



Certificación ISO 9001:2008 ‡

Urbanización y motorización en México

Víctor M. Islas Rivera
Eduardo Moctezuma Navarro
Salvador Hernández García
Martha Lelis Zaragoza
Juan I. Ruvalcaba Martínez

Publicación Técnica No. 362
Sanfandila, Qro, 2011

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

Urbanización y motorización en México

Publicación Técnica No. 362
Sanfandila, Qro, 2011

Esta investigación fue realizada en la Coordinación de Economía de los Transportes y Desarrollo Regional del Instituto Mexicano del Transporte, por Víctor Islas Rivera, Eduardo Moctezuma Navarro, Salvador Hernández García y Juan Ruvalcaba Martínez. Contamos también con la colaboración de Martha Lelis Zaragoza, del área de Formación Posprofesional del IMT.

Índice

Resumen	iii
Abstract	v
Resumen ejecutivo.....	vii
Introducción.....	1
1. Tendencias de urbanización y motorización en México	3
1.1. Crecimiento demográfico y urbano	3
1.2. Motorización. Algunas causas y tendencias.	8
2. Urbanización y motorización en las Entidades Federativas de México	15
3. Tendencias en la motorización por tipo de vehículo	23
4. Un primer análisis formal de la relación entre la urbanización y la motorización en México	29
Conclusiones y recomendaciones.....	37
Referencias bibliográficas	39
Anexo estadístico	41

Resumen

En este documento abordamos un problema que es consecuencia del desarrollo económico y social de México: una creciente urbanización y una dependencia también creciente de medios de transporte motorizados (principalmente el automóvil). Las implicaciones económicas y ambientales resultan muy preocupantes por cuanto representan una situación que ya difícilmente podría ser aceptable. Así, el objetivo específico del presente reporte de investigación es el de analizar los procesos de urbanización y motorización en México, planteando las probables implicaciones socio-económicas y ambientales. Debería parecer obvio que el diseño de políticas públicas nacionales necesarias para un transporte eficiente tendría que contar, primeramente, con un diagnóstico fundamentado de resultados de la forma en que se ha desarrollado el proceso de urbanización y motorización de la actividad socio-económica de la población mexicana, desde el siglo pasado.

Conceptos clave: urbanización, motorización, políticas públicas, transporte.

Abstract

In this paper we analyze a problem that is consequence of social and economic development of Mexico: an increasing urbanization of the human activity and dependence, also increasing, of motorized transport (mainly automobile). This has a variety of economic and environmental implications that are very disturbing because they represent a situation could be hardly acceptable. Therefore, a particular objective of the current research report study is the analysis of urbanization and motorization processes in Mexico, with emphasis in its socioeconomic and environmental implications. Thus, we wish to contribute to definition of public policies needed for a sustainable and efficient urban transport. However, it would be obvious that (before the task of public policies design) we really need to have a diagnosis based on reliable data about facts and characteristics of urbanization and motorization processes of the Mexican socioeconomic activities during the last century.

Key concepts: urbanization, motorization, public policies, sustainable transport.

Resumen ejecutivo

En este documento abordamos un problema que es consecuencia del desarrollo económico y social de México: una creciente urbanización y una dependencia también creciente de medios de transporte motorizados (principalmente el automóvil). El objetivo específico del presente reporte de investigación es el de analizar los procesos de urbanización y motorización en México, planteando las probables implicaciones socioeconómicas y ambientales. Debería parecer obvio que el diseño de políticas públicas nacionales necesarias para un transporte eficiente tendría que contar, primeramente, con un diagnóstico fundamentado de resultados de la forma en que se ha desarrollado el proceso de urbanización y motorización de la actividad socioeconómica de la población mexicana, desde el siglo pasado.

Aunque el crecimiento demográfico de México muestra una clara tendencia a desacelerarse, el tamaño actual de su población plantea múltiples problemas; sobre todo en las ciudades. México es, desde hace varias décadas, una sociedad típicamente urbana. En este proceso de urbanización, la Ciudad de México -como capital del país- ha tenido un peso muy importante. Sin embargo, dicho peso demográfico parece estarse revirtiendo desde hace tres décadas. De hecho, actualmente existen ya en México diez ciudades, adicionales a la Ciudad de México, que rebasan el millón de habitantes. Incluso dos de ellas (Guadalajara y Monterrey) cuentan con más de cuatro millones de habitantes y representan en sí mismas verdaderas megalópolis.

Aunque durante varias décadas en México se interpretó al incremento de los flujos vehiculares como un signo de la modernidad y el progreso, fue necesario que dichos niveles de flujo vehicular alcanzaran las magnitudes actuales para que empezáramos a tener una visión distinta, aunque no necesariamente de alarma. Sin embargo, cuando asociamos esta marea de vehículos con los problemas de contaminación, congestión vial, accidentes, etcétera es cuando comprobamos la seriedad del tema.

Las implicaciones económicas y ambientales resultan muy preocupantes por cuanto representan una situación que ya difícilmente podría ser aceptable. Por lo anterior, necesitamos conocer y caracterizar la magnitud e importancia del proceso de urbanización y motorización en México, así como sus implicaciones económicas y ambientales; pero enfatizando las modalidades que impondrían las diferentes opciones de paquetes de políticas públicas intersectoriales que conlleven al mejor escenario posible en términos de una sustentabilidad económica y ambiental que genere una mejoría en la calidad de vida de la población.

El crecimiento de la cantidad de vehículos en circulación es de tal magnitud que rebasa incluso al propio crecimiento de la población. Como consecuencia obvia, la motorización de la vida económica y social del país (medida en la cantidad de vehículos en circulación por cada habitante) tiene un notable avance, sobre todo en los años recientes. Así, mientras que en año 2000 se tenía un total de 160 vehículos por cada mil habitantes, este indicador pasa a casi 300 en el año 2010.

Por supuesto, la motorización es aún más fuerte o tiene un mayor crecimiento, en algunas entidades del país. Este es un hecho importante porque implica no solo que hay condiciones regionales que han provocado una motorización especialmente alta, sino que también -y en consecuencia- deberán aplicarse medidas específicamente diseñadas para dichas condiciones regionales, en adición a las políticas nacionales o de aplicación general. Por ejemplo, en Baja California Sur, la siempre observable alta tasa de motorización (la mayor del país) se explica, en buena medida, por la baja densidad de población. Así, la posibilidad de contar con proyectos de transporte público masivo podría enfrentar serias limitaciones para un financiamiento eficiente.

Existe un dato que puede resultar muy importante en el proceso de crecimiento del parque vehicular observado en México: entre el año 2000 y el año 2010 fueron vendidos un total de poco menos de ocho millones de automóviles nuevos en todo el país. Así, no parecería explicarse el incremento de casi 17.8 millones de vehículos que señalan las estadísticas de vehículos en circulación. Si bien esta última cifra incluye a todo tipo de vehículos, persiste una clara diferencia no fácilmente explicable ni aún por problemas de registro de estadísticas. Una posible razón de este faltante radica en la gran cantidad de vehículos usados que han sido introducidos a territorio mexicano. El principal elemento de preocupación puede radicar en la posibilidad de que dichos vehículos, por tener una edad superior a los diez años (requisito legal marcado para autorizar su introducción a territorio mexicano), tengan un deficiente desempeño mecánico, ambiental y energético. De corroborarse plenamente esta situación, tendría importantes implicaciones ambientales y energéticas y sería un elemento por considerar en una estrategia de transporte amigable con el medio ambiente.

Así, las ventas de gasolina y diesel muestra una tendencia que es congruente con el total de vehículos en circulación pero que representa no solo un incremento correspondiente en los costos económicos, energéticos y ambientales que este incremento en el consumo de combustibles fósiles implica; sino también significa que la demanda de automóviles no parece resentir los incrementos observados en los precios de dichos combustibles. Cabe notar que incluso este incremento es relativamente menor en comparación con el incremento en el precio del diesel que es usado generalmente por los transportes públicos. Así, el precio del diesel se ha incrementado relativamente más que la gasolina -en el periodo, en términos reales- lo cual contribuye a explicar que el índice nacional de precios al productor que enfrentan las empresas de transporte urbano sea uno de los mas altos entre los sectores productivos. Es frecuente que, ante el incremento en sus costos, y particularmente de los combustibles, surja una fuerte exigencia de los

transportistas para que les sean incrementadas las tarifas que cobran a los usuarios. Si las autoridades les autorizan dichos incrementos, el transporte público pierde atractividad para los usuarios, en términos de costos relativos, frente a la opción del automóvil particular. Peor aún, cuando las autoridades locales se resisten a los incrementos de tarifas en el transporte público de pasajeros, provocan un rezago que se puede traducir en una disminución de la calidad del servicio de este transporte, ya que los dueños de las concesiones tienden a postergar el mantenimiento y el reemplazo de unidades, entre otros errores de gestión.

Por otra parte -y como es de esperar- el comportamiento de la motorización, así como sus causas y consecuencias, sigue un patrón de tendencias que es, en lo general, muy parecido al observado a nivel nacional. No obstante, el análisis de la motorización a nivel de cada entidad federativa muestra algunos rasgos propios o muestra que está asociada a sucesos o características locales.

Para empezar, es notable la gran diferencia que existe en la dinámica poblacional que muestran las entidades federativas de México. Así, no solo es evidente el gran crecimiento en la cantidad de población que muestran algunas entidades, sino los fuertes y diferenciados crecimientos que sufren en su densidad de población (cantidad de habitantes por cada kilómetro cuadrado). En el otro extremo del proceso de crecimiento poblacional se encuentran estados con una densidad de población relativamente bajas. En realidad, el crecimiento de la población o su densidad se presenta asociado al fenómeno de concentración en las ciudades.

La gran mayoría de las entidades federativas muestra un crecimiento de su parque vehicular motorizado. De hecho, la tasa de crecimiento medio anual (en adelante, TCMA) está, en lo general, por encima del siete por ciento; lo cual implica que puede estar duplicándose, al menos, cada diez años.

En todo caso, el incremento de vehículos ha sido tan superior al crecimiento de la población que se ha traducido en un índice de motorización que alcanza niveles realmente preocupantes. Así, el índice nacional de vehículos por cada mil habitantes pasó de ser de tan solo 7.6 en el año 1940, para alcanzar el valor de 288 en el año 2010. Como es de esperar, hay entidades federativas que muestran un valor muy por encima del promedio nacional.

Un primer acercamiento a las implicaciones que tiene este proceso de creciente motorización, a lo largo de nuestro país, lo representa el valor correspondiente al indicador de productividad de la flota vehicular disponible. Esta productividad reflejaría la intensidad con la que está siendo usando cada vehículo, en promedio, para atender las necesidades de movilización de personas y carga en cada entidad federativa. Aunque es un indicador muy general, ciertos hallazgos podrían servir para buscar un uso eficiente de los vehículos, no solo como elemento de comodidad y lujo, sino como parte del equipamiento que debe estar orientado prioritariamente a la producción de bienes y servicios necesarios para la población. Así, resulta importante notar que la productividad de la flota vehicular

con que cuenta el país en su conjunto pasó de un valor de 515.5 miles de pesos por cada vehículo utilizado en el año de 1940, a un valor de solo 55 mp/v en el año de 2010.

No obstante este indicio de un uso cada vez más ineficiente del parque vehicular, y contrariamente a la percepción que deja la gran cantidad de accidentes viales que se presentan en México, es notoria la disminución tanto de la tasa de crecimiento de los accidentes viales como de la cantidad de accidentes por cada mil vehículos registrados. Por supuesto, la cantidad actual de accidentes es impresionante y se traduce en miles de millones de pesos en pérdidas económicas y (por supuesto, más importante) en la pérdida de miles de vidas humanas. Sin embargo, es innegable la importancia de las mejoras tecnológicas, regulatorias e infraestructurales que han permitido abatir el índice de accidentabilidad vial. En todo caso, se deben mejorar las medidas para reducir la cantidad de accidentes. En ello, resulta crucial la contención del crecimiento de la flota vehicular.

Un elemento central en el proceso de motorización de México lo representan las características de los vehículos que circulan por el territorio nacional. Un primer desglose de los tipos de vehículos es el siguiente: automóviles, autobuses, camiones de carga y motocicletas.

La cantidad total de vehículos motorizados que circulaban en el año de 2010 por las calles y carreteras del territorio nacional era superior a los 32 millones de unidades. Esto representa un poco más del doble de vehículos observados en la década anterior, y así sucesivamente. Esta elevación se explica, en su mayor parte, por el crecimiento de la cantidad de automóviles. En efecto, este tipo de vehículos ha representado, desde que se tienen registros disponibles, alrededor de dos terceras partes de la flota vehicular total. Le sigue, en importancia cuantitativa, el rubro de los camiones de carga (que incluye camionetas y otros vehículos ligeros dedicados al transporte de bienes), que oscila alrededor de una proporción de tres vehículos de carga por cada diez vehículos de la flota vehicular total. Esta participación, aunque ha llegado a variar en un diez por ciento hacia arriba o hacia abajo, no parece mostrar una tendencia creciente o decreciente.

Por el contrario, los autobuses de pasajeros muestran una tendencia decreciente en dicha participación, aunque parecería estabilizarse en las últimas décadas alrededor de solo el uno por ciento de la flota vehicular total (lo cual tampoco es muy reconfortante). Este hecho representa un elemento que sí es de mucha importancia en la definición de un perfil intermodal de menores costos ambientales y humanos. En ese sentido, se trata de un dato que corrobora una decreciente participación del transporte público y la creciente preferencia de los habitantes que desean trasladarse dentro o hacia otras ciudades, y para ello recurren cada vez más al automóvil.

Una excepción a lo expresado en el párrafo anterior lo representa el uso de las motocicletas. Este modo de transporte llegó a alcanzar poco más del siete por ciento de la flota vehicular en 1970; y aunque después se redujo en su tasa de

crecimiento y, por lo tanto, en su participación en la flota vehicular total, parecería estar recuperando su importancia para los traslados de la población, sobre todo en el ámbito urbano. Este también es un dato muy preocupante, dadas las características de exceso de velocidad y frecuente falta de respeto a las normas viales que muestran los conductores de motocicletas, a pesar de su alta fragilidad. Evidentemente, todo ello se traduce en una mayor accidentabilidad y riesgo para todos los usuarios de las calles y caminos.

Finalmente, el presente trabajo de investigación incluye un primer análisis formal (econométrico) de la relación entre la urbanización y la motorización en México. Como punto de partida, encontramos que existe una correlación lineal positiva, e importante (0.55), entre la tasa de motorización y el índice de urbanización. Por otro lado, los resultados sugieren una cierta linealidad también positiva, aunque con una intensidad bastante menor, de la motorización con el PIB per cápita (0.20); mientras que de manera sorprendente, apreciamos una correlación negativa, aunque débil, entre el tamaño poblacional y la tasa de motorización (-0.16). Esto podría explicarse en el sentido de que quizá no es la mayor cantidad de personas lo que está determinando una mayor adquisición y uso de vehículos motorizados, sino la distribución del ingreso; es decir, por mucho que la cantidad de personas esté creciendo, si el sector social en el que la natalidad está propiciando una mayor población coincide con el sector social más desfavorecido, estas personas no tienen poder adquisitivo suficiente para incrementar la flota vehicular; por lo que incluso puede dar lugar a que se reduzca la cantidad de autos disponibles por persona, como parece sugerir el análisis estadístico.

Para un estudio posterior, sería interesante investigar cuál es exactamente el impacto de la desigualdad en la distribución del ingreso sobre la motorización. De entrada, dicho efecto podría estar detrás de la aparente correlación lineal negativa que estamos observando para el año 2010.

En general, con las evidencias y elementos del análisis realizado, creemos tener las bases para afirmar que el proceso de urbanización y crecimiento demográfico observado en México, en las diez décadas pasadas, implica una presión cuantitativa y cualitativa sobre los sistemas de transporte para que éstos atiendan adecuadamente las necesidades de traslado de los habitantes urbanos al menor costo económico, ambiental y energético posible.

Así, a pesar de la enorme inversión y esfuerzos de los diferentes niveles de gobierno en México, las redes viales y de transporte que usan algunas de las principales ciudades para movilizar a su población o para comunicarse con sus alrededores, podrían no estar realmente preparadas para atender la creciente demanda de viajes. Incluso hay algunos casos que muestran ya una situación de congestión y una falta de integración con su entorno, por lo que se requieren medidas mucho más integrales y profundas que den resultados al mediano plazo. Una de las limitantes principales de estas redes viales y de transporte para afrontar el reto es la excesiva dependencia en los vehículos de baja capacidad.

Aunque todavía es mayoritario el uso de los transportes públicos para atender las necesidades de desplazamiento de las personas en las ciudades mexicanas, existe una creciente utilización del automóvil particular; lo que se traduce en congestionamientos viales, pérdida de horas-persona y de productividad, con las consecuentes demandas energéticas y de espacio vial.

Introducción

México ha experimentado un fuerte crecimiento de su población urbana. El crecimiento de las ciudades ha estado asociado a una serie de problemas entre las que destacan no solo las necesidades de traslado de millones de personas, sino la consecuente utilización de una gran cantidad de recursos para atender dicha movilidad. Entre esos recursos están no solo las altas inversiones en infraestructura y vehículos o el consumo de crecientes cantidades de energéticos: sino también el tiempo, la salud y la vida de las personas.

En efecto, el crecimiento urbano ha estado sustentado en el uso intensivo y extensivo de suelo urbano, automóviles particulares y fuentes energéticas no renovables. En los diez años recientes, mientras que la población urbana creció de 72.8 a 86.3 millones de personas, la cantidad de vehículos automotores pasó de 15.6 a 33.4 millones. Lo más preocupante de esta creciente motorización radica en que es muy probable que, de los vehículos que se compraron en estos últimos diez años, más de la mitad sean autos usados que fueron importados desde los Estados Unidos, con más de diez años de antigüedad y un desempeño mecánico, ambiental y energético inferior a los autos realmente nuevos. No es raro, así, que la compra de autos nuevos muestre, en algunos casos, incluso una tasa de crecimiento negativa. La consecuente demanda total de gasolina sí muestra una tendencia creciente y congruente con el total de vehículos en circulación, pues muestra incluso una baja respuesta a los incrementos del precio de las gasolinas. Cabe mencionar que dichos aumentos, medidos a precios constantes tampoco son muy altos, aunque las organizaciones que ofrecen el transporte público de pasajeros sí han enfrentado un incremento de precios en el diesel superior al observado en las gasolinas, aun a precios constantes; lo cual podría representar una relativa desventaja. En todo caso, el problema central es el crecimiento irracional del parque vehicular, sobre todo de los automóviles. Además, este proceso de motorización se presenta particularmente en las ciudades que cada vez concentran más a la población mexicana. Así, determinar la magnitud de estos dos fenómenos concomitantes, es nuestro objetivo particular.

El presente estudio se centra en una investigación de gabinete; a través de la recopilación de la información relevante sobre el estudio de la urbanización, la motorización y sus posibles impactos económicos y ambientales. La información consultada (libros, reportes, y estudio de casos) tenía la limitante de que fuera accesible desde las instalaciones del Instituto Mexicano del Transporte en el estado de Querétaro o, eventualmente, en algunas instituciones en la Ciudad de México.

Correspondiendo con los objetivos específicos del estudio, este reporte fue dividido en cuatro componentes interdependientes.

- Componente 1. Análisis del proceso de urbanización y motorización a nivel del país en su conjunto.
- Componente 2. Análisis del proceso de urbanización y motorización a nivel de las diferentes entidades federativas de México.
- Componente 3. Tendencias en la motorización por tipo de vehículo.
- Componente 4. Análisis estadístico preliminar, de la relación entre la urbanización y la motorización en México.

1 Tendencias de urbanización y motorización en México

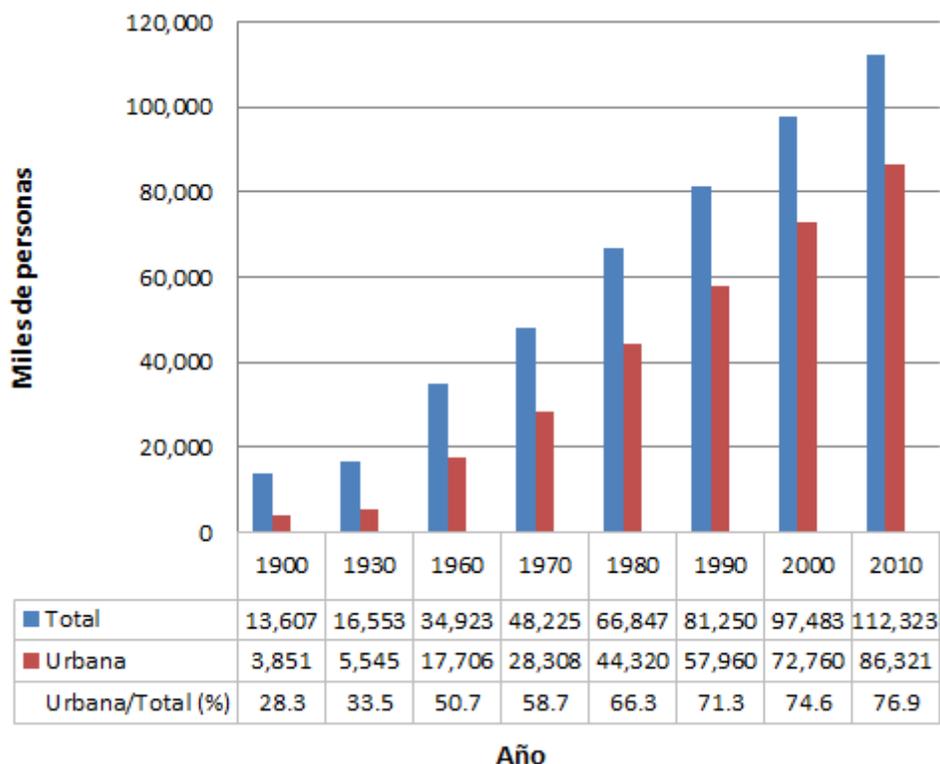
Los rasgos principales del complejo proceso que ha generado la existencia actual de una problemática urbana y ambiental en México son expuestos a continuación.

1.1 Crecimiento demográfico y urbano.

Aunque el crecimiento demográfico de México muestra una clara tendencia a desacelerarse, el tamaño actual de su población plantea múltiples problemas, sobre todo en las ciudades. En efecto, mientras que la tasa de crecimiento promedio anual entre 1970 y 1990 es de cerca del 2.6%, la misma variable alcanza solo el valor de 1.6% anual para el periodo 1990 a 2010. No obstante, para el año 2010, según las estadísticas oficiales, la población total del país es ya superior a los 112 millones de habitantes (véase la figura 1.1). Este crecimiento ha tenido lugar principalmente en las ciudades. Así, mientras que a principios de siglo pasado apenas el 28.3% de la población residía en las ciudades mexicanas; para el año de 2010, tres de cada cuatro mexicanos (más de 86 millones) vivía en las ciudades: México es, desde hace varias décadas, una sociedad típicamente urbana.

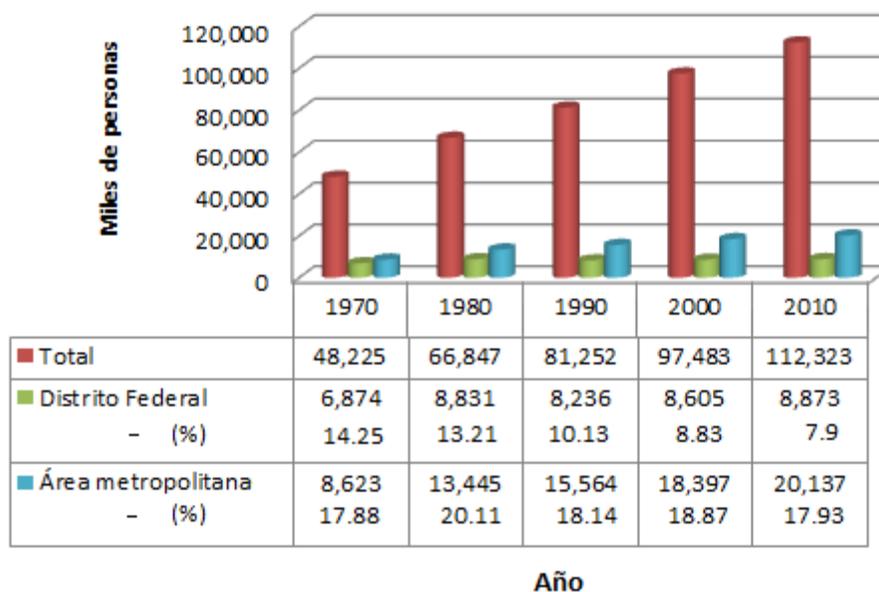
Resulta claro que el proceso de urbanización responde, entre otros factores, a los deseos de la población por incorporarse a las actividades productivas que le representen un mayor nivel de vida. Así, como muestra el cuadro A.1 (véase el anexo estadístico), las entidades federativas con los mayores niveles de urbanización son las que muestran una tendencia a un mayor Producto Interno Bruto per cápita.

En este proceso de urbanización, la Ciudad de México -como capital del país- ha tenido un peso muy importante, al llegar a representar poco más del 20% de la población total del país (véase la figura 1.2). Sin embargo, dicho peso demográfico parece estarse revirtiendo desde hace tres décadas.



Fuentes: Censos Generales de Población y Vivienda. Resultados definitivos. Varios años, INEGI.

Figura 1.1 Población total y urbana

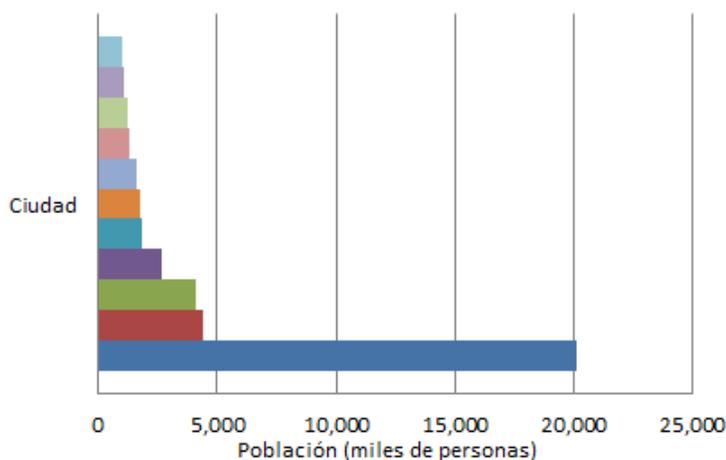


Fuentes: Censos Generales de Población y Vivienda. Resultados definitivos. Varios años, INEGI.

Figura 1.2 Población total en la República Mexicana, y en su capital

De hecho, como podemos observar en la figura 1.3, actualmente existen ya en México diez ciudades, adicionales a la Ciudad de México, que rebasan el millón de habitantes. Incluso dos de ellas (Guadalajara y Monterrey) cuentan con más de cuatro millones de habitantes y representan en sí mismas verdaderas megalópolis.

No obstante lo anterior, la Ciudad de México (que junto con los estados de Puebla, Tlaxcala, Estado de México, Hidalgo, Morelos y Querétaro, conforman la región central de México, véase la figura 1.4), sigue siendo el principal polo de desarrollo del país. En ese sentido, la adecuada gestión del sistema de transporte es importante no solo por sus repercusiones económicas y sociales sino por el desarrollo e implementación de políticas públicas que pueden ser la base para su aplicación en otras ciudades y regiones del país.



Ciudad	Población
San Luis Potosí	1,041
Querétaro	1,097
Torreón- La Laguna	1,216
Ciudad Juárez	1,328
León	1,610
Tijuana	1,751
Toluca	1,847
Puebla- Tlaxcala	2,668
Monterrey	4,080
Guadalajara	4,434
Ciudad de México	20,137

Fuentes: Censo General de Población y Vivienda 2010. Resultados definitivos, INEGI.

Figura 1.3 Población en las principales ciudades mexicanas (2010)



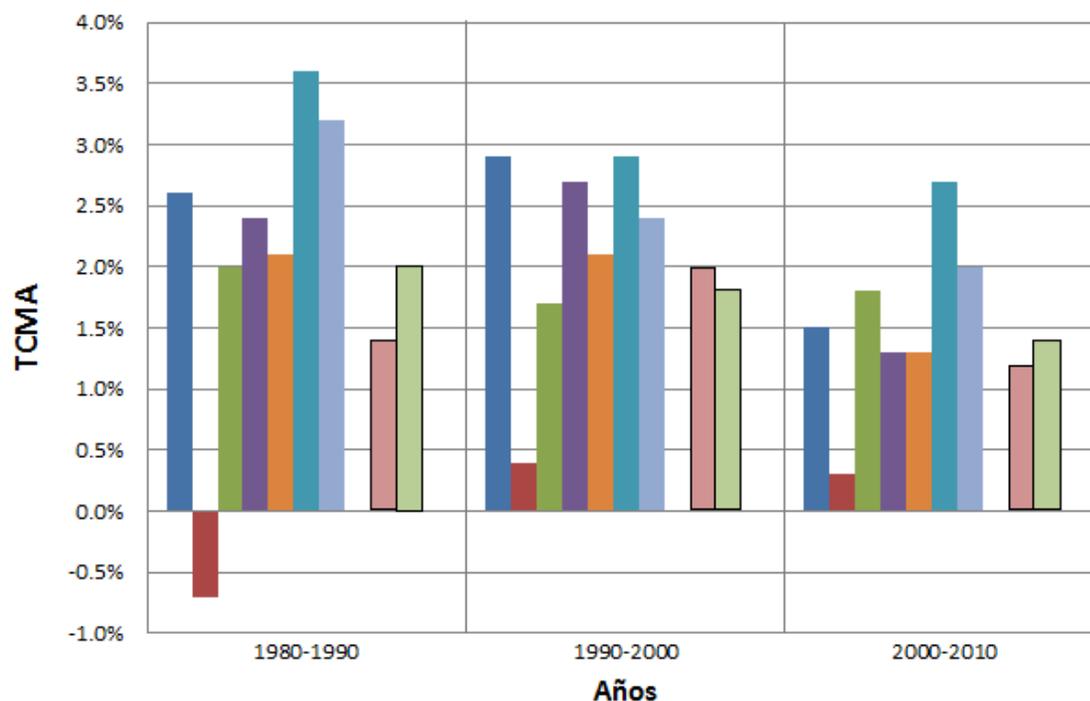
Fuente: elaboración propia.

Figura 1.4 México, región central y ciudades más importantes.

Un dato concreto que no deberíamos olvidar dentro de los planes para una estrategia de desarrollo regional que considere una movilidad sustentable, lo representa el crecimiento de la región Centro del país. Así, pese a que la Ciudad de México parece estar revirtiendo el proceso de concentración de la población, esto no es totalmente cierto si consideramos la región Centro en su conjunto. Así, como podemos observar en la figura 1.5, si bien el Distrito Federal muestra una dinámica demográfica decreciente, las entidades que rodean a la Ciudad de México, tienen una tasa de crecimiento media superior al promedio nacional.

Un análisis más detallado de los flujos migratorios demuestra que hay una recomposición de la estructura demográfica regional que revela una mayor interacción económica entre las ciudades cercanas y la propia Ciudad de México. Así, ante esta mayor movilidad interurbana, se abren amplias posibilidades para el uso eficiente y sustentable de modos de transporte masivo, como los Proyectos de Trenes de pasajeros de México a Querétaro, Toluca, Pachuca y Puebla-Tlaxcala,

que disminuyan el creciente uso del automóvil y el autobús que se observa en los corredores de transporte que rodean a la Ciudad de México.



Estados de la Región Centro	TCMA		
	1980-1990	1990-2000	2000-2010
Estado de México	2.6%	2.9%	1.5%
Distrito Federal	-0.7%	0.4%	0.3%
Hidalgo	2.0%	1.7%	1.8%
Morelos	2.4%	2.7%	1.3%
Puebla	2.1%	2.1%	1.3%
Querétaro	3.6%	2.9%	2.7%
Tlaxcala	3.2%	2.4%	2.0%
Región Centro	1.4%	2.0%	1.2%
Nacional	2.0%	1.8%	1.4%

Nota: **TCMA** = tasa de crecimiento medio anual.

Fuente: Censo General de Población y Vivienda 2010. Resultados finales, INEGI.

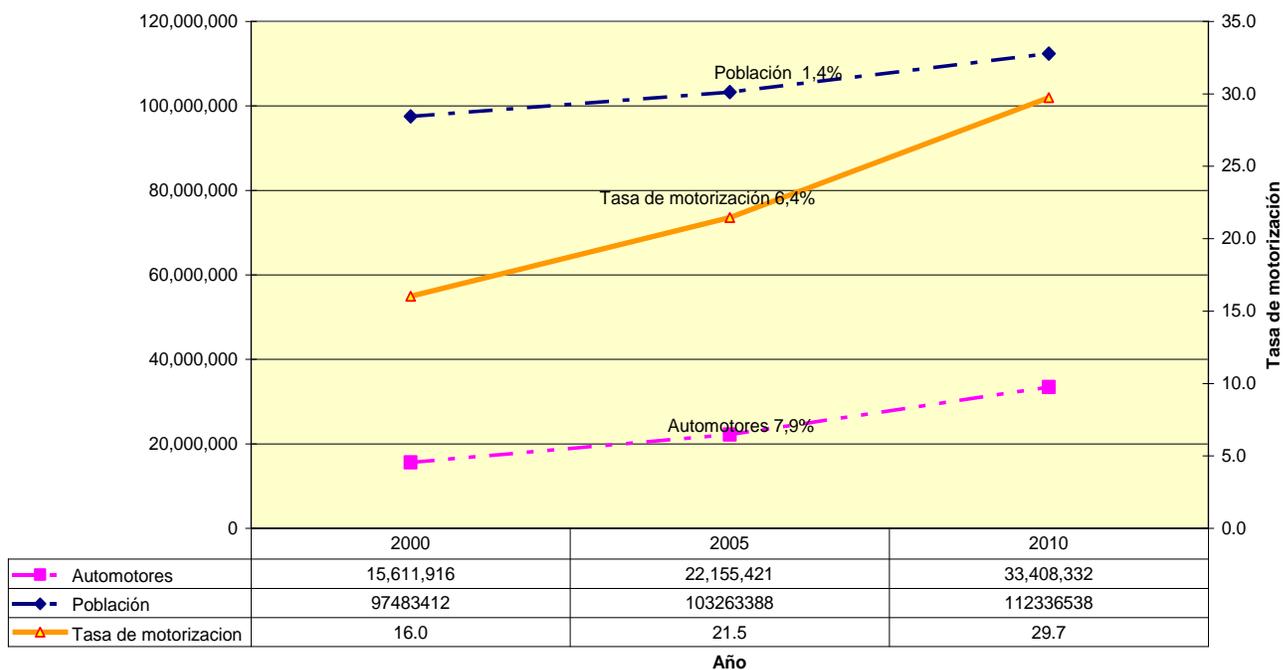
Figura 1.5 Crecimiento de la población en la región central de México

1.2 Motorización. Algunas causas y tendencias.

Aunque durante varias décadas en México se interpretó al incremento de los flujos vehiculares como un signo de la modernidad y el progreso, fue necesario que dichos niveles de flujo vehicular alcanzaran las magnitudes actuales para que empezáramos a tener una visión distinta, aunque no necesariamente de alarma. Sin embargo, cuando alguien asocia a esta marea de vehículos con los problemas de contaminación, congestionamiento vial, accidentes, etcétera; es cuando comprobamos la seriedad del tema.

1.2.1 Crecimiento del parque vehicular.

Este es uno de los factores que incide en hacer más graves las consecuencias energéticas y ambientales de la forma en que México atiende las complejas necesidades de traslado de su creciente población. Incluso, como podemos observar en el cuadro A.2 (véase el anexo), el total de vehículos en circulación dentro del territorio mexicano se ha duplicado en los últimos diez años. Si consideramos que este crecimiento se presenta con mayor fuerza en algunas regiones y ciudades, podemos explicar la situación de crisis que muestran algunas zonas geográficas y en puntos muy específicos de la red vial de muchas ciudades mexicanas. El crecimiento de la cantidad de vehículos en circulación es de tal magnitud, que rebasa incluso al propio crecimiento de la población. Como consecuencia obvia, la motorización de la vida económica y social del país (medida en la cantidad de vehículos en circulación por cada habitante) tiene un notable avance, sobre todo en los años recientes. Así, mientras que en año 2000 se tenía un total de 160 vehículos por cada mil habitantes, este indicador pasa a casi 300 en el año 2010 (véase la figura 1.6).



Fuente: elaboración propia basada en datos de los cuadros y figuras anteriores.

Figura 1.6 Evolución de la tasa de motorización en México

Por supuesto, como podemos comprobar en el cuadro A.7 (véase el anexo), la motorización es aún más fuerte o tiene un mayor crecimiento, en algunas entidades del país. Este es un hecho importante porque implica no solo que haya condiciones regionales que han provocado una motorización especialmente alta; sino que también, y en consecuencia, deberán ser aplicadas algunas medidas específicamente diseñadas para dichas condiciones regionales, en adición a las políticas nacionales o de aplicación general. Por ejemplo; en Baja California Sur, la siempre observable alta tasa de motorización (la mayor del país) se explica, en buena medida, por la baja densidad de población. Así, la posibilidad de contar con proyectos de transporte público masivo podría enfrentar serias limitaciones para un financiamiento eficiente.

1.2.2 La tendencia a la compra de automóviles.

Existe un dato que puede resultar muy importante en el proceso de crecimiento del parque vehicular, observado en México. Como podemos comprobar en la figura 1.7, entre el año 2000 y el año 2010 se vendieron un total de poco menos de ocho millones de automóviles nuevos en todo el país. Así, no parecería explicarse el incremento de casi 17.8 millones de vehículos que señalan las estadísticas de automotores en circulación. Si bien esta última cifra incluye a todo tipo de vehículos, persiste una clara diferencia no fácilmente explicable ni aún por problemas de estadísticas. Una posible razón de este faltante radica en la gran cantidad de los usados que han sido introducidos a territorio mexicano. El principal elemento de preocupación puede radicar en la posibilidad de que dichos vehículos, por tener una edad superior a los diez años (requisito legal marcado para autorizar su introducción a territorio mexicano), tengan un deficiente desempeño mecánico, ambiental y energético. De corroborarse plenamente esta situación, tendría importantes implicaciones ambientales y energéticas y sería un elemento por considerar en una estrategia de transporte sustentable.

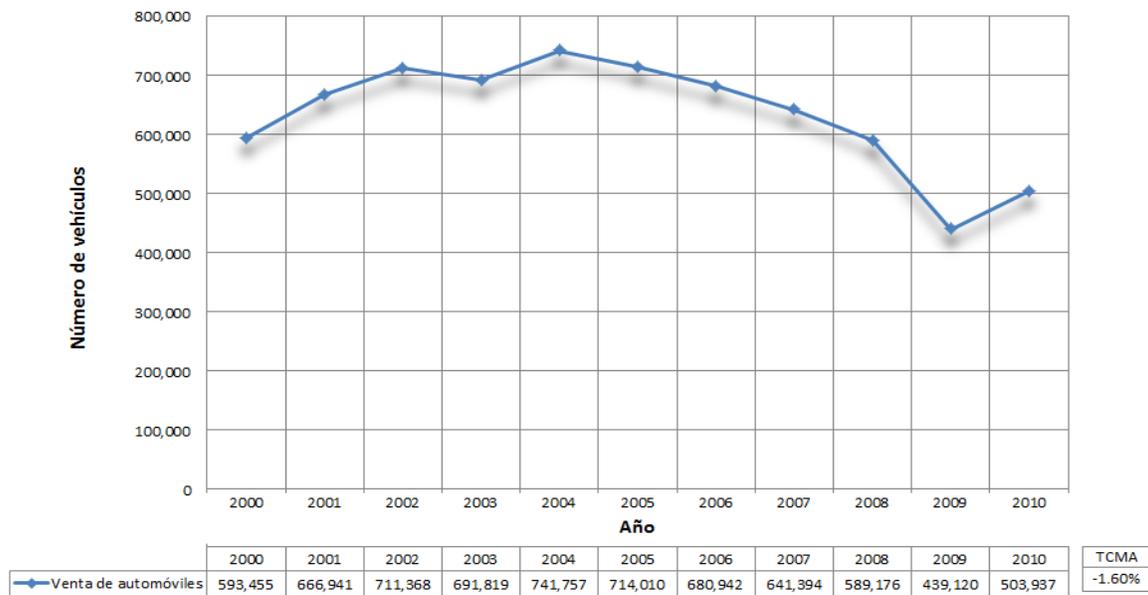
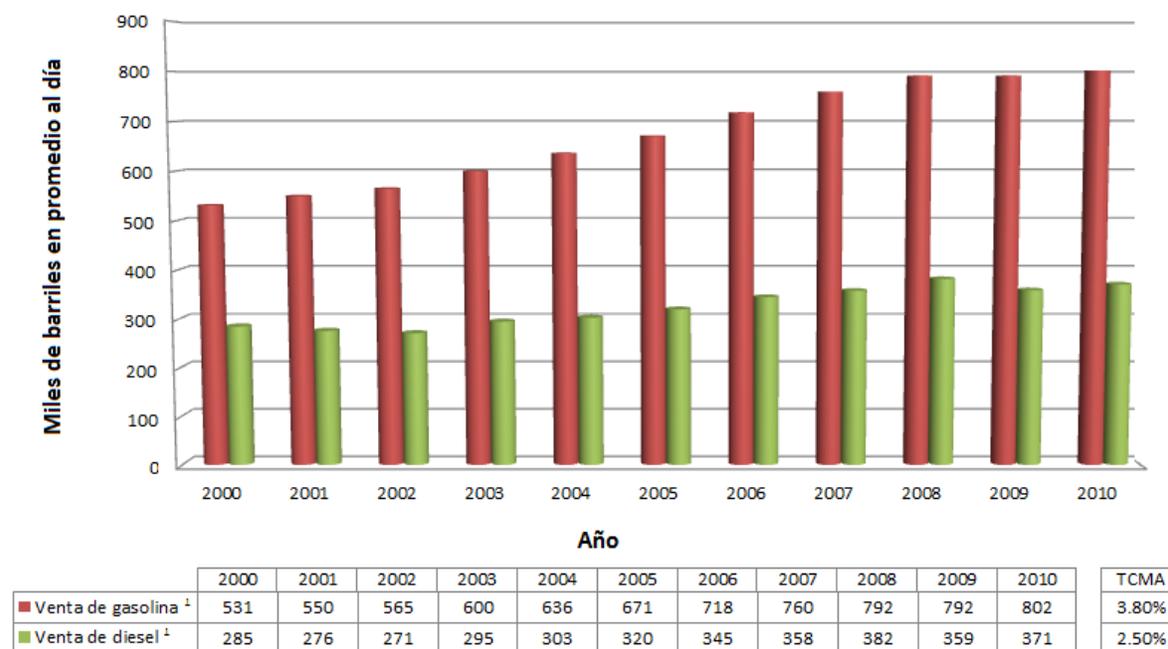


Figura 1.7 Venta doméstica de automóviles

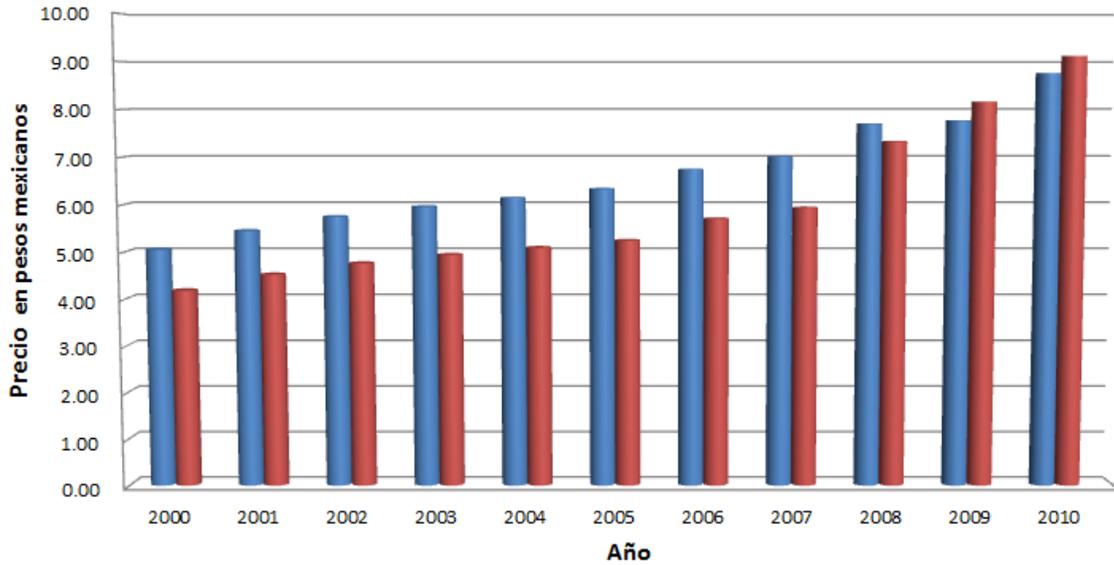
1.2.3 El consumo y el precio de la gasolina y el diesel.

La figura 1.8 nos muestra una tendencia que es más congruente con el total de vehículos en circulación que con la venta de vehículos nuevos. Así, las ventas de gasolina y diesel alcanzan una tasa de 4.5 y 3.3%, respectivamente, en el periodo que va del año 2000 al año 2008. Esto representa no solo un incremento correspondiente en los costos económicos, energéticos y ambientales que este incremento en el consumo de combustibles fósiles implica; sino también significa que la demanda de automóviles no parece resentir los incrementos observados en los precios de dichos combustibles. Efectivamente, como podemos observar en la figura 1.9, por ejemplo, el precio de la gasolina “Magna” (la más usada por los autos de gasolina en México) ha pasado de 5.05 a 8.76 pesos por litro, en el periodo que va del año 2000 a 2010.



1) En miles de barriles en promedio al día.

Figura 1.8 Venta de gasolina y diesel

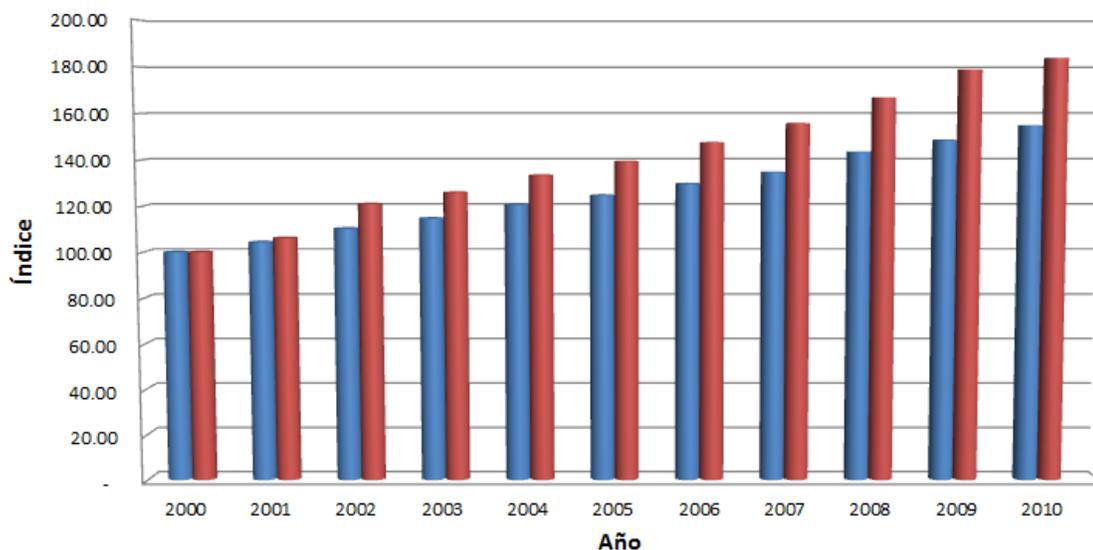


	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	TCMA
■ Precio del litro de gasolina	5.05	5.45	5.75	5.96	6.14	6.33	6.74	7.01	7.70	7.77	8.76	4.8%
■ Precio del litro de diesel	4.18	4.52	4.76	4.94	5.09	5.24	5.70	5.93	7.33	8.16	9.12	6.7%

Figura 1.9 Precios de los combustibles para los vehículos terrestres

De hecho, si consideramos el incremento de precios observado en la economía de los consumidores mexicanos, el incremento del precio de la gasolina presenta un promedio anual de solo un 1% en el periodo, en términos reales (comparado con el índice nacional de precios al consumidor, véase la figura 1.10).

Cabe notar que incluso este incremento es relativamente menor en comparación con el incremento en el precio del diesel que es usado generalmente por los transportes públicos. Así, el precio del diesel se ha incrementado relativamente más en términos reales que la gasolina, en el periodo. Este hecho contribuye a explicar porque el índice nacional de precios al productor que enfrentan las empresas de transporte urbano es uno de los más altos entre los sectores productivos.



	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	TCMA
■ INPC (Base 2000 = 100) ¹	100.00	104.40	110.35	114.74	120.70	124.72	129.78	134.66	143.45	148.57	154.80	3.7%
■ INPP(TU) (Base 2000 = 100) ²	100.00	106.17	121.05	125.96	133.40	139.35	147.52	155.78	166.88	178.91	183.79	5.2%

1) Índice nacional de precios al consumidor

2) Índice nacional de precios al productor (transporte urbano)

Figura 1.10 Índices de precios

Es frecuente que ante el incremento en sus costos, y particularmente de los combustibles, se presente una fuerte exigencia de los transportistas para que les sean incrementadas las tarifas que cobran a los usuarios. Si las autoridades les autorizan dichos incrementos, el transporte público pierde atraktividad para los usuarios, en términos de costos relativos, frente a la opción del automóvil particular. Peor aún, cuando las autoridades locales se resisten a los incrementos de tarifas en el transporte público de pasajeros, provocan un rezago que puede ser traducido en una disminución de la calidad del servicio de este transporte ya que los dueños de las concesiones tienden a postergar el mantenimiento y el reemplazo de unidades, entre otros errores de gestión.

2 Urbanización y motorización en las Entidades Federativas de México

Como es de esperar, el comportamiento de la motorización -así como sus causas y consecuencias- sigue un patrón de tendencias que es, en lo general, muy parecido al observado a nivel nacional. No obstante, el análisis de la motorización a nivel de cada entidad federativa muestra algunos rasgos propios o muestra que está asociada a sucesos o características locales.

2.1 Descripción general de la motorización

En los cuadros 2.1 a 2.3 podemos observar el desglose de las principales variables que pueden ser usadas para dicho análisis específico de la motorización en cada entidad federativa. Así, el cuadro 2.1 muestra los datos correspondientes a la superficie terrestre actual así como los datos censales registrados en el año 1900 y 2010, para la población total y la población urbana de cada una de las entidades federativas. Igualmente, incluye el dato del producto interno bruto que ha sido estimado en cada una de estas entidades para los años 1940 y 2010. Por su parte, en el cuadro 2.2 hemos incluido los datos sobre la cantidad de vehículos automotores registrados en cada entidad federativa, para los años 1940 y 2010. Con dichos datos y los provenientes del cuadro 2.1 hemos calculado los valores correspondientes a las variables de motorización y densidad vehicular, así como la tasa de crecimiento del parque vehicular registrada en total, en cada entidad federativa. Prosiguiendo con la descripción de los posibles efectos de la motorización, el cuadro 2.3 muestra la evolución (entre 1940 y 2010) de la productividad de la flota vehicular, de la cantidad total de accidentes viales, su tasa de crecimiento y el índice de accidentes por vehículo, que se observan en cada entidad federativa de México.

De las diversas características que muestra la motorización a lo largo del territorio nacional, y basándonos en los datos consignados en los cuadros mencionados en el párrafo anterior, destacaremos las siguientes observaciones.

Para empezar, es notable la gran diferencia que existe en la dinámica poblacional que muestran las diferentes entidades federativas de México. Así, no solo es evidente el gran crecimiento en la cantidad de población que muestran algunas entidades, sino los fuertes y diferenciados crecimientos que sufren en su densidad de población (cantidad de habitantes por cada kilómetro cuadrado). Así, en relación con el promedio nacional que pasa de 6.9 hab/km² observado en el año 1900 a 57.1 en el año 2010, destaca el Distrito Federal; que ya en el año 1900 tenía un valor de 361.3 y alcanza el valor de 5,904.7 hab/km² en el año 2010. Es

decir, mientras que el promedio nacional de densidad demográfica crece 8.3 veces en estos 110 años, la capital del país lo hace en 16.3 veces. Es claro que este caso específico es producto, principalmente, de los procesos de migración interna del país que se conjuntan con el aumento de la tasa de incremento de la natalidad y la reducción de la tasa de mortalidad. Algo similar, aunque menos pronunciado, se presenta en los casos de los estados de México (43.5 a 707.1 hab/km²), Morelos (32.4 a 359.7 hab/km²) y Tlaxcala (44.0 a 298.9 hab/km²).

En el otro extremo del proceso de crecimiento poblacional se encuentran estados con una densidad de población relativamente bajas. Así, los estados de Baja California Sur, Durango y Chihuahua apenas alcanzan en el año 2010 los valores de 8.6, 13.6 y 13.8, respectivamente. Por supuesto, en especial el caso de Chihuahua, se debe en parte al tamaño de su territorio, pero también tienen influencia los mismos factores mencionados con anterioridad (pero con la migración nacional e internacional operando realmente para reducir los efectos del crecimiento natural de la población). Este es el caso del estado de Zacatecas que pasa de tener 6.2 (o sea, casi la densidad de población nacional) a solo 19.9 hab/km² que es la tercera parte del promedio nacional en el año 2010. En realidad, el crecimiento de la población -o su densidad- se presenta asociado al fenómeno de concentración en las ciudades. Así, como muestra el mismo cuadro 2.1, el Distrito Federal ya contaba, en el año de 1900, con una proporción muy elevada de población urbana (81.5%), para el año 2010 solamente una de cada doscientas personas no habitaba en la parte urbana. En cambio, la gran mayoría de las entidades federativas triplicaron este porcentaje de población que habitaba en las ciudades en relación con el total de población en cada entidad. Esto provocó que el promedio nacional de habitantes urbanos pasara de 28.6 a 78.1%, entre los años en análisis. Por supuesto, hubo entidades que destacaron en este indicador de urbanización demográfica. Por ejemplo, entidades como Tabasco, Sinaloa, Sonora, Guerrero y Baja California, cuadruplicaron su porcentaje de población urbana en el periodo, mientras que el Estado de México, Quintana Roo, Jalisco, Nuevo León y Tlaxcala pasaron de estar entre las entidades con la menor población urbana en el año 1900 a estar entre los que más concentraron su población en sus ciudades.

Finalmente, el cuadro 2.1 también incluye una variable que está muy relacionada con este proceso de urbanización y aumento demográfico: el crecimiento del producto interno bruto. Así, mientras que PIB nacional crece 23 veces, entre 1940 y 2010 (a precios constantes de 1993), hay entidades como Quintana Roo, el Estado de México y Baja California Sur que crecen muy por encima de esa proporción (el PIB estatal del año 2010 es 191, 90 y 63 veces mayor, respectivamente, que el observado en el año de 1940). En el otro extremo, el estado de Durango muestra el mayor rezago, pues su PIB solo crece ocho veces en el periodo mencionado.

Cuadro 2.1 Urbanización y PIB en las entidades federativas de México, 1900 - 2010.

Entidad federativa	Superficie (km ²)	POBLACIÓN TOTAL		DENSIDAD DE POBLACIÓN		Población urbana		Porcentaje de población urbana		PRODUCTO INTERNO BRUTO (Miles de pesos de 1993)	
		1900	2010	1900	2010	1900	2010	1900	2010	1940	2010
Aguascalientes	5589	102416	1184996	18.3	212.0	43379	957589	42.4	80.8	668653	24404025
Baja California	70119	7583	3155070	0.1	45.0	0	2911874	22.0	92.3	1293482	53879946
Baja California Sur	73677	40041	637026	0.5	8.6	11782	548718	29.4	86.1	194709	12274831
Campeche	56114	86542	822441	1.5	14.7	29666	613409	34.3	74.6	311508	13947762
Coahuila de Zaragoza	151571	296938	2748391	2.0	18.1	102646	2473388	34.6	90.0	3350285	59560699
Colima	5455	65115	650555	11.9	119.3	23235	577539	35.7	88.8	399761	9652724
Chiapas	73887	360799	4796580	4.9	64.9	112801	2337198	31.3	48.7	1041952	29996369
Chihuahua	247087	327784	3406465	1.3	13.8	104752	2889196	32.0	84.8	2886348	73726174
Distrito Federal	1499	541516	8851080	361.3	5904.7	441246	8810393	81.5	99.5	25807744	364377842
Durango	119648	370307	1632934	3.1	13.6	79502	1124435	21.5	68.9	2673874	22134749
Guanajuato	30589	1061724	5486372	34.7	179.4	376204	3835204	35.4	69.9	1989337	68018558
Guerrero	63794	479205	3388768	7.5	53.1	66376	1973051	13.9	58.2	945370	27419442
Hidalgo	20987	605051	2665018	28.8	127.0	101301	1391240	16.7	52.2	1518986	24541954
Jalisco	80137	1153391	7350682	14.4	91.7	328995	6365434	28.5	86.6	3506408	109946115
México	21461	934463	15175862	43.5	707.1	235881	13202345	25.2	87.0	2162990	195661699
Michoacán de Ocampo	59864	935808	4351037	15.6	72.7	217002	2988349	23.2	68.7	1698885	40066355
Morelos	4941	160115	1777227	32.4	359.7	53891	1490338	33.7	83.9	596989	24435374
Nayarit	27621	150098	1084979	5.4	39.3	34084	748034	22.7	68.9	555314	10117837
Nuevo León	64555	327937	4653458	5.1	72.1	110205	4406125	33.6	94.7	3596173	134411908
Oaxaca	95364	948633	3801962	9.9	39.9	223968	1799205	23.6	47.3	964747	24656679
Puebla	33919	1021133	5779829	30.1	170.4	332787	4148386	32.6	71.8	2051094	65168330
Querétaro	11769	232389	1827937	19.7	155.3	95941	1287273	41.3	70.4	1082754	34669230
Quintana Roo	42030	9109	1325578	0.2	31.5	2277	1168520	25.0	88.2	148097	28213796
San Luis Potosí	62848	575432	2585518	9.2	41.1	144213	1650510	25.1	63.8	1474254	32697034
Sinaloa	50092	296701	2767761	5.9	55.3	42357	2015767	14.3	72.8	1820116	36979240
Sonora	184934	221682	2662480	1.2	14.4	40206	2290228	18.1	86.0	1881135	50917288
Tabasco	24661	159834	2238603	6.5	90.8	15721	1284528	9.8	57.4	726549	24010001
Tamaulipas	79829	218948	3268554	2.7	40.9	63442	2869609	29.0	87.8	2766460	53828272
Tlaxcala	3914	172315	1169936	44.0	298.9	40671	934240	23.6	79.9	386295	9105219
Veracruz de I. de la Llave	72815	981030	7643194	13.5	105.0	202881	4667134	20.7	61.1	5721685	78101787
Yucatán	43379	300543	1955577	6.9	45.1	88481	1642756	29.4	84.0	1844766	26498997
Zacatecas	75040	462190	1490668	6.2	19.9	129260	886598	28.0	59.5	971900	16826596
Estados Unidos Mexicanos	1967183	13606772	112336538	6.9	57.1	3892876	87704330	28.6	78.1	77038615	1780246832

Fuentes: los datos de superficie, población total y población urbana provienen de la página web del INEGI, mientras que las estimaciones del PIB fueron tomadas de: Germán-Soto, Vicente (2005) "Generación del producto interno bruto mexicano por entidad federativa, 1940-1992", El Trimestre Económico, vol. 72(3): 617-653. El resto son cálculos propios.

En el cuadro 2.2 observamos que la gran mayoría de las entidades federativas muestra un crecimiento de su parque vehicular motorizado. De hecho, la tasa de crecimiento medio anual (en adelante, TCMA) está, en lo general, por encima del siete por ciento; lo cual implica que puede estar duplicándose, al menos, cada diez años. Así, mientras que la TCMA del parque vehicular nacional, en el periodo 1940 a 2010, es de ocho por ciento; hay estados cuya cantidad de vehículos registrados han crecido aún más. Tal es el caso de Quintana Roo, Tabasco y Baja California con tasa de crecimiento anual de 13.6, 11.4 y 10.4 por ciento.

De esta manera, si bien hay entidades con una gran cantidad de vehículos registrados, su tasa de crecimiento no es tan grande; lo cual llevaría a una eventual convergencia en el indicador de motorización que veremos después. Así, por ejemplo, mientras que el Distrito Federal cuenta con casi 4.2 millones de vehículos registrados, también muestra la TCMA en el periodo (6.7%). Eso explica, en parte, que si bien hay graves problemas de congestión vehicular, no existe la dependencia del automóvil como ya se está presentando en otras entidades federativas de México.

En el cuadro 2.2 hemos consignado también las tasas de crecimiento observadas en dos décadas especiales: la 1940-1950 -que marca el inicio del proceso de motorización- y la década 2000-2010 que es la más reciente y la que más claramente muestra que el proceso de motorización de México se está acelerando con todas las consecuencias energéticas y ambientales que ello implica. De hecho, como podemos corroborar en el anexo estadístico, estas dos décadas tienen importantes niveles de crecimiento del parque vehicular. Así, después de un fuerte inicio del proceso de motorización, la mayoría de las entidades federativas parecerían mostrar (hacia la década de los noventa del siglo pasado) una tendencia a una TCMA en reducción o estable. Sin embargo, el fenómeno de relativa liberalización en la compra de vehículos usados provenientes del país vecino del norte ha impactado notablemente la cantidad de vehículos registrados en cada entidad federativa (véase también el capítulo uno del presente documento).

En todo caso, el incremento de vehículos ha sido tan superior al crecimiento de la población, que ello se ha traducido en un índice de motorización que alcanza niveles realmente preocupantes. Así, mientras el índice nacional de vehículos por cada mil habitantes (en adelante, "v/m-h") pasó de ser de tan solo 7.6 en el año 1940, para alcanzar el valor de 288 en el año 2010. Como es de esperar, hay entidades federativas que muestran un valor muy por encima del promedio nacional. Destacan los casos de Baja California Sur (773 v/m-h), Baja California (480 v/m-h), el Distrito Federal (471 v/m-h), y Nuevo León (425 v/m-h). Por supuesto, si tomamos en cuenta la extensión territorial; esto es, la densidad vehicular, y obviamos el caso del Distrito Federal, observamos una fuerte concentración vehicular en entidades como el Estado México, Morelos, Aguascalientes y Tlaxcala.

Cuadro 2.2 Motorización en las entidades federativas de México, 1940 - 2010.

	Vehículos registrados		TASA DE CRECIMIENTO (promedio anual)			MOTORIZACIÓN (vehículos / mil habitantes)		DENSIDAD VEHICULAR (veh/km ²)	
	1940	2010	1940 - 1950	2000 - 2010	1940 - 2010	1940	2010	1940	2010
Aguascalientes	1,232	430,807	7.8	8.1	8.7	7.6	363.6	0.2	77.1
Baja California	8,508	1,512,796	9.4	7.2	7.7	107.8	479.5	0.1	21.6
Baja California Sur	327	492,316	8.0	10.3	10.4	9.6	772.8	0.0	6.7
Campeche	327	193,774	9.3	10.2	9.6	3.6	235.6	0.0	3.5
Coahuila de Zaragoza	7,163	707,121	6.6	7.8	6.8	13.0	257.3	0.0	4.7
Colima	534	224,012	10.6	11.8	9.2	6.8	344.3	0.1	41.1
Chiapas	946	593,739	8.6	10.3	9.7	1.4	123.8	0.0	8.0
Chihuahua	8,432	1,207,220	7.1	4.0	7.5	13.5	354.4	0.0	4.9
Distrito Federal	48,104	4,166,756	4.4	5.2	6.7	27.4	470.8	32.1	2779.7
Durango	2,511	434,032	8.9	10.2	7.7	5.2	265.8	0.0	3.6
Guanajuato	4,024	1,292,029	6.8	8.0	8.6	3.8	235.5	0.1	42.2
Guerrero	1,130	714,651	8.5	7.5	9.7	1.5	210.9	0.0	11.2
Hidalgo	2,754	850,074	7.3	8.9	8.6	3.6	319.0	0.1	40.5
Jalisco	6,494	2,748,571	10.3	7.7	9.0	4.6	373.9	0.1	34.3
México	5,396	3,223,313	10.7	9.8	9.6	4.7	212.4	0.3	150.2
Michoacán de Ocampo	3,945	1,631,215	6.5	9.0	9.0	3.3	374.9	0.1	27.2
Morelos	1,421	393,444	13.3	5.9	8.5	7.8	221.4	0.3	79.6
Nayarit	709	327,257	11.2	10.7	9.2	3.3	301.6	0.0	11.8
Nuevo León	7,434	1,975,586	11.0	7.6	8.3	13.7	424.5	0.1	30.6
Oaxaca	773	383,385	8.6	7.6	9.3	0.6	100.8	0.0	4.0
Puebla	5,175	1,199,518	10.2	8.7	8.1	4.0	207.5	0.2	35.4
Querétaro	733	458,836	6.3	7.1	9.7	3.0	251.0	0.1	39.0
Quintana Roo	65	452,198	7.1	12.3	13.6	3.5	341.1	0.0	10.8
San Luis Potosí	4,431	804,579	1.8	9.3	7.7	6.5	311.2	0.1	12.8
Sinaloa	3,117	874,178	8.3	8.5	8.4	6.3	315.8	0.1	17.5
Sonora	6,360	928,336	7.2	6.1	7.4	17.5	348.7	0.0	5.0
Tabasco	235	412,009	11.7	8.2	11.4	0.8	184.0	0.0	16.7
Tamaulipas	7,803	969,753	9.2	2.8	7.2	17.0	296.7	0.1	12.1
Tlaxcala	546	212,363	7.9	8.2	8.9	2.4	181.5	0.1	54.3
Veracruz de I. de la Llave	4,666	1,506,327	11.7	9.4	8.6	2.9	197.1	0.1	20.7
Yucatán	2,333	513,792	9.0	9.1	8.0	5.6	262.7	0.1	11.8
Zacatecas	1,661	504,833	5.7	6.6	8.6	2.9	338.7	0.0	6.7
Estados Unidos Mexicanos	149,455	32,338,820	7.5	7.6	8.0	7.6	287.9	0.1	16.4

Fuentes: los datos de vehículos registrados fueron tomados de los Anuarios Estadísticos de la República Mexicana, disponibles de la página web del INEGI. El resto son cálculos propios, con base en los datos del cuadro 2.1.

El cuadro 2.3 permite un primer acercamiento a las implicaciones que tiene este proceso de creciente motorización, a lo largo de nuestro país. Así, las dos

primeras columnas presentan el valor correspondiente al indicador de productividad de la flota vehicular disponible. Esta productividad reflejaría la intensidad con la que está siendo usado cada vehículo, en promedio, para atender las necesidades de movilización de personas y carga en cada entidad federativa. Aunque es un indicador muy general, ciertos hallazgos podrían servir para buscar un uso eficiente de los vehículos; no solo como elemento de comodidad y lujo, sino como parte del equipamiento que debe estar orientado prioritariamente a la producción de bienes y servicios necesarios para la población. Así, resulta importante notar que la productividad de la flota vehicular con que cuenta el país en su conjunto pasó de un valor de 515.5 miles de pesos por cada vehículo (en adelante, abreviados como “mp/v”) utilizado en el año de 1940, a un valor de solo 55 mp/v en el año de 2010. Por supuesto, este indicador muestra en algunas entidades un comportamiento más fuertemente pronunciado hacia la ineficiencia. Tal es el caso de los estados de Michoacán, Baja California Sur e Hidalgo; que apenas alcanzan la mitad del valor promedio de productividad vehicular observado a nivel nacional.

No obstante este indicio de un uso cada vez más ineficiente del parque vehicular, el mismo cuadro 2.3 permite observar que, contrariamente a la percepción que deja la gran cantidad de accidentes viales presentados en México, es notoria la disminución tanto de la tasa de crecimiento de los accidentes viales como de la cantidad de accidentes por cada mil vehículos registrados. Así, aunque la cantidad total de accidentes pasa de 7,286 registrados en el año de 1940, a 427,267 accidentes en el año 2010; ello representa un índice que pasa de 49 accidentes por cada mil vehículos en circulación (en adelante, abreviados como “a/mv”) a 13.2 en el año 2010. Por supuesto, la cantidad actual de accidentes es impresionante y se traduce en miles de millones de pesos en pérdidas económicas y, (por supuesto, más importante) en la pérdida de miles de vidas humanas. Sin embargo, es innegable la importancia de las mejoras tecnológicas, regulatorias e infraestructurales que han permitido abatir el índice de accidentabilidad vial. En todo caso, deben ser mejoradas las medidas para reducir la cantidad de accidentes. En ello, resulta crucial la contención del crecimiento de la flota vehicular. El análisis del anterior párrafo es aplicable, con algunas excepciones, a la mayoría de las entidades federativas; puesto que siguen la tendencia general del país. Por supuesto, habría que conocer con más detalle las razones que llevan a entidades como el Distrito Federal, Zacatecas, Michoacán, Veracruz y San Luis Potosí a niveles realmente bajos en la accidentabilidad en el año de 2010 (3.5, 5.3, 5.3, 5.5. y 5.6 a/mv, respectivamente). En contrapartida, hay entidades que muestran un relativamente bajo descenso en su índice de accidentabilidad (Nuevo León, Colima, Querétaro y Coahuila) e incluso una entidad que la incrementa en estos setenta años en análisis (Chihuahua, que pasa de 20.6 a/mv en 1940 a 29.1 a/mv en el año 2010). Por supuesto, en el tema de la seguridad vial hay muchos elementos por tomar en cuenta y no es posible incorporarlos en el presente estudio. Recomendamos a los lectores acudir al capítulo de bibliografía incluido al final del presente documento, para encontrar algunas referencias que podrían ser de mucha utilidad para adentrarse en esta temática.

Como es lógico, solamente un análisis detallado y específico para cada entidad federativa permitiría contar con una mejor comprensión de las modalidades que ha tenido la motorización. Además, resulta pertinente conocer también la evolución de las variables en análisis a lo largo de todo el periodo, y no solamente el inicio y el estado actual del proceso. Así, en los cuadros del anexo estadístico podemos encontrar información que contribuye a realizar dicho análisis detallado, y en una próxima publicación del IMT mostraremos los resultados de dicho análisis.

Cuadro 2.3 Productividad y accidentes de la flota vehicular en México, 1940 - 2010.

	PRODUCTIVIDAD DE LA FLOTA VEHICULAR (Miles de pesos de PIB por cada vehículo)		Accidentes de tránsito en calles y carreteras		Tasa de crecimiento de los accidentes de tránsito		Accidentes de tránsito por cada mil vehículos	
	1940	2010	1940	2010	1940 - 1950	2000 - 2010	1940	2010
Aguascalientes	542.7	56.6	15	6032	14.5	2.0	12.2	14.0
Baja California	152.0	35.6	195	20605	13.1	4.3	22.9	13.6
Baja California Sur	394.9	24.9	5	5124	13.0	5.0	10.1	10.4
Campeche	952.6	72.0	36	4599	5.2	7.2	110.1	23.7
Coahuila de Zaragoza	467.7	84.2	284	14773	2.2	-1.4	39.6	20.9
Colima	748.6	43.1	25	6983	11.2	5.8	46.8	31.2
Chiapas	1101.4	50.5	32	3481	16.1	1.8	33.8	5.9
Chihuahua	342.3	61.1	174	35167	13.4	-1.1	20.6	29.1
Distrito Federal	536.5	87.4	2275	14729	3.5	3.0	47.3	3.5
Durango	1064.9	51.0	119	6922	5.5	-0.8	47.4	15.9
Guanajuato	494.4	52.6	220	19021	2.5	5.1	54.7	14.7
Guerrero	836.6	38.4	115	4237	6.3	4.0	101.8	5.9
Hidalgo	551.6	28.9	168	4388	5.3	4.9	61.0	5.2
Jalisco	539.9	40.0	229	56644	13.1	6.5	35.3	20.6
México	400.9	60.7	262	25161	8.4	7.0	48.6	7.8
Michoacán de Ocampo	430.6	24.6	262	8711	-0.4	3.3	66.4	5.3
Morelos	420.1	62.1	145	9449	1.0	21.9	102.0	24.0
Nayarit	783.2	30.9	31	2516	9.9	2.4	43.7	7.7
Nuevo León	483.7	68.0	406	75486	20.0	2.9	54.6	38.2
Oaxaca	1248.1	64.3	53	3378	11.6	4.7	68.6	8.8
Puebla	396.3	54.3	359	11312	9.2	20.1	69.4	9.4
Querétaro	1477.2	75.6	45	11642	9.8	9.7	61.4	25.4
Quintana Roo	2278.4	62.4	3	8841	8.8	6.5	46.2	19.6
San Luis Potosí	332.7	40.6	268	4503	-0.8	-1.5	60.5	5.6
Sinaloa	583.9	42.3	200	12188	-6.8	3.9	64.2	13.9
Sonora	295.8	54.8	284	13031	5.3	-2.5	44.7	14.0
Tabasco	3091.7	58.3	4	3929	32.0	1.4	17.0	9.5
Tamaulipas	354.5	55.5	522	13082	7.6	-1.9	66.9	13.5
Tlaxcala	707.5	42.9	21	2846	9.1	10.5	38.5	13.4
Veracruz de I. de la Llave	1226.3	51.8	229	8338	9.4	-0.9	49.1	5.5
Yucatán	790.7	51.6	223	7483	-5.7	6.5	95.6	14.6
Zacatecas	585.1	33.3	77	2666	0.9	-0.9	46.4	5.3
Estados Unidos Mexicanos	515.5	55.0	7286	427267	7.1	3.2	48.8	13.2

Fuentes: los datos de accidentes de tránsito registrados fueron tomados de los Anuarios Estadísticos de la república Mexicana, disponibles de la página web del INEGI. El resto son cálculos propios, con base en datos consignados en los cuadros 2.1 y 2.2.

3 Tendencias en la motorización por tipo de vehículo

Un elemento central en el proceso de motorización presentado en México incluye las características de los vehículos que circulan por el territorio nacional. Un primer desglose de los tipos de vehículos implica el siguiente: automóviles, autobuses, camiones de carga y motocicletas. Como es posible advertir, este desglose no distingue entre el uso de los vehículos (uso público o uso particular), ni de la modalidad de la propiedad (propiedad estatal o propiedad privada), o de las características de propulsión de los vehículos (motor a gasolina, diesel o eléctricos). Si bien el análisis de estas características podría ser muy importante para la comprensión del fenómeno en estudio, es una temática que dejaremos para un estudio consecuente del que reportamos en el presente documento, o para que lo realice algún investigador con interés real en el tema.

Tomando en cuenta lo anterior, en el presente capítulo trataremos de resaltar, en la sección 3.3, algunas posibles implicaciones derivadas de la magnitud y la composición o distribución modal de los vehículos que conforman la flota vehicular en México. Para ello, la sección 3.1 revisa dicha composición a nivel de todo el país, mientras que en la sección 3.2 analiza lo correspondiente a la flota de cada entidad federativa.

3.1 Composición de la flota vehicular en la República Mexicana.

Del cuadro 3.1 desprendemos las siguientes observaciones de la evolución que ha tenido la motorización en México. Primeramente, la cantidad total de vehículos motorizados que circulaban en el año de 2010 por las calles y carreteras del territorio nacional es superior a los 32 millones de unidades. Esto representa un poco más del doble de vehículos observados en la década anterior, y así sucesivamente. Este crecimiento se explica, en su mayor parte, por el crecimiento de la cantidad de automóviles. En efecto, este tipo de vehículos ha representado, desde que existen registros disponibles, alrededor de dos terceras partes de la flota vehicular total. Le sigue, en importancia cuantitativa, el rubro de los camiones de carga (que incluye camionetas y otros vehículos ligeros dedicados al transporte de bienes), que oscila alrededor de una proporción de tres vehículos de carga por

cada diez vehículos de la flota vehicular total. Esta participación, aunque ha llegado a variar en un diez por ciento hacia arriba o hacia abajo, no parece mostrar una tendencia creciente o decreciente. Por el contrario, los autobuses de pasajeros muestran una tendencia decreciente en dicha participación, aunque parecería estabilizarse en las últimas décadas alrededor de solo el uno por ciento de la flota vehicular total (lo cual tampoco es muy reconfortante). Este hecho representa un elemento que sí es de mucha importancia en la definición de un perfil intermodal de menores costos ambientales y humanos. En ese sentido, este es un dato que corrobora una decreciente participación del transporte público y la creciente preferencia de los habitantes que desean trasladarse dentro o hacia otras ciudades, y para ello recurren cada vez más al automóvil.

Una excepción a lo expresado en el párrafo anterior lo representa el uso de las motocicletas. Este modo de transporte llegó a alcanzar poco más del siete por ciento de la flota vehicular en 1970 y aunque después se redujo en su tasa de crecimiento y, por lo tanto, en su participación en la flota vehicular total, parecería estar recuperando su importancia para los traslados de la población, sobre todo en el ámbito urbano. Este también es un dato muy preocupante, dadas las características de exceso de velocidad y frecuente falta de respeto a las normas viales que muestran los conductores de motocicletas, a pesar de su alta fragilidad. Evidentemente, todo ello se traduce en una mayor accidentabilidad y riesgo para todos los usuarios de las calles y caminos. No podemos abordar esta problemática específica en el presente trabajo, pero esperamos poderlo hacer en una futura investigación.

3.2 Composición de la flota vehicular en la República Mexicana.

Nuevamente, la gran mayoría de las entidades federativas sigue un patrón característico y muy parecido a lo que observamos a nivel nacional, con las importantes e interesantes excepciones. Así, como muestra el cuadro 3.2, mientras que los automóviles tienen -en el año 2010- una participación (en promedio nacional) de 67%, hay entidades con un nivel mucho mayor. Destacan el Distrito Federal (93%), Tlaxcala (82.6%), Estado de México (78.5%), Baja California (73.3%), y Nuevo León (70.4%). Esto, probablemente, se explica por el alto grado de terciarización de sus actividades económicas. En contrapartida, los estados de Zacatecas, Michoacán, Nayarit y Oaxaca muestran los niveles más bajos en la dependencia del automóvil (43.0, 49.0, 49.3, y 49.3% de participación, respectivamente). De manera similar, la estructura económica de sus actividades (orientadas más a las actividades agrícolas) puede ayudar a explicar esta situación.

Cuadro 3.1 Flota vehicular registrada en el país, por tipo de vehículo											
Año	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010		
Total de vehículos	88,443	149,455	308,206	827,017	1,928,816	5,758,330	9,862,108	15,611,916	32,338,820		
Automóviles	63,073	93,632	173,080	483,101	1,233,824	3,950,042	6,555,550	10,176,179	21,639,633		
Autobuses	6,261	10,141	18,466	26,126	33,059	60,388	93,275	202,396	359,323		
Camiones de carga	18,331	41,935	111,252	293,423	524,985	1,470,816	2,964,736	4,939,417	9,182,991		
Motocicletas	778	3,747	5,408	24,367	136,948	277,084	248,547	293,924	1,156,873		
Porcentaje de participación											
Total de vehículos	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0		
Automóviles	71.3	62.6	56.2	58.4	64.0	68.6	66.5	65.2	66.9		
Autobuses	7.1	6.8	6.0	3.2	1.7	1.0	0.9	1.3	1.1		
Camiones de carga	20.7	28.1	36.1	35.5	27.2	25.5	30.1	31.6	28.4		
Motocicletas	0.9	2.5	1.8	2.9	7.1	4.8	2.5	1.9	3.6		

Fuentes: los datos de vehículos registrados fueron tomados de los Anuarios Estadísticos de la república Mexicana, disponibles de la página web del INEGI. El resto son cálculos propios.

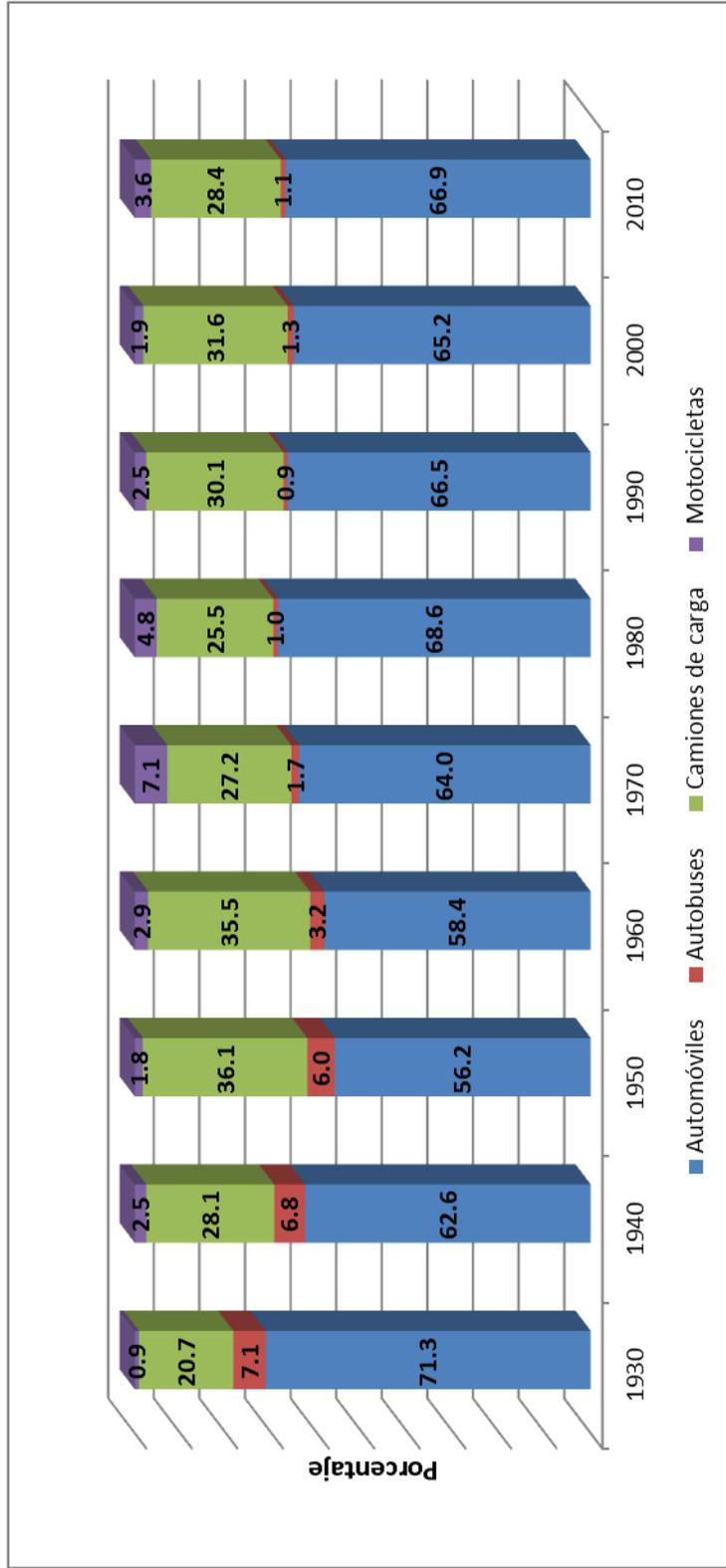


Figura 3.1 Distribución de la flota vehicular

En cierta concordancia con lo anterior; los estados con una participación de los vehículos de carga muy por encima del promedio nacional que es de 28.4%, Zacatecas (53.7), Michoacán (45.2%), Nayarit (45.2%) y Oaxaca (42.9%) aunque también hay otros estados que muestran altos porcentajes de flota de vehículos de carga: Guerrero, Chiapas y Durango (42.5, 41.2 y 40.7% de participación, respectivamente). En cambio, el Distrito Federal muestra un nivel muy bajo en el porcentaje de vehículos de carga (2.4%) al igual que Tlaxcala (11.4%), y el Estado de México (17.6%). Son de destacar los casos de Campeche, Quintana Roo y Yucatán en los que la relativamente baja participación del transporte de carga no se compensa por una alta participación del automóvil sino por el relativo peso que tienen sus parques de bicicletas (22.6%, 20.8%, y 16.5%, respectivamente), sobre todo si comparamos con el porcentaje de 3.6 observado a nivel nacional. Cabe agregar que los estados donde la motocicleta no parece tener muchas posibilidades de uso son Coahuila (0.5%), Hidalgo (0.6%), Chihuahua (0.7%), y Baja California Sur (0.7%).

La situación de la flota de autobuses presenta datos importantes. Primeramente, aunque la participación nacional es de apenas 1.1% en el año 2010, hay tres estados con una participación que no parece tener una explicación común: Coahuila (8.0%), Guerrero (6.8%) y Tlaxcala (2.7%). A reserva de algún análisis futuro de estos tres casos; en el resto de las entidades federativas, la baja participación de los autobuses se explica por el uso de los automóviles. Esta es una realidad que no hemos podido reconocer adecuadamente, y que debe ser atendida con una serie de políticas que impulsen el cambio hacia los modos de transporte público y masivo.

Esta temática será abordada en otro proyecto de investigación que ya estamos trabajando en el Instituto Mexicano del Transporte, pero los resultados del presente estudio pueden servir para el diseño de mejores políticas públicas en materia de movilización de personas y vehículos. No se trata de “inventar el hilo negro”; muchas de las acciones que podrían servir para ese objetivo han sido implantadas en otros países, desde hace mucho tiempo; pero en nuestro país se nos presentan como la máxima novedad, pero ahora etiquetadas como “transporte sustentable” en los discursos académicos y gubernamentales. Claro, lo realmente importante es que en realidad sean tomadas en cuenta y llevadas a cabo. Por ello, en otros reportes que forman parte de la misma línea de investigación del IMT, presentaremos un conjunto de medidas que podrían llevar a una eventual “masivación” del transporte público.

	Automóviles	%	Autobuses	%	Camiones y camionetas	%	Motocicletas	%
República Mexicana	21,639,633	66.9	359,323	1.1	9,182,991	28.4	1,156,873	3.6
Aguascalientes	274,139	63.6	2,010	0.5	136,887	31.8	17,771	4.1
Baja California	1,108,721	73.3	12,553	0.8	381,152	25.2	10,370	0.7
Baja California Sur	315,788	64.1	4,786	1.0	164,674	33.4	7,068	1.4
Campeche	101,462	52.4	915	0.5	47,520	24.5	43,877	22.6
Coahuila	434,675	61.5	56,354	8.0	212,488	30.0	3,604	0.5
Colima	114,770	51.2	826	0.4	85,458	38.1	22,958	10.2
Chiapas	300,847	50.7	7,670	1.3	244,371	41.2	40,851	6.9
Chihuahua	810,277	67.1	6,032	0.5	382,675	31.7	8,236	0.7
Distrito Federal	4,028,300	93.0	32,387	0.7	106,069	2.4	164,709	3.8
Durango	248,406	57.2	2,419	0.6	176,681	40.7	6,526	1.5
Guanajuato	705,683	54.6	19,113	1.5	495,854	38.4	71,379	5.5
Guerrero	448,103	62.7	48,953	6.8	193,761	27.1	23,834	3.3
Hidalgo	479,309	56.4	3,746	0.4	361,621	42.5	5,398	0.6
Jalisco	1,610,061	58.6	11,157	0.4	949,481	34.5	177,872	6.5
México	2,529,495	78.5	49,468	1.5	567,565	17.6	76,785	2.4
Michoacán	799,587	49.0	10,794	0.7	736,821	45.2	84,013	5.2
Morelos	272,585	69.3	4,894	1.2	99,967	25.4	15,998	4.1
Nayarit	161,296	49.3	1,657	0.5	147,862	45.2	16,442	5.0
Nuevo León	1,389,831	70.4	15,660	0.8	530,705	26.9	39,390	2.0
Oaxaca	189,008	49.3	3,712	1.0	164,447	42.9	26,218	6.8
Puebla	721,975	60.2	12,209	1.0	434,807	36.2	30,527	2.5
Querétaro	304,062	66.3	3,470	0.8	143,526	31.3	7,778	1.7
Quintana Roo	273,227	60.4	2,054	0.5	82,819	18.3	94,098	20.8
San Luis Potosí	443,369	55.1	3,814	0.5	310,519	38.6	46,877	5.8
Sinaloa	488,106	55.8	6,526	0.7	345,689	39.5	33,857	3.9
Sonora	583,640	62.9	6,377	0.7	327,093	35.2	11,226	1.2
Tabasco	243,218	59.0	2,457	0.6	123,194	29.9	43,140	10.5
Tamaulipas	647,375	66.8	5,682	0.6	304,716	31.4	11,980	1.2
Tlaxcala	175,322	82.6	5,763	2.7	24,300	11.4	6,978	3.3
Veracruz	896,684	59.5	11,124	0.7	525,891	34.9	72,628	4.8
Yucatán	323,247	62.9	2,519	0.5	103,342	20.1	84,684	16.5
Zacatecas	217,065	43.0	2,222	0.4	271,036	53.7	14,510	2.9

Fuentes: los datos de vehículos registrados fueron tomados de los Anuarios Estadísticos de la República Mexicana, disponibles de la página web del INEGI. El resto son cálculos propios.

4 Un primer análisis formal de la relación entre la urbanización y la motorización en México

Como punto de partida, y a nivel de entidades federativas, estableceremos que la tasa de motorización puede plantearse como una variable dependiente de: (a) el índice de urbanización, (b) la población total en la entidad y (c) el PIB per cápita; para reflejar el hecho de que: (a) en la medida que la urbanización es mayor, hay mayores requerimientos de vehículos motorizados; (b), entre más personas radican en la entidad, se adquieren más autos (y viceversa); y (c) la tasa de motorización es una función creciente de la riqueza, respectivamente. De tal forma, si construimos la matriz de correlación entre las variables señaladas, con los datos del año 2010, encontramos los resultados que muestra el cuadro 4.1. Como podemos ver, existe una correlación lineal positiva, ligeramente fuerte, entre la tasa de motorización y el índice de urbanización (0.55).

Por otro lado, los resultados sugieren una cierta linealidad también positiva, aunque con una intensidad bastante menor, de la motorización con el PIB per cápita (0.20); mientras que de manera sorprendente, apreciamos una correlación negativa, aunque débil, entre el tamaño poblacional y la tasa de motorización (-0.16). Esto podría explicarse en el sentido de que quizá no es el mayor número de personas lo que determina una mayor adquisición y uso de vehículos motorizados, sino la distribución del ingreso; es decir, por mucho que la cantidad de personas esté creciendo, si el sector social en el que la natalidad propicia una mayor población coincide con el sector social más desfavorecido, estas personas no tienen poder adquisitivo suficiente para incrementar la flota vehicular; por lo que incluso puede dar lugar a que se reduzca el número de autos disponible por persona, como parece sugerir el cuadro 4.1.

Para un estudio posterior, sería interesante investigar cuál es exactamente el impacto de la desigualdad en la distribución del ingreso sobre la motorización; de entrada, dicho efecto podría estar detrás de la aparente correlación lineal negativa que estamos observando para el año 2010.

Si repetimos el cálculo anterior para los años 2000 y 2005, encontramos los resultados que se muestran en los cuadros 4.2 y 4.3. Nótese que en cada uno de estos años, el comportamiento de las variables es el mismo con respecto a la tasa de motorización: hay una relación positiva con el índice de urbanización y el PIB per cápita, pero una proporcionalidad inversa con el tamaño de la población. En particular, la relación con el índice de urbanización parece mantenerse en un nivel fijo, próximo al 0.5 de correlación lineal; mientras que los coeficientes de

correlación lineal con respecto a las variables población total y PIB per cápita, sí muestran mayores variaciones. Por otro lado, estos resultados no son de sorprender, pues hasta cierto punto están sugeridos desde la inspección gráfica de los datos, como observamos en las figuras 4.1 a 4.3, que corresponden al año 2010.

Cuadro 4.1 Matriz de correlación para el año 2010.

	Tasa de Motorización	Índice de Urbanización	Población Total	PIB per cápita
Tasa de Motorización	1.000000	0.555435	-0.165632	0.203133
Índice de Urbanización	0.555435	1.000000	0.123060	0.314634
Población Total	-0.165632	0.123060	1.000000	-0.101238
PIB per cápita	0.203133	0.314634	-0.101238	1.000000

Fuente: Elaboración propia con base en los datos del anexo estadístico.

Es pertinente destacar que, pese a la presencia de algunas observaciones aparentemente atípicas, estamos optando por conservar todos los datos en nuestro análisis para no perder posible información relevante, que aunque tenga comportamientos atípicos relativamente importantes, puede resultar valiosa. Por ejemplo, en la figura 4.1 relativa al índice de urbanización, el dato correspondiente a Baja California Sur atrae hacia sí la posible recta de ajuste, por lo que quizá deberíamos considerarlo como un “outlier” y separarlo del análisis. Por otro lado, en la figura 4.2 -referente a la población- hay tres observaciones que muestran posibles datos atípicos respecto al patrón general: Distrito Federal, Estado de México y nuevamente Baja California Sur; mientras que en la figura 4.3 asociada al PIB per cápita, casi las mismas entidades federativas anteriores aparentan ser observaciones atípicas (Baja California Sur, el Distrito Federal y Campeche). Comportamientos similares, no mostrados aquí, pueden observarse en los años 2005 y 2000.

Cuadro 4.2 Matriz de correlación para el año 2005.

	Tasa de Motorización	Índice de Urbanización	Población Total	PIB per cápita
Tasa de Motorización	1.000000	0.487704	-0.213318	0.006212
Índice de Urbanización	0.487704	1.000000	0.148934	0.250709
Población Total	-0.213318	0.148934	1.000000	-0.117463
PIB per cápita	0.006212	0.250709	-0.117463	1.000000

Fuente: Elaboración propia con base en los datos del anexo estadístico.

Cuadro 4.3. Matriz de correlación para el año 2000.

	Tasa de Motorización	Índice de Urbanización	Población Total	PIB per cápita
Tasa de Motorización	1.000000	0.566606	-0.104032	0.254570
Índice de Urbanización	0.566606	1.000000	0.154758	0.416950
Población Total	-0.104032	0.154758	1.000000	-0.075429
PIB per cápita	0.254570	0.416950	-0.075429	1.000000

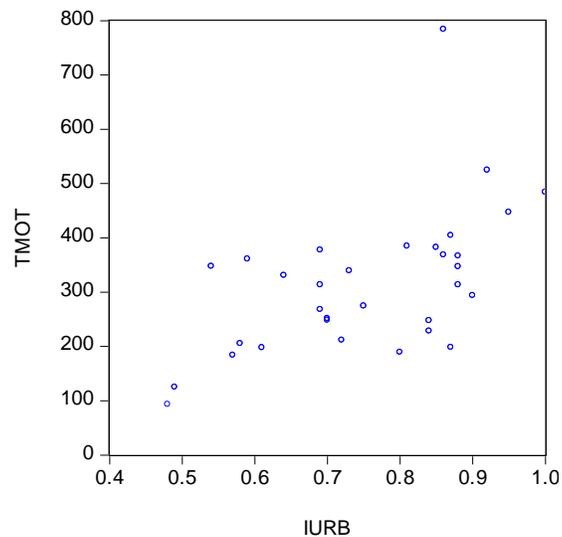
Fuente: Elaboración propia con base en los datos del anexo estadístico.

A partir de lo anterior, y con excepción del índice de urbanización, es claro que la tasa de motorización no guarda una relación precisamente lineal con el tamaño poblacional ni con el producto per cápita; sin embargo, como una aproximación inicial, podemos postular que el siguiente modelo de regresión puede ser válido si, por ejemplo, abordamos datos de corte transversal para los datos más recientes (del 2010), con $i = 1, 2, \dots, 32$:

$$TMOT_i = \beta_0 + \beta_1 IURB_i + \beta_2 POBTOT_i + \beta_3 PIBPC_i + u_i$$

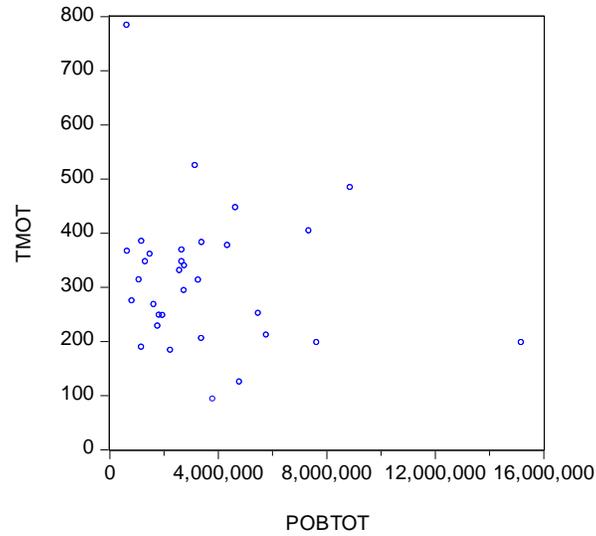
De esta forma, si estimamos los coeficientes del modelo, obtenemos:

$$TMOT_i = -62.17637 + 549.6816 IURB_i - 0.0000105 POBTOT_i - 0.012964 PIBPC_i + e_i$$



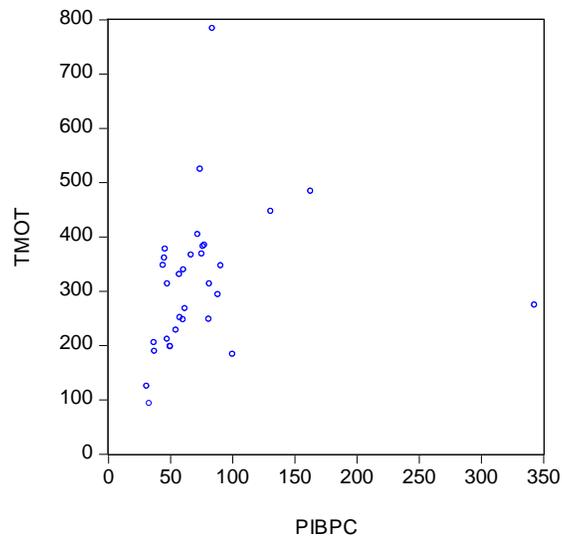
Fuente: Elaboración propia.

Figura 4.1 Diagrama de dispersión: tasa de motorización versus índice de urbanización.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4.2 Diagrama de dispersión: tasa de motorización versus población total.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4.3 Diagrama de dispersión: tasa de motorización versus PIB per cápita.

Los coeficientes de regresión parcial estimados indican la variación de la media de la variable dependiente con respecto a una variable regresora (cuando esta presenta un cambio unitario), y permanecen constantes las demás variables independientes. Así, a partir del modelo estimado podemos decir lo siguiente (para el 2010):

1. Por cada punto porcentual en que varía positivamente (negativamente) el índice de urbanización, la motorización aumenta (decrece) en 5.49 vehículos por cada mil habitantes.
2. Por cada cien mil personas en que se incrementa (disminuye) la población total, el número de vehículos por cada mil habitantes se reduce (aumenta) en 1.05 unidades, en promedio.
3. Por cada mil pesos de aumento (reducción) en el PIB per cápita estatal, la tasa de motorización se reduce (aumenta), en promedio, en 0.013 unidades.

Los resultados 2 y 3 van contra la lógica esperada. En nuestra opinión, la aparente relación inversa entre tasa de motorización versus tamaño poblacional o PIB per cápita puede ser un reflejo de que si tales variables regresoras experimenten cambios a la alza, esto no significará un aumento de la motorización porque quizá sea la desigualdad en la distribución del ingreso la variable más determinante en la adquisición y uso de vehículos; en lugar de que la tasa de motorización dependa simplemente del hecho de contar con más personas (posibles propietarios) o con más ingreso (más riqueza potencialmente disponible para incrementar la flota vehicular). No obstante, dejaremos la evaluación de esta posible explicación para un estudio posterior.

Por otro lado, antes de tomar con severidad la interpretación de los coeficientes anteriores, resulta conveniente evaluar si la totalidad de las variables en el modelo son estadísticamente significativas; y, para ello, previamente debemos evaluar que el modelo planteado cumpla con los supuestos necesarios. Así, con respecto a dicho cumplimiento, al 5 % de significancia encontramos lo siguiente:

- a) Por los criterios de Lilliefors y Anderson-Darling, así como por la prueba de Watson, las perturbaciones sí verifican el supuesto de normalidad.
- b) En cuanto a la presencia de heteroscedasticidad, por el test de White (con y sin términos cruzados) y la prueba de Breusch-Pagan-Godfrey, verificamos que la varianza del error es constante.
- c) Respecto a la autocorrelación, la prueba de Durbin-Watson indica que no hay correlación de primer orden entre los residuos; para mayor seguridad, ensayamos también el test de Breusch-Godfrey y no encontramos indicios de correlación serial, incluso con diez rezagos.

- d) Referente a posibles relaciones lineales entre las variables regresoras, tenemos que no hay multicolinealidad perfecta, pues fue posible realizar la estimación del modelo por mínimos cuadrados; sin embargo, por la forma en que están definidas las variables, es de esperar que haya multicolinealidad imperfecta entre algunas de ellas; como por ejemplo, entre el PIB per cápita (PIBPC) y el tamaño poblacional (POBTOT), como podemos observar en la correspondiente matriz de correlación (cuadro 4.1). No obstante, por razones de alcance interpretativo del modelo, en esta instancia, conservaremos la totalidad de las variables independientes.

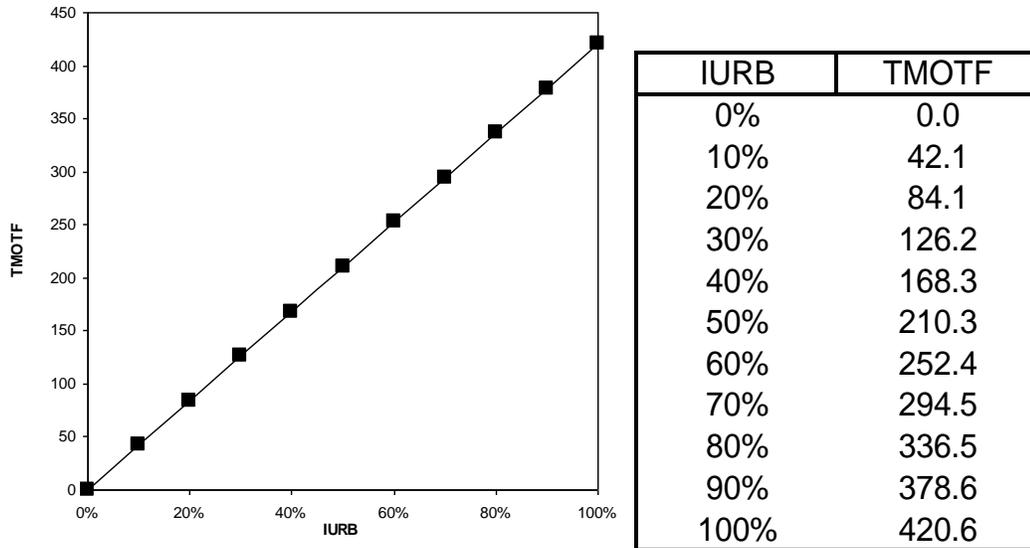
Una vez verificado el cumplimiento de los supuestos, procedemos a evaluar la significancia estadística de las variables regresoras, encontrando que solo el índice de urbanización resulta ser significativa al 5 % de confianza. Estimando entonces el nuevo modelo, obtenemos:

$$TMOT_i = 420.6467 IURB_i + e_i$$

el cual cumple con los supuestos requeridos. En particular, la estimación señala que por cada punto porcentual en que crece (se reduce) el índice de urbanización, la motorización aumenta (decrece) en 4.2 vehículos por cada mil habitantes; en promedio. Además, a partir del coeficiente de determinación múltiple ajustado, tenemos que el índice de urbanización explica el 29.6 % de la variación en la tasa de motorización por entidad federativa en México, para el año 2010, lo que no es un porcentaje explicativo despreciable; y en particular, es una capacidad explicativa superior a la del modelo original con tres variables regresoras, lo que ratifica que, en términos estadísticos, no estamos omitiendo ninguna variable relevante al excluir el tamaño poblacional y el PIB per cápita (así como el intercepto).

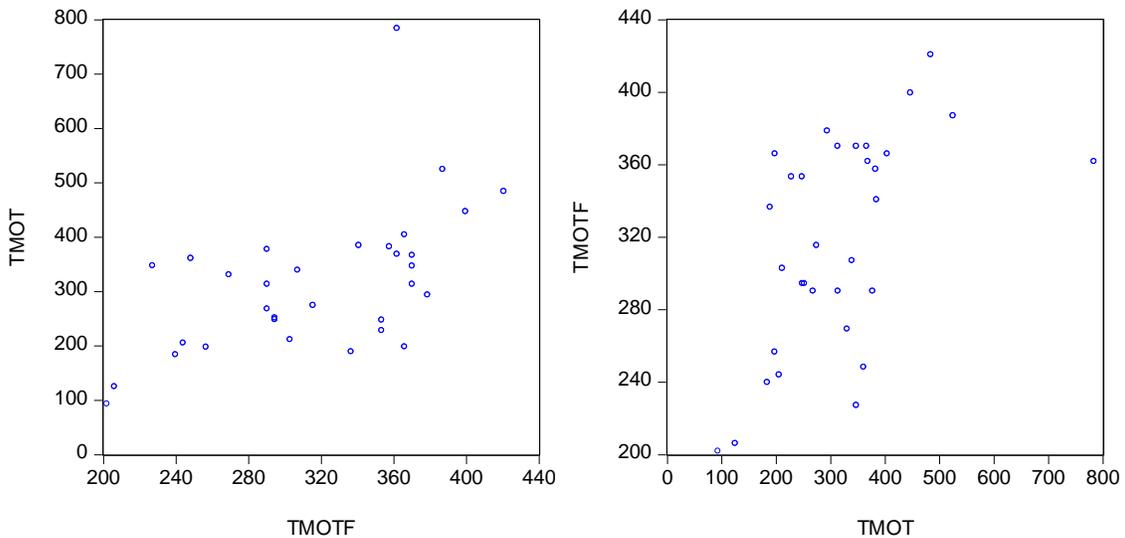
Finalmente, a partir del nuevo modelo, realizamos las predicciones correspondientes a todos los niveles de urbanización físicamente posibles (de cero a cien por ciento); con la advertencia de que la especificación de nuestro modelo es lineal, y aunque puede llegar a reproducir apropiadamente el comportamiento tendencial, en realidad la forma funcional más recurrente para modelar con herramientas econométricas el fenómeno de motorización es una ecuación logística, o más en general, una curva sigmoideal. Ilustramos los pronósticos en la figura 4.4 y el contraste con las observaciones reportadas para el 2010 en la figura 4.5.

En un estudio que ya se realiza en el Instituto Mexicano del Transporte por parte de Eduardo Moctezuma, él abordará con más profundidad el análisis del proceso de motorización en México.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4.4 Pronósticos de motorización en las entidades federativas, en función del grado de urbanización.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4.5 Observaciones versus predicciones de la tasa de motorización, a partir del modelo de regresión definitivo.

Conclusiones y recomendaciones

El proceso de urbanización y crecimiento demográfico observado en México, en las últimas diez décadas, implica una presión cuantitativa y cualitativa sobre los sistemas de transporte al exigir que se atiendan adecuadamente las necesidades de traslado de los habitantes urbanos al menor costo económico, ambiental y energético posible.

Así, a pesar de la enorme inversión y esfuerzos de los diferentes niveles de gobierno en México, las redes viales y de transporte que usan algunas de las principales ciudades para movilizar a su población -o para comunicarse con sus alrededores- podrían no estar realmente preparadas para atender la creciente demanda de viajes. Incluso hay algunos casos que muestran ya una situación de congestión y una falta de integración con su entorno: se requieren medidas mucho más integrales y profundas que darán resultados al mediano plazo. Una de las limitantes principales de estas redes viales y de transporte para afrontar el reto es la excesiva dependencia en los vehículos de baja capacidad.

Aunque todavía es mayoritario el uso de los transportes públicos para atender las necesidades de desplazamiento de las personas en las ciudades mexicanas, existe una creciente utilización del automóvil particular; lo que se traduce en congestionamientos viales, pérdida de horas-persona y de productividad, con las consecuentes demandas energéticas y de espacio vial.

Bibliografía

O'Flaherty, C. A. *Transport Planning and Traffic Engineering*, Ed. Arnold, Londres. (1997).

Cole, Stuart. *Applied Transport Economics. Policy, Management and Decision Making*. Editorial Kogan Page Ltd. (1998)

ECMT-OCDE *Implementing sustainable urban transport policies*. CEMT/CM. (2001).

Germán-Soto, V. *Generación del producto interno bruto mexicano por entidad federativa, 1940-1992*, El Trimestre Económico, vol. 72(3): 617-653. (2005)

Gujarati, D. N. y Porter, D. C. *Econometría*. McGraw-Hill, pp. 320-466, México, 2009.

INEGI. *Anuarios Estadísticos de la República Mexicana*. Varios años, disponibles en su página web (www.inegi.gob.mx). (2012)

INEGI. *Banco de Información Económica*. Página web (www.inegi.gob.mx). (2012)

INEGI. *Indicadores de coyuntura*. Página web (www.inegi.gob.mx). (2012)

Islas Rivera, Víctor. *Llegando Tarde al Compromiso*. El Colegio de México, (2000).

Islas Rivera, Víctor; Salvador Hernández G.; José A. Arroyo Osorno; Martha Lelis Zaragoza y J. Ignacio Ruvalcaba. *Implementing Sustainable Urban Travel Policies in Mexico*. International Transport Forum OECD. Discussion Paper 14. April 2011.

Jonhson, Todd M. et al. *México: estudio sobre la disminución de emisiones de carbono* (Medec) Banco Mundial. (2009).

Manheim, Marvin L. *Fundamentals of Transportation System Analysis. Vol. 1: Basic concepts*. The MIT Press, Mass., USA. (1979).

Anexo estadístico.

El desarrollo del presente reporte de investigación está sustentado fuertemente en el acopio de una gran cantidad de variables (población, población urbana, PIB, vehículos de diversos tipos, accidentes, etc.) tratando de remontar el análisis a las fechas en las que puede asumirse que iniciaron los fenómenos de urbanización y motorización en México (1900 y 1940, respectivamente). La cantidad de información tuvo un incremento al tratar de basar el estudio en el comportamiento anual de las variables y considerando todas las entidades federativas de México.

Sin embargo, para hacer más ágil y amena la presentación y argumentación de los hallazgos del estudio, los cuadros y figuras presentados en el presente informe fueron simplificados tomando solamente los datos promedio, los valores obtenidos al inicio y final de todo el periodo en estudio o solamente los valores agregados a nivel nacional. En algunos casos, incluimos los valores observados en cada entidad federativa, pero solamente en el año que marcaba el inicio de la década. Incluso en los cuadros que incluimos a continuación solamente mostramos los valores de las principales variables bajo esta modalidad. A los lectores interesados en el detalle anual de las variables analizadas, les sugerimos consultar las fuentes consignadas en cada caso.

Cuadro A.1 Población (1900 a 2010) y superficie de las entidades federativas de México.		1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010
	Superficie (km2)												
Aguascalientes	5,589	102,416	120,511	107,581	132,900	161,693	188,075	243,363	338,142	519,439	719,659	944,285	1,184,996
Baja California	70,119	7,583	9,760	23,537	48,327	78,901	226,965	520,165	870,421	1,177,886	1,660,855	2,487,367	3,155,070
Baja California Sur	73,677	40,041	42,512	39,294	47,089	51,471	60,864	81,594	128,019	215,139	317,764	424,041	637,026
Campeche	56,114	86,542	86,661	76,419	84,630	90,460	122,098	168,219	251,556	420,553	535,185	690,689	822,441
Coahuila	151,571	296,938	362,092	393,480	436,425	550,717	720,619	907,734	1,114,956	1,557,265	1,972,340	2,298,070	2,748,391
Colima	5,455	65,115	77,704	91,749	61,923	78,806	112,321	164,450	241,153	346,293	428,510	542,627	650,555
Chiapas	73,887	360,799	438,843	421,744	529,983	679,885	907,026	1,210,870	1,569,053	2,084,717	3,210,496	3,920,892	4,796,580
Chihuahua	247,087	327,784	405,707	401,622	491,792	623,944	846,414	1,226,793	1,612,525	2,005,477	2,441,873	3,052,907	3,406,465
Distrito Federal	1,499	541,516	720,753	906,063	1,229,576	1,757,530	3,050,442	4,870,876	6,874,165	8,831,079	9,235,744	8,605,239	8,851,080
Durango	119,648	370,307	483,175	336,766	404,364	483,829	629,874	760,836	939,208	1,182,320	1,349,378	1,448,661	1,632,934
Guajuato	30,589	1,061,724	1,081,651	860,364	987,801	1,046,490	1,328,712	1,735,490	2,270,370	3,006,110	3,982,593	4,663,032	5,486,372
Guerrero	63,794	479,205	594,276	566,886	641,690	732,910	919,386	1,186,716	1,597,360	2,109,513	2,620,637	3,079,649	3,388,768
Hidalgo	20,987	605,051	646,551	622,241	677,772	771,818	850,394	994,598	1,193,845	1,547,493	1,888,366	2,235,591	2,665,018
Jalisco	80,137	1,153,391	1,208,855	1,191,957	1,255,346	1,418,310	1,746,777	2,443,261	3,296,586	4,371,998	5,302,689	6,322,002	7,350,682
México	21,461	934,463	989,510	884,617	990,112	1,146,034	1,392,623	1,897,851	3,833,185	7,564,335	9,815,795	13,096,686	15,175,862
Michoacán	59,864	935,808	991,880	939,849	1,048,381	1,182,003	1,422,717	1,851,876	2,324,226	2,868,824	3,548,199	3,985,667	4,351,037
Morelos	4,941	160,115	179,594	103,440	132,068	182,711	272,842	336,264	616,119	947,089	1,195,059	1,555,296	1,777,227
Nayarit	27,621	150,098	171,173	163,183	167,724	216,698	290,124	389,929	544,031	726,120	824,643	920,185	1,084,979
Nuevo León	64,555	327,937	365,150	336,412	417,491	541,147	740,191	1,078,848	1,694,689	2,513,044	3,098,736	3,834,141	4,653,458
Oaxaca	95,364	948,633	1,040,398	976,005	1,084,549	1,192,794	1,421,313	1,727,266	2,015,424	2,369,076	3,019,560	3,438,765	3,801,962
Puebla	33,919	1,021,133	1,101,600	1,024,955	1,150,425	1,294,620	1,625,830	1,973,837	2,508,226	3,347,685	4,126,101	5,076,686	5,779,829
Querétaro	11,769	232,389	244,663	220,231	234,058	244,737	286,238	355,045	485,523	739,605	1,051,235	1,404,306	1,827,937
Quintana Roo	42,030	9,109	9,109	10,966	10,620	18,753	26,967	50,169	88,150	225,985	493,277	874,963	1,325,578
San Luis Potosí	62,848	575,432	627,800	445,681	579,831	678,779	856,066	1,048,297	1,281,996	1,673,893	2,003,187	2,299,360	2,585,518
Sinaloa	50,092	296,701	323,642	341,265	395,618	492,821	635,681	838,404	1,266,528	1,849,879	2,204,054	2,536,844	2,767,761
Sonora	184,934	221,682	265,383	275,127	316,271	364,176	510,607	783,378	1,098,720	1,513,731	1,823,606	2,216,969	2,662,480
Tabasco	24,661	159,834	187,574	210,437	224,023	285,630	362,716	496,340	768,327	1,062,961	1,501,744	1,891,829	2,238,603
Tamaulipas	79,829	218,948	249,641	286,904	344,039	458,832	718,167	1,024,182	1,456,858	1,924,484	2,249,581	2,753,222	3,268,554
Tlaxcala	3,914	172,315	184,171	178,570	205,458	224,063	284,551	346,699	420,638	556,597	761,277	962,646	1,169,936
Veracruz	72,815	981,030	1,132,859	1,159,935	1,377,293	1,619,338	2,040,231	2,727,899	3,815,422	5,387,680	6,228,239	6,908,975	7,643,194
Yucatán	43,379	300,543	339,613	358,221	386,096	418,210	516,899	614,049	758,355	1,063,733	1,362,940	1,658,210	1,955,577
Zacatecas	75,040	462,190	477,556	379,329	459,047	565,437	665,524	817,831	951,462	1,136,830	1,276,323	1,353,610	1,490,668
Estados Unidos Mexicanos	1,967,183	13,606,772	15,160,367	14,334,830	16,552,722	19,653,547	25,779,254	34,873,129	48,225,238	66,846,833	81,249,645	97,483,412	112,336,538

Fuentes: los datos de superficie y población total provienen de la página web del INEGI, consultada en los meses de marzo a julio de 2012.

Cuadro A.2 Densidad de población.												
	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010
Aguascalientes	18.3	21.6	19.2	23.8	28.9	33.7	43.5	60.5	92.9	128.8	169.0	212.0
Baja California	0.1	0.1	0.3	0.7	1.1	3.2	7.4	12.4	16.8	23.7	35.5	45.0
Baja California Sur	0.5	0.6	0.5	0.6	0.7	0.8	1.1	1.7	2.9	4.3	5.8	8.6
Campeche	1.5	1.5	1.4	1.5	1.6	2.2	3.0	4.5	7.5	9.5	12.3	14.7
Coahuila	2.0	2.4	2.6	2.9	3.6	4.8	6.0	7.4	10.3	13.0	15.2	18.1
Colima	11.9	14.2	16.8	11.4	14.4	20.6	30.1	44.2	63.5	78.6	99.5	119.3
Chiapas	4.9	5.9	5.7	7.2	9.2	12.3	16.4	21.2	28.2	43.5	53.1	64.9
Chihuahua	1.3	1.6	1.6	2.0	2.5	3.4	5.0	6.5	8.1	9.9	12.4	13.8
Distrito Federal	361.3	480.8	604.4	820.3	1172.5	2035.0	3249.4	4585.8	5891.3	5494.2	5740.7	5904.7
Durango	3.1	4.0	2.8	3.4	4.0	5.3	6.4	7.8	9.9	11.3	12.1	13.6
Guanajuato	34.7	35.4	28.1	32.3	34.2	43.4	56.7	74.2	98.3	130.2	152.4	179.4
Guerrero	7.5	9.3	8.9	10.1	11.5	14.4	18.6	25.0	33.1	41.1	48.3	53.1
Hidalgo	28.8	30.8	29.6	32.3	36.8	40.5	47.4	56.9	73.7	90.0	106.5	127.0
Jalisco	14.4	15.1	14.9	15.7	17.7	21.8	30.5	41.1	54.6	66.2	78.9	91.7
México	43.5	46.1	41.2	46.1	53.4	64.9	88.4	178.6	352.5	457.4	610.3	707.1
Michoacán	15.6	16.6	15.7	17.5	19.7	23.8	30.9	38.8	47.9	59.3	66.6	72.7
Morelos	32.4	36.3	20.9	26.7	37.0	55.2	68.1	124.7	191.7	241.9	314.8	359.7
Nayarit	5.4	6.2	5.9	6.1	7.8	10.5	14.1	19.7	26.3	29.9	33.3	39.3
Nuevo León	5.1	5.7	5.2	6.5	8.4	11.5	16.7	26.3	38.9	48.0	59.4	72.1
Oaxaca	9.9	10.9	10.2	11.4	12.5	14.9	18.1	21.1	24.8	31.7	36.1	39.9
Puebla	30.1	32.5	30.2	33.9	38.2	47.9	58.2	73.9	98.7	121.6	149.7	170.4
Querétaro	19.7	20.8	18.7	19.9	20.8	24.3	30.2	41.3	62.8	89.3	119.3	155.3
Quintana Roo	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.6	1.2	2.1	5.4	11.7	20.8	31.5
San Luis Potosí	9.2	10.0	7.1	9.2	10.8	13.6	16.7	20.4	26.6	31.9	36.6	41.1
Sinaloa	5.9	6.5	6.8	7.9	9.8	12.7	16.7	25.3	36.9	44.0	50.6	55.3
Sonora	1.2	1.4	1.5	1.7	2.0	2.8	4.2	5.9	8.2	9.9	12.0	14.4
Tabasco	6.5	7.6	8.5	9.1	11.6	14.7	20.1	31.2	43.1	60.9	76.7	90.8
Tamaulipas	2.7	3.1	3.6	4.3	5.7	9.0	12.8	18.2	24.1	28.2	34.5	40.9
Tlaxcala	44.0	47.1	45.6	52.5	57.2	72.7	88.6	107.5	142.2	194.5	245.9	298.9
Veracruz	13.5	15.6	15.9	18.9	22.2	28.0	37.5	52.4	74.0	85.5	94.9	105.0
Yucatán	6.9	7.8	8.3	8.9	9.6	11.9	14.2	17.5	24.5	31.4	38.2	45.1
Zacatecas	6.2	6.4	5.1	6.1	7.5	8.9	10.9	12.7	15.1	17.0	18.0	19.9
Estados Unidos Mexicanos	6.9	7.7	7.3	8.4	10.0	13.1	17.7	24.5	34.0	41.3	49.6	57.1

Fuente: elaboración propia, con base en los datos del cuadro A.1.

Cuadro A.3 Población urbana												
	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010
Aguascalientes	43,379	58,259	53,555	72,735	92,745	103,262	145,760	215,144	365,545	550,697	757,579	957,589
Baja California	1,668	2,147	6,782	26,268	39,877	146,391	404,063	733,805	1,004,194	1,509,794	2,278,000	2,911,874
Baja California Sur	11,782	9,343	10,743	16,979	18,405	20,022	29,614	69,056	149,973	248,665	344,735	548,718
Campeche	29,666	29,359	35,220	38,155	44,866	70,069	106,284	160,528	292,006	374,780	490,309	613,409
Coahuila	102,646	153,359	199,555	227,276	278,711	413,978	605,841	811,094	1,204,971	1,697,321	2,054,753	2,473,388
Colima	23,235	27,863	39,615	27,402	35,556	67,559	101,640	166,930	258,586	357,034	464,438	577,539
Chiapas	112,801	81,534	88,467	92,627	109,248	209,133	295,867	435,334	702,969	1,296,742	1,791,858	2,337,198
Chihuahua	104,752	104,799	113,286	162,099	228,807	373,357	701,150	1,055,256	1,410,799	1,889,766	2,519,447	2,889,196
Distrito Federal	441,246	629,343	803,554	1,135,123	1,649,045	2,884,133	4,666,028	6,644,719	8,831,079	8,213,843	8,584,919	8,810,393
Durango	79,502	96,202	83,276	94,248	118,747	180,486	270,205	389,515	595,544	774,417	924,055	1,124,435
Guanajuato	376,204	333,253	284,951	336,663	366,859	552,516	805,483	1,183,367	1,771,604	2,525,533	3,133,783	3,835,204
Guerrero	66,376	91,429	77,743	97,336	106,639	199,251	305,539	569,145	883,394	1,369,536	1,703,203	1,973,051
Hidalgo	101,301	67,017	90,130	114,933	140,116	179,892	222,882	336,961	506,275	845,718	1,102,694	1,391,240
Jalisco	328,995	347,075	435,760	494,452	583,840	836,124	1,429,592	2,253,532	3,304,635	4,340,432	5,345,302	6,365,434
México	235,881	272,074	154,350	202,956	260,248	367,679	732,716	2,369,903	6,007,404	8,285,207	11,304,410	13,202,345
Michoacán	217,002	252,127	246,835	275,330	341,635	455,789	751,815	1,072,199	1,530,083	2,186,354	2,606,766	2,988,349
Morelos	53,891	64,925	23,010	33,219	50,944	118,354	205,534	430,968	699,331	1,023,228	1,328,722	1,490,338
Navarrit	34,084	46,897	50,897	58,703	65,439	99,008	166,231	272,031	414,528	511,731	590,428	748,034
Nuevo León	110,205	123,648	126,856	172,175	237,725	413,911	759,061	1,296,843	2,197,283	2,850,657	3,581,371	4,406,125
Oaxaca	223,968	261,290	200,897	195,901	179,795	293,953	420,906	544,739	757,871	1,191,303	1,531,374	1,799,205
Puebla	332,787	301,966	264,508	319,524	360,004	639,233	773,481	1,168,048	1,899,938	2,652,779	3,466,511	4,148,386
Querétaro	95,941	51,724	48,818	46,276	47,171	69,196	99,894	172,808	350,623	627,839	948,872	1,287,273
Quintana Roo	2,277	2,277	2,742	2,790	4,672	7,247	15,770	32,206	133,511	364,374	721,538	1,168,520
San Luis Potosí	144,213	133,128	111,611	153,712	171,867	260,452	352,611	499,944	786,023	1,105,023	1,357,631	1,650,510
Sinaloa	42,357	50,941	78,176	90,651	107,606	177,522	320,211	608,739	1,049,545	1,412,447	1,710,402	2,015,767
Sonora	40,206	59,880	89,064	116,225	119,039	231,424	451,003	730,775	1,067,861	1,443,067	1,842,117	2,290,228
Tabasco	15,721	23,804	37,038	38,790	51,465	79,558	132,261	257,337	405,950	745,718	1,016,577	1,284,528
Tamaulipas	63,442	59,162	126,330	147,367	268,763	380,281	612,757	1,004,435	445,960	1,823,704	2,351,929	2,869,609
Tlaxcala	40,671	39,279	40,170	56,632	66,227	110,315	152,154	209,091	320,480	582,351	755,263	934,240
Veracruz	202,881	317,989	305,098	392,926	466,654	679,380	1,079,341	1,797,786	2,743,286	3,501,726	4,079,968	4,667,134
Yucatán	88,481	106,724	164,001	185,867	203,770	285,967	367,143	492,967	782,041	1,071,618	1,348,753	1,642,756
Zacatecas	129,260	112,779	75,208	110,291	139,586	166,678	222,231	298,313	426,432	586,317	722,064	886,598
Estados Unidos Mexicanos	3,892,876	4,307,172	4,465,504	5,535,631	6,956,071	11,072,120	17,705,068	28,283,518	43,299,724	59,210,822	74,136,217	87,704,330

Fuentes: los datos fueron tomados de los Anuarios Estadísticos de la república Mexicana, disponibles de la página web del INEGI, consultada en los meses de marzo a julio de 2012.

Cuadro A.4 Porcentaje de población urbana												
	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010
Aguascalientes	42.4	48.3	49.8	54.7	57.4	54.9	59.9	63.6	70.4	76.5	80.2	80.8
Baja California	22.0	22.0	28.8	54.4	50.5	64.5	77.7	84.3	85.3	90.9	91.6	92.3
Baja California Sur	29.4	22.0	27.3	36.1	35.8	32.9	36.3	53.9	69.7	78.3	81.3	86.1
Campeche	34.3	33.9	46.1	45.1	49.6	57.4	63.2	63.8	69.4	70.0	71.0	74.6
Coahuila	34.6	42.4	50.7	52.1	50.6	57.4	66.7	72.7	77.4	86.1	89.4	90.0
Colima	35.7	35.9	43.2	44.3	45.1	60.1	61.8	69.2	74.7	83.3	85.6	88.8
Chiapas	31.3	18.6	21.0	17.5	16.1	23.1	24.4	27.7	33.7	40.4	45.7	48.7
Chihuahua	32.0	25.8	28.2	33.0	36.7	44.1	57.2	65.4	70.3	77.4	82.5	84.8
Distrito Federal	81.5	87.3	88.7	92.3	93.8	94.5	95.8	96.7	100.0	99.7	99.8	99.5
Durango	21.5	19.9	24.7	23.3	24.5	28.7	35.5	41.5	50.4	57.4	63.8	68.9
Guanajuato	35.4	30.8	33.1	34.1	35.1	41.6	46.4	52.1	58.9	63.4	67.2	69.9
Guerrero	13.9	15.4	13.7	15.2	14.6	21.7	25.7	35.6	41.9	52.3	55.3	58.2
Hidalgo	16.7	10.4	14.5	17.0	18.2	21.2	22.4	28.2	32.7	44.8	49.3	52.2
Jalisco	28.5	28.7	36.6	39.4	41.2	47.9	58.5	68.4	75.6	81.9	84.6	86.6
México	25.2	27.5	17.4	20.5	22.7	26.4	38.6	61.8	79.4	84.4	86.3	87.0
Michoacán	23.2	25.4	26.3	26.3	28.9	32.0	40.6	46.1	53.3	61.6	65.4	68.7
Morelos	33.7	36.2	22.2	25.2	27.9	43.4	61.1	69.9	73.8	85.6	85.4	83.9
Nayarit	22.7	27.4	31.2	35.0	30.2	34.1	42.6	50.0	57.1	62.1	64.2	68.9
Nuevo León	33.6	33.9	37.7	41.2	43.9	55.9	70.4	76.5	87.4	92.0	93.4	94.7
Oaxaca	23.6	25.1	20.6	18.1	15.1	20.7	24.4	27.0	32.0	39.5	44.5	47.3
Puebla	32.6	27.4	25.8	27.8	27.8	39.3	39.2	46.6	56.8	64.3	68.3	71.8
Querétaro	41.3	21.1	22.2	19.8	19.3	24.2	28.1	35.6	47.4	59.7	67.6	70.4
Quintana Roo	25.0	25.0	25.0	26.3	24.9	26.9	31.4	36.5	59.1	73.9	82.5	88.2
San Luis Potosí	25.1	21.2	25.0	26.5	25.3	30.4	33.6	39.0	47.0	55.2	59.0	63.8
Sinaloa	14.3	15.7	22.9	22.9	21.8	27.9	38.2	48.1	56.7	64.1	67.4	72.8
Sonora	18.1	22.6	32.4	36.7	32.7	45.3	57.6	66.5	70.5	79.1	83.1	86.0
Tabasco	9.8	12.7	17.6	17.3	18.0	21.9	26.6	33.5	38.2	49.7	53.7	57.4
Tamaulipas	29.0	23.7	44.0	42.8	58.6	53.0	59.8	68.9	73.2	81.1	85.4	87.8
Tlaxcala	23.6	21.3	22.5	27.6	29.6	38.8	43.9	49.7	57.6	76.5	78.5	79.9
Veracruz	20.7	28.1	26.3	28.5	28.8	33.3	39.6	47.1	50.9	56.2	59.1	61.1
Yucatán	29.4	31.4	45.8	48.1	48.7	55.3	59.8	65.0	73.5	78.6	81.3	84.0
Zacatecas	28.0	23.6	19.8	24.0	24.7	25.0	27.2	31.4	37.5	45.9	53.3	59.5
Estados Unidos Mexicanos	28.6	28.4	31.2	33.4	35.4	42.9	50.8	58.6	64.8	72.9	76.1	78.1

Fuente: cálculos propios basados en los datos el cuadro A.3.

Cuadro A.5 Total de vehículos registrados										
	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010		
Aguascalientes	1,232	2,619	5,966	16,354	55,038	105,893	198,046	430,807		
Baja California	8,508	20,966	59,934	106,463	347,138	542,800	752,607	1,512,796		
Baja California Sur	493	1,063	3,526	10,499	42,227	72,495	185,233	492,316		
Campeche	327	796	2,330	5,838	21,766	66,288	73,644	193,774		
Coahuila	7,163	13,610	34,395	57,270	149,242	352,475	334,131	707,121		
Colima	534	1,457	3,058	8,368	49,073	108,115	73,137	224,012		
Chiapas	946	2,160	7,358	19,404	55,401	135,163	222,570	593,739		
Chihuahua	8,432	16,764	53,857	57,906	272,399	555,273	811,990	1,207,220		
Distrito Federal	48,104	74,327	248,048	717,672	1,869,808	1,977,554	2,511,543	4,166,756		
Durango	2,511	5,868	12,860	23,594	75,859	131,748	164,791	434,032		
Guanajuato	4,024	7,748	19,541	41,530	155,239	288,265	599,774	1,292,029		
Guerrero	1,130	2,557	7,025	18,954	59,199	119,520	346,367	714,651		
Hidalgo	2,754	5,579	8,120	27,019	70,592	140,774	363,565	850,074		
Jalisco	6,494	17,247	47,953	124,536	347,483	674,854	1,303,109	2,748,571		
México	5,396	14,881	33,453	104,795	317,938	928,820	1,268,894	3,223,313		
Michoacán	3,945	7,372	17,043	40,467	131,511	278,640	686,611	1,631,215		
Morelos	1,421	4,935	9,249	21,355	106,712	209,458	221,609	393,444		
Nayarit	709	2,049	5,418	13,705	34,249	64,476	118,177	327,257		
Nuevo León	7,434	21,104	43,289	98,038	264,368	473,704	952,866	1,975,586		
Oaxaca	773	1,761	7,367	18,848	68,997	111,583	184,556	383,385		
Puebla	5,175	13,719	23,379	54,698	196,445	355,022	523,127	1,199,518		
Querétaro	733	1,353	4,531	13,058	42,255	91,631	231,004	458,836		
Quintana Roo	65	129	498	2,340	16,640	50,418	142,093	452,198		
San Luis Potosí	4,431	5,297	13,055	31,245	80,309	147,543	330,168	804,579		
Sinaloa	3,117	6,891	23,100	49,925	110,677	251,592	386,732	874,178		
Sonora	6,360	12,791	40,435	65,497	176,518	299,392	514,396	928,336		
Tabasco	235	708	4,876	10,579	34,762	101,991	187,642	412,009		
Tamaulipas	7,803	18,764	35,232	52,905	245,916	440,954	734,129	969,753		
Tlaxcala	546	1,168	3,165	10,966	23,218	64,688	96,942	212,363		
Veracruz	4,666	14,114	34,036	70,578	227,171	431,008	611,618	1,506,327		
Yucatán	2,333	5,504	10,715	24,506	76,404	147,301	214,190	513,792		
Zacatecas	1,661	2,905	4,198	9,904	33,776	142,670	266,655	504,833		
Estados Unidos Mexicanos	149,455	308,206	827,010	1,928,816	5,758,330	9,862,108	15,611,916	32,338,820		

Fuentes: los datos de vehículos registrados fueron tomados de los Anuarios Estadísticos de la República Mexicana, disponibles en la página web del INEGI, consultada en los meses de marzo a julio de 2012.

	Cuadro A.6 Tasa de crecimiento de la flota vehicular (promedio anual)									
	1940-50	1950-60	1960-70	1970-80	1980-90	1990-2000	2000-10			
Aguascalientes	7.8	8.6	10.6	12.9	6.8	6.5	8.1			
Baja California	9.4	11.1	5.9	12.5	4.6	3.3	7.2			
Baja California Sur	8.0	12.7	11.5	14.9	5.6	9.8	10.3			
Campeche	9.3	11.3	9.6	14.1	11.8	1.1	10.2			
Coahuila	6.6	9.7	5.2	10.1	9.0	-0.5	7.8			
Colima	10.6	7.7	10.6	19.3	8.2	-3.8	11.8			
Chiapas	8.6	13.0	10.2	11.1	9.3	5.1	10.3			
Chihuahua	7.1	12.4	0.7	16.7	7.4	3.9	4.0			
Distrito Federal	4.4	12.8	11.2	10.0	0.6	2.4	5.2			
Durango	8.9	8.2	6.3	12.4	5.7	2.3	10.2			
Guanajuato	6.8	9.7	7.8	14.1	6.4	7.6	8.0			
Guerrero	8.5	10.6	10.4	12.1	7.3	11.2	7.5			
Hidalgo	7.3	3.8	12.8	10.1	7.1	10.0	8.9			
Jalisco	10.3	10.8	10.0	10.8	6.9	6.8	7.7			
México	10.7	8.4	12.1	11.7	11.3	3.2	9.8			
Michoacán	6.5	8.7	9.0	12.5	7.8	9.4	9.0			
Morelos	13.3	6.5	8.7	17.5	7.0	0.6	5.9			
Nayarit	11.2	10.2	9.7	9.6	6.5	6.2	10.7			
Nuevo León	11.0	7.4	8.5	10.4	6.0	7.2	7.6			
Oaxaca	8.6	15.4	9.8	13.9	4.9	5.2	7.6			
Puebla	10.2	5.5	8.9	13.6	6.1	4.0	8.7			
Querétaro	6.3	12.8	11.2	12.5	8.0	9.7	7.1			
Quintana Roo	7.1	14.5	16.7	21.7	11.7	10.9	12.3			
San Luis Potosí	1.8	9.4	9.1	9.9	6.3	8.4	9.3			
Sinaloa	8.3	12.9	8.0	8.3	8.6	4.4	8.5			
Sonora	7.2	12.2	4.9	10.4	5.4	5.6	6.1			
Tabasco	11.7	21.3	8.1	12.6	11.4	6.3	8.2			
Tamaulipas	9.2	6.5	4.1	16.6	6.0	5.2	2.8			
Tlaxcala	7.9	10.5	13.2	7.8	10.8	4.1	8.2			
Veracruz	11.7	9.2	7.6	12.4	6.6	3.6	9.4			
Yucatán	9.0	6.9	8.6	12.0	6.8	3.8	9.1			
Zacatecas	5.7	3.8	9.0	13.1	15.5	6.5	6.6			
Estados Unidos Mexicanos	7.5	10.4	8.8	11.6	5.5	4.7	7.6			

Fuentes: cálculos propios, con base en los datos del cuadro A.5.

	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010
Cuadro A.7 Índice de MOTORIZACIÓN (vehículos / mil habitantes)								
Aguascalientes	7.6	13.9	24.5	48.4	106.0	147.1	209.7	363.6
Baja California	107.8	92.4	115.2	122.3	294.7	326.8	302.6	479.5
Baja California Sur	9.6	17.5	43.2	82.0	196.3	228.1	436.8	772.8
Campeche	3.6	6.5	13.9	23.2	51.8	123.9	106.6	235.6
Coahuila	13.0	18.9	37.9	51.4	95.8	178.7	145.4	257.3
Colima	6.8	13.0	18.6	34.7	141.7	252.3	134.8	344.3
Chiapas	1.4	2.4	6.1	12.4	26.6	42.1	56.8	123.8
Chihuahua	13.5	19.8	43.9	35.9	135.8	227.4	266.0	354.4
Distrito Federal	27.4	24.4	50.9	104.4	211.7	240.1	291.9	470.8
Durango	5.2	9.3	16.9	25.1	64.2	97.6	113.8	265.8
Guanajuato	3.8	5.8	11.3	18.3	51.6	72.4	128.6	235.5
Guerrero	1.5	2.8	5.9	11.9	28.1	45.6	112.5	210.9
Hidalgo	3.6	6.6	8.2	22.6	45.6	74.5	162.6	319.0
Jalisco	4.6	9.9	19.6	37.8	79.5	127.3	206.1	373.9
México	4.7	10.7	17.6	27.3	42.0	94.6	96.9	212.4
Michoacán	3.3	5.2	9.2	17.4	45.8	78.5	172.3	374.9
Morelos	7.8	18.1	27.5	34.7	112.7	175.3	142.5	221.4
Nayarit	3.3	7.1	13.9	25.2	47.2	78.2	128.4	301.6
Nuevo León	13.7	28.5	40.1	57.9	105.2	152.9	248.5	424.5
Oaxaca	0.6	1.2	4.3	9.4	29.1	37.0	53.7	100.8
Puebla	4.0	8.4	11.8	21.8	58.7	86.0	103.0	207.5
Querétaro	3.0	4.7	12.8	26.9	57.1	87.2	164.5	251.0
Quintana Roo	3.5	4.8	9.9	26.5	73.6	102.2	162.4	341.1
San Luis Potosí	6.5	6.2	12.5	24.4	48.0	73.7	143.6	311.2
Sinaloa	6.3	10.8	27.6	39.4	59.8	114.1	152.4	315.8
Sonora	17.5	25.1	51.6	59.6	116.6	164.2	232.0	348.7
Tabasco	0.8	2.0	9.8	13.8	32.7	67.9	99.2	184.0
Tamaulipas	17.0	26.1	34.4	36.3	127.8	196.0	266.6	296.7
Tlaxcala	2.4	4.1	9.1	26.1	41.7	85.0	100.7	181.5
Veracruz	2.9	6.9	12.5	18.5	42.2	69.2	88.5	197.1
Yucatán	5.6	10.6	17.4	32.3	71.8	108.1	129.2	262.7
Zacatecas	2.9	4.4	5.1	10.4	29.7	111.8	197.0	338.7
Estados Unidos Mexicanos	7.6	12.0	23.7	40.0	86.1	121.4	160.1	287.9

Fuentes: elaboración propia con base en los dtos de los cuadros A.1 y A.5.

Cuadro A.8 Densidad vehicular (veh/km ²)										
	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010		
Aguascalientes	0.2	0.5	1.1	2.9	9.8	18.9	35.4	77.1		
Baja California	0.1	0.3	0.9	1.5	5.0	7.7	10.7	21.6		
Baja California Sur	0.0	0.0	0.0	0.1	0.6	1.0	2.5	6.7		
Campeche	0.0	0.0	0.0	0.1	0.4	1.2	1.3	3.5		
Coahuila	0.0	0.1	0.2	0.4	1.0	2.3	2.2	4.7		
Colima	0.1	0.3	0.6	1.5	9.0	19.8	13.4	41.1		
Chiapas	0.0	0.0	0.1	0.3	0.7	1.8	3.0	8.0		
Chihuahua	0.0	0.1	0.2	0.2	1.1	2.2	3.3	4.9		
Distrito Federal	32.1	49.6	165.5	478.8	1247.4	1319.2	1675.5	2779.7		
Durango	0.0	0.0	0.1	0.2	0.6	1.1	1.4	3.6		
Guanajuato	0.1	0.3	0.6	1.4	5.1	9.4	19.6	42.2		
Guerrero	0.0	0.0	0.1	0.3	0.9	1.9	5.4	11.2		
Hidalgo	0.1	0.3	0.4	1.3	3.4	6.7	17.3	40.5		
Jalisco	0.1	0.2	0.6	1.6	4.3	8.4	16.3	34.3		
México	0.3	0.7	1.6	4.9	14.8	43.3	59.1	150.2		
Michoacán	0.1	0.1	0.3	0.7	2.2	4.7	11.5	27.2		
Morelos	0.3	1.0	1.9	4.3	21.6	42.4	44.9	79.6		
Nayarit	0.0	0.1	0.2	0.5	1.2	2.3	4.3	11.8		
Nuevo León	0.1	0.3	0.7	1.5	4.1	7.3	14.8	30.6		
Oaxaca	0.0	0.0	0.1	0.2	0.7	1.2	1.9	4.0		
Puebla	0.2	0.4	0.7	1.6	5.8	10.5	15.4	35.4		
Querétaro	0.1	0.1	0.4	1.1	3.6	7.8	19.6	39.0		
Quintana Roo	0.0	0.0	0.0	0.1	0.4	1.2	3.4	10.8		
San Luis Potosí	0.1	0.1	0.2	0.5	1.3	2.3	5.3	12.8		
Sinaloa	0.1	0.1	0.5	1.0	2.2	5.0	7.7	17.5		
Sonora	0.0	0.1	0.2	0.4	1.0	1.6	2.8	5.0		
Tabasco	0.0	0.0	0.2	0.4	1.4	4.1	7.6	16.7		
Tamaulipas	0.1	0.2	0.4	0.7	3.1	5.5	9.2	12.1		
Tlaxcala	0.1	0.3	0.8	2.8	5.9	16.5	24.8	54.3		
Veracruz	0.1	0.2	0.5	1.0	3.1	5.9	8.4	20.7		
Yucatán	0.1	0.1	0.2	0.6	1.8	3.4	4.9	11.8		
Zacatecas	0.0	0.0	0.1	0.1	0.5	1.9	3.6	6.7		
Estados Unidos Mexicanos	0.1	0.2	0.4	1.0	2.9	5.0	7.9	16.4		

Fuentes: elaboración propia con base en los dtos de los cuadros A.1 y A.5.

	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010
Cuadro A.9 Producto interno bruto estatal (miles de pesos de 1993)								
Aguascalientes	668,653	466,926	844,556	2,659,895	5,603,096	9,544,018	17,379,943	24,404,025
Baja California	1,293,482	3,490,322	6,812,364	12,591,564	20,663,807	29,263,975	49,695,749	53,879,946
Baja California Sur	194,709	385,120	538,657	1,775,921	3,726,412	6,268,523	7,991,067	12,274,831
Campeche	311,508	551,418	913,265	2,104,987	4,370,322	20,196,988	15,960,205	13,947,762
Coahuila	3,350,285	4,967,599	7,968,663	13,331,909	24,392,986	30,667,798	47,589,416	59,560,699
Colima	399,761	498,829	728,799	2,063,504	4,314,224	6,190,535	8,221,120	9,652,724
Chiapas	1,041,952	1,960,288	3,339,371	7,730,570	24,873,426	21,728,557	25,296,965	29,996,369
Chihuahua	2,886,348	6,389,129	10,761,048	16,265,271	25,881,848	38,636,748	66,662,053	73,726,174
Distrito Federal	25,807,744	43,041,943	93,036,792	131,941,730	230,661,340	243,818,210	327,780,835	364,377,842
Durango	2,673,874	2,541,930	3,231,236	6,717,620	11,679,619	14,744,234	17,936,577	22,134,749
Guanajuato	1,989,337	3,298,333	6,219,170	16,122,827	26,673,982	35,199,655	52,654,119	68,018,558
Guerrero	945,370	1,973,083	3,501,975	8,220,721	15,292,032	20,035,538	24,188,080	27,419,442
Hidalgo	1,518,986	1,969,254	2,837,654	6,393,403	13,864,566	16,365,837	20,982,870	24,541,954
Jalisco	3,506,408	6,695,902	11,324,590	34,137,944	60,216,514	71,226,011	94,957,097	109,946,115
México	2,162,990	3,834,841	9,515,958	41,258,869	100,304,110	114,416,250	155,323,294	195,661,699
Michoacán	1,698,885	3,240,371	4,195,513	12,147,530	21,727,899	25,562,841	34,653,284	40,066,355
Morelos	596,989	1,151,900	1,910,419	5,173,252	9,912,087	14,834,503	20,252,175	24,435,374
Navarrit	555,314	1,155,224	1,574,564	4,101,794	7,046,474	7,857,121	8,263,604	10,117,837
Nuevo León	3,596,173	6,229,513	15,897,330	28,165,948	54,123,328	66,452,656	101,900,374	134,411,908
Oaxaca	964,747	2,757,829	3,057,617	7,075,563	12,891,805	19,003,143	21,913,561	24,656,679
Puebla	2,051,094	4,629,830	5,732,196	15,531,930	29,741,258	35,122,173	51,878,101	65,168,330
Querétaro	1,082,754	638,933	1,013,474	3,806,669	8,679,550	14,614,579	25,379,930	34,669,230
Quintana Roo	148,097	278,765	174,560	878,155	3,696,947	9,800,466	19,556,595	28,213,796
San Luis Potosí	1,474,254	3,203,397	3,353,408	7,461,843	13,337,184	18,599,621	25,379,805	32,697,034
Sinaloa	1,820,116	3,231,740	6,150,058	11,818,249	19,144,451	25,088,001	30,463,477	36,979,240
Sonora	1,881,135	4,263,886	7,672,738	15,184,763	22,439,810	29,569,340	41,473,855	50,917,288
Tabasco	726,549	1,112,777	2,563,557	5,550,805	36,420,368	19,177,121	17,369,708	24,010,001
Tamaulipas	2,766,460	4,923,035	6,894,708	15,239,607	27,037,850	30,332,061	44,971,338	53,828,272
Tlaxcala	386,295	564,549	717,381	1,909,423	4,192,377	6,258,967	7,982,424	9,105,219
Veracruz	5,721,685	14,054,008	21,128,246	30,923,572	53,313,974	54,389,157	60,856,192	78,101,787
Yucatán	1,844,766	2,416,534	3,429,001	5,419,889	10,413,714	13,674,864	19,850,850	26,498,997
Zacatecas	971,900	1,971,337	2,191,299	4,884,161	7,314,465	9,452,185	11,162,431	16,826,596
Estados Unidos Mexicanos	77,038,615	137,888,540	249,230,160	478,589,887	913,951,824	1,078,091,677	1,475,927,094	1,780,246,832
Fuentes: las estimaciones del PIB estatal de 1940 al año 1990 fueron tomadas de: Germán-Soto, Vicente (2005) "Generación del producto interno bruto mexicano por entidad federativa, 1940-1992", El Trimestre Económico, vol. 72(3): 617-653.								
Los datos de los años 2000 y 2010 fueron tomados de la página web del INEGI, consultada en los meses de marzo a julio de 2012.								

Cuadro A.10 Productividad de la flota vehicular (miles de pesos de PIB por cada vehículo)										
	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010		
Aguascalientes	542.7	178.3	141.6	162.6	101.8	90.1	87.8	56.6		
Baja California	152.0	166.5	113.7	118.3	59.5	53.9	66.0	35.6		
Baja California Sur	394.9	362.3	152.8	169.2	88.2	86.5	43.1	24.9		
Campeche	952.6	692.7	392.0	360.6	200.8	304.7	216.7	72.0		
Coahuila	467.7	365.0	231.7	232.8	163.4	87.0	142.4	84.2		
Colima	748.6	342.4	238.3	246.6	87.9	57.3	112.4	43.1		
Chiapas	1101.4	907.5	453.8	398.4	449.0	160.8	113.7	50.5		
Chihuahua	342.3	381.1	199.8	280.9	95.0	69.6	82.1	61.1		
Distrito Federal	536.5	579.1	375.1	183.8	123.4	123.3	130.5	87.4		
Durango	1064.9	433.2	251.3	284.7	154.0	111.9	108.8	51.0		
Guanajuato	494.4	425.7	318.3	388.2	171.8	122.1	87.8	52.6		
Guerrero	836.6	771.6	498.5	433.7	258.3	167.6	69.8	38.4		
Hidalgo	551.6	353.0	349.5	236.6	196.4	116.3	57.7	28.9		
Jalisco	539.9	388.2	236.2	274.1	173.3	105.5	72.9	40.0		
México	400.9	257.7	284.5	393.7	315.5	123.2	122.4	60.7		
Michoacán	430.6	439.6	246.2	300.2	165.2	91.7	50.5	24.6		
Morelos	420.1	233.4	206.6	242.3	92.9	70.8	91.4	62.1		
Nayarit	783.2	563.8	290.6	299.3	205.7	121.9	69.9	30.9		
Nuevo León	483.7	295.2	367.2	287.3	204.7	140.3	106.9	68.0		
Oaxaca	1248.1	1566.1	415.0	375.4	186.8	170.3	118.7	64.3		
Puebla	396.3	337.5	245.2	284.0	151.4	98.9	99.2	54.3		
Querétaro	1477.2	472.2	223.7	291.5	205.4	159.5	109.9	75.6		
Quintana Roo	2278.4	2161.0	350.5	375.3	222.2	194.4	137.6	62.4		
San Luis Potosí	332.7	604.8	256.9	238.8	166.1	126.1	76.9	40.6		
Sinaloa	583.9	469.0	266.2	236.7	173.0	99.7	78.8	42.3		
Sonora	295.8	333.4	189.8	231.8	127.1	98.8	80.6	54.8		
Tabasco	3091.7	1571.7	525.7	524.7	1047.7	188.0	92.6	58.3		
Tamaulipas	354.5	262.4	195.7	288.1	109.9	68.8	61.3	55.5		
Tlaxcala	707.5	483.3	226.7	174.1	180.6	96.8	82.3	42.9		
Veracruz	1226.3	995.7	620.8	438.1	234.7	126.2	99.5	51.8		
Yucatán	790.7	439.1	320.0	221.2	136.3	92.8	92.7	51.6		
Zacatecas	585.1	678.6	522.0	493.2	216.6	66.3	41.9	33.3		
Estados Unidos Mexicanos	515.5	447.4	301.4	248.1	158.7	109.3	94.5	55.0		

Fuentes: Elaboración propia con base en los datos de los cuadros A.5 y A.9.

Cuadro A.11 Accidentes de tránsito en calles y carreteras											
	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010			
Aguascalientes	15	58	161	280	2,513	3,639	4,967	6,032			
Baja California	195	668	2,585	5,383	12,151	12,189	13,543	20,605			
Baja California Sur	5	17	202	521	1,459	3,266	3,143	5,124			
Campeche	36	60	133	689	1,405	1,577	2,296	4,599			
Coahuila	284	353	867	3,525	7,506	7,942	17,026	14,773			
Colima	25	72	286	514	1,782	1,941	3,982	6,983			
Chiapas	32	142	255	631	3,218	3,893	2,922	3,481			
Chihuahua	174	612	1,174	7,329	13,752	16,708	39,278	35,167			
Distrito Federal	2,275	3,194	6,469	10,822	11,638	11,849	10,990	14,729			
Durango	119	203	446	753	2,331	4,205	7,512	6,922			
Guanajuato	220	282	855	2,052	824	6,213	11,590	19,021			
Guerrero	115	212	1,262	2,789	3,850	5,203	2,864	4,237			
Hidalgo	168	282	339	840	1,234	2,102	2,732	4,388			
Jalisco	229	782	2,228	6,219	17,804	16,233	30,036	56,644			
México	262	587	1,258	3,838	10,688	8,445	12,805	25,161			
Michoacán	262	252	743	2,276	5,318	6,888	6,310	8,711			
Morelos	145	160	443	1,103	1,033	2,278	1,302	9,449			
Nayarit	31	80	235	521	1,319	1,534	1,976	2,516			
Nuevo León	406	2,512	3,952	12,157	26,353	32,669	56,733	75,486			
Oaxaca	53	159	290	1,383	2,476	2,678	2,136	3,378			
Puebla	359	869	760	1,948	3,360	3,201	1,809	11,312			
Querétaro	45	115	334	712	1,839	2,426	4,628	11,642			
Quintana Roo	3	7	19	126	1,025	4,739	4,726	8,841			
San Luis Potosí	268	248	1,545	1,794	3,040	5,411	5,212	4,503			
Sinaloa	200	99	856	2,313	5,583	8,215	8,335	12,188			
Sonora	284	476	1,584	4,958	9,026	12,614	16,811	13,031			
Tabasco	4	64	225	587	2,956	5,893	3,413	3,929			
Tamaulipas	522	1,088	2,072	6,940	10,540	9,314	15,807	13,082			
Tlaxcala	21	50	262	335	576	1,257	1,046	2,846			
Veracruz	229	564	1,337	4,124	7,745	7,394	9,109	8,338			
Yucatán	223	124	800	2,534	3,166	3,332	3,972	7,483			
Zacatecas	77	84	137	633	1,016	1,138	2,927	2,666			
Estados Unidos Mexicanos	7,286	14,475	34,114	90,629	178,526	216,386	311,938	427,267			

Fuentes: los datos de accidentes de tránsito registrados fueron tomados de los Anuarios Estadísticos de la República Mexicana, disponibles de la página web del INEGI, consultada en los meses de marzo a julio de 2012.

Cuadro A.12 Tasa de crecimiento de los accidentes de tránsito (promedio anual en la década).

	1940-50	1950-60	1960-70	1970-80	1980-90	1990-2000	2000-10
Aguascalientes	14.5	10.7	5.7	24.5	3.8	3.2	2.0
Baja California	13.1	14.5	7.6	8.5	0.0	1.1	4.3
Baja California Sur	13.0	28.1	9.9	10.8	8.4	-0.4	5.0
Campeche	5.2	8.3	17.9	7.4	1.2	3.8	7.2
Coahuila	2.2	9.4	15.1	7.9	0.6	7.9	-1.4
Colima	11.2	14.8	6.0	13.2	0.9	7.5	5.8
Chiapas	16.1	6.0	9.5	17.7	1.9	-2.8	1.8
Chihuahua	13.4	6.7	20.1	6.5	2.0	8.9	-1.1
Distrito Federal	3.5	7.3	5.3	0.7	0.2	-0.7	3.0
Durango	5.5	8.2	5.4	12.0	6.1	6.0	-0.8
Guanajuato	2.5	11.7	9.1	-8.7	22.4	6.4	5.1
Guerrero	6.3	19.5	8.3	3.3	3.1	-5.8	4.0
Hidalgo	5.3	1.9	9.5	3.9	5.5	2.7	4.9
Jalisco	13.1	11.0	10.8	11.1	-0.9	6.3	6.5
México	8.4	7.9	11.8	10.8	-2.3	4.3	7.0
Michoacán	-0.4	11.4	11.8	8.9	2.6	-0.9	3.3
Morelos	1.0	10.7	9.6	-0.7	8.2	-5.4	21.9
Nayarit	9.9	11.4	8.3	9.7	1.5	2.6	2.4
Nuevo León	20.0	4.6	11.9	8.0	2.2	5.7	2.9
Oaxaca	11.6	6.2	16.9	6.0	0.8	-2.2	4.7
Puebla	9.2	-1.3	9.9	5.6	-0.5	-5.5	20.1
Querétaro	9.8	11.3	7.9	10.0	2.8	6.7	9.7
Quintana Roo	8.8	10.5	20.8	23.3	16.5	0.0	6.5
San Luis Potosí	-0.8	20.1	1.5	5.4	5.9	-0.4	-1.5
Sinaloa	-6.8	24.1	10.5	9.2	3.9	0.1	3.9
Sonora	5.3	12.8	12.1	6.2	3.4	2.9	-2.5
Tabasco	32.0	13.4	10.1	17.5	7.1	-5.3	1.4
Tamaulipas	7.6	6.7	12.8	4.3	-1.2	5.4	-1.9
Tlaxcala	9.1	18.0	2.5	5.6	8.1	-1.8	10.5
Veracruz	9.4	9.0	11.9	6.5	-0.5	2.1	-0.9
Yucatán	-5.7	20.5	12.2	2.3	0.5	1.8	6.5
Zacatecas	0.9	5.0	16.5	4.8	1.1	9.9	-0.9
Estados Unidos Mexicanos	7.1	9.0	10.3	7.0	1.9	3.7	3.2

Fuentes: cálculos propios, con base en datos consignados en el cuadros A.11.

	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010
Cuadro A.13 Accidentes de tránsito por cada mil vehículos								
Aguascalientes	12.2	22.1	27.0	17.1	45.7	34.4	25.1	14.0
Baja California	22.9	31.9	43.1	50.6	35.0	22.5	18.0	13.6
Baja California Sur	10.1	16.0	57.3	49.6	34.6	45.1	17.0	10.4
Campeche	110.1	75.4	57.1	118.0	64.6	23.8	31.2	23.7
Coahuila	39.6	25.9	25.2	61.6	50.3	22.5	51.0	20.9
Colima	46.8	49.4	93.5	61.4	36.3	18.0	54.4	31.2
Chiapas	33.8	65.7	34.7	32.5	58.1	28.8	13.1	5.9
Chihuahua	20.6	36.5	21.8	126.6	50.5	30.1	48.4	29.1
Distrito Federal	47.3	43.0	26.1	15.1	6.2	6.0	4.4	3.5
Durango	47.4	34.6	34.7	31.9	30.7	31.9	45.6	15.9
Guanajuato	54.7	36.4	43.8	49.4	5.3	21.6	19.3	14.7
Guerrero	101.8	82.9	179.6	147.1	65.0	43.5	8.3	5.9
Hidalgo	61.0	50.5	41.7	31.1	17.5	14.9	7.5	5.2
Jalisco	35.3	45.3	46.5	49.9	51.2	24.1	23.0	20.6
México	48.6	39.4	37.6	36.6	33.6	9.1	10.1	7.8
Michoacán	66.4	34.2	43.6	56.2	40.4	24.7	9.2	5.3
Morelos	102.0	32.4	47.9	51.7	9.7	10.9	5.9	24.0
Nayarit	43.7	39.0	43.4	38.0	38.5	23.8	16.7	7.7
Nuevo León	54.6	119.0	91.3	124.0	99.7	69.0	59.5	38.2
Oaxaca	68.6	90.3	39.4	73.4	35.9	24.0	11.6	8.8
Puebla	69.4	63.3	32.5	35.6	17.1	9.0	3.5	9.4
Querétaro	61.4	85.0	73.7	54.5	43.5	26.5	20.0	25.4
Quintana Roo	46.2	54.3	38.2	53.8	61.6	94.0	33.3	19.6
San Luis Potosí	60.5	46.8	118.3	57.4	37.9	36.7	15.8	5.6
Sinaloa	64.2	14.4	37.1	46.3	50.4	32.7	21.6	13.9
Sonora	44.7	37.2	39.2	75.7	51.1	42.1	32.7	14.0
Tabasco	17.0	90.4	46.1	55.5	85.0	57.8	18.2	9.5
Tamaulipas	66.9	58.0	58.8	131.2	42.9	21.1	21.5	13.5
Tlaxcala	38.5	42.8	82.8	30.5	24.8	19.4	10.8	13.4
Veracruz	49.1	40.0	39.3	58.4	34.1	17.2	14.9	5.5
Yucatán	95.6	22.5	74.7	103.4	41.4	22.6	18.5	14.6
Zacatecas	46.4	28.9	32.6	63.9	30.1	8.0	11.0	5.3
Estados Unidos Mexica	48.8	47.0	41.2	47.0	31.0	21.9	20.0	13.2

Fuentes: cálculos propios, con base en datos consignados en los cuadros A.5 y A.11.

Av. Nuevo León 210
Col. Hipódromo Condesa
CP 06100, México, D F
Tel +52 (55) 52 653600
Fax +52 (55) 52 653600

SANFANDILA

Carretera Querétaro-Galindo km 12+000
CP 76700, Sanfandila
Pedro Escobedo, Querétaro, México
Tel +52 (442) 216 9777
Fax +52 (442) 216 9671



INSTITUTO
MEXICANO DEL
TRANSPORTE



www.imt.mx
publicaciones@imt.mx