congestión vehicular	0,308

Análisis de fiabilidad

El análisis de fiabilidad determina si cada escala encontrada es capaz de medir la dimensión en la que agrupa los ítems. Este análisis es esencial para evaluar la consistencia interna de la escala. El indicador utilizado fue alfa de Cronbach y establece que los ítems organizados bajo una misma escala Likert, miden una misma dimensión y están altamente correlacionados. Cuanto más cerca se encuentre el valor de alfa a 1 mayor es la consistencia interna de los ítems analizados (Cronbach, 1951). Nunnally (1999) establece que en las primeras fases de la investigación exploratoria un valor de fiabilidad de 0.5 o 0.6 puede ser suficiente. Con investigación básica y en estudios confirmatorios se necesita al menos 0.7 y en investigación aplicada entre 0.8

y 0.95. La Tabla 5 presenta los valores de alfa organizados por escala para los 28 ítems seleccionados.

Tabla 5. Estadísticos descriptivos y de fiabilidad para las escalas

Factores	Factores MDSI-Ch	Abreviatura	Numero de ítems	Alfa de Cronbach	Media
1	Agresivo	AGR	5	0,731	2,04
2	Disociativo	DIS	5	0,727	1,46
3	Prudente	PRU	6	0,670	4,03
4	Alta velocidad	AV	4	0,697	2,46
5	Ansioso	ANS	3	0,702	1,65
6	Reducción de estrés	RES	5	0,632	3,06

Los resultados descriptivos muestran que los comportamientos que reconocen con mayor frecuencia los conductores chilenos de la muestra están relacionados con los estilos “Prudente”, “Reducción de estrés” y de “Alta velocidad”. Los menos frecuentes son los de los estilos “Ansiosos y Disociativos”. Todos ellos para el escenario de conducción en carretera.

CONCLUSIONES

El objetivo general de esta investigación consistió en adaptar a Chile un instrumento que permitiera evaluar los estilos de conducción usando una muestra específica de la Región del Biobío. A partir del trabajo realizado se obtuvieron las siguientes conclusiones.

Se eligió al MDSI debido a que integra las dimensiones que otros cuestionarios evalúan por separado. Esta cualidad destaca al MDSI frente a los demás instrumentos, ya que le permite aportar al mismo tiempo datos sobre (a) búsqueda de riesgo y conductas imprudentes, (b) ansiedad y estrés situacional en el contexto del tránsito, (c) expresiones de ira, hostilidad y agresión, (d) errores de conducción debidos a distracciones y fallas cognitivas, y (e) patrones de conducción prudente, cordial y segura.

Los resultados del análisis factorial permitieron establecer una estructura de 6 dimensiones que explicaron el 46% de la varianza total. El factor 1, llamado Agresivo representa estilos de conducción hostiles y de ira hacia otros conductores. El factor 2 representa un estilo de conducción disociativo, es decir comportamientos inatentos y

olvidadizos. El factor 3 se refiere a un estilo de conducción prudente, servicial y precavido. El factor 4 hace referencia a personas que sienten placer por la velocidad, propensas al “speeding” y al riesgo. Este estilo de conducción se llama de alta velocidad. El factor 5 representa un estilo de conducción ansioso, marcado por un alto estrés al conducir y una elevada carga mental al usar la carretera. Finalmente, el factor 6 considera un estilo de control del estrés, esto es, la realización de actividades que permitan ejercer un cómodo control del acto de conducción, como escuchar música.

Todas las escalas resultaron con una fiabilidad aceptable (con valores de alfa de Cronbach entre 0.63 y 0.73), lo que sugiere un comportamiento satisfactorio del MDSI en el contexto chileno, tanto en lo referente a los resultados del análisis factorial como en cuanto a la consistencia interna de las escalas.

No resulta posible afirmar que el cuestionario no sea sensible al sesgo de deseabilidad social, puesto que no se usaron instrumentos adicionales para evaluarlo. Teniendo en cuenta lo anterior, los resultados deben ser tomados con cautela y no deberían generalizarse a otros contextos. Es por ello que se sugiere repetir la encuesta de manera de evaluar el sesgo, ya sea en condiciones de anonimato y no-anonimato, o bajo aplicación de parejas maritales.

Por último, el aporte de la adaptación de MDSI a Chile asociada al problema inicial que motiva esta investigación, busca robustecer la calibración de modelos de velocidad de operación, incorporando los estilos de conducción y su efecto en las velocidades y aceleraciones máximas. De este modo se podría contar con modelos velocidad de operación-geometría que ayuden a los proyectistas a diagnosticar el nivel de seguridad de sus diseños y, a la vez, generar conocimiento nuevo sobre el factor humano que contribuye a los programas de formación y entrenamiento de conductores y a conocer cómo el factor humano incide en concreto en la ocurrencia de accidentes. En la práctica, al contar con modelos de velocidad de operación-geometría que incluye el estilo de conducción como factor humano, podría permitir determinar a priori en un diseño el comportamiento real del conductor, lo cual es más objetivo que establecerlo teóricamente a partir de la velocidad de proyecto o específica.

Todas las escalas resultaron con una fiabilidad aceptable (con valores de alfa de Cronbach entre 0,63 y 0,73), orientadas en el sentido de lo esperable a nivel teórico, lo

que sugiere un comportamiento globalmente satisfactorio del MDSI en el contexto chileno, tanto en lo referente a los resultados del análisis factorial como en cuanto a la consistencia interna de las escalas.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer a la Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología (CONICYT) del Ministerio de Educación de Chile por el financiamiento otorgado al proyecto FONDECYT Regular 1160128, dentro del cual se enmarca la investigación descrita en este trabajo.

REFERENCIAS

- Balluerka, N., A. Gorostiaga, I. Alonso-Arbiol y M. Haranburu (2007) La adaptación de instrumentos de medida de unas culturas a otras: una perspectiva práctica. *Psicothema* 2007. 19(1). 124-133.
- Bartlett, M. S. (1947) Multivariate analysis. *Journal of the Royal Statistical Society Supplement. Series B*(9). 176-197.
- Cattell, R. (1966) The screen test for the number of factors. *Multivariate Behavioural Research* 1966. (1). 245-76. Universidad de Illinois.
- Cronbach, Lee J. (1951) Coefficient alpha and the internal structure of test. *Psychometrika*. 16(3). 297-334.
- DePasquale, J., E. Geller, S. Clarke y L. Littleton (2001) Measuring road rage: Development of the Propensity for Angry Driving Scale. *Journal of Safety Research*. 32(1). 1-16.
- Deffenbacher, J., Oetting, E. y Lynch, R. S. (1994). Development of a driver anger scale. *Psychological Reports*. 74(1). 83-91.
- Deffenbacher, J., R. Lynch, E. Oetting y R. Swaim (2002) The Driving Anger Expression Inventory: a measure of how people express their anger on the road. *Behaviour Research and Therapy*. 40. 717-737.
- González, D. (2016) Diseño de un experimento para la evaluación de estilos de conducción en carreteras. Memoria de título de Pregrado. Departamento de Ingeniería Civil. Universidad de Concepción.
- Fernández-Ballesteros, R. y M. O. Marquez (2003) Self-reports (general). *Encyclopedia of Psychological Assessment*, 871-877. Londres.

French, D. J., R. J. West, J. Elander y J. M. Wilding (1993) Decision-making style, driving style, and self-reported involvement in road traffic accidents. *Ergonomics*. 36. 627-644.

Glendon, A. I., L. Dorn, G. Matthews, E. Gulian, D. R. Davies y L. M. Debney (1993) Reliability of the Driving Behavior Inventory. *Ergonomics*. 36. 719-726.

Kaiser, H. F. (1960) The application of electronic computers to analysis factorial. *Educational and Psychological Measurement*. 20. 141-151.

Kleisen, L.M.B. (2011) The relationship between thinking and driving styles and their contribution to young driver road safety. *Disertación PhD, Universidad de Canberra, Australia*.

Lajunen, T. y H. Summala (1995) Driving experience, personality, and skill and safety motive dimensions in drivers' self assessments. *Personality and Individual Differences*. 19(3). 307-318.

Lamm, R., A.K. Guenther y E. M. Choueiri (1995) Safety Module for Highway Geometric Design. *Transportation Research Record*. 1512. 7 - 15.

Ledesma, R. D., S. A. Montes, F. M. Poó y M. F. López-Ramón (2010) Individual Differences in Driver Inattention: The Attention-Related Driving Errors Scale. *Traffic Injury Prevention*. 11. 142-150.

McLean, J. (1981) Driver speed behaviour and rural road alignment design. *Traffic Engineering and Control*. 4. 208 – 211. London, UK.

Nunnally, J. y J. Bernstein (1999) *Teoría psicométrica*. McGraw-Hill. México.

Poó F.M., O. Taubman-Ben-Ari, R. D. Ledesma y C. M. Díaz-Lázaro (2013) Reliability and validity of a Spanish-language version of the multidimensional driving style inventory, *Transportation Research Part F*. 17. 75–87.

Parker, D., J. T. Reason, A. S. Manstead y S. G. Stradling (1995) Driving errors, driving violations and accident involvement. *Ergonomics*. 38. 1036-1048.

Reason, J., A. Manstead, S. Stradling, J. Baxter y K. Campbell (1990) Errors and violations on the roads: a real distinction? *Ergonomics*. 33. 1315-1332.

Taubman - Ben-Ari, O., M. Mikulincer y O. Gillath (2004) The multidimensional driving style inventory-scale construct and validation. *Accident Analysis and Prevention*. 36(3). 323–332.